

## KASVITAUTIEN HALLINTA LUOMUVIHANNESVILJELYSSÄ

### 1. Useimpia vihanniskasveja vioittavat taudit

#### 1.1 Pahkahome

Pahkahome (*Sclerotinia sclerotiorum*) vioittaa useimpia vihanniskasveja sipuleita lukuun ottamatta. Tautia esiintyy myös apiloissa ja virnalajeissa, vaikka niiden oma kasvu ei taudista suuresti kärsikään. Tavallisista viljelykasveista viljat ja heinät eivät ole pahkahomeen isäntäkasveja.

Pahkahome aiheuttaa huomattavia sato- ja varastotappioita vihanneksille sateisina kesinä. Tuhoja esiintyy yleisesti koko maassa, mutta erityisen ongelmallinen pahkahome on peltoaukeilla, joille on keskittynyt paljon vihannesten, rypsin tai perunantuotantoa riippumatta onko tuotanto tavanomaista vai luomua.



**Kuva 1.** Pahkahome aiheuttaa usein kasvien varsiin vaaleita kuoliolaikkuja, joissa saattaa kasvaa valkoista rihmastoa. Myöhemmin varsiin muodostuu muutaman mm läpimittaisia rihmastopahkoja, joiden avulla tauti säilyy maassa. Rihmastopahkoista kehittyy kotelomaljoja, joiden pinnalla syntyvät itiöt levittävät tautia kasvustossa. (Kuva: Asko Hannukkala)

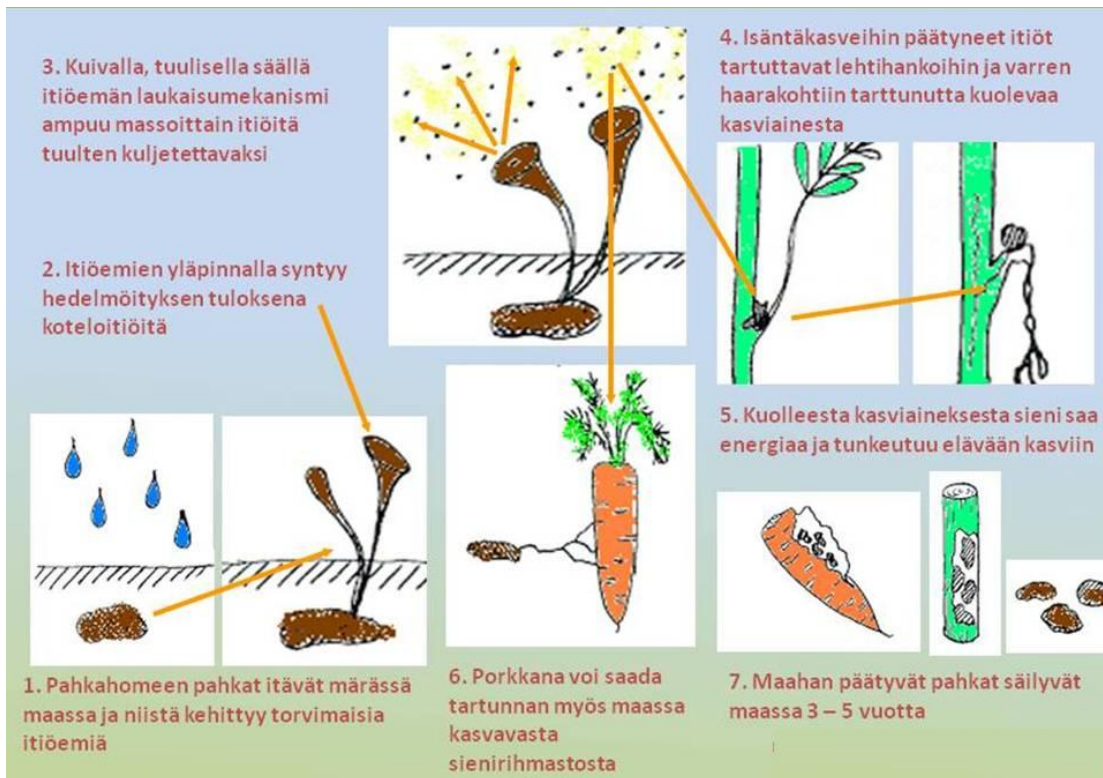
Kasvukaudella pahkahome yleensä vioittaa kasvien varsia. Tartuntakohtaan muodostuu aluksi vetisiä laikkuja. Taudin edetessä verson sairastunut osa muuttuu ensin valkeaksi tai vaaleanharmaaksi, sittemmin ruskeaksi. Johtosolukon tuhouduttua verson yläosa kuihtuu. Taudinaiheuttajan tunnistaa varmimmin varren sisään tai pinnalle muodostuvista muutaman mm:n läpimittaisista mustista, pitkulaisista rihmastopahkoista.

Pahkahome iskeytyy herkästi vararavintoa kerääviin vihannesten osiin, joita se pilaa pellossa ja varastoinnin aikana. Vihannekset pilaantuvat oireiden ilmaannuttua hyvin nopeasti täysin käyttökelvottomiksi.

Kasvukaudella pahkahomevaaraa voidaan vähentää, pitämällä kasvustot ilmavina ja verraten harvoina. Varastotuloja vähennetään hellävaraisella sadonkorjuulla, sadon nopealla jäähdytyksellä varastolämpötilaan ja varasto-olosuhteiden säätelyllä.

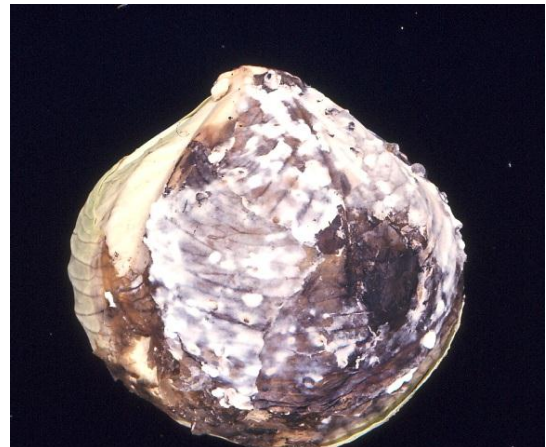
Kasvinvuorotus vähentää tautiriskiä, mutta vihannesten tuotantoon erikoistuneilla tiloilla tartuntalähteitä on aina lähiympäristössä, koska itiöt voivat levitä lähipelloiltakin. Pahkahomevaaran vuoksi apila soveltuu huonosti arimpien vihannesten, kuten porkkanan, kaalin ja kesäkurpitsan esikasviksi.

