

Innovatsiooniklastri toetus (MAK 2014-2020 meede 16)
MTÜ Aiandusklastri innovatsioonitegevuse
„Maasikahooaja pikendamine“ lõpparuanne



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse



Innovatsioonitegevus viidi läbi 01.04.2017 – 31.03.2019
Aruande koostaja ja fotode autor Ulvi Moor

Innovatsioonitegevuse eesmärgid

Innovatsioonitegevuse üldiseks eesmärgiks oli välja selgitada maasikahooaja pikendamise võimalused Eestis.

Tegevusel oli kaks konkreetset eesmärki:

- selgitada välja taasviljuvatele maasikasortidele sobivad kasvusubstraadid;
- selgitada taasviljuvate sortide seast välja saagikad, tüüpilise avamaa- maasika hooaja väliselt viljuvad ja Eestis talvituda suutvad sordid, mis oleksid Eesti tarbijale vastuvõetava maitse ja aroomiga.

Katsetoodika

Vastavalt planeeritule rajati 2017.aasta kevadel Tartumaale Aran PM OÜ kütteta kiletunnelitesse taasviljuvate maasikasortide katse kahel erineval kasvusubstraadil. Katses olid sordid 'Diamante', 'Cabrillo', 'Harmony' ja Hollandi sordiaretusfirma Fresh Forward uus aretis FF1604. Katse paiknes kahes kõrvuti asuvas kiletunnelis, millest ühes kasutati turbapõhist kasvusubstraati ja teises kookoskiupõhist substraati. Taimed istutati maapinnast 1,2 m kõrgusel asuvatele istutuslavadele istutuskottidesse, mis olid 10 cm kõrged, 25 cm laiad ja 100 cm pikad. Ühte kotti istutati 8 taime. Mõlemasse tunnelisse paigutati igast sordist nii tunneli otsapoolsele alale kui keskossa 10 kotti ehk 80 taime, seega oli mõlemal substraadil igast sordist kokku 160 taime. Kõik istutuskotid olid nummerdatud ja märgistatud eri värvi markeriga vastavalt sordile (joonis 1).



Joonis 1. Kõik katsetaimede kotid olid vastavalt sordile tähistatud erinevate markervärvidega.

Taimi kasteti ja väetati tilkkastmissüsteemi abil üle päeva. Iga variandi maasikalehtedest määrati N, P, K, Ca ja Mg sisaldus. Saaki korjati perioodil 4. juulist kuni 26. septembrini iga kahe kuni kolme päeva tagant kokku 21 korda. Kogutud saak jagati kolme fraktsiooni: a) turustatav saak – viljad läbimõõduga üle 2 cm; b) teise valiku saak – viljad läbimõõduga alla 2 cm ja deformeerunud viljad; c) hallitanud viljad. Kõikide fraktsioonide viljad kaaluti ja turustatava saagi viljad loeti üle keskmise vilja massi arvutamiseks. Füüsikalistest näitajatest määrati vilja tugevus ja biokeemilistest näitajatest viljade mahla kuivaine, orgaaniliste hapete, askorbiinhappe ja antotsüaanide sisaldus. Tarbijaile meeldivuse test viidi läbi 13. juulil turbasubstraadilt korjatud viljadega. Korjatud maasikad jahutati ja transporditi järgmise päeva hommikuks Tallinnasse. Tarbijaile meeldivuse test viidi läbi 3 tunni jooksul Statistikaametis. Hindamisel osales 96 inimest. Vastajatel paluti anda hinnang maasika üldise välimuse, magususe, hapususe ja maitse kohta.

2017. aasta sügisel alustati külmade saabudes taimede talvitumiskatset. Taimed tõsteti substraadikottidega maapinnale ja kaeti ühe variandina kahekordse talvekattakangaga (joonis 2) ja teise variandina kahekordse kattelooriga. Kontrollvariandina võeti talvitumiskatsesse ka 'Polka' taimed. Substraadi ülemises kihis jälgiti logerite abil kevadeni substraadi temperatuuri.



Joonis 2. Talveks tõsteti substraadikottides taimed maapinnale üksteise kõrvale ja kaeti kahekordse talvekattakangaga või kahekordse kattelooriga.

