

## Viljelytoimenpiteiden kannattavuuden arviointi Lohkotietopankkitietojen perusteella

Piia Kekkonen<sup>1)</sup>, Sari Peltonen<sup>2)</sup>, Pirjo Mäkelä<sup>3)</sup>

- 1) Maataloustieteiden laitos, Latokartanonkaari 5, 00014 Helsingin yliopisto,  
[piia.kekkonen@helsinki.fi](mailto:piia.kekkonen@helsinki.fi)
- 2) ProAgria Keskusten Liitto, Urheilutie 6 01301 Vantaa, [sari.peltonen@proagria.fi](mailto:sari.peltonen@proagria.fi)
- 3) Maataloustieteiden laitos, Latokartanonkaari 5, 00014 Helsingin yliopisto,  
[pirjo.makela@helsinki.fi](mailto:pirjo.makela@helsinki.fi)

Lohkotietopankki on ProAgria Keskusten Liiton ylläpitämä tietokanta, jonne on kerätty lohko kohtaista tietoa käytännön viljelmiltä vuodesta 2002 alkaen. Lohkotietopankkitiedot kattavat lohko kohtaiset viljely tiedot tehdyistä viljelytoimenpiteistä aina saavutettuun satoon ja laatuun sekä taloudellisiin tunnuslukuihin saakka viljelykasveittain. Aineisto mahdollistaa niin tilakohtaisten, alueellisten kuin valtakunnallisten vertailutietojen analysoinnin viljelyn kehittämiseksi sekä kannattavuuden ja kilpailukyvyyn parantamiseksi.

Lohkotietopankista analysoitiin tietoa rehuohraviljelmiltä vuosilta 2003-2005 viljelyvyöhykkeeltä 1. Tarkastelussa olivat rehuohran keskimääräinen sato lajikkeittain sekä kasvinsuojelun vaikutus satotasoon. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin sadon vaikutusta N-, P- ja K-taseisiin sekä taloudelliseen kannattavuuteen. Tarkastelussa olivat keskimääräisen sadon saaneet tilat (3200 kg/ha) sekä yli 4500 kg/ha saaneet tilat.

Kasvinsuojelun vaikutus saatavaan satoon vaihteli lajikkeittain merkittävästi. Esimerkiksi lajikkeella 'Annabell' sato oli yli 1530 kg/ha parempi tauti- ja laontorjunnan saaneilla lohkoilla kuin käsittelemättömillä lohkoilla, kun taas lajikkeella 'Saana' sato oli 690 kg/ha parempi tautitorjunnan saaneilla lohkoilla, mutta 70 kg/ha alempi laontorjunnan saaneilla lohkoilla verrattuna käsittelemättömiin lohkoihin.

Satotason vaikutus N-, P-, ja K-taseisiin oli selkeä. Sadon noustessa yli 4500 kg/ha taseluvut laskivat huomattavasti. Keskimääräisellä satotasolla N -tase oli keskimäärin 40 kg/ha, P-tase 3 kg/ha ja K-tase 7 kg/ha. Sadon ollessa yli 4500 kg/ha N-tase oli 8 kg/ha, P-tase -4 kg/ha ja K - tase -6 kg/ha. Korkean sadon saaneet tilat olivat käyttäneet tyyppiä lannoituksessa noin 7 kg enemmän kuin keskimääräisen sadon saaneet tilat. Fosfori ja kaliumlannoituksessa ei ollut merkittävä eroa.

Satotaso vaikutti tilojen taloudelliseen tulokseen. Muuttuvat kustannukset olivat yli 4500 kg:n hehtaarisadoilla noin 40 euroa korkeammat kuin keskimääräisen sadon tiloilla. Erot muuttuvissa kustannuksissa johtuivat erityisesti korkeammista kasvinsuojelu- ja siemenkustannuksista. Kuitenkin tarkasteltaessa katetuotto A:ta ilman tukia, taloudellinen tulos oli 3200 kg/ha saaneilla tiloilla noin 140 euroa pienempi.