**Kaavio 1.** Pahkahomeen elämänsykli porkkanalla



### ■ Pahkahome kaalikasveissa

Keräkaalissa ja kiinankaalissa pahkahome alkaa vetistävinä laikkuina uloimmissa lehdistä. Taudinaiheuttaja tunkeutuu nopeasti kerän sisäosiin ja tuhoaa kaalin kokonaan. Keräkaalissa pilaantuminen yleensä alkaa vasta sadonkorjuun jälkeen, mutta sadekesinä mätäminen voi alkaa jo pellossa. Sadonkorjuun jäljiltä peltoon jätetyt kaalin varret ja alalehdet saavat helposti pahkahometartunnan. Kaalinjätteissä voi syntyä suunnattomat määrät pahkahomeen pahkoja, jotka vaarantavat seuraavien viljelykasvien sadon.



**Kuva 2.** Pahkahomeen vioitusta ja valkeaa rihmastoa keräkaalin pinnalla (Kuva: Risto Tahvonen)

Aikaisin sadoksi korjattavan kiinankaalin satojätteet ovat erityisen arkoja pahkahometartunnalle. Pahkahomeen lisääntymisen estämiseksi satojäte tulisi murskata ja sekoittaa maahan.



**Kuva 3.** Pahkahomeen rihmastoa ja rihmastopahkoja varastossa pilaantuneessa porkkanassa. (Kuva: Asko Hannukkala)

### ■ Pahkahome porkkanassa

Porkkanassa pahkahomeen vioitus kohdistuu juuristoon. Sadekesinä porkkana voi alkaa pilaantua jo pellossa, mutta tavallisesti tuhoja ilmenee muutaman viikon varastoinnin jälkeen. Pahkahomeen vaikutuksesta porkkana pehmenee ja vetistyy. Sairaana porkkanan pinnalla kasvaa valkoista hometta, johon kehittyy mustia rihmastopahkoja. Taudin edetessä porkkanan solukot hajoavat kokonaan ja jäljelle jää vain limaista massaa. Varastossa pahkahome leviää herkästi kasvusta toiseen ja voi nopeasti tuhota koko varastoitavan porkkanaerän.

Porkkanan säilyvyyttä voidaan ennakoida ottamalla näyte-erä muovipussiin ja säilyttämällä sitä 10-20 asteen lämpötilassa. Jos näyte-erä alkaa pilaantua alle kuukauden säilytyksen jälkeen, varastossa oleva porkkana ei säily vuodenvaihteen yli.

### ■ Pahkahome palkokasveissa

Pahkahome voi mädännyttää herne-, papu- ja apilakasvustoja sadekesinä. Tauti iskeytyy lisäksi herkästi pavun ja herneen palkoihin, joihin muodostuu vitivalkoista pumpulimaista hometta ja palot mätänävät käyttökelvottomiksi.



**Kuva 4.** Kosteissa oloissa pahkahome pilaa palkokasvien palkoja ja varsia (Kuva: Asko Hannukkala)

### ■ Pahkahome salaateissa

Salaatissa pahkahome vaurioittaa lehtiä. Pahkahome on tuhoisa etenkin keräsalaateilla. Salaatin keriin muodostuu ruskeita kuoliolaikkuja ja kosteissa oloissa tauti tunkeutuu nopeasti myös sisälehtiin. Koko salaatin kerä pehmenee ja muuttuu vetiseksi. Pinnalle muodostuu valkoista hometta ja taudille tyypillisiä mustia rihmastopahkoja.



**Kuva 5.** Pahkahome vioittaa sadeke-  
sinä erityisesti keräsalaatteja. (Kuva:  
Asko Hannukkala)

### ■ Pahkahome kurkkukasveil- la

Kurkulla, kurpitsalla ja kesäkur-  
pitsalla pahkahome iskeytyy  
yleensä varsiin. Kasvit lakastu-  
vat tavallisesti vähän ennen  
satokauden alkua. Kurkkukas-  
vien mehukkaissa varsissa ke-  
hittyy paljon suurikokoisia pah-  
koja, jotka lisäävät erittäin  
merkittävästi seuraavien vuosi-  
en pahkahomevaaraa.

## 1.2. Harmaahome

Harmaahometta (*Botrytis cinerea*) esiintyy usein yhdessä pahkahomeen kanssa. Tauti on tyypillinen heikentyneiden kasvien vitsaus, mutta märissä oloissa se pystyy vaurioittamaan hyväkun-  
toisiakin kasveja. Harmaahome voi lisääntyä myös erilaisissa kuolleissa kasvinjätteissä.



**Kuva 6.** Harmaahome tuottaa sairastuneissa kasveissa litteitä rihmastopahkoja. Pahkat säilyttävät taudin tartutusky-  
kyisenä joitakin vuosia. Pahkoista kehittyy rihmastoa ja runsaasti itiöitä. (Kuva: Asko Hannukkala)

Harmaahome vioittaa useimpia vihanniskasveja sekä pellolla, että sadonkorjuun jälkeen. Tartun-  
nan saaneiden kasvien pinnalle muodostuu ruskeanharmaata sienikasvustoa ja itiöitä. Tyypillisiä  
harmaahomeen oireita ovat teräväräjäiset laikut lehdissä tai varsissa. Harmaahome vioittaa her-  
kästi kukintoja ja hedelmiä sekä varastoitavia satotuotteita.



**Kuva 7.** Kasvukaudella harmaahome aiheuttaa monille kasvilajeille kuoliolaikkuja lehtiin tai varsiin. Sairaissa kasveissa kasvaa usein pölyävää likaisenharmaata sienirihmastoa ja itiöitä. (Kuva: Asko Hannukkala)



**Kuva 8.** Harmaahometta esiintyy yleisesti erilaisten varastoitavien vihannesten, kuten kaalin ja porkkanan varastotautina etenkin varastokauden loppupuolella (Kuva: Risto Tahvonen).



**Kuva 9.** Harmaahome pilaa kukintoja ja kehittyviä hedelmiä sekä varastoitavia sipuleita. (Kuva: Asko Hannukkala)

Harmaahomeen hallintamahdollisuudet ovat vähäiset. Pystyssä ja ilmapassa kasvustossa tuhoja ei yleensä esiinny. Hellävarainen sadonkorjuu, hygienia ja varastoitavan sadon nopea jäähdyttäminen vähentävät harmaahometuhoja.

