

# Viljojen hometoksiinit ja niiden torjunta

Päivi Parikka ja Heikki Jalli

Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat ja Biotuotanto, Jokioinen

Hometoksiinit heikentävät viljan kauppakelpoisuutta. Erityisesti kauralla on ilmennyt ongelmia. Kauppaan tarjottujen eriä on jopa hylätty kokonaan hometoksiinien vuoksi. Vehnällä ja ohralla toksiineja esiintyy vähemmän kuin kauralla. Epäedullisena vuonna 2012 sato oli heikkolaatuista, mutta hyvänäkin vuonna 2013 toksiineja havaittiin runsaasti.

## Toksiineja on ollut viljassa aina

Punahomeet eli *Fusarium*-suvun sienilajit- ovat hyvin monilla kasvilajeilla esiintyviä taudinaiheuttajia tai kasviaineksen hajottajia. Kaikki lajit eivät ole kasveille haitallisia, vaan ne voivat elää kasvinosien pinnalla. Hometoksiinit ovat homesienten aineenvaihduntatuotteita. *Fusarium* -lajit muodostavat useita toksiineja, mutta yhdisteiden haitallisuus vaihtelee myrkyllisestä haitattomaan.

Ilmastossamme esiintyy viljoilla pääasiassa *Fusarium*-sienten muodostamia trikotekeenitoksiineja, joista yleisin on deoksinivalenoli (DON) muunnoksineen. Näiden B-typin trikotekeenien lisäksi esiintyy usein A-typin yhdisteitä, T-2 ja HT-2 toksiineja. Deoksinivalenolin myrkyllisyys on selvästi vähäisempi kuin T-2-toksiinin. Sama *Fusarium*-laji voivat muodostaa useampia toksiineja.

Vuonna 2006 tuli voimaan EU-säädös eräiden toksiinien enimmäispitoisuuksista elintarvikkeeksi käytettävässä viljassa ja viljatuotteissa. Silloin saatiin raja-arvot mm. DON-pitoisuudelle ja zearalenonille. Tämän jälkeen toksiinimääritykset lisääntyivät viljakaupassa. T-2/HT-2 toksiineille on toistaiseksi enimmäispitoisuuden suositusarvoja, mutta ei virallisia raja-arvoja.

## Sää tärkein vaikuttava tekijä

Hometoksiineja on paljon, jos kasvustot ovat pellolla myöhään syksyyn ja ehkä lakoontuneetkin. Eri toksiineja kehittyä erilaisissa oloissa ja sää vaikuttaa toksiineja muodostavien sienten kasvuun ja tartuntaan. Hyvänäkin kesänä ja aikaisin puidussa, hyvälaatuisessa viljassa voi olla runsaasti toksiineja.

Tärkeimmän toksiinin, deoksinivalenolin riskiä ennakoidaan viljan kukinnan aikaan vallitsevan kosteuden perusteella. Kukinta on tärkeä tartunta-ajankohta ja *Fusarium* vaatii kosteutta. Kukkiin päästyään sieni ei enää ole kosteudesta riippuvainen. Loppukesän sateet ennen korjuuta lisäävät riskiä lisäämällä homeen kasvua. Aikainen tartunta johtaa jyväaiheiden tuhoutumiseen tai jyvien heikkoon kehitykseen, myöhäinen tartunta ei muuta jyväkokoja, mutta kuoreen ehtii muodostua toksiineja. Deoksinivalenolia ja T- ja HT-2 toksiineja voi olla viljassa hyvinkin runsaasti jo heinäkuussa, jos olosuhteet ovat olleet sienitartunnoille suotuisat.

Kosteus ja lämpö molemmat vaikuttavat deoksinivalenolin muodostajien kasvuun, mutta tilanne on toinen T-2/HT-2 toksiinin riskissä. Lämpö on vaikuttava tekijä, mutta kosteudella ei juuri ole vaikutusta ja siksi näiden toksiinien riskiä ei voida luotettavasti ennakoita vallitsevien sääolojen perusteella.

## Viljelytavat ovat muuttuneet

EU-jäsenyyden aikana ja jo ennen sitä alkoi tilakokojen kasvu, joka jatkuu. Erikoistuminen on saattanut johtaa pelkän viljan viljelyyn ja viljelykierrat ovat heikentyneet. Tilakokojen kasvu ja samalla tulleet vaatimukset peltojen kasvipiteisyydestä talven aikana ovat muuttaneet viljelytekniikkaa. Muokkaus on vähentynyt ja voinut loppua kokonaan. Samalla on jätetty viljelykasvien korjuutähteet maan pinnalle, missä hajoaminen on hidasta. Tämä näkyy kasvinjätteessä säilyvien kasvitautien lisääntymisenä.

Viljelyn muutos on luonut suotuisat olosuhteet kasvitautien aiheuttajille, joista punahomeet *Fusarium*-sienet ovat tulleet merkittävämmiksi. Ne säilyvät kasvinjätteessä hyvin ja osa niistä tartuttaa myös viljan juuristoa ja

tyviä, siirtyen lopulta tähkiin ja kehittyviin jyviin. Maan pinnalla olevasta oljesta ja sängestä taudinaiheuttajien on helppo siirtyä kasvavaan viljaan. Pintaan jätetty olki on voinut aikaistaa punahometartuntoja ja ehkä toksiinien muodostumistakin. Mullatusta oljesta tartunta siirtyy kasveihin, muokkaus voi viivästyttää kehitystä.