Kattematerjalid eemaldati 4. aprillil 2018 ja seejärel hinnati taimedel külmakahjustusi. Igast variandist lõigati ühe kotti taimedel risoomid vertikaalselt ülevalt alla pooleks, seega suveks jäi igast variandist alles 9 kordust. Külmakahjustusi hinnati 3-pallisel skaalal: 1- pole üldse kahjustunud, risoom elevandiluuvalge; 2- keskmine kahjustus: risoom helepruun, kahjustunud võivad olla vaid juhtsooned; 3- tugev kahjustus: risoom tumepruun (joonis 3).

1 – pole üldse kahjustatud, risoom elevandiluuvalge



2 – keskmine kahjustus, risoom helepruun, kahjustatud võivad olla vaid juhtsooned



3 – tugev kahjustus, risoom tumepruun

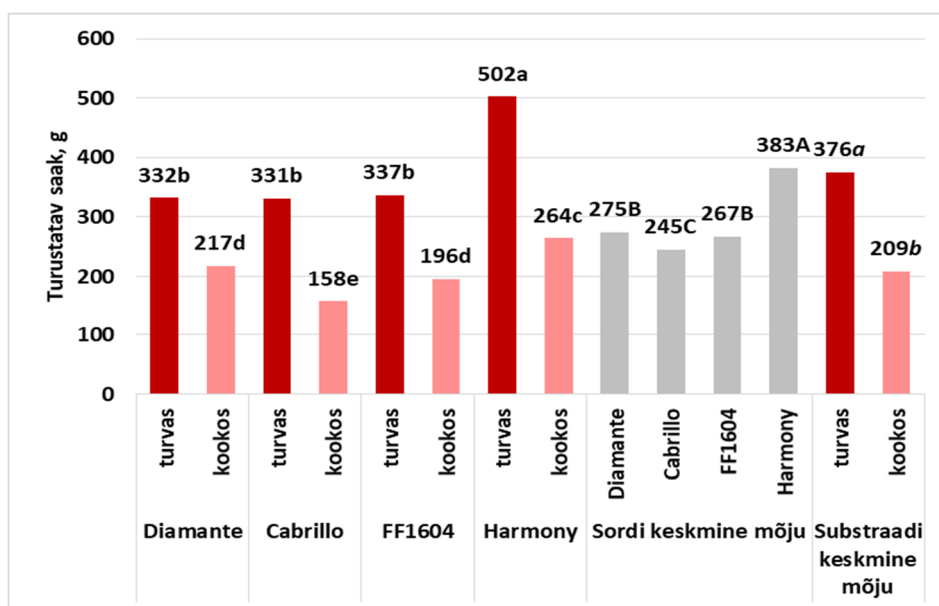


Joonis 3. Külmakahjustuste hindamise skaala aedmaasika risoomide pikilõike põhjal.

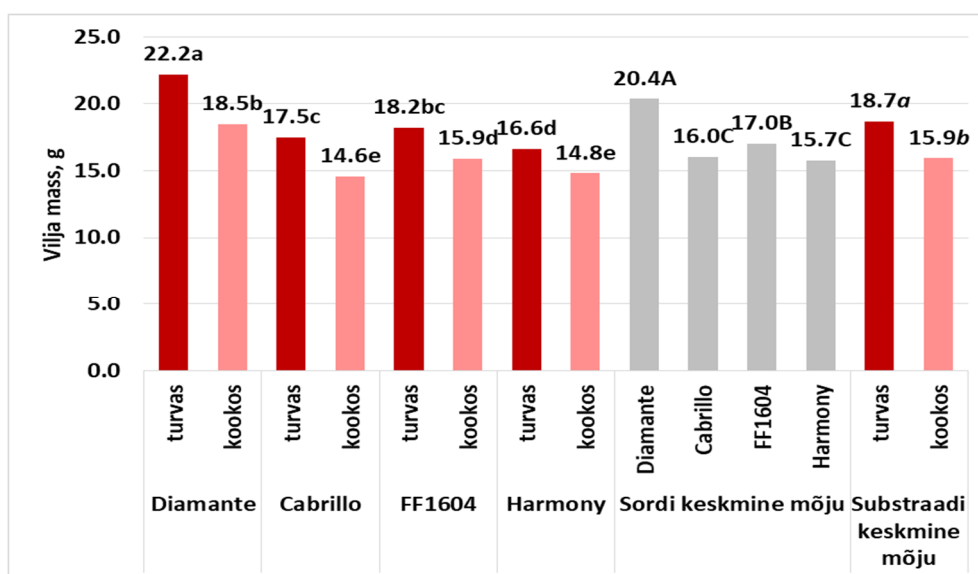
2018. aasta suvel jätkati katset vaid turbasubstraadil taimedega, kuna sellel substraadil olid taimed oluliselt saagikamad. Eelmisel aastal ebasobivaks osutunud sort 'Cabrillo' asendati sordiga 'Polka'. Saagiarvestus ja analüüsid teostati analoogiliselt eelmise aastaga. Kuna taimede toitelementide omastamine oli talvekahjustuste tõttu häiritud, määrati maasikalehtedest ka mikroelementide sisaldus, et teha kindlaks, missuguseid elemente kahjustatud taim vähem omastab. Mõlemal aastal teostati saagiandmete põhjal ka finantsmajanduslik analüüs.