**Taulukko 1.** *Pahkahomeen ja harmaahomeen vioituksia avomaanvihanneksilla*

Avomaanvihannekset	Pahkahome	Harmaahome
Keräkaalit pellolla	Tuhoaa kaalinkerää	Vioittaa kaalinkerää
Keräkaalit varastossa	Tuhoaa kaalinkerää - leviää nopeasti kaalista toiseen	Vioittaa kaalinkerää - leviää kaalista toiseen
Kukkakaali ja parsakaali	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja sadonkorjuun jälkeen	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja sadonkorjuun jälkeen
Kesäporkkana	Vioittaa juurta pellossa	Ei yleensä aiheuta vioituksia
Varastoitava porkkana ja selleri	Tuhoaa varastoitavaa porkkanaa varastokauden alussa	Tuhoaa varastoitavaa porkkanaa yleensä varastokauden loppupuolella
Keräsalaatit	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja sadonkorjuun jälkeen	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja sadonkorjuun jälkeen
Herne	Vioittaa varsia ja palkoja, pahkat sadon seassa heikentävä käyttöarvoa	Vioittaa varsia, lehtiä ja palkoja
Pensasapuu	Tuhoaa koko kasvin	Kuoliolaikkuja varsissa ja paloissa
Keräsalaatit	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja sadonkorjuun jälkeen	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja sadonkorjuun jälkeen
Avomaankurkku ja erilaiset kurpitsalajit	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja satoa sadonkorjuun jälkeen	Vioittaa kaikkia kasvinosia pellossa ja satoa sadonkorjuun jälkeen

**Taulukko 2.** *Pahkahomeen ja harmaahomeen aiheuttamat vauriot muilla kuin vihanneskasveilla.*

Muut viljelykasvit	Pahkahome	Harmaahome
Peruna	Varret katkeavat loppukesällä, joskus pilaa mukuloita varastossa	Kuoliolaikkuja lehdistä ja joskus varsissa - muistuttaa perunaruttoa
Rypsi ja rapsi	Vakavia tuhoja sadekesinä, kasvustot mätänevät	Vioittaa versoja ja lituja loppukesästä
Auringonkukka	Varret katkeavat loppukesällä, tuhoaa kukkia	Kuoliolaikkuja yleensä varsissa, vaurioittaa kukkia
Apilat	Tiheissä kasvustoissa keskikesällä - apilan sijoittelu vihannestilan viljelykierrossa	Vioittaa joskus lehtiä ja kukintoja, alentaa siementen itävyyttä
Mansikka	Satunnaisesti voi pilata marjoja	Sadekesinä vakava mansikkasadon pilaa
Pellava	Mädännyttää tiheitä kasvustoja	Kuoliolaikkuja kaikissa kasvinosissa, alentaa siementen itävyyttä
Kumina	Mädännyttää tiheitä kasvustoja	Kuoliolaikkuja kaikissa kasvinosissa
Yrtit ja maustekasvit	Mädännyttää tiheitä kasvustoja - lajikohtaisia herkkyyseroja	Kuoliolaikkuja kaikissa kasvinosissa - lajikohtaisia herkkyyseroja, heikentää siementen itävyyttä
Kesäkukat ja perennat	Mädännyttää tiheitä kasvustoja - lajikohtaisia herkkyyseroja	Kuoliolaikkuja kaikissa kasvinosissa - lajikohtaisia herkkyyseroja, heikentää siementen itävyyttä
Herukat, karviainen ja vadelma	Ei vioita	Sadekesinä pilaa marjoja, vioittaa joskus myös versoja
Viljat ja heinät	Ei vioita	Satunnaisesti löytyy jyivistä ja siemenistä

### 1.3. *Rhizoctonia solani*- sienen aiheuttamat taudit

*Rhizoctonia solani* on maassa elävä sieni, joka voittaa hyvin monia vihanneslajeja. Taudinaiheuttajasta on kehittynyt paljon erilaisia rotuja, jotka ovat erikoistuneet voittamaan vain tiettyjä kasvilajeja.



**Kuva 10.** *Rhizoctonia solani* aiheuttaa kaalikasveille taimipoltetta ja salaatile seittimätää (Kuva: Asko Hannukkala)

Nuorille kasveille sieni aiheuttaa taimipoltetta. *Rhizoctonia*- taimipolte on erityisen yleinen kaalikasveilla ja salaatilla. Vanhemmissa kasveissa sieni aiheuttaa erilaisia tyvi- ja versolaikkuja. Juureksilla se voi mädäntyttää syötäväksi tuotetun maavarren jo pellossa. Apilalle sieni aiheuttaa juurilhoa. Tauti voi pilata myös kaalin ja salaatin kerä.

Taudinaiheuttaja voi yleistyä vähitellen tuhoisaksi viljelykiirroissa, joissa vihannesten ja apilan osuus on liian suuri. Siemenen peittäminen Mycostop- valmisteella ei tehoa maasta leviävään taimipolteeseen.

### 1.4 *Pythium*- lajit taudinaiheuttajina

*Pythium*- lajit ovat maassa eläviä sienimäisiä eliöitä, jotka aiheuttavat taimipoltetta, lakastumistauteja ja erilaisia juuristovioituksia monille vihanniskasveille. Vihannesvaltaisessa viljelyssä *Pythium*- sieniä saattaa ajan mittaan kertyä runsaasti maahan. Viljojen ja heinäurmien sisällyttäminen viljelykiertoon vähentää *Pythium*-riskiä.



**Kuva 11.** *Pythium*-lajit aiheuttavat juurikkaille taimipoltetta ja porkkanankuoppamätää. (Kuva: Asko Hannukkala)

**Taulukko 3.** *Rhizoctonia solani*-sienen ja *Pythium*-lajien aiheuttamia tauteja vihanneksilla ja muilla viljelykasveilla

Avomaanvihannekset	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Pythium</i> - lajit
Kaalikasvien taimet	Maasta leviävä taimipolte	Vioittaa hyvin harvoin
Keräkaalit pellolla	Seittimätä	Ei vioita
Porkkanan taimet	Maasta leviävä taimipolte	Maasta leviävä taimipolte
Porkkana kasvukaudella	Seittimätä porkkanassa	Kuoppatauti porkkanassa
Tilli	Vioittaa harvoin	Maasta leviävä taimipolte ja lakaste
Salaatit	Maasta leviävä taimipolte, seittimätä	Juuripolte
Herne ja papu	Maasta leviävä taimipolte ja tyvitauti	Maasta leviävä taimipolte ja juuripolte
Avomaankurkku ja erilaiset kurpitsalajit	Maasta leviävä taimipolte	Maasta leviävä taimipolte ja juuripolte
Sipuli ja purjo	Ei yleensä vioita	Ei yleensä vioita
Muut viljelykasvit	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Pythium</i> - lajit
Peruna	Perunaseitti	Sydänmätiä
Rypsi ja rapsi	Maasta leviävä taimipolte ja tyvitauti	Vioittaa hyvin harvoin
Auringonkukka	Maasta leviävä taimipolte	Maasta leviävä taimipolte ja juuripolte
Apilat	Maasta leviävä taimipolte ja juurilaho	Maasta leviävä taimipolte ja juurilaho
Mansikka	Maasta leviävä juurilaho	Maasta leviävä juurilaho
Pellava	Ei yleensä vioita	Ei yleensä vioita
Kumina	Ei yleensä vioita	Ei yleensä vioita
Yrtit ja maustekasvit	Maasta leviävä taimipolte ja tyvitauti	Maasta leviävä taimipolte ja juuripolte
Kesäkukat ja perennat	Maasta leviävä taimipolte ja tyvitauti	Maasta leviävä taimipolte ja juuripolte
Herukat, karviainen ja vadelma	Ei vioita	Ei vioita
Viljat ja heinät	Terävä tyvilaikku, ruskoläikkä	Juuripolte

