

# MULLASEENE *Trichoderma viride* MÕJU AEDOA SAAGIKUSELE AVAMAA TINGIMUSTES

A. Merivee, P. Põldma, A. Pae

## Sissejuhatus

Mulla mikrooseene perekonna *Trichoderma* mitmed liigid ja nende tüved on ammu tuntud kui bioloogilised tõrjevahendid selliste mullas olevate patogeenide vastu kui *Fusarium*, *Phyium* ja *Rhizostonia*. *Trichoderma* liikidest toodetakse tööstuslikult mitmeid taimekaitsepreparaate: USA-s T-22, Blitz (toodetakse ka nime all Bio-Trek 22G), TRI 002, TRI 003 ja Rootshield (*Trichoderma harzianum*'i tüvedest) ning Rootsisis Binab-T (*T. harzianum*'i ja *T. polysporum*'i baasil). Lisaks taimekaitsele on mitmetel uutel tüvedel ilmnunud ka taimede kasvu ja saagikust suurendav toime (Baker, 1989), kuid seda on uuritud vaid piiratud arvu taimeliikide puhul (Lynch, 1988). Enamik sellealaseid uurimustöid on tehtud kas laboratoorses tingimustes steriliseeritud kasvusubstraadil (Pöder, 1992; Tarrikas, 1993) või katmikalade kontrollitud tingimustes (Pae, Simisker, 1997). Avamaa tingimustes Eestis tehtud uurimustöödest on avaldatud vaid artikkel *Trichoderma* mõjust kartuli saagikusele (Kuldkepp jt., 1996). Selgitamaks *T. viride* mõju erinevatele köögiviljakultuuridele avamaa tingimustes, korraldati aastatel 1996–1999 põldkatsete seeria mitmete köögiviljakultuuridega. Käesoleva katse eesmärgiks oli *Trichoderma viride* tüve T13-6RC spoorpreparaadi mõju selgitamine aedoa toorkaunte saagikusele avamaa tingimustes.

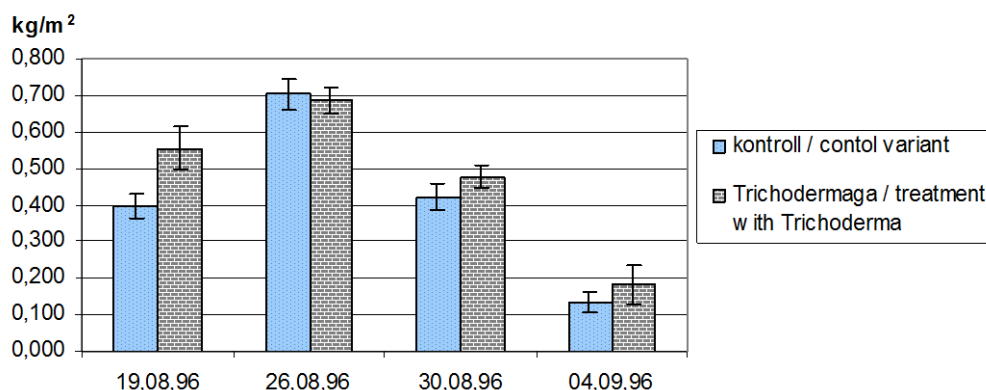
## Metoodika

Katse viidi läbi neljal järjestikusel aastal (1996, 1997, 1998, 1999) Tartus EPMÜ aianduse instituudi Raja tänava õppe-katseaias. Katses kasutati kodumaist aedoa sorti 'Vaia' (Jõgeva, 1968). Aedoa seemnete töötlemiseks kasutati *T. viride* tüve T13-6RC turba-spoorpreparaati, mis saadi TÜ molekulaar- ja rakubioloogia instituudist. Preparaati lisati külvi ajal igale seemnele 0,2 g. Spoorikontsentratsioon preparaadis oli  $10^8$  spoori 1 grammi preparaadi kohta. Katse rajati neljas korduses, arvestusliku katselapi pindalaga 3,6 m<sup>2</sup>, igal lapil 40 taime. Saagina koristati aedoa toorkaunu. Aedoa saagiandmed analüüsiti nii korjete kui ka kogusaakide kaupa.