Lohkotietopankkiaineiston perusteella voidaan havaita, että hyvän satotason ja taloudellisen tuloksen saaminen edellyttää lajikeominaisuuksien tuntemista, tarpeenmukaista kasvinsuojelua sekä oikein ajoitettuja viljelytoimia. Pellon kasvukunto, sääolot sekä viljelijöiden osaaminen vaikuttavat lisäksi kasvinviljelystä saatavaan satoon, ravinnekuormitukseen sekä taloudelliseen tulokseen.

**Asiasanat:** Lohkotietopankki, ohra, kasvinsuojelu, ravinnetaseet, kannattavuus

## Johdanto

Viljantuotannon heikko kannattavuus ja tuottajahintojen aleneminen vähentää viljelijöiden panostusta tuotantoon ja viljelymotivaatiota. Tukipolitiikan muutokset ja markkinahintojen epävakaisuus aiheuttavat lisäksi paineita viljantuotantoon. Tuotannon suunnittelu ja viljelytoimenpiteiden kannattavuuden arviointi ovat taloudellisen tuloksen sekä ympäristölle ystävällisen lopputuloksen kannalta tärkeitä tekijöitä (Maa- ja metsätalousministeriö 10/2006).

Lohkotietopankki on ProAgria Keskusten Liiton ylläpitämä tietokanta, jonne kerätään tietoa käytännön viljelmiltä. ProAgria Keskusten Liiton ylläpitämästä tietokannasta on tallennettu tietoa eri viljelykasvien satotasoista, ravinnetaseista sekä taloudellisista tunnusluvuista. Lohkotietopankissa on kasvulohkokohtaiset tiedot viljavuusanalyysistä saaduista tuloksista ravinteiden, maan pH:n sekä maalajin ja maan multavuuden suhteen. Muokkaus- ja hoitotöiden ajankohdan lisäksi lohkotietopankkiaineistosta löytyvät kylvötiedot, lannoitus- ja maanparannustiedot sekä kasvinsuojelutoimet.

Ohra on Suomen yleisin viljakasvi ja sen keskimääräinen satotaso on Tilastokeskuksen mukaan 3400 kg/ha (Tilastokeskus, 2005). Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen estimoitu ohran keskisatopotentiaali on noin 5000 kg/ha (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, 2007). Ohran satopotentiaalia eniten rajoittavina tekijöinä pidetään ohran tautialttiutta sekä taipumusta lakoutumiseen. Taudinkestävyyden ja lakoisuuden parantaminen ovat merkittävimpiä kasvinjalostuksessa painotettavia tekijöitä (Slafer ym. 2002).

Lajikkeen, ympäristön ja viljelytoimien tuoma kokonaisuus määrittävät sadon määrän sekä tuotannon taloudellisen kannattavuuden. Taloudellisen kannattavuuden lisäksi viljelyn onnistumista voidaan mitata ravinnetaseiden avulla. Ravinnetaseiden avulla nähdään, kuinka hyvin kasvi on pystynyt käyttämään viljelyssä annettuja ravinteita kasvuunsa. Suomessa typen ravinnetase on keskimäärin 50 kg/ha ja fosforilla 6 kg/ha (MTT 2008).

## Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen aineisto kerättiin ProAgria Keskusten Liiton hallinnoimasta lohkotietopankista vuosilta 2003 - 2005. Aineistoon sisältyvät lohkot, joilla on tavanomaisesti viljeltyä rehuohraa viljelyvyöhykkeellä yksi. Tutkimuksessa havainnoitiin lannoituksen määrän ja lajikeominaisuuksien vaikutusta saatavaan satoon eri kasvinsuojelumenetelmillä sekä ravinteiden sitoutumista N-, P-, ja K-taseiden avulla. Tilastolliset analyysit tehtiin SAS tilasto-ohjelman avulla. Havainnoitavia lohkoja oli yhteensä 517 kappaletta. Havaintojen välisiä eroja mitattiin varianssianalyysin avulla.