## 2. Yhteen tai muutamiin kasvilajeihin erikoistuneet taudit

### 2.1 Kaalikasvien taudit

Kaalikasveja vioittavat taimikasvatuksessa ja avomaalla siemen- ja maalevintäiset taimipoltteet. Pahin uhka kaalikasvien tuotannolle on pitkään maassa säilyvä möhöjuuri, joka voi pakottaa luopumaan kokonaan kaalikasvien viljelystä. Varastoitavia kaalikasveja pilaavat varastoissa pahkhome ja harmaahome.

#### ■ Siemenessä leviävät taimipoltteet

Taimipolte tuhoaa kehittyviä taimia sekä ennen että jälkeen taimettumisen. Kasvien kehitys hidastuu. Mikäli taimia kuolee runsaasti, kasvustosta tulee epätasainen ja rikkakasvit valtaavat herkästi aukkopaidat.

Tuhoisin maasta leviävä taimipoltteen aiheuttaja on *Rhizoctonia solani*-sieni. Lisäksi taimipoltetta aiheuttavat siemenessä kulkeutuvat *Alternaria*- ja *Phoma*-sienet. Näitä voidaan torjua peittaamalla



siemen Mycostop-valmisteella. Taimikasvatuksessa puhdas kasvualusta on paras taudin ehkäisykeino. Taimikasvatuksessa kasvualusta voidaan käsitellä Prestop- tai PrestopMix-valmisteilla.

### ■ Mõhöjuuri

Mõhöjuuri (*Plasmodiophora brassicae*) on tuhoisa ja vaikeasti torjuttava kaalikasvien tauti. Tautia esiintyy kaikilla kaalilajeilla, lantulla, nauriilla, rypsillä, rapsilla ja sinapeilla. Lisäksi tauti voi lisääntyä ristikukkaisten rikkakasvien juurissa. Myöhäiset kaalilajit kärsivät taudista eniten ja pahimmassa tapauksessa ne eivät tuota lainkaan kauppakelpoista satoa. Tuhot ovat ankarimmat, jos alkukehä on sateinen. Tautiriski on suurin liiasta märkydestä kärsivillä lohkoilla ja lohkon osilla.



**Kuva 12.** Mõhöjuuri aiheuttaa kaalikasvien juurissa epämuotoisia paisumia. Ne estävät veden ja ravinteiden kulkeutumista ja pilaavat ristikukkaisten juuresten, kuten nauriin käyttöarvoa. (Kuva: Asko Hannukkala)

Mõhöjuuren lepoitiöitä esiintyy vähäisiä määriä kaikilla Suomen pelloilla. Liian tiheällä kaalikasvien viljelyllä taudin määrä voi nopeasti lisääntyä tasolle, jolla kaalinviljelystä on pakko luopua kokonaan. Kaalikasveja voi riskittömästi viljellä samalla lohkolla korkeintaan 4 vuoden välein, jos tautia ei ole todettu viljelmällä. Jos kaalilohkolta löydetään yksittäisiä sairaita kasveja, on suositeltavaa pitää vähintään 6 vuoden tauko ristikukkaisten viljelyssä. Väli vuosina ristikukkaisten rikkakasvit on torjuttava huolellisesti.

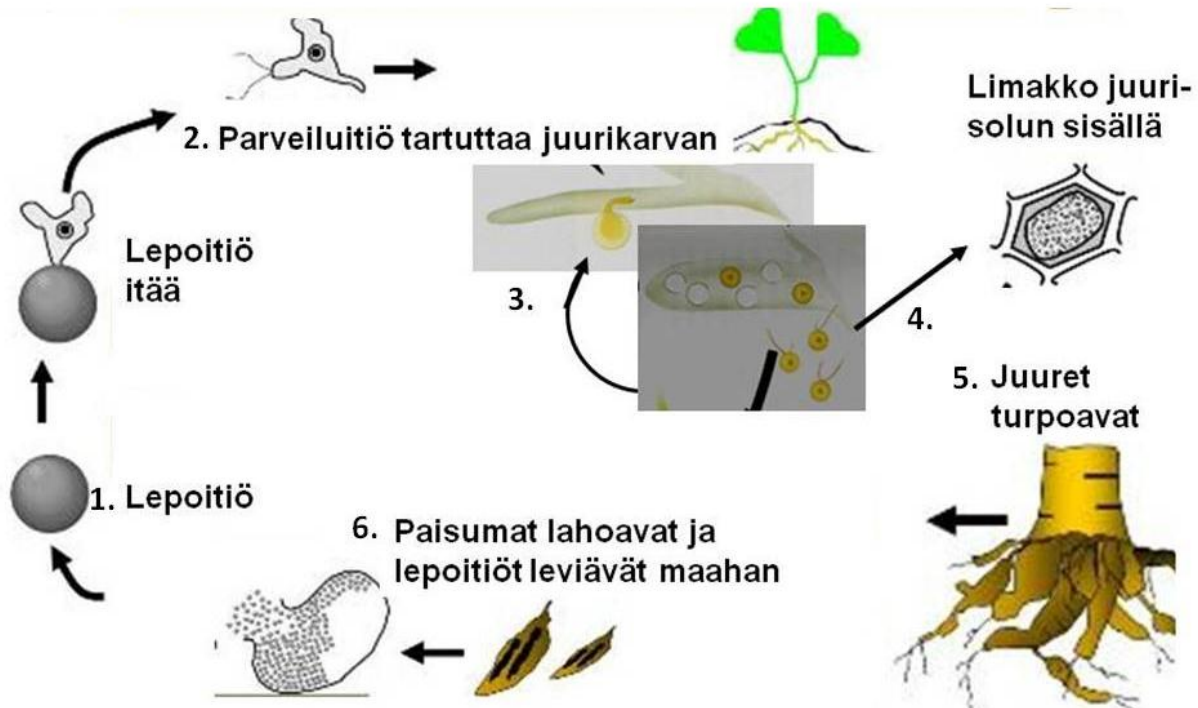
Kaikkien kaalikasvien viljelyssä olevien lohkojen tautitilanne on tarkastettava joka kesä. Viimeistään sadonkorjuun yhteydessä tarkastetaan sopivalla otannalla, ovatko kaalien juuret terveitä. Seuraavan vuoden kaalilohkon mõhöjuuritartunnan selvittämiseksi voi lähettää maanäytteen MTT:n kasvinsuojelupalveluun (MTT, Kasvinsuojelupalvelu, E-talo, 31600 Jokioinen). Maanäyte on otettava syksyllä, koska testin suorittamiseen kuluu noin 6 viikkoa.

