

## MEEMESILASE JA BIOFUNGITSIIDI PRESTOP MIX KASUTAMINE AEDMAASIKA HAHKHALLITUSE TÕRJES

Riin Muljar, Marika Mänd  
Eesti Maaülikool

**Abstract.** Muljar, R., Mänd, M. 2011. Using honey bees to disseminate the biofungicide Prestop Mix to strawberries for *Botrytis cinerea* control. – *Agronomy 2010/2011*, 183–186.

The study was conducted in 2010 in five experimental areas of Tartu County. Honey bee hives were placed at the edge of strawberry fields at first bloom; each hive had a special dispenser attached containing the biofungicide Prestop Mix, which is a preparation of the parasitic fungus *Gliocladium catenulatum*. As the bees exited the hive through the dispenser, they were dusted with the Prestop Mix preparation and carried it to the strawberry field. Two treatments were established: 1) a bee-excluded untreated check (covered with exclusion cages), and 2) a bee-delivered Prestop Mix treatment. We compared the bee-disseminated treatment with the untreated check by counting the healthy and *Botrytis*-infected berries; we also compared strawberry varieties. Our results show that treating the strawberry plants with the bee-dispersed Prestop Mix reduced the proportion of infected berries over 10% compared to the check. We also found that the efficiency of the treatment depended somewhat on the strawberry variety: the variety 'Sonata' compared to 'Polka' was slightly more efficient.

**Keywords:** biological control, *Botrytis cinerea*, honeybee, Prestop Mix, strawberry

**Riin Muljar, Marika Mänd**, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, 1a Kreutzwaldi St., 51014 Tartu, Estonia

### Sissejuhatus

Põllumajanduse intensiivistumine ja üha laienev agrokemikaalide kasutamine on tinginud maasikal hahkhallitust põhjustava seene *Botrytis cinerea* muutumise resistentseks paljude keemiliste fungitsiidide suhtes, lisaks on probleemiks pestitsiidijääkide kogunemine maasikatesse ja ümbritsevasse keskkonda (Dianez et al., 2002). See on loonud vajaduse loodussõbralikumate taimekaitsevahendite ja –meetodite järele.

Alternatiivina keemilisele tõrjele on hahkhallituse tõrjes võimalik kasutada erinevaid biopreparaate, mis sisaldavad haigustekitajatele antagonistlikke seeneliike (Sutton, 1995). Prestop Mix on biofungitsiid, mis sisaldab mullas looduslikult leiduva seene *Gliocladium catenulatum* eoseid ning seda on lubatud kasutada ka mahepõllumajanduses. *Gliocladium catenulatum* pärsib hahkhallitust põhjustava seene *Botrytis cinerea* arengut toimides kui parasiit ja konkurent, kuid ei tooda antibiootilisi aineid ([www.verdera.fi](http://www.verdera.fi)).

Lisaks mehhaanilisele pihustamisele on võimalik erinevaid biotõrje agente taimedele viia ka mesilaselaadsete putukate abil (Yu, Sutton, 1997; Kovach et al., 2000). Pritsimisel tuleb taimi õitsemise ajal preparaadiga töödelda ülepäeviti, mis suurendab oluliselt kulutusi ning võib ka taimistut mehhaaniliselt kahjustada. Kasutades taimekaitsevahendite laalikandjatena meemesilasi on võimalik säästa nii keskkonda kui ka vähendada kulutusi, kuna otsides nektarit ja õietolmu viivad mesilased oma

kehakarvade ja jalgade külge jäänud preparaadi ainult taimeõitele, tänu millele väheneb preparaadi kulu ning taimede lehed, varred ja mullapind jäävad puhtaks. Lisaks saavad taimed tolmeldatud ning paraneb nende saagikus ja selle kvaliteet.