Aineistossa havainnoidut ohralajikkeet ovat 'Annabell', 'Scarlett', 'Saana', 'Mentor' ja 'Barke'. Ravinteiden käyttöä, ravinnetaseita sekä taloudellista kannattavuutta tarkasteltiin kahdessa eri satotason luokassa: keskimääräisen satotason tiloilla (sato 3 400 kg/ha) sekä tiloilla, jotka kuuluvat jaottelussa satotason perusteella parhaaseen neljännekseen (sato yli 4 500 kg/ha).

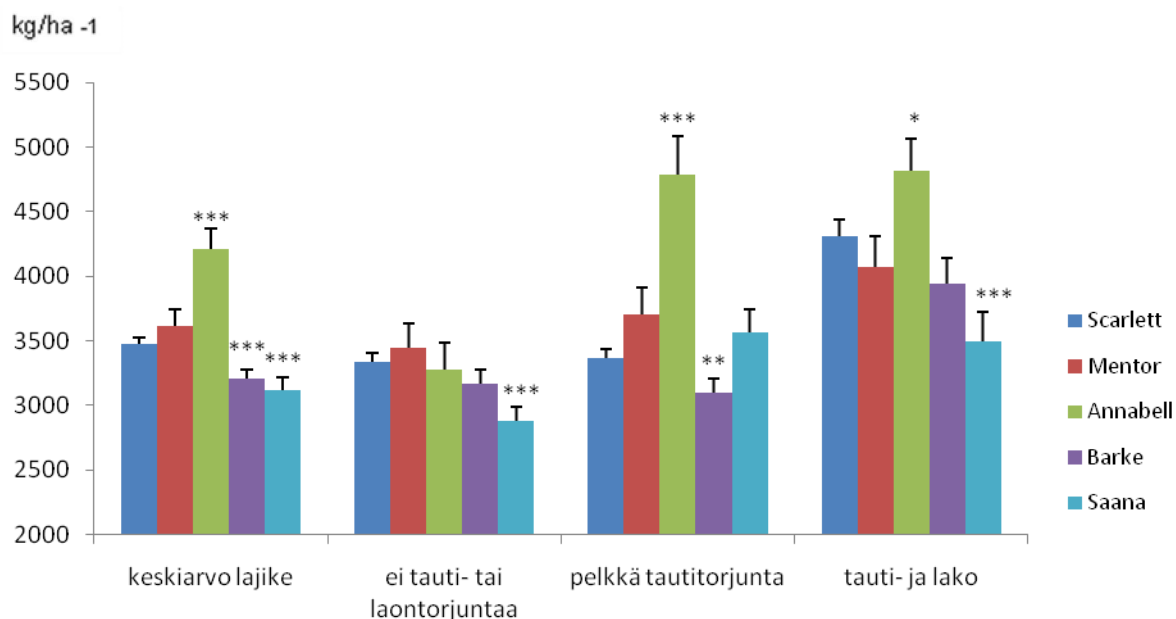
## Tulokset ja tulosten tarkastelu

Verrattaessa eri lajikkeiden keskimääräistä satotasoa yleisimmän lajikkeen 'Scarlett' satotason, lajikkeiden 'Annabell', 'Barke' ja 'Saana' keskimääräinen satotaso erosi lajikkeen 'Scarlett' satotasosta tilastollisesti merkitsevästi. Mikäli tauti- tai laontorjuntaa ei käytetty, lajikkeiden keskimääräinen sato erosi ainoastaan lajikkeella 'Saana'.