Tauti kulkeutuu pelloilta toiselle traktoreihin, työkoneisiin ja saappaisiin tarttuneen mullan mukana, joten viljelyhygieniaan on kaalinviljelyssä panostettava. Saastuneessa maassa kasvatetuissa taimissa, istukkaissa ja mukuloissa kulkeutuva maa-aines voi levittää mõhöjuurta uusille kasvupaikoille. Taudinaiheuttajan lepoitiöt leviävät pellossa rankkojen sateiden ja kevään sulamisvesien aiheuttamien vesivirtausten mukana. Maanmuokkaustoimenpiteet levittävät tautia tehokkaasti.

Mõhöjuurta ei voida varsinaisesti torjua, mutta kaalinviljelyssä mõhöjuuren tuhoja voidaan vähentää maan tai taimipaakun voimakkaalla kalkituksella. Kalkituksen avulla viljelijä saa muutaman

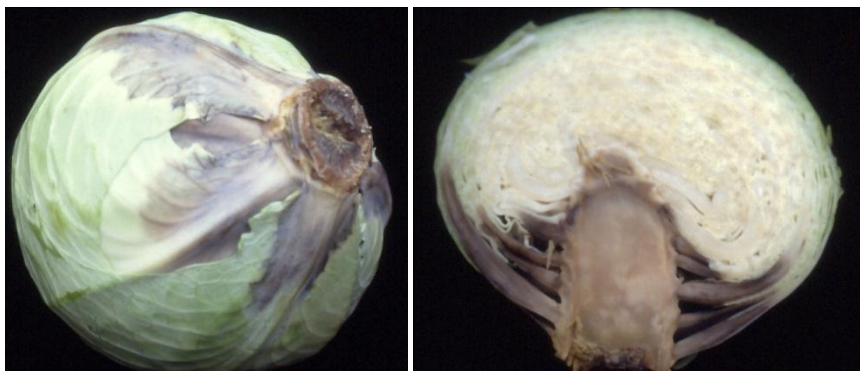
vuoden lisäaikaa sopeutua kaalinviljelyn lopettamiseen ja uuden tuotantosuunnan vaatimiin investointeihin.

**Kaavio2** Möhöjuuren elinkierto:



1. Möhöjuuri säilyy maassa lepoitiöinä, joista osa säilyttää tartutuskykynsä 10-20 vuotta.
2. Ristikukkaisten kasvien juurieritteet virittävät lepoitiön itämään. Siitä muodostuu siimahäntäinen parveiluitiö, joka märässä maassa kykenee uimaan isäntäkasvin juuristoon.
3. Parveiluitiö tunkeutuu juurikarvaan ja alkaa lisääntyä juurikarvasolun tarjoaman ravinnon turvin.
4. Kun ravinto on käytetty loppuun, juurikarva repeää ja sen sisällä monistuneet parveiluitiöt tunkeutuvat joko terveisiin juurikarvoihin tai syvemmälle juuren solukkoon.
5. Juuren solujen sisällä alkueläin alkaa lisääntyä. Samalla se ärsyttää kasvin tuottamaan kasvuhormoneja, joiden vaikutuksesta sairastuneet solut alkavat turvota holtittomasti. Solujen paisuessa taudinaiheuttaja saa lisää kasvutilaa.
6. Kasvin vanhetessa möhöjuuren limakko juurisolujen sisällä alkaa erilaistua ja siitä muodostuu paksuseinäisiä lepoitiöitä. Juurten hajotessa lepoitiöt päätyvät maahan.

Kaalirutto (*Phytophthora porri*) on maasta leviävä tauti, jota joskus esiintyy keräkaalilla. Taudinaiheuttaja vioittaa kaalin lisäksi purjoa. Kaalilla taudinaiheuttaja iskeytyy sadonkorjuun yhteydessä leikkuukohdasta varren tyveen. Varren tyvi alkaa lahota ja lahoaminen etenee syötäväksi tarkoitettuihin kaalin osiin. Tuho etenee varastoinnin aikana. Kaaliruton ilmaantuminen on merkki liian tiheästä kaalinviljelmästä, eikä tauti aiheuta ongelmia kunnollisessa viljelykierrössä.



**Kuva 13.** Kaalirutto iskeytyy yleensä sadonkorjuun jälkeen ja pilaa varastoitavia kaaleja tyvipäästä alkaen (Kuva: Asko Hannukkala)

## 2.2 Porkkanan taudit

Kasvukauden aikana porkkanaa eivät yleensä taudit kiusaa, jos kylvösiemen on tervettä, eikä porkkanaa viljellä liian usein samalla paikalla. Varastossa porkkanaa uhkaavat pahkahome, harmaahome ja mustamädät.

### ■ Kasvukaudella porkkanaa voittavat taudit

Porkkanan taimettumista voivat heikentää maasta leviävät taimipoltteet (*Pythium* ja *Rhizoctonia* ks s. xxx), sekä siemenessä leviävä *Alternaria dauci* sienin aiheuttama taimipolte. *Alternaria* voi lämpiminä kesinä levitä myös porkkanan naatteihin, joihin ilmaantuu mustia kuoliolaikkuja, porkkanapoltetta. Laikkujen laajentuessa naatit voivat tuhoutua kokonaan. Tauti voidaan estää käyttämällä hyvälaatuista kylvösiementä. Siementä hankittaessa kannattaa tarkastaa vakuustodistuksesta itävyyssprosentti. Huono itävyys merkitsee myös tautivaaraa. Tarvittaessa siemen voidaan peitata Mycostop- valmisteella.



**Kuva 14.** Kasvukaudella porkkanan naatteja voivat tuhota useat eri lehtilaikkutaudit (Kuva: Asko Hannukkala)

Satojätteistä leviävä porkkananlaikkutauti (*Cercospora carotae*) voi loppukesällä aiheuttaa samantapaisia kasvustovioituksia kuin porkkanapolte. Tauti ei aiheuta ongelmia, jos viljelykierto on kunnossa. Myös varastotauteja aiheuttava mustamätä (*Mycocentrospora acerina*) voi aiheuttaa taimipoltetta ja kasvustovioituksia, jos porkkanaa on liian usein viljelykierrossa.