Meemesilasi on maasika hahkhallituse tõrjes erinevate preparaatide laialikandjatena edukalt kasutatud juba aastkümneid (Peng et al., 1992; Shafir et al., 2006), samas puuduvad analoogsed uuringud meie kohalikes tingimustes, kus maastik on heterogeensem ja esineb palju maasikaga samaaegselt õitsevaid taimi, mis võivad mesilased eemale meelitada.

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida kui efektiivne on meemesilase ja biofungitsiidi Prestop Mix kasutamine hahkhallituse tõrjes aedmaasika tootmises Eesti tingimustes. Kuna tegu on esimese aasta katsetulemustega, siis üldisemate järelduste tegemiseks on katset kindlasti plaanis järgmisel aastal jätkata.

## **Materjal ja meetodika**

Põldkatse viidi läbi 2010.a. suvel kahes piirkonnas Tartumaal: Nõos ja Vasulas, kokku viiel katsealal. Nõos oli kolm katseala maasikasordiga 'Sonata', iga katseala oli neljas korduses, kokku 12 kordust. Vasulas oli üks katseala sordiga 'Polka' ja teine ala sordiga 'Sonata', kumbki neljas korduses.

Katsealade äärde paigutati mesilastarud (2 taru/ha). Maasika õitsemise ajaks paigaldati iga taru lennuava ette spetsiaalne kastike e. dispenser, millesse lisati kahe nädala jooksul igal hommikul 5 g Prestop Mix preparaadi pulbrit, mesilased väljusid tarust läbi pulbri ning kandsid oma jalgade ja kehakarvade külge jäänud hahkhallitust tõrjuva seene *Gliocladium catenulatum* eosed maasika õitele.

Katsevariante oli nii Nõos kui Vasulas kaks: kontrollvariandi katselappidel hahkhallituse tõrje puudus ja lapid kaeti isolaatoritega. Isolaatori võrk on piisavalt tihe takistamaks mesilastel maasikaõitele maandumast, samas laseb see läbi piisavalt õhku ja päikesekiirgust ning seega ei soodusta hahkhallituse arengut võrgu all. Teistele katselappidele oli mesilastel vaba ligipääs kandmaks maasikataimedele Prestop Mix pulbrit. Katselapid paiknesid 200m kaugusel tarudest, ühe katselapi suurus oli 1x1 m ja hõlmas 6 maasikataime. Keemiline tõrje antud katsealadel puudus.

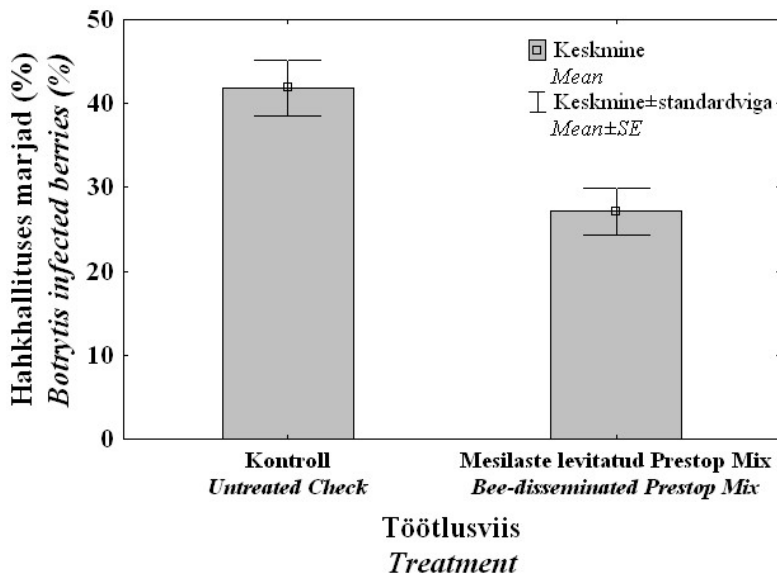
Hindamaks maasikaõite külastatavust mesilaste poolt, loendati maasika õitsemisperioodi jooksul kaks korda nädalas ära igal katselapil olevad mesilased, loendamine toimus mesilaste aktiivsuserioodil (kell 11.00 – 15.00), kolm korda päevas. Mesilaste arvukus kalkuleeriti kolme loenduse keskmisena ühel katselapil loenduspäeva kohta. Maasikaviljade korjamine katselappidelt toimus ülepäeviti. Korjates jagati viljad kaheks: realiseeritavad ja hahkhallitusse nakatunud. Võrreldi mesilaste poolt Prestopiga Mix-ga töödeldud ja töötlemata e. kontrollvariandi maasikate nakatumist hahkhallitusse: hinnati tervete ja haigestunud marjade osakaalu (%) saagis, võrreldi maasikasortide 'Sonata' ja 'Polka' haigestumist hahkhallitusse.