Esimese hooaja katsetulemused

2017. aastal olid turbasubstraadil kasvanud taimed oluliselt kõrgemad, andsid oluliselt suuremat saaki (joonis 4) ja vilja keskmine mass oli suurem (joonis 5). Sortide keskmisena saadi turbasubstraadilt keskmiselt 376 g ja kookosesubstraadilt keskmiselt 209 g turustatavat saaki taime kohta. 'Harmony' taimede puhul saadi turbalt ja kookoselt vastavalt 502 ja 264 g saaki taime kohta.



Joonis 4. Taasviljuvate aedmaasikate 'Diamante', 'Cabrillo', 'FF1604', ja 'Harmony' turustatav saak 2017. a. sõltuvalt kasvusubstraadist.



Joonis 5. Taasviljuvate aedmaasikate 'Diamante', 'Cabrillo', 'FF1604', ja 'Harmony' keskmine vilja mass 2017. a. sõltuvalt kasvusubstraadist.

Kuna turbasubstraadi puhverdusvõime on oluliselt parem ja turvas hoiab ka niiskust oluliselt kauem kui kookosesubstraat, siis oli substraaditootja algselt seganud turbasubstraati enam toiteelemente kui kookosesubstraati. Tilkkastrmissüsteemi kaudu väetati taimi ühepalju. 19. juunil taimede lehtedes mõõdetud toiteelementide sisaldused olid turbasubstraadil oluliselt kõrgemad. N- ja P- sisaldused olid turbasubstraadil kasvanud maasikalehtedes tugevalt üle normi (joonis 6). Kookosesubstraadil olid enamiku makroelementide sisaldused normi piires, vaid Mg-sisaldus oli defitsiitne. Ilmselt ei olnud turbasubstraadi madala saagikuse põhjuseks siiski vaid madalam toiteelementide sisaldus. Põhjuseks võis olla ka kookosesubstraadi veesisalduse suurem kõikumine või maasikale ebasoovitavate fenoolsete ühendite sisaldus substraadis (fenoolseid ühendeid ei mõõdetud, kuid kirjanduses on seda ühe kookosesubstraadi miinusena esile toodud).

Proov	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
Harmony kookos	3,11	0,37	2,15	0,98	0,30
Harmony turvas	3,49	0,63	2,13	0,82	0,38
Cabrillo kookos	3,17	0,40	2,14	0,83	0,25
Cabrillo turvas	3,51	0,74	2,12	0,85	0,36
FF1604 kookos	3,03	0,37	2,38	1,09	0,25
FF1604 turvas	3,45	0,77	2,39	1,05	0,38
Diamante kookos	3,21	0,38	2,51	1,14	0,33
Diamante turvas	3,60	0,73	2,46	1,12	0,49