**Kuva 15.** Kuivina kesinä porkkanarupi voi aiheuttaa laatuongelmia. Sama rupibakteeri vioittaa monia juureksia ja perunaa. (Kuva: Asko Hannukkala)

kuoppina, jotka levitessään tuhoavat porkkanan kokonaan.

Mustamädän aiheuttaja säilyy satojätteistä maahan leviävien lepoitiöiden avulla ainakin 4-5 vuotta. Porkkanat saavat tartunnan kasvukaudella kärjen sivujuurten tai kannan kautta. Myös sadonkorjuussa syntyvät vioitukset tarjoavat taudinaiheuttajalle pääsy tien porkkanaan.

Oireet ilmaantuvat tavallisesti vasta varastossa. Mustamätä pystyy kasvamaan hitaasti jo 0 °C:een lämpötilassa, joten hyvässäkin varastossa tautia voi kevättalvella esiintyä runsaasti. Varastoissa tauti ei leviä porkkanasta toiseen.



**Kuva 16.** Mustamätä voi aiheuttaa merkittävää tuhoa porkkanavarastoissa. *Geotrichum*-hiivat voivat joskus pilata pestyä ja pussitettua porkkanaa. (Kuva: Asko Hannukkala)

Mustamätä torjutaan parhaiten viljelykierrolla, jossa isäntäkasveja on enintään joka neljäs vuosi. Jos porkkanalohko on päässyt saastumaan pahasti, maan puhdistamiseen tarvitaan 6 – 10 vuoden tauko mustamädän isäntäkasvien viljelyssä. Mustamätää vähentäviä kasveja ovat viljat, heinät ja peruna. Porkkanan lisäksi tauti voi lisääntyä muiden sarjakukkaisten (esim. selleri, persilja, kumina) juurissa aiheuttamatta näille kasveille merkittävää tuhoa. Myös sipulikasvit voivat ylläpitää mustamätää. Rikkakasveina yleiset orvokkilajit ovat vaarallisia mustamädän levittäjiä.

Porkkana voi vaurioitua myös kauppakunnostuksen jälkeen. Jos pestyä, muovipussiin pakattua porkkanaa säilytetään liian lämpimässä, siihen voi iskeytyä erilaisia hiivoja tai homeita. Viime vuosina hiivamaiset *Geotrichum*-sienet ovat mädättäneet pussitettua porkkanaa ja aiheuttaneet siinä

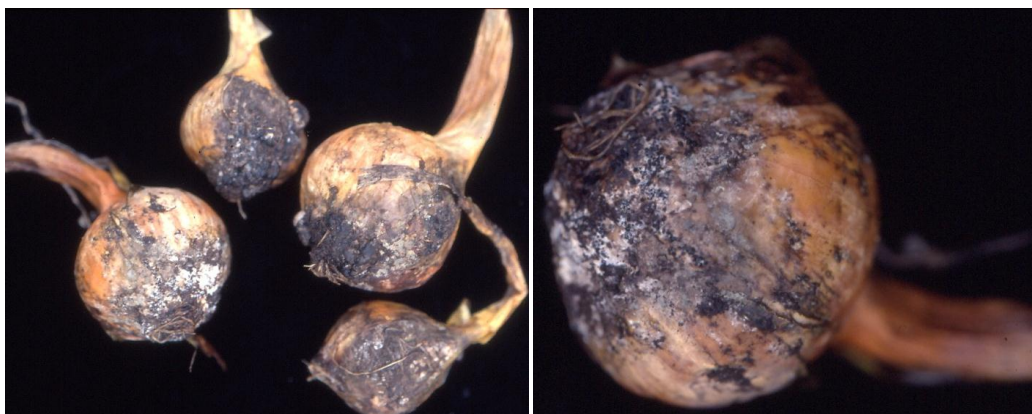
hajuhaittoja. *Chalaropsis*-sienet puolestaan kasvavat paksuna ruskeana mattona porkkanan pinnalla. Porkkanat ovat ruman näköisiä, mutta home harvemmin vioittaa porkkanan maltoa.

### 2.3 Sipulin ja purjon taudit

Kasvukaudella sipulin kasvua uhkaavat juuria tuhoavat pahkamätä ja fusarioosit. Sateisina kesinä sipulin kasvu voi pysähtyä naattihomeen tappaessa naatit ennenaikaisesti. Harmaahome (sivu **XXX**), musta- ja viherhomeet aiheuttavat varastotappioita ja heikentävät sadon laatua varastoinnin aikana.

#### ■ Sipulinpahkamätä

Sipulinpahkamätä (*Stromatinia cepivora*) on tuhoisa, mutta onneksi harvinainen sipulin tauti. Viljelmillä, joille pahkamätä on päässyt leviämään, sipulin viljely on vähitellen käynyt mahdottomaksi ja tilalle on täytynyt etsiä muita tuotantokasveja. Pahkamätä tuhoaa sipulin juuret, jolloin kasvu pysähtyy ja kasvit kuolevat. Sipulit irtoavat helposti maasta ja niiden alapintaa peittää valkoinen sienirihmasto. Rihmastoon kehittyy runsaasti mustia, pyöreitä, läpimitaltaan alle 1 mm:n kokoisia rihmastopahkoja.



**Kuva 17.** Sipulinpahkamätä tuhoaa aluksi sipulin juuret ja iskeytyy sitten sipuliin. Kasvin pinnalla näky vaaleaa rihmastoja ja mustia pieniä haulimaisia rihmastopahkoja. (Kuva: Asko Hannukkala)

Tauti leviää saastuneen istukassipulin mukana. Saastuneilta lohkoilta pahkamätä leviää herkästi työvälineisiin ja jalkineisiin tarttuneessa mullassa. Joskus tauti voi levitä myös sipulin siementen mukana, jos niiden sekaan on päässyt pahkoja sisältävää multaa.

Pahkamädän pääsy viljelyksille estetään käyttämällä tervettä istukasta. Istukaserältä on vaadittava aina kasvipassi, joka on säilytettävä siltä varalta, että tauti ilmenee kasvukaudella. Työkoneiden puhdistamisesta on huolehdittava, jos niitä käytetään pelloilla, joiden terveydestä ei ole täyttä varmuutta.

Pahkamätävaaaran vuoksi sipuleja ei saisi olla kierrossa useammin kuin joka viides vuosi. Pitkään kierto ei puhdistu kunnolla maata, sillä pahkamädän pahkat säilyttävät tartutuskykynsä yli 10 vuotta. Muista pahkoja tuottavista taudeista poiketen sipulinpahkamätä voi tartuttaa juuret jopa 30 cm syvyydestä, joten syväkyntö ei vähennä tartuntavaaraa saastuneilla lohkoilla.

### ■ Sipulinnaattihome

Naattihome voi aiheuttaa sateisina kesinä erittäin suuria satotappioita lakastuttamalla naatit kesken kasvukauden. Naatteihin ilmestyy harmahtavia homelaikkuja, jotka leviävät nopeasti kellastuttaen ja lopulta tappaen kaikki naatit.