Andmete statistilisel töötlemisel kasutati programmi STATISTICA 9, katseandmeid analüüsiti ühe – ja mitmefaktorilise dispersioonanalüüsiga.

## **Tulemused ja arutelu**

Töö tulemuste analüüs näitas, et isolaatorite all olnud kontrollvariandi maasikataimedel oli hahkhallitusse nakatunud marjade protsent statistiliselt oluliselt

kõrgem kui mesilaste levitatud Prestop Mix-ga töödeldud katselappidel (ANOVA,  $F_{1;198} = 11,52$ ;  $p < 0,001$ ) (joonis 1). Taimede töötlemine Prestop Mix-ga suutis haigestumist vähendada rohkem kui 10% võrra. Tõrje puudumisel e. kontrollvariandis ulatus nakatunud marjade osakaal üle 40%, st. tänu hahkhallitusele hävis ligi pool maasikasaagist. Sarnase tulemuseni on jõudnud ka Kovach et al. (2000) ja Shafir et al. (2006), kes kasutasid hahkhallituse tõrjes mesilaste levitatud seent *Trichoderma harzianum*, mis vähendas oluliselt nakatunud marjade hulka, osutudes sama efektiivseks kui pritsimine keemiliste fungitsiididega. Peng et al. (1992) kasutasid maasikaistandikes hahkhallituse tõrjeks mesilaste levitatud seent *Gliocladium roseum*, leides et antud meetod on isegi efektiivsem kui sama seene preparaadiga mehhaaniline pritsimine. Yu ja Sutton (1997) kasutasid hahkhallituse tõrjeks vaarikal samuti seent *Gliocladium roseum*, mille taimeõitele kandmiseks rakendati edukalt nii meemesilasi kui ka kimalasi.



**Joonis 1.** Aedmaasika hahkhallitusse nakatunud marjade osakaal (%) mesilaste laialikantud Prestop Mix-ga töödeldud ja töötlemata katselappidel

**Figure 1.** The proportion (%) of *Botrytis*-infected strawberries in the bee-delivered Prestop Mix treatment and in the untreated check

Tõrje efektiivsuse võrdlemisel leidsime mõningase erinevuse ka maasikasortide vahel, see ei olnud küll statistiliselt oluline, kuid siiski märgatav: sort `Polka` puhul vähenes maasikate haigestumine Prestop Mix-ga töötlemise tagajärjel üle 10%, veelgi efektiivsem oli tõrje aga `Sonata` puhul, kus haigestunud maasikate osakaal vähenes ligi 25% võrra ( $F_{1,76} = 3,46$ ;  $p = 0,067$ ; mitmefaktoriline ANOVA, lisafaktoriks töötlusviis). Seletada võib seda osaliselt sellega, et `Sonata` taimedelt leidsime ka mõnevõrra rohkem mesilasi ( $1,1 \pm 0,2$  mesilast) võrreldes `Polka`ga ( $0,95 \pm 0,2$  mesilast). On teada, et eri maasika sordid on mesilastele erineva atraktiivsusega (Bagnara, Vincent, 1988). Seega võis `Sonata` mingil põhjusel osutada meemesilastele

mõnevõrra atraktiivsemaks kui `Polka` ja seepärast viisid mesilased sinna ka rohkem Prestop Mix preparaati, põhjustades marjade väiksema nakatumise hahkhallitusse. Samas ei ole leitud ühtegi kindlat parameetrit (näiteks suhkrusisaldus õienektaris), mis määraks kindlaks ühe maasikasordi eelistatavuse teise ees (Grünfeld et al., 1989).