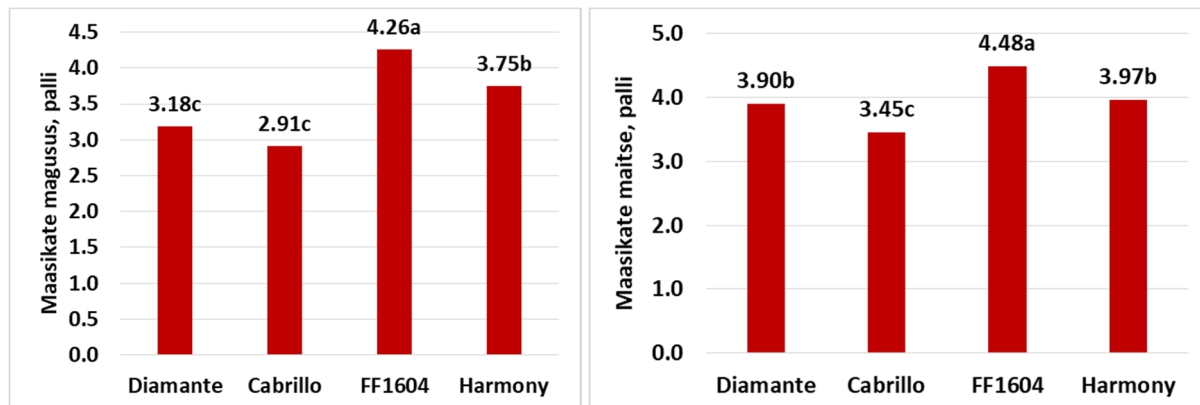
Joonis 6. Taasviljuvate aedmaasikate 'Diamante', 'Cabrillo', 'FF1604', ja 'Harmony' lehtede makroelementide sisaldus õitsemise ajal sõltuvalt kasvusubstraadist. Roheline – optimaalses vahemikus; lilla – üle normi; kollane – defitsiitne.

Välimus oli tarbijate hinnangul kõikidel viljadel hea ja väga hea vahepealne (joonis 7). Viljade omadused olid erinevad eelkõige vilja tugevuse ja maitseomaduste osas.



Joonis 7. Taasviljuvate katsemaasikate viljad 2017. aastal.

Tarbijad hindasid kõige magusamaks ja ühtlasi maitset kõige meeldivamaks aretist FF1604 (joonis 8). Viimane oli ka kõige pehmemate viljadega. Magususe järgmiseks hinnati sorti 'Harmony' ja võrdselt kõige vähem magusaks hinnati sorte 'Cabrillo' ja 'Diamante'. Kuna 'Cabrillo' oli väga kõva viljaga ja vähe magus, meeldis see tarbijatele kõige vähem.



Joonis 8. Taasviljuvate katsemaasikate viljade magusus ja maitse tarbijate hinnangul 2017. aastal. (1 – ei ole üldse magus/maitsev, 2 - pigem ei ole magus/maitsev, 3 - nii ja naa, 4 - pigem on magus/maitsev, 5 – on väga magus/maitsev)

Ettevõtte omaniku poolt koostatud finantsmajanduslikust analüüsist selgus, et esimesel katseaastal osutus kõikide taasviljuvate sortide kasvatamine kasumlikuks (Tabel 1). Kõige suurema käibe ja kasumiga sort oli 'Harmony', mille saagikus oli kõige kõrgem.

Tabel 1. Taasviljuvate maasikate kasvatamise arvestuslikud kulud, tulud ja kasum (EUR/ha) turbasubstraadil 2017. a

Kuluartikkel/sort	Diamante	Cabrillo	FF1604	Harmony
Taimed	22698	22698	22698	22698
Istutamine	2018	2018	2018	2018
Hooldus	3000	3000	3000	3000
Kiletamine	2000	2000	2000	2000
Korjamine	6701	6451	6683	10119
Tunnelid amort	5000	5000	5000	5000
Kile amort	1500	1500	1500	1500
Kasvulauad amort	8827	8827	8827	8827
Kastmine amort	1000	1000	1000	1000
Taimekaitse	500	500	500	500
Väetised	1000	1000	1000	1000
Kulud kokku	54243	53994	54226	57661
Tulud	80871	73942	76845	119113
Kasum	26628	19948	22619	61451