## Tulemused ja arutelu

1996. aasta saagidünaamika on esitatud joonisel 1.

Seemned külvati 8. juunil. Jahe juunikuu põhjustas aedoa taimede aeglase arengu, seetõttu valmisid esimesed kaunad koristusküpsuks alles 19. augustiks. Külvist esimese korjeni kulus 72 päeva, saagikorje periood oli 16 päeva. Soe ja sademeterikas juuli oli aedoa kasvule soodne. Suve teine pool ja sügis olid soojad ning seetõttu oli võimalik, et saagiperiood kestis erandlikult septembri alguseni.

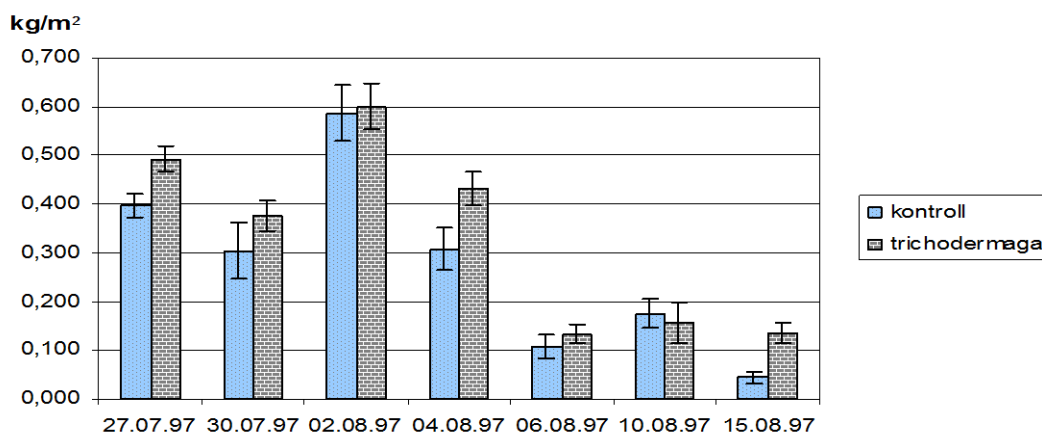


**Joonis 1.** Aedoa saagikuse (kg/m<sup>2</sup>) korjepäevade kaupa 1996. aastal sõltuvalt *Trichoderma* kasutamisest  
**Figure 1.** The effect of *Trichoderma viride* treatment on yield of bean pods (kg/m<sup>2</sup>) in 1996

Katsetulemustest selgus, et 1. korje keskmine saak kontrollvariandis oli 0,4 kg/m<sup>2</sup>, *Trichoderma*'ga variandis aga 0,56 kg/m<sup>2</sup>, enamsaak oli usutavalt suurem. Järgnevate korjete keskmiste saakide vahed olid kõiguvad ning ei olnud statistiliselt usutavad. Katseaasta kogusaak oli töötlemata variandis 1,65 kg/m<sup>2</sup>, töödeldud variandis 1,9 kg/m<sup>2</sup>, enamsaak jäi statistilise usutavuse piiridesse (joonis 5).

**1997.** aasta katsetulemused on antud joonisel 2.

Seemned külvati 27. mail. Suvi oli väga soe, nii juuni- kui juulikuu temperatuurid olid paljude aastate keskmisest 3...4 kraadi võrra kõrgemad. Juunikuu sademete hulk oli paljude aastate keskmisega võrreldes ligi kolmekordne, juulikuu oli peaaegu sademeteta. Katseperioodi ilmastikuolud olid nii aedoa kui mullaseente arengu erakordselt soodsad. Külvist esimese korjeni kulus 61 päeva, saagikorje perioodi pikkus oli 23 päeva.