Eroavaisuus kasvaa saadun sadon suhteen viljelijöiden tehdessä tautitorjunta. Lajikkeella 'Annabell' keskimääräinen hehtaarisato pelkän tautitorjunnan jälkeen on keskimäärin 4800 kg/ha, kun vuorostaan lajikkeen 'Barke' satotaso on jäänyt alle 3200 kg/ha. Myös lajikkeilla 'Mentor', 'Saana' ja 'Scarlett' satotaso on noussut pelkän tautitorjunnan avulla.

Laontorjunta lisäsi keskimääräistä hehtaarisatoa kaikilla muilla lajikkeilla paitsi lajikkeella 'Saana'. Kaksitahoisista lajikkeista 'Saana' on aikaisin tarkastelussa olevista kaksitahoisista lajikkeista. Se on erittäin lujakortinen eikä tarvitse kasvunsääteitä. Sille ei kuitenkaan suositella kasvunsäätien käyttöä, mikäli kasvustossa esiintyy kuivuusstressiä tai vastaavasti käyttömääriä suositellaan pienennettäväksi huomattavasti. Väärään ajankohtaan tehty tautitorjunta voi myös vähentää lajikkeesta saatavaa satoa (suullinen tiedonanto, Reino Aikasalo).

Suurin sadonlisä lohkotietopankkiaineiston perusteella saatiin lajikkeesta 'Scarlett'. Sen sato lisääntyi laontorjunnan avulla ~950 kg/ha. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen tekemissä lajikekokeissa lajikkeen 'Scarlett' satotaso on noussut kasvinsuojeluruiskutusten myötä 214 kg/ha (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, 2007).



Kuva 1. Lajikkeen ja tautitorjunnan vaikutus satoon. Pylväät taulukossa kuvaavat keskivirhettä. Havainnoitavien lohkojen lukumäärät 'Scarlett' n= 275, 'Mentor' n=49, 'Annabell' n=33 ja 'Barke' n=220. Tilastollisessa analysissä vertailtavana kasvina on ohralajike 'Scarlett'.

\*  $P < 0,05$ ;

\*\*  $0,05 < P < 0,01$

\*\*\*  $0,01 < P < 0,001$

Ohralle oli annettu typpeä keskimäärin 90 kg hehtaarille. Satotasoltaan parhaan neljänneksen lohkoilla, joilla satotaso oli yli 4500 kg/ha, typpeä käytettiin keskimäärin 7 kg enemmän. Fosforia tilat olivat käyttäneet keskimäärin 12 kg/ha ja kaliumia keskimäärin 24 kg/ha. Lannoituksen osalta erot olivat merkitseviä ainoastaan typen osalta.

Ero ravinteiden sitoutumisessa satoon oli merkitsevä keskimääräisen satotason saaneilla tiloilla ja yli 4500 kg/hehtaarilta saaneilla tiloilla. N-tase oli keskimääräisen sadon saaneilla tiloilla ja yli 4500 kg/hehtaarilta saaneilla tiloilla. N-tase oli keskimääräisen sadon saaneilla tiloilla 32 kg/ha suurempi kuin tiloilla, joiden satotaso oli yli 4500 kg/ha. Myös keskimääräisen sadon saaneilla tiloilla ja hehtaarisadoltaan yli 4 500 ha sadon saaneilla tiloilla fosfori- ja kaliumtaseen satoerot olivat merkitsevät.

Taulukko 1. Typpi-, fosfori-, ja kaliumtase keskiarvosatotasolla sekä yli 4500 kg/ha sadolla.

