

Kirjandus

- Diáñez, F., Santos, M., Blanco, R., Tello, J. C. 2002. Fungicide Resistance in *Botrytis cinerea* Isolates from Strawberry Crops in Huelva (Southwestern Spain). *Phytoparasitica*, 30 (5), 529–534.
- Kearns, C. A., Inouye, D. W. 1993. *Techniques for Pollination Biologists*. University Press of Colorado, 583 lk.
- Mommaerts, V., Smagghe, G. 2011. Entomovectoring in plant protection. *Arthropod-Plant Interactions*, 5 (2), 81–95.
- Rohtla, A. 2001. *Meetaimed ja mesi*. Kirjastus „Valgus”, Tallinn, 194 lk.

Kartul maheviljelussüsteemide võrdluskatses aastatel 2012-2013

Viacheslav Eremeev, Jaan Kuht, Berit Tein, Liina Talgre, Maarika Alaru, Alo Põldma, Anne Luik

Eesti Maaülikool, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

» vyacheslav.eremeev@emu.ee

Sissejuhatus

Kartul on üheks armastatumaiks kultuuriks nii meil kui maailmas. Teda on läbi aegade peetud teiseks "leivaks" ning tänapäeval ei kujutaks meist keegi ette oma toidulauda, kust puuduks kartul (Eremeev jt., 2012). Hea eelkultuurina teraviljadele sobib ta hästi ka väikesepinnalistesse külvikordadesse. Kartulit saab edukalt kasvatada maheviljeluslikus suletud tsükliliga tootmisüksustes, kus on võimalik kasutada loomapidamisest tekkivad sõnnikut (Järvan ja Edesi, 2012). Maheviljeluslikus külvikorras on oluline osa vahekultuuride kasvatamisel. Põhikultuuride kasvatamise vahepealsel ajal vahekultuurid kaitsevad ja rikastavad mulda toitainetega ning suruvad alla umbrotumust. Vahekultuure ei kasvatata müügikasu eesmärgil, vaid sissekündmisel muutub see haljasväetiseks (Fageria jt., 2005). Selliste haljasväetiskultuuride kasvatamine on eriti oluline teraviljarohkes külvikorras, kus nad vähendavad teraviljade negatiivset mõju järgnevatele kultuuridele.

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida kuidas erinevad maheviljelusviisid mõjutavad mugulate saagistruktuuri elemente ning kui suurt mõju avaldab see saagi kvaliteedile.

Metoodika

Põldkatsed viidi läbi aastatel 2012–2013 Eesti Maaülikooli põllumajanduse- ja keskkonnainstituudi Rõhu katsejaama Eerika katsepõllul. Katses oli viis üksteisele järgnevat põllukultuuri: punane ristik, talinisu, hernes, kartul ja oder punase ristiku allakülviga. Uurimise all oli kolm erinevat viljelussüsteemi – talviste vahekultuurideta viljelussüsteem (Mahe 0; M0), mis järgib ainult külvikorda; talviste vahekultuuridega viljelussüsteem (Mahe I; MI) ning talviste vahekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga (kevadel teraviljadele 10 t ha⁻¹, kartulile 20 t ha⁻¹) viljelussüsteem (Mahe II; MII). MI ja MII süsteemis külvatakse vahekultuuridena pärast talinisu koristust rukki ja talirapsi segu (2012. aastal oli raihein), pärast hernest taliraps ning pärast kartulit rukis. Mõlemal aastal kasvatati varajast kartulisorti 'Maret'. Kartulimardika tõrjeks pritsiti põldu 2012. aastal kaks korda neemipuu seemnetest valmistatud preparaadiga (Neem/Azal T/S, 1% azadirachtin A) kulunormiga 1,5 l ha⁻¹, 2013. aastal pritsimisvajadus puudus.

Katse mullaharimine oli iseloomulik mahekartuli kasvatusesele, kus mõlemal katse aastal äestati üks kord ning mullati kolm korda.