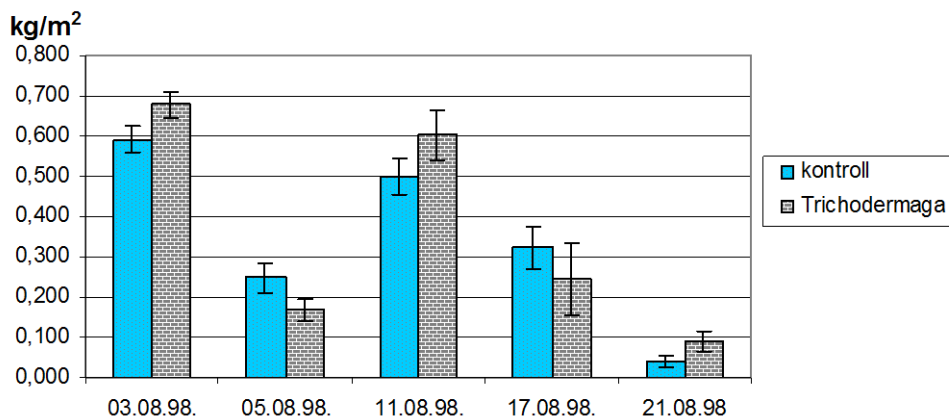


**Joonis 2.** Aedoa saagikus (kg/m<sup>2</sup>) korjepäevade kaupa 1997. aastal sõltuvalt *Trichoderma* kasutamisest  
**Figure 2.** The effect of *Trichoderma* viride treatment on yield of bean pods (kg/m<sup>2</sup>) in 1997

Katseandmetest selgus, et kuigi osal korjetel jäi enamsaak statistilise usutavuse piiridest väiksemaks, oli *Trichoderma*'ga töödeldud variandi saagi suurenemise tendents ilmne. Katsevariandis andsid usutava enamsaagi pooled korjed, samuti kogusaak. Esimese korje keskmine saak kontrollvariandis oli 0,4 kg/m<sup>2</sup>, töödeldud variandis ligi 0,5 kg/m<sup>2</sup>, enamsaak jäi usutavuse piiridesse. Katseaasta keskmine kogusaak ulatus kontrollvariandis 1,9 kg/m<sup>2</sup> ja katsevariandis 2,3 kg/m<sup>2</sup> (joonis 5), jäädes kõikide katseaastate suurimateks saakideks.

**1998.** aasta katsetulemused on kujutatud joonisel 3.

Seemned külvati 27. mail. Suvi oli küllaltki jahe ja erakordselt sademeterikas, ületades paljude aastate keskmise juunis kolme- ja juulis ligi kahekordselt. Külvist esimese saagikorjeni kulus 68 päeva, saagikorje perioodi pikkuseks jäi 18 päeva.



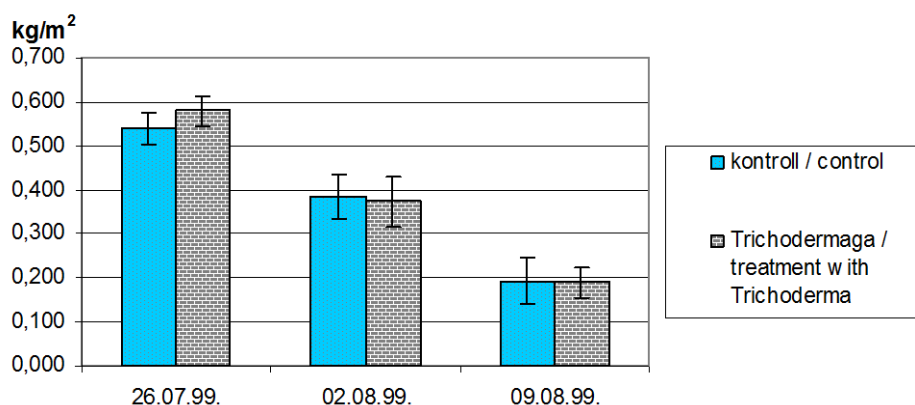
**Joonis 3.** Aedoa saagikus (kg/m<sup>2</sup>) korjepäevade kaupa 1998. aastal sõltuvalt *Trichoderma* kasutamisest  
**Figure 3.** The effect of *Trichoderma* viride treatment on yield of bean pods (kg/m<sup>2</sup>) in 1998