	Sato noin 3200 kg/ha	Sato yli 4500 kg/ha	Erotus kg/ha
N yht. kg/ha	90	97	-7**
N-tase	40	8	32 ***
P yht. kg/ha	12	12	0
P-tase	3	-4	7***
K yht. kg/ha	23	24	1
K-tase	7	-6	13***

\*  $P < 0,05$ ;

\*\*  $0,05 < P < 0,01$

\*\*\*  $0,01 < P < 0,001$

Tuotantokustannukset erosivat merkitsevästi keskimääräisen satotason saaneilla tiloilla ja tiloilla, jotka yltävät parhaaseen neljännekseen. Satotasoltaan parhaassa neljänneksessä olevat tilat olivat panostaneet enemmän kylvösiemeneen sekä kasvinsuojeluun. Muuttuvat kustannukset yhteensä olivat parhaan neljänneksen tiloilla korkeammat kuin keskivertotiloilla. Katetuotto A ilman tukia on korkeamman satotason johdosta yli 4500 hehtaarisadon tiloilla parempi kuin keskivertotiloilla. Kone- ja lannoituskustannuksissa ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa kahden eri satoluokan tilakokojen kohdalla.

Taulukko 2. Keskivertotilojen sekä parhaan neljänneksen tilojen taloudellinen kannattavuus. Havaintoja sato yli 4500 kg/ha on yhteensä 51 ja keskivertotilalta 466.

	Keskivertotila	Sato yli 4500 kg/ha	Erotus
Sato kg/ha	3260	5049	-1789
Sato €/kg	0,11	0,11	0
Kylvö	50,8	66,6	-15,8***
Lannoitus	81,7	87	-5,3
Kasvinsuojelu	31	44,5	-13,5***
Muut muuttuvat kustannukset	82,2	88,9	-6,7
Muuttuvat kulut yht.	245,6	286,9	-41,3***
Kate A it.	117,1	260	-142,9***
Konekustannukset	231,6	245,3	-13,7
Nettovoitto/-tappio	-23	113	-136***

\*  $P < 0,05$

\*\*  $0,05 < P < 0,01$

\*\*\*  $0,01 < P < 0,001$

## Johtopäätökset

Tuotantoon panostaminen paransi tilojen taloudellista tulosta sekä vähensi ympäristön ravinnekuormitusta. Lohkotietopankkiaineiston perusteella keskivertomaatilat, joiden hehtaarisato oli noin 3400 kg/ha, käyttivät ravinteita viljelyyn yhtä paljon kuin tilat, jotka olivat ylittäneet yli 4500 kg hehtaarisatoihin.

N-, P-, ja K-tase oli ylijäämäinen keskimääräisen hehtaarisadon tiloilla. Satotason noustessa yli 4500 kg/ha, ravinnetase oli ylijäämäinen pelkästään typen osalta. Yli 4500 kg/ha P- ja K-tase oli negatiivinen. Satoero keskimääräisen satotason saaneilla tiloilla ja yli 4500 kg/hehtaarisadon saaneilla tiloilla ei selity ravinnemäärillä.

Lohkotietopankkiaineisto antaa mahdollisuuden vertailla muun muassa tilojen välisiä viljelytoimenpiteitä sekä kustannusrakennetta. Lajikevalinta, lajikkeelle soveltuvien viljelytoimenpiteiden oikea-aikainen toteuttaminen sekä pellon kasvukunnosta huolehtiminen ovat avainasemassa tavoiteltaessa ympäristöystävällistä ja taloudellisesti kannattavaa tulosta.

## **Kirjallisuus**

Evans, L.T. & Fischer, R.A. 1999. Yield Potential: Its Definition, Measurement, and Significance. *Crop Sci.* 39:1544–1551 (1999)

Kangas, A., Laine, A., Niskanen, M., Salo, Y., Vuorinen, M., Jauhiainen, L & Nikander, H. 2007. Virallisten lajikekokeiden tulokset 2000 – 2007. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Tampereen Yliopistopaino Oy. s. 201.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2006. Kansallinen viljastrategia 2006-2015. Maa- ja metsätalousministeriö 10/2006. Vammalan kirjapaino Oy.

Slafer, G.A., Molina-Cano, J.L., Savin, R., Luis Araus, J. & Romagosa, I. 2001. Barley science-Recent Advances from Molecular Biology to Agronomy of Field and Quality. Food Products press. New York. s. 565