Naattihome leviää istukassipulin mukana. Tauti voidaan torjua istukassipuleiden lämpökäsittelyllä. Uputuskäsittelyssä istukkaita liotetaan yksi tunti +40 °C:ssa vedessä. Käsittely voidaan tehdä myös kuivana, jolloin istukkaita pidetään 24 tuntia +40 °C:een lämmössä.



**Kuva 18.** Sipulinnaattihome näkyy aluksi harmahtavana homekasvustona naattien pinnassa. Kostealla säällä naatit vaurioituvat nopeasti. (Kuva: Asko Hannukkala)

## 2.4 Salaattikasvien taudit

Salaattikasveilla esiintyy siemen- ja maalevintäisiä taimipoltteita (sivu xxx). Sateisina kesinä pahkahome (sivu xxx) ja joskus harmaahome (sivu xxx) tuhoavat salaatinkeriä. Lämpiminä kesinä salaatinkeriä puolestaan uhkaavat monet bakteeritaudit. Salaatilla esiintyy useita virustauteja, jotka eivät toistaiseksi ole aiheuttaneet tuhoja Suomessa.

### ■ Salaatin bakteeritaudit

Lämpiminä kesinä salaatinkeriä voivat pilata *Pseudomonas chicori* ja *Ervinia carotovora*-bakteerit. Äärimmäisten kasvuolojen rasittamissa kasveissa lisäksi muutamat normaalisti kasveille haitattomat bakteerit voivat aiheuttaa tuhoja.

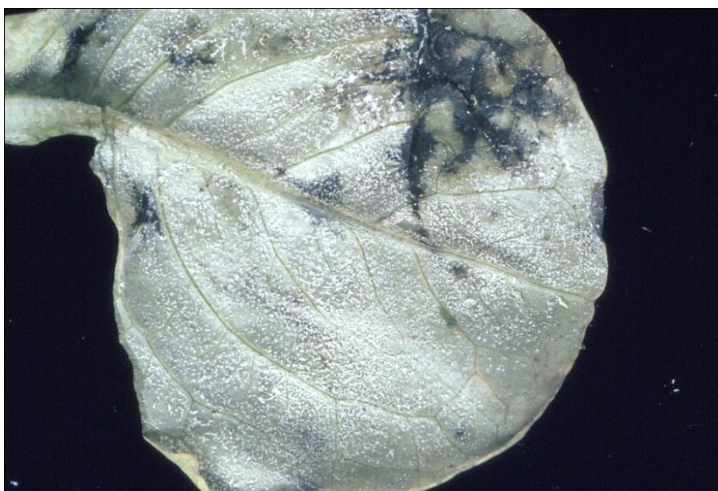
Bakteeritaudit ovat tuhonneet muutamilla viljelyksillä koko sadon vuosina, jolloin loppukesä on ollut helteinen. Bakteeritautien yhteydessä kerän päällimmäiset lehdet säilyvät pitkään terveinä, mutta niiden alla on laikkuksia, lopulta niljakkaaksi mädäntyneitä lehtiä. Hellejaksoina auringonpaiste nostaa salaatinkerän lämpötilan bakteereille suotuisiksi ja kerän sisäosissa on riittävästi bakteeritoiminnalle välttämätöntä kosteutta.

Bakteeritauteja voidaan välttää vain viljelemällä taudinkestäviä lajikkeita. Viime vuosina uusimmat lajikkeet ovat selvinneet bakteereista melko pienin vaurioin, mutta vanhat lajikkeet ovat tuhoutuneet pahasti.

### ■ Salaatinlehtihome

Salaatinlehtihome (*Bremia lactucae*) aiheuttaa lehtiin lehtisuonten rajaamia, ruskeita kuoliolaikkuja, joissa muodostuu hentoa vaaleata homekasvustoa. Tautia pidetään salaatinviljelyn pahimpana uhkana. Suomen Etelärannikolla lehtihome on yleinen. Sisä-Suomessa tautia ei vielä ole todettu, mutta viljelijöiden on varauduttava taudin leviämiseen.

Salaatinlehtihome leviää kasvustossa hyvin nopeasti sairaissa lehdissä muodostuvien itiöiden avulla. Epidemian alettua mitään ei ole tehtävissä taudin pysäyttämiseksi. Tauti säilyy satojätteissä ja on uhkana intensiivisen salaatin tuotannon alueilla.



*Kuva 19. Salaatinlehtihome voi vaurioittaa vakavasti salaatin lehtiä. Taudinaiheuttaja kasvaa lehdissä vaaleana puuterimaisena homeena (Kuva: Risto Tahvonen)*

Tauti pidetään kurissa viljelemällä kestäviä lajikkeita. Lehtihomesta tunnetaan 16 eri rotua. Riskien välttämiseksi tulisi viljellä lajikkeita, jotka on jalostettu kestäviksi näitä kaikkia rotuja vastaan.

### 2.5 Herneen, pensaspavun ja härkäpavun taudit

Pahimmat tuhot herneelle aiheuttaa lakastumistauti, joka voi tappaa koko kasvuston ennen herneen kukintaa. Tyvitaudit tappavat ennen aikaisesti yleensä yksittäisiä kasveja. Niitä esiintyy useimmilla hernepelloilla, mutta satotappiot ovat normaalisti pieniä. Lehtilaikkutautien ilmaantuminen kasvustoon on merkki liian tiheästä herneen viljelystä samalla lohkolle. Sadevuosina pahkahome ja harmaahome (**sivu xxx**) mädättävät lakoutuneita herne- ja papukasvustoja.

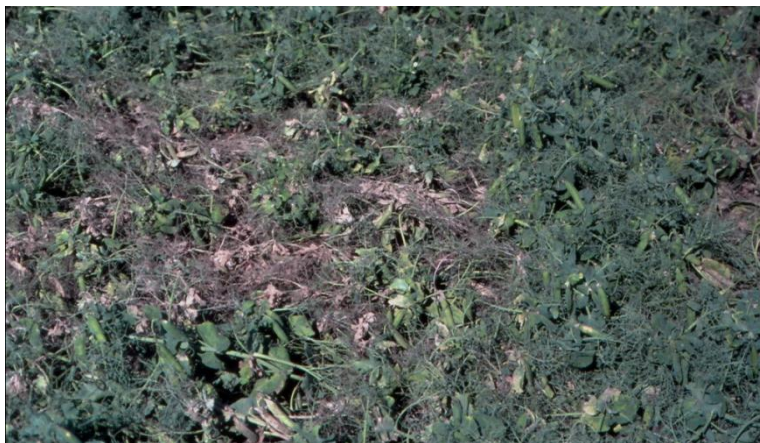
### ■ Herneenlakaste

Herneenlakaste (ennen lakastumistauti) on tuhoisin hernettä vaivaavista taudeista. Taudin aiheuttaa maassa elävä sienimäinen eliö, *Aphanomyces eutheices*, joka vioittaa herneen lisäksi papua ja sinimailasta. Pinaatissa taudinaiheuttaja voi lisääntyä, vaikkei aiheutakaan sille pahoja vioituksia. Tauti tuhoaa kasvien juuria ja tyviosia. Taimivaiheessa sairastuneet kasvit yleensä kellastuvat ja kuolevat. Märkinä vuosina hernekasvusto saattaa tuhoutua ennen kukintaa, jolloin satoa ei saada lainkaan. Myöhään kesällä sairastuneet kasvit eivät kuole, mutta niiden sadontuottokyky heikkenee suuresti.