Tabel 1. Keskmised kuu temperatuurid (°C) ja sademed (mm) Eerikal vegetatsiooniperioodi vältel

Kuu	Temperatuurid, °C			Sademed, mm		
	2012*	2013*	1969–98**	2012*	2013*	1969–98**
Mai	11,6	14,8	11,6	81,6	60,6	55,0
Juuni	13,6	18,2	15,1	100,6	52,4	66,0
Juuli	18,1	17,8	16,7	73,8	62,6	72,0
August	15,3	16,9	15,6	87,4	74,6	79,0

* Eerika ilmajaama andmetel 2012. ja 2013. aastal

** Jaagus, 1999

Katsed viidi läbi neljas korduses, iga katselapi suurus oli 60 m². Katseala mullastik oli Stagnic Luvisol (näivleetunud) WRB 2002 klassifikatsiooni järgi (FAO, 2006). Igast variandist määrati üldtunnustatud meetoditel mugulate massi- ja kvaliteedinäitajad. Ühe taime mugulate massi, arvu ja ühe mugula keskmise massi leidmiseks võeti enne saagi koristust proovid, mis moodustati kümnest järjestikusest taimest. Arvutuslikult leiti ühe taime mugulate mass, arv ja ühe mugula keskmine mass. Kogusaagi leidmiseks kaaluti mugulad kohe pärast koristamist. Mugulate tärkliisisaldus määrati Parovi kaaludega (Viileberg, 1976). Tärglise saagi arvutamisel võeti aluseks mugulate tärkliisisaldus ja kogusaak.

Kartulikasvule olulisi sademeid oli Eerika ilmajaama andmetel 2012. aasta juunis (100,6 mm) ja juulis (73,8 mm) piisavalt (tabel 1). 2013. aasta sademeid oli alla paljude aastate keskmise – juunis 52,4 mm (p.a. keskm. 66,0 mm) ja juulis 62,6 (p.a. keskm. 72,0 mm). Katseandmed töödeldi statistiliselt dispersioonanalüüsi meetodil 95% usalduspiiri juures, kasutades andmetöötlusprogrammi Statistica 12 (Anova, Fisher LSD test) (Statsoft, 2005).

Tulemused ja arutelu

Ilmastikutingimused 2012. aastal olid kartulikasvule soodsad ja kõik maheviljeluse variandid andsid mugulaid üle 30 t ha⁻¹ ning variantide vahelised erinevused jäid usutavusepiiridest välja (tabel 2). Mugulasaak oleneb lisaks ilmastikule ka kasvukohta, väetamise jm. kõrval sordiomadustest. Sort 'Maret' andis Tartu lähedasel Eerika katsepõllul suhteliselt sademetevaesel 2005. aastal mitmete teiste sortide või aretistega võrreldes väikseima saagi, samas kui kasvukohtade võrdluses olid Eerika tingimused ülejäänud sortide saagikusele kõige paremad (Tsahkna ja Tähtjärvi, 2007). 2013. aastal saadi MI ja MII viljelusviisi aladelt ligi 14,5% enamsaak võrreldes M0-ga.

Tabel 2. Kartuli mugulasaak (t ha⁻¹) kolmes maheviljelussüsteemis

Viljelusviis	2012	2013	2012–2013
Mahe 0	36.7a ± 2.5*	18.2a ± 0.7	27.5a ± 3.7
Mahe I	35.8a ± 2.3	21.2b ± 0.4	28.5a ± 3.0
Mahe II	32.4a ± 1.4	21.3b ± 1.2	26.9a ± 2.3

Erinevad tähed samas veerus tähistavad statistiliselt olulist erinevust (ANOVA, Fisher LSD test, $p < 0,05$), * ± standardviga

Ka mugulate arv taime kohta ei andnud 2012. a. katses variantide vahelises võrdluses statistiliselt usutavaid erinevusi, kuid siiski ilmnes M0 mugulate arvu 7,5 – 9,8 % -lise suurenemise tendents võrreldes väetatud aladega (tabel 3). Samas 2013. a. tingimustes puudusid variantide vahelised statistiliselt usaldusväärsed erinevused mugulate arvus.

Tabel 3. Mugulate arv taimel (tk) kolmes maheviljelussüsteemis

Viljelusviis	2012	2013	2012–2013
Mahe 0	12.3a ± 0.3*	8.8a ± 0.6	10.5a ± 0.7
Mahe I	11.3a ± 0.8	9.1a ± 0.3	10.2a ± 0.6
Mahe II	11.1a ± 1.0	9.5a ± 0.3	10.3a ± 0.6

Erinevad tähed samas veerus tähistavad statistiliselt olulist erinevust (ANOVA, Fisher LSD test, $p < 0,05$), * ± standardviga

Kaks teist kvaliteedinäitajat, nagu mugulate mass ja tärkliisisaldus jäid mõlemal aastal katsevea piiridesse (tabelid 4 ja 5). Seega variantide MI ja MII statistiliselt usutav suurem tärkliisesaak võrreldes variandiga M0 (tabel 6) tulenes 2013. aastal nende variantide kõrgemast mugulasaagi tasemest (tabel 2).