Võrreldes sordi `Sonata` haigestumist hahkhallitusse katsepiirkonniti, me olulist erinevust Nõo ja Vasula hahkhallitusse nakatunud marjade osakaalus ei leidnud (ANOVA,  $F_{1;156} = 0,86$ ;  $p = 0,355$ ).

## Järeldused

Käesoleva uurimustöö tulemused näitavad, et meemesilasi ja Prestop Mix-i kasutatav hahkhallituse biotõrje toimib ka Eesti maasikaistandikes ning et tõrje edukus võib mõnevõrra sõltuda maasikasordi atraktiivsusest mesilastele. Silmas tuleb pidada et tegu on ainult ühe aasta tulemustega, seega ei saa veel üldisemaid järeldusi teha. Oluline on katseid jätkata läbi mitme aasta, kuna ilmastikutingimused on erinevad ning see võib mõjutada hahkhallituse levikut ja mesilaste käitumist.

Antud biotõrje meetod oleks kindlasti heaks võimaluseks nii Eesti integreeritud – kui mahetootmisega tegelevatele tootjatele, et saavutada maasikaistandikes efektiivne kontroll hahkhallituse üle loodust säästval moel ja ilma agrokemikaale kasutamata.

## Tänuavaldused

Uurimistööd rahastas Põllumajandusministeerium, ETF grant 7391 ja sihtfinantseerimisteema sf0170057s09. Uuringud viidi läbi koostöös AS Baltic Agro ja Verdera Oy'ga. Autorid tänavad maasikakasvatajaid Valdis Kaskema'd Maarjakase talust ja Imbi Rohejärve Vasula Aed TÜ-st ning mesinik Jaanus Tull'i.

## Kasutatud kirjandus

- Bagnara, D., Vincent, C. 1988. Role of insect pollination and plant genotype in strawberry fruit set and fertility. - *J. Hortic. Sci.* **63**, 69–75.
- Dianez, F., Santos, M., Blanco, R., Tello, J.C. 2002. Fungicide resistance in *Botrytis cinerea* isolates from strawberry crops in Huelva (southwestern Spain). - *Phytoparasitica*, **30**, 529–534.
- Grünfeld, E., Vincent, C., Bagnara, D. 1989. Chemical analysis of nectar and pollen of strawberry flowers by HPLC. - *J. Agric. Food Chem.* **37**, 290–294.
- Kovach, J., Petzoldt, R., Harman, G.E. 2000. Use of honeybees and bumblebees to disseminate *T. harzianum* 295-22 to strawberries for *Botrytis* control. - *Biol. Control*, **18**, 235–242.
- Peng, G., Sutton, J.C., Kevan, P.G. 1992. Effectiveness of honey bees for applying the biocontrol agent *Gliocladium roseum* to strawberry flowers to suppress *Botrytis cinerea*. - *Can. J. Plant Pathol.* **14**, 117–129.
- Shafir, S., Dag, A., Bilu, A., Abu-Toamy, M., Elad, Y. 2006. Honeybee dispersal of the biocontrol agent *Trichoderma harzianum* T39: effectiveness in suppressing *Botrytis cinerea* on strawberry under field conditions. - *European Journal of Plant Pathology*, **116**, 119–128.
- Sutton, J.C. 1995. Evaluation of micro-organisms for biocontrol: *Botrytis cinerea* and strawberry, a case study. - *Advances in Plant Pathology*, **11**, 173–190.
- Yu, H., Sutton, J.C. 1997. Effectiveness of bumblebees and honeybees for delivering inoculums of *Gliocladium roseum* to raspberry flowers to control *Botrytis cinerea*. - *Biol. Control*, **10**, 113–122.