Lakaste säilyy maassa munaitiöinä. Herneen juuristovyöhykkeessä munaitiöt itävät ja rihmasto tunkeutuu herneen juuriin. Juuristossa sienirihma etenee rajulla vauhdilla ja kasvin heiketessä taudinaiheuttaja alkaa tuottaa uusia munaitiöitä.

Juurista munaitiöt joutuvat kasvijätteen mukana maahan. Ne säilyvät tartutuskykyisinä 6-10 vuotta. Tauti ei onneksi ole vielä kovin yleinen, eikä se uhkaa hernettä, kunhan viljelykiertosuosituksia noudatetaan. Lakasteen tuhojen ehkäisemiseksi hernettä voi viljellä enintään joka 5 vuosi samalla paikalla. Herneen viljelyssä on pidettävä vähintään 10 vuoden tauko, jos lakastumistautisia kasveja löytyy hernepellostä.

Munaitiöt kulkeutuvat herkästi työ-koneisiin tai jalkineisiin tarttuneen mullan mukana uusille kasvupaikoille. Muokkaustoimet levittävät tautia lohkon sisällä. Koneet ja jalkineet on pestävä erinomaisen hyvin poistuttaessa saastuneelta tai sellaiseksi epäillyltä lohkolta.



**Kuva 20.** Herneenlakaste näkyy pellossa pesäkkeinä, joissa kasvit kituvat ja lakastuvat. (Kuva: Asko Hannukkala)

### ■ Tyvi- ja lehtilaikkutaudit

Tyvi- ja lehtilaikkutauteja herneellä aiheuttavat mm. *Fusarium*-, *Ascochyta pisi*, *Phoma pinodella* ja *Mycosphaerella pinodes*- sienet. *Ascochyta*- ja *Mycosphaerella*- sienet vioittavat vain palkokasveja. *Fusarium*- lajit ovat yleisiä taudinaiheuttajia useimmilla peltoviljelykasveilla.

Tyvitaudit ilmenevät tyviosien ja juurten ruskettumisena. Seurauksena kasvit jäävät kitukasvuisiksi tai kuivuvat ennenaikaisesti. Tyvitaudit eivät ole läheskään yhtä tuhoisia kuin herneenlakastumistauti, mutta niitä esiintyy hyvin yleisesti herneviljelyksillä. Tyvitauteja aiheuttavat sienilajit vioittavat myös herneen ja härkäpavun lehtiä ja palkoja. Siemenissä esiintyessään ne alentavat itävyyttä.

Tyvitauteja aiheuttavat sienet säilyvät ja leviävät satojätteistä maassa. Lisäksi ne voivat kulkeutua kylvösiemenessä. Maasta leviäviä tyvitauteja pidetään kurissa viljelykierrolla, jossa hernettä viljellään enintään 5 vuoden välein. Siemenessä leviäviin tyvitaudinaiheuttajiin tehoa Mycostop- peittäminen. Hernettä ei kannata käyttää siemeneksi, jos kotona tehdyssä itävyytestestissä on paljon homeisia tai vioittuneita taimia.

### ■ Herneenlehtihome

Herneenlehtihome (*Peronospora viciae* f.sp. *pisi*) aiheuttaa lehtiin alkukesällä kellertäviä mosaiikkimaisia laikkuja. Laikkukohdissa lehtien alapinnalla kasvaa harmahtavaa sienirihmasto, jossa muodostuvat pesäkeitiöt levittävät tautia. Tauti alkaa alimmista lehdistä ja etenee niistä ylälehdille. Pahasti saastuneet kasvit saattavat kuihtua.





**Kuva 21.** Herneellä useat eri lajit aiheuttavat tyvi- ja lehtilaikkutauteja. Lehdissä oireet ilmenevät eriasteisina kuoliolaikkuina. Tyvet ja juuret surkastuvat ja ruskistuvat ja lopulta koko kasvi kuihtuu. (Kuva: Asko Hannukkala)

Taudinaiheuttaja säilyy maassa ja satojätteissä. Taudin kestoasteet, munaitiot voivat säilyä maassa tartutuskykyisinä yli 10 vuotta. Myös lehtihomeriskin takia herne vaatii pitkän viljelykierron.

### 2.6 Kurkkukasvien taudit

Avomaan kurkulla, kurpitsalla ja etenkin kesäkurpitsalla esiintyy sateisina vuosina harmaahomeen ja pahkahomeen vioitusta (**sivu xxx**). Maasta leviävät lakastumistaudit tappavat yksittäisiä kasveja ennenaikaisesti. Kurkunlehtihome voi joskus aiheuttaa lehtiin kulmikkaita keltaisia laikkuja, jotka levitessään tuhoavat lehdet hyvin nopeasti.



Avomaalla kurkkukasveilla yleisin lakasteen aiheuttaja on maasta leviävä *Verticillium*-sieni. Taudin vaikutuksesta kasvit lakastuvat laikuttaen. Taudinaiheuttaja vioittaa kasvien varsien johtojänteitä, jotka ruskistuvat. Seurauksena on kasvin kuihtuminen. Lakastumistautia voidaan torjua ainoastaan hyvällä viljelykierrolla.

**Kuva 22.** Kurkunlakaste näkyy yleensä kasvien laikuttaisena kuihtumisena pellossa. (Kuva: Asko Hannukkala)

#### LuomuTIEOverkon tietokortit

© Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

puh (09) 1911

[ruralia-instituutti@helsinki.fi](mailto:ruralia-instituutti@helsinki.fi)

Tietokortit on tuotettu LuomuTIEOverkko-hankkeessa

<http://www.luomu.fi/tietoverkko>

Teksti ja kuvat:

**Asko Hannukkala**

MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus,

Kasvintuotanto

31600 Jokioinen

[asko.hannukkala@mtt.fi](mailto:asko.hannukkala@mtt.fi)

Julkaistu: 11/2011