Viljelykierto muuttaa myös punahomelajistoa, lyhyt katko viljan viljelyssä ei riitä vähentämään tartuntaa. Maahan olisi saatava myös nopeasti hajoavaa eloperäistä ainesta, joka lisää hajotusta. Nurmi tai viherlannoituskasvi olisi kierrossa terveellinen lisä.

#### **Muutoksiin on sopeuduttava - voidaanko toksiineja torjua?**

Taudinkestävyys on perustekijä. Meillä viljeltävien viljalajikkeiden kestävydestä ei ole riittävästi tietoa. Ongelma on kaura, jolle *Fusarium*-kestävyyttä ei ole jalostettu. Lajikkeiden välillä voi olla rakenteellisia eroja. Oman vaikeutensa kauralla tuo pitkä kukinta-aika, joka lisää tartunnan mahdollisuuksia.

Peittauksen teho ei riitä orasvaihetta pitemmälle, puhtaalla siemenellä luodaan edellytykset hyvälle kasvustolle. Toisaalta orastumista heikentävistä punahomeista *F. graminearum*, joka on DON-toksiinin tuottaja, tuhoaa oraiden lisäksi versoja kesän mittaan. Tuhoutuneista versoista se voi levitä tähkiin ja röyhyihin.

Markkinoille on punahomeiden torjuntavalmisteita. Tehon arviointia vaikeuttaa sääolojen vaikutus punahomeiden kasvuun ja tartuntaan. Valmisteet tehoavat eri tavoin eri lajeihin. T2/HT-2 tuottajiin ja toksiinien määrään on vaikea vaikuttaa torjunnalla. DON-toksiinin tuottajiin teho on ollut parempi, mutta siinäkin vuosivaihtelut ovat suuria. Ulkomailla tutkitaan pääosin vehnää, koska DON on ongelma maailmalla, myös Keski-Euroopassa ja jo Tanskassa syysvehnällä. Meillä, Ruotsissa ja Norjassa suurimmat ongelmat ovat kauralla. Kauran kukinta poikkeaa ohrasta ja vehnästä, joten myös torjunnan ajoitus on erilainen.

Kasvuston käsittely punahomeiden torjumiseksi on ajoitettava aikaisintaan tähkälle tulon aikaan. Ennen tähkälle tuloa tehty käsittely ei vaikuta tartuntaan. Ohra kukkii josin tupessa, joten käsittelyä ei tarvitse myöhentää. Kauralla kukinta alkaa myöhemmin ja kestää pitkään ja siksi torjunta vasta röyhylle tulon jälkeen tavoittaa tartunnan parhaiten. Käsittelyjä rajoittaa valmisteiden pitkä varoaika. Käyttömäärän pienentäminen ja käsittelyjen jakaminen jatkaa käsittelyaikaa, mutta voi tuottaa torjunta-ainekestävyyttä. Strobiluriini -valmisteiden käytössä kestävyuden kehittyminen on otettava huomioon.

Punahometartunta voi levitä satoon vielä vähän ennen korjuuta, eikä torjunta riitä enää suojaamaan tartunnan lisääntymiseltä. Hyvin kosteana puidussa sadossa homeet jatkavat kasvuaan, kunnes kuivaus pysäyttää sen ja toksiinien muodostumisen.

#### **Ennakointi voi parantaa tulosta**

Parina viime vuotena on tutkimushankkeissa kehitelty DON-toksiinin riskin ennustamista säämallin avulla. Säätietoihin pohjaavat laskelmat ovat paljastaneet toksiiniriskin kehittymisen eri alueilla. Ennustetta ei ole vielä voitu viedä ajantasaiseksi tilojen käyttöön. Jos oman alueen säätietojen pohjalta olisi mahdollista saada riskiennuste jo viljan kukinnan aikaan, voisi torjuntakäsittelyn tehdä tarpeen mukaan. Tilakohtaista ennustetta odotellessa jokainen torjuntaa suunnitteleva viljelijä voi tarkkailla lämpötiloja ja etenkin kosteutta ja sen säilymistä viljan kukinnan aikaan. Jos riski on kohonnut, puidun sadon lajittelu tai lisäksi kierrätys kuivurissa voivat vielä pelastaa kauppakelpoisuuden.

Koska toksiinintuottajat säilyvät oljessa ja sängessä, muokkaus parantaa tilannetta ongelmallisen kesän jälkeen. Kauran jälkeen viljeltynä punahometartunta voi lisääntyä muillakin viljoilla samalla lohkokalla. Syysviljoilla toksiiniongelmia ei meillä ole esiintynyt.

Ehkä tulevaisuudessa meillä on käytettävissä viljelyyn *Fusarium*-tartuntaa paremmin kestäviä viljalajikkeita. Lajikkeiden vertailu voi jo nyt auttaa löytämään turvallisia vaihtoehtoja.