Tabel 4. Mugula keskmine mass (g) kolmes maheviljelussüsteemis

Viljelusviis	2012	2013	2012–2013
Mahe 0	56.8a ± 5.1*	40.0a ± 3.3	48.4a ± 4.2
Mahe I	60.1a ± 3.7	44.4a ± 2.2	52.3a ± 3.6
Mahe II	56.3a ± 5.0	42.8a ± 3.5	49.5a ± 3.8

Erinevad tähed samas veerus tähistavad statistiliselt olulist erinevust (ANOVA, Fisher LSD test, $p < 0,05$), * ± standardviga

Tabel 5. Tärklisesisaldus (%) kolmes maheviljellussüsteemis

Viljelusviis	2012	2013	2012–2013
Mahe 0	21.0a ± 1.0*	17.2a ± 0.1	19.1a ± 0.9
Mahe I	20.2a ± 0.9	17.3a ± 0.2	18.7a ± 0.7
Mahe II	18.5a ± 0.5	17.0a ± 0.2	17.7a ± 0.4

Erinevad tähed samas veerus tähistavad statistiliselt olulist erinevust (ANOVA, Fisher LSD test, $p < 0,05$), * ± standardviga

Tabel 6. Tärklisesaak (t ha⁻¹) kolmes maheviljellussüsteemis

Viljelusviis	2012	2013	2012–2013
Mahe 0	7.7a ± 0.6*	3.1a ± 0.1	5.4a ± 0.9
Mahe I	7.3a ± 0.7	3.7b ± 0.1	5.5a ± 0.8
Mahe II	6.0a ± 0.2	3.6b ± 0.2	4.8a ± 0.5

Erinevad tähed samas veerus tähistavad statistiliselt olulist erinevust (ANOVA, Fisher LSD test, $p < 0,05$), * ± standardviga

Järeldused

Katsetulemuste analüüs näitas, et mahetingimustes on võimalik kasvatada hea saagi ja kvaliteediga kartulit. Eriti ilmnes see 2012. aasta tingimustes kasvatatud kartulisordil 'Maret'. Nagu nähtub 2013. aasta tulemustest, aitab maheviljeluses kartulisaagi suuremisele kaasa ka talviste vahetekultuuride kasvatamine külvikorras. Samas oli hästi märgatav kasvuaastate ilmastiku erinevuste suur mõju mugulasaakide üldisele tasemele ja katsefaktorite arvuliste näitajate vahelistele usalduspiiridele.

Tänuavaldus. Uurimus on valminud ERA-Net Core Organic II TILMAN-ORG, Eesti Teadusagentuuri SF0170057s09 ja Eesti Maaülikooli baasfinantseerimise 8–2/T13001PKTM projektide toel.

Kirjandus

Eremeev, V., Tein, B., Luik, A. 2012. Kartul mahe- ja tavaviljeluse süsteemide võrdluskatses aastatel 2008–2012, lk. 25–27. In: *Teaduselt mahepõllumajandusele*, (Metspalu, L., Luik, A., toim.), Tartu, Eesti Maaülikool.

Jaagus J. 1999. Uusi andmeid Eesti kliimast. New Data about the Climate of Estonia, pp. 28–38. In: *Studies on Climate of Estonia*, (Jaagus J. ed.), Tartu, Publications Instituti Geographici Universitatis Tartuensis, 85.

Järvan, M., Edesi, L. 2012. Kartuli saagikus ja kvaliteet viljelusviiside katses Olustveres, lk 25–27. In: *Teaduselt mahepõllumajandusele*, (Metspalu, L., Luik, A., toim.), Tartu, Eesti Maaülikool.

FAO, 2006. World Reference Base for Soil Resources 2006, *Second Edition. World Soil Resources Report 103*. Food and Agriculture Organization, Rome.

Fageria, N.K., Baligar, V.C., Bailey, B.A. 2005. Role of Cover Crops in Improving Soil and Row Crop Productivity. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36, 2733–2757.

Statsoft 2005. *Statistica 7.0*. Copyright 1984–2005. Tulka, OK, USA, 716 p.

Tsahkna, A., Tähtjärv, T. 2007. Kartulisortide viljelemisest Eesti erinevates kasvukohdades. *Agraarteadus*, XVIII(1), 66–77.

Viileberg, K. 1976. Mugulviljad, lk. 107–135. *Põllukultuurid ja nende hindamine* (koostanud E. Reimets), Tallinn.