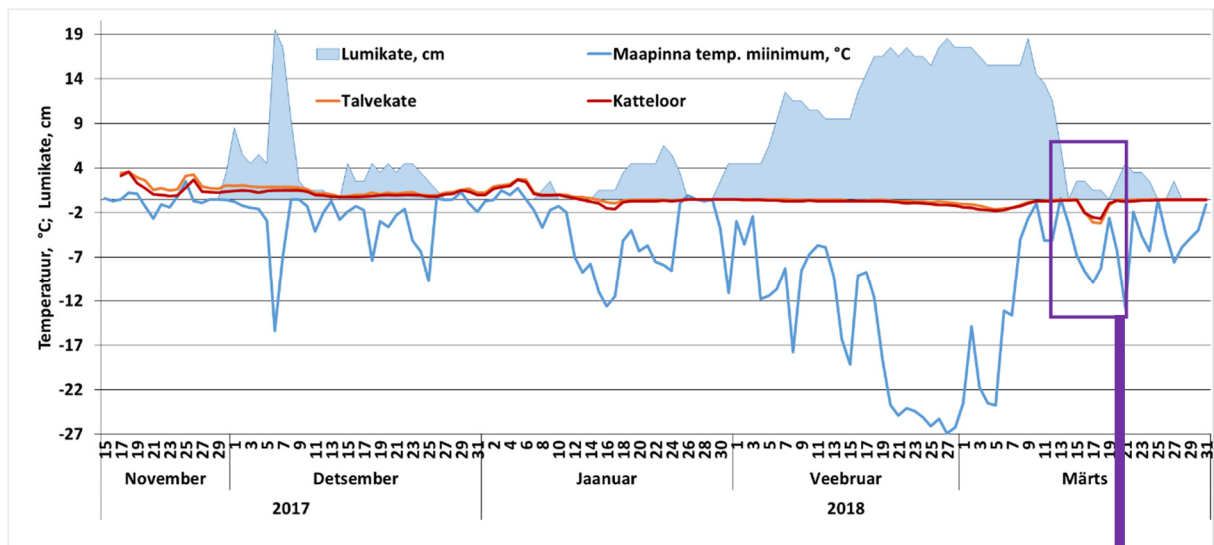
Allikas: Aran PM OÜ

Peab siiski silmas pidama, et 2017.a oli külm kevad ja jahe suvi. Sellest tulenevalt valmis avamaal saak hiljem kui tavapäraselt ning maasikate müügihind jäi kõrgeks terve hooaja vältel. Kuigi taasviljuvad maasikataimed ei andnud Eesti keskmisega võrreldes palju suuremat saaki, siis saagikus hektari kohta oli vägagi arvestataval tasemel. Kõrgem saagikus ha kohta tulenes suuremast istutustihendusest –

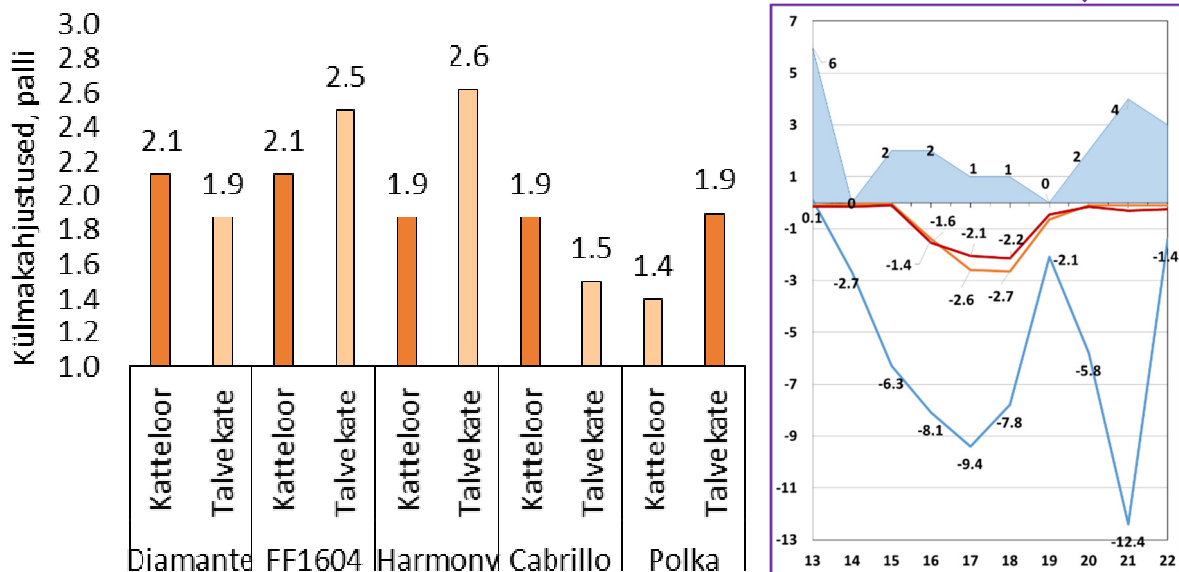
avamaal istutatakse ca 35 000 taime/ha, kasvulaudadel oli istutustihedus 50 000 taime/ha. Kõige saagikama sordi 'Harmony' hektarisaak turbasubstraadilt oli 25t/ha. Eestis avamaal kõige enam kasvatatava 'Sonata' esimene aasta saak varieerub olenevalt kasvukohast ja tootja kompetentsist vahemikus 5-10 t/ha.