Katseaasta andmetelt on näha, et *Trichoderma*'ga töödeldud variant andis võrreldes kontrollvariandiga statistiliselt usutavat enamsaaki ainult esimesel korjel. Järgnevatel korjetel ja kogusaagi andmete vahel usutavad seosed puuduvad. Võimalik, et pikaajaliselt liigniiskes mullas polnud seen enam võimeline vajalikul määral aedoa juuri koloniseerima.

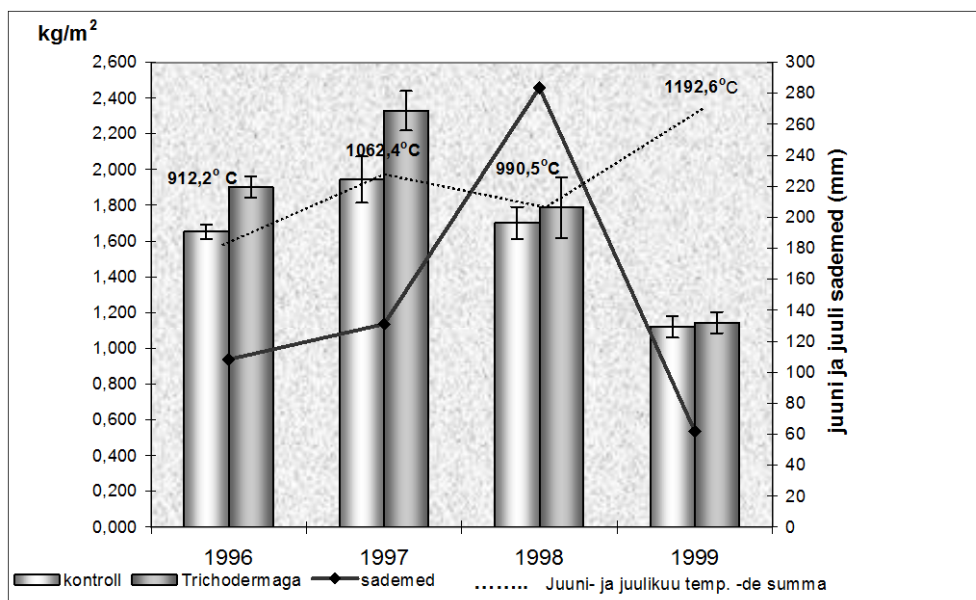
1999. aasta katsetulemused on esitatud joonisel 4.

Seemned külvati 5. juunil. Hilisele kevadele (10.–12. maini oli Tartus maas paks lumekate) järgnes erakordselt soe ja sademetevaene suvi. Nii juuni- kui juulikuu keskmised ööpäevased temperatuurid ületasid paljude aastate keskmisi 5 kraadi võrra. Soojade ilmade tõttu kulus seemnete külvist esimese korjeni vaid 51 päeva. Et juulikuus sademed peaaegu puudusid, jäi saagikorjeperioodi pikkuseks ainult 14 päeva, mille jooksul tehti 3 korjet.

1999. aasta katse- ja kontrollvariandi saake võrreldes ei leia usutavaid erinevusi korjete saakides ega ka kogusaagis. Võrreldes 1997. aastaga jäi kogusaak ligi poole väiksemaks (joonis 5).