Talvitumiskatse ja teise hooaja tulemused

2017/2018. aasta talvitumistingimused olid taimedele üldiselt soodsad, kuna lisaks katetele kaitses taimi lumekiht, mis sulas alles märtsis (joonis 9). Substraadi temperatuur taimede risoomide ümbruses langes alla nulli alles pärast 15. jaanuari. Talvekatte ja katteloori all olid temperatuurierinevused väikesed: talvekatte all oli temperatuur enamasti 0.1–0.6°C kõrgem. Märtsis sulas lumi talvekatte kangalt õhulisema ehituse tõttu ilmselt kiiremini kui katteloorilt ja 17. märtsil kui õhutemperatuur langes –14°C-ni, langes substraadi temperatuur talvekatte all –2.7°C-ni ja katteloori all –2.2°C-ni. Seetõttu said kõik taasviljuvad maasikad keskmise külmakahjustuse (joonis 10).



Joonis 9. Õhutemperatuuri miinimumid maapinnal, substraadi temperatuur maasika kasvuskottides talvekatte ja katteloori all ja lumikatte paksus 2017/2018. aasta talvel.



Joonis 10. Substraadikottides talvitunud taasviljuvate maasikate külmakahjustused 2017/2018 talvel sõltuvalt kattematerjalist. 1-pole kahjustatud; 2-keskmine kahjustus; 3-tugev kahjustus.

Külmakahjustusega taimed ei surnud, kuid nende kasv oli pärssitud, taimed omastasid halvasti toiteselemente (joonis 11) ja läksid varakult õitsema. Üsna palju tekkis ka viljumata õisi (joonis 12). Leheanalüüs näitas, et kollastes lehtedes ei olnud makroelementide defitsiiti, kuid puudus oli vasest ja tsingist ning ka rauasisaldus oli soovitusliku normi alampiiril. Tsingipuudus võis põhjustada ka viljumata õite teket.

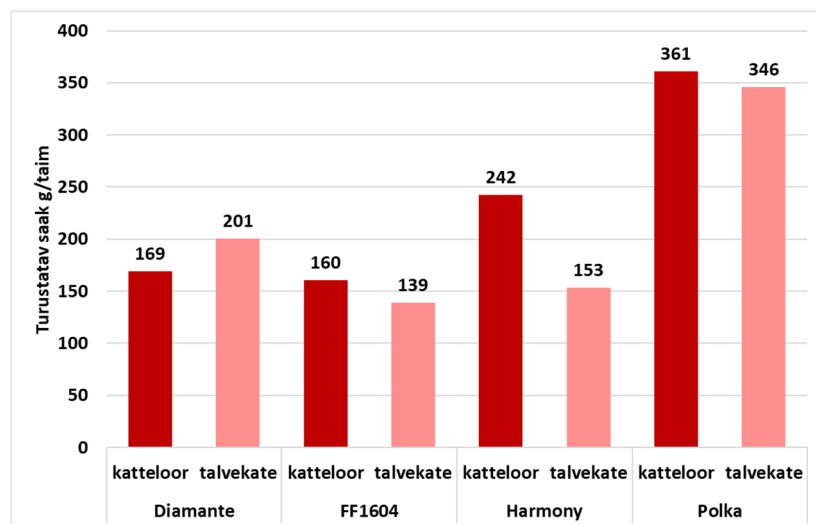


Joonis 11. Visuaalsed toiteselementide puuduse tunnused maasikalehtedel (võrdluseks normaalne roheline leht).



Joonis 12. Taasviljuvatel maasikatel tekkis palju viljumata õisi.

Kokkuvõttes jäi taasviljuvate maasikate saak teisel aastal väga väikeseks (139-240 g/taim) (joonis 13). 'Polka' talvitus seevastu väga hästi ning andis hea saagi (353 g/taim).



Joonis 13. Taasviljuvate maasikate 'Harmony', 'Diamante' ja FF1604 ning ühekordselt viljuva maasika 'Polka' saak 2018. aastal pärast talvitumist substraadikottides.