**Joonis 4.** Aedoa saagikus ( $\text{kg/m}^2$ ) korjepäevade kaupa 1999. aastal sõltuvalt *Trichoderma* kasutamisest  
**Figure 4.** The effect of *Trichoderma viride* treatment on yield of bean pods ( $\text{kg/m}^2$ ) in 1999



..... The sum of temperature in June and July  
 —●— The sum of precipitation in June and July (mm)

**Joonis 5.** Aedoa kogusaak ( $\text{kg/m}^2$ ) aastate lõikes (1996–1999) sõltuvalt *Trichoderma* kasutamisest  
**Figure 5.** The effect of *Trichoderma viride* treatment on yield of bean pods ( $\text{kg/m}^2$ ) from 1996 to 1999

Saagi dünaamikat jälgides võib öelda, et *Trichoderma viride* spoorpreparaadiga töödeldud variandis ületas esimese korje saak kontrollvariandi saaki statistiliselt usutaval määral kõikidel katseaastatel, erandiks oli 1999. aasta, mil enamsaak jäi statistilise usutavuse piiridest väiksemaks, kuid võis märgata suurenemise tendentsi. Spoorpreparaadi mõju aedoa kaunte kogusaagile on olnud aastati erinev, olles sõltuv ilmastikust (joonis 5), millest omakorda võib sõltuda juurte koloniseerimise kestus.

### Kokkuvõte

1996. ja 1997. aasta ilmastikuolud olid suhteliselt tüüpilised ning sobisid nii aedoa kui *Trichoderma* arenguks. Mõlemal aastal andsid töödeldud variandid statistiliselt usutavat enamsaaki nii kogusaagis kui esimese korje saagis ning katsetulemuste põhjal võis kinnitada, et *Trichoderma viride* mõjub ka avamaal aedosaaki suurendavalt.

1998. ja 1999. aasta olid ilmastikutingimuste poolest erakorralised. Nende aastate katseandmetest selgus, et raskemates ilmastikutingimustes ei olnud saagitulemused sama stabiilsed ja edukad. Ilmne on *Trichoderma viride* positiivne mõju aedosaagi varajasemale moodustumisele, mis võib omada majanduslikku tähtsust.

Neljal aastal korraldatud katse tulemustest selgub, et *Trichoderma viride* spoorpreparaadiga töötlemise mõju aedubade kogusaagile on olnud aastati kõikumine ja sõltunud tugevasti katseaasta ilmastikust (joonis 5). Katse tulemused kinnitavad, kui oluline on korrata avamaakatseid mitmel aastal järjest ja hoiduda lõplike järelduste tegemisest vaid ühe-kahe vegetatsiooniperioodi andmete põhjal.

### Kirjandus

- Baker, R. Improved *Trichoderma sp* for promoting crop productivity. – Trends Biotechnology, vol. 7, p. 34...38, 1989.
- Kuldkepp, P., Kõiveer, R., Simisker, J. Mullaseene *Trichoderma viride* juurestikuseoselisuse ja kartuli saagikuse vahelistest seostest. – EPMÜ teadustööde kogumik, 187 A, lk. 36...39, 1996.
- Lynch, J. M. Microbes are rooting for better crops. – New Scientist, No. 4, p. 45...50, 1988.
- Pae, A., Simisker, J. Mikrooseene *Trichoderma viride* toime kurgi saagikusele kilekasvuhoones. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi Toimetised 4, lk. 71...72, 1997.
- Pöder, M. *Trichoderma viride* ja selle mõju mõnede taimeliikide seemnete idanemisele ja kasvu esimestele etappidele. – Diplomitöö TÜ MRI-s, 1992.
- Tarrikas, S. *Trichoderma viride* benomüülresistentsuse, risosfäärikompetentsuse ja kataboliitse repressiooni vaheline seos. – Diplomitöö TÜ MRI-s, 1993.

## **An Influence of a Biocontrol Agent *Trichoderma viride* on the Yield of Beans in an Open Land Condition**

A. Merivee, P. Põldma, A. Pae

### Summary

The trials were conducted at Estonian Agricultural University from 1996 to 1999 with french bean variety 'Vaia'. Seeds of bean were treated with fungus *Trichoderma viride* strain T13-6RC during sowing (0,2 g *Trichoderma* peat preparation per plant seed). This strain was selected in the Institute of Molecular and Cell Biology of Tartu University. The results of these experiments showed that the influence on *Trichoderma viride* strain T13-6RC increased significantly the first yield of bean every year. The trials also showed that the influence of this treatment depended a lot on weather conditions in summers.