Joonis 14. 'Polka' 18. juunil 2018.

Kuigi taasviljuvate sortide saagikus jäi külmakahjustuste tõttu väikeseks, andsid taimed 64 -78% oma saagist perioodil, mil avamaa maasikate põhisaak ei olnud veel valminud (tabel 2). 80% -86% kogu taasviljuvate maasikate müügitulust saadi enne 13. juunit. Tänu varajase maasika defitsiidile oli sel ajal maasikate realiseerimishind kõrge (7.1 eur/kg) ja see võimaldas kehvale saagile vaatamata kasumlikku tootmist.

Tabel 2. Katsemaasikate saagi osakaal (%) tunnelis 2018. aastal enne avamaal kasvatatavate maasikate põhihooaega ja samal ajal avamaa- maasikaga, keskmine realiseerimishind EUR/kg ja käive EUR/ha vaatluse all oleval kahel perioodil

	Diamante katte- looriga	Polka katte- looriga	FF1604 katte- looriga	Harmony katte- looriga	Diamante talve- kattega	Polka talve- kattega	FF1604 talve- kattega	Harmony talve- kattega
Katsemaasikate saak tunnelis enne avamaa-maasikate põhihooaega								
Saagi % kogu- saagist	72%	52%	64%	70%	78%	39%	63%	71%
Keskm hind, EUR, kg	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Käive, EUR/ha	45497	66456	36579	60137	55657	47904	30864	44109
Varajase saagi käive %	86%	72%	81%	85%	89%	60%	80%	85%
Katsemaasikate saak tunnelis samal ajal avamaa-maasikatega								
Saagi valmi- mine, %	28%	48%	36%	30%	22%	61%	37%	29%
Keskm hind, EUR, kg	3	3	3	3	3	3	3	3
Käive, EUR/ha	7476	25920	8694	10890	6633	31659	7659	7613
Kesk- suvise saagi käive, %	14%	28%	19%	15%	11%	40%	20%	15%

Allikas: Aran PM OÜ

Kulude poolelt jäid sel aastal ära taimede kulu ja istutamise kulu. Viljade korjamise kulu oli 2018. samuti ca poole väiksem, kuna saagiperiood jäi lühemaks. Samas lisandus talviste katematerjalide amortisatsioonikulu. Maasikate saak jäi oluliselt väiksemaks, kuid kõrgema realiseerimishinna tõttu varasuvisel perioodil osutusid kõik katses olnud sordid siiski kasumlikuks (tabel 3). Tuleb arvesse võtta, et reaalselt katsemaasikaid ei turustatud; tabelites on esitatud arvestuslik kasum. Taasviljuvate maasikate kasvatamisel on probleemne koht tarbijatele vastuvõetava sordi leidmine, mille viljad oleksid magusa maitsega, ilusa kujuga, pehme viljalihaga ja tumepunase värvusega. Hetkel katses olnud sortidest oli niisuguste omadustega vaid FF1604, mille kasvatamise kasum jäi aga kõige tagasihoidlikumaks.

Selleks, et maasikahooaeg Eestis pikeneks, tulevikus investeerida agrotehnilistesse võtetesse, mis võimaldaks istutada frigotaimed juba varakevadel (märtsi alguses või varem), et saaks ühelt taimelt kuni kolm saaki. Varajase istutuse puhul saaks pikendada perioodi, mil maasikate realiseerimishind on kõrgem. Lisaks saaks kallima hinnaga ka hilisema saagi, mis valmib augustist oktoobrini.

Tabel 3. Taasviljuvate maasikate kasvatamise arvestuslikud kulud, tulud ja kasum (EUR/ha) teisel saagiaastal pärast talvitumist erinevate talvekatete all.

Kuluartikkel /sort	Diamante katte-looriga	Polka katte-looriga	FF1604 katte-looriga	Harmony katte-looriga	Diamante talve-kattega	Polka talve-kattega	FF1604 talve-kattega	Harmony talve-kattega
Hooldus	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Kiletamine	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Korjamine	3560	7200	3220	4840	4020	6920	2760	3500
Tunnelid amort.	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Kile amort	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Kasvulauadade amort.	8827	8827	8827	8827	8827	8827	8827	8827
Kastmine amort.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Katteloori amort.					250	250	250	250
Talvekatte amort.	300	300	300	300				
Taimekaitse	500	500	500	500	500	500	500	500
Väetised	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Kulud kokku	26687	30327	26347	27967	27097	29997	25837	26577
Tulud	52973	92376	45273	71027	62290	79563	38523	51721
Kasum	26286	62049	18926	43060	35193	49566	12686	25144

Allikas: Aran PM OÜ

Projekti tulemuste levitamine

Nii esimesel kui teisel katseaastal ilmus Aiandusklastri taasviljuvate maasikate katsest lugu "Äripäeva" eriväljaandes "Aiandus" (17 mai 2017, lk.16 ja 11. mai 2018, lk. 28). 2018. aasta kevadel kaitses Epp Remmelg magistr töö teemal "Aedmaasika taasviljuvate sortide saagikus ja viljade kvaliteet Eestis kütteta kiletunnelis kasvatatult". Magistr töö valmis eelpoolnimetatud katse põhjal ja on avalikkusele kättesaadav aadressil:

<https://dspace.emu.ee/xmlui/handle/10492/4232>. Rahvusvahelisel tasemel tulemuste levitamiseks kirjutati artikkel pealkirjaga "Yield of everbearing strawberries in two consecutive years depending on cultivar and row covers in winter in high tunnels in Estonia", mida esitleti stendiettekandena Hispaanias konverentsil ning mis pärast artikli retsenseerimist peaks ilmuma ajakirjas „Acta Horticulturae“. Lisaks on taasviljuvate maasikate kasvatamist tutvustatud ettevõttes kohapeal EMÜ aianduse ja põllumajandussaaduste tootmise ning turustamise 3. kursuse tudengitele 2017. aasta sügisel (joonis 3) ja Olustvere Maamajanduskooli poolt korraldatud maasikakasvatuse täiendkoolitusel osalenud õppuritele 11. juunil 2018. Käesoleva aasta 12. märtsil toimub taasviljuvate maasikate kasvatamist tutvustav infopäev Tartus ning 2019. aasta suvel on planeeritud üks vastav infopäev ettevõttes kohapeal. 2019. aastal kaitses aianduse eriala magistrant Madli Tramm taasviljuvate maasikate teise aasta katse

tulemuste põhjal magistritöö „Aedmaasika taasviljuvate sortide talvitumine Eestis avamaal kasvatuskottides ja talvitumise mõju saagikusele“. Ka see töö saab olema avalikkusele kättesaadav.



Joonis 3. Paavo Otsus ja Ulvi Moor tutvustamas taasviljuvate maasikate katseid EMÜ aianduse ja põllumajandussaaduste tootmise ning turustamise 3. kursuse tudengitele 2017. aasta sügisel

Kokkuvõte

Nii esimese kui teise katseaasta innovatsioonitegevused viidi ellu plaanipäraselt. Kõik innovatsioonitegevuste eesmärgid saavutati:

- 1) selgitati välja, et turbasubstraat annab maasikate tunnelikasvatuses oluliselt parema tulemuse kui kookossubstraat ja seda kõikide nelja katses olnud sordi puhul.
- 2) selgitati välja Eesti tarbijaile kõige meeldivam taasviljuv maasikasort, milleks osutus FF1604.
- 3) selgus, et taasviljuvad maasikad ei suuda Eestis rahuldavalt talvituda ja seetõttu tasub neid kasvatada vaid üheaastase kultuurina.
- 4) esimesel katseaastal suudeti maasikahooaega pikendada 13- nädalaseks (võrdlus avamaal kasvatatava maasikaga, kus frigotaimede saagiaeg on 4-6 nädalat).
- 5) teisel hooajal õnnestus katsetaimedelt saada saaki ka maikuuks. Kuigi talvekahjustustega taasviljuvad sordid andsid saaki vähe, oli varasuvel maasikate realiseerimishind kõrge ja see võimaldas kehvale saagile vaatamata kasumlikku tootmist.

Selleks, et maasikahooaeg Eestis veelgi pikeneks, tuleks investeerida agrotehnilistesse võtetesse, mis võimaldaks istutada frigotaimed juba varakevadel (märtsi alguses või varem), et saaks ühelt taimelt kuni kolm saaki ja pikeneks varajase saagi periood, mil maasikate realiseerimishind on kõrgem. Samuti tuleks lisaks FF1604-le otsida sorte, mille viljad oleksid Eesti ja lähiriikide tarbijatele meelepäraste omadustega.