

Kasvitaudit

Lähde: Farmit. 2009. Kasvitautilien tunnistuskuvat.

Sisältö

1.	Viljan kasvitaudit.....	3
1.1.	Viirutauti	3
1.2.	Ohranverkkolaikku	4
1.3.	Ohran rengaslaikku.....	5
1.4.	Ohran tyvi- ja lehtilaikku.....	6
1.5.	Viljanhärnä	7
1.6.	Ohranruoste	8
1.7.	Lentonoki	9
1.8.	Vehnänhaisunoki.....	10
1.9.	Vehnän lehti- ja tähkälaikku.....	11
1.10.	Syysvehnänharmaalaikku.....	12
1.11.	Mustatyvi	13
1.12.	Tyvilaikku.....	14
1.13.	Vehnänruskearuoste.....	15
1.14.	Mustaruoste	16
1.15.	Keltaruoste	17
1.16.	Punahome	18
1.17.	Torajyvä.....	19
1.18.	Lumihome	20
1.19.	Tyvifusarioosit	21
1.20.	Rengasruoste.....	22
1.21.	Kääpiökasvuviroosi	23
1.22.	Kauranavonoki.....	24
1.23.	Vehnänlehtilaikku	25
1.24.	Kauranlehtilaikku	26
2.	Perunan kasvitaudit	27
2.1.	Harmaahilse	27
2.2.	Känsärupi	28

2.3.	Kuorirokko.....	29
2.4.	Lehtipolte.....	30
2.5.	Tyvimätä ja märkämätä	31
2.6.	Näivetyystauti	32
2.7.	Perunan A-, M-, S-, X- ja Y -virukset.....	33
2.8.	Maltokaariviroosi	34
2.9.	Perunasyöpä.....	35
2.10.	Perunarupi ja verkkorupi	36
2.11.	Perunarutto	37
2.12.	Perunaseitti	39
2.13.	Kuivamädät	40
2.14.	Punamätä	41
2.15.	Punasilmätauti.....	42
2.16.	Vaalea rengasmätä	43
2.17.	Sydänmätä	44
2.18.	Varsikuolio, pahkahome	45
3.	Öljykasvien kasvitaudit.....	46
3.1.	Möhöjuuri	46
3.2.	Pahkahome	47
3.3.	Kalkkihome.....	48
3.4.	Lehtihome	49
3.5.	Harmaahome	50
3.6.	Mustalaikku.....	51
3.7.	Taimipolte	52

1. Viljan kasvitautit

1.1. Viirutauti



Viirutautia esiintyy kaikilla ohranviljelyalueilla. Taudille alttiita ohralajikkeita ovat mm. Arra, Artturi, Arve, Botnia, Inari, Kustaa, Kymppi, Pohto, Pokko, Rolfi, Saana, Loviisa, Thule, Viivi. Tautia aiheuttaa Drechslera graminea -sieni.

Oireet:

Taudin ensimmäiset oireet ilmenevät toisessa tai kolmannessa kasvulehdessä sekä useimmiten kaikissa myöhemmin kehittyvissä lehdissä. Tauti näkyy vaalean keltaisina lehtisuonen suuntaisena juovina, jotka taudin edetessä tummuvat. Vähitellen solukko tuhoutuu viirujen kohdalta, mikä aiheuttaa lehtien repeytymistä. Tartunnan saaneet kasvit jäävät usein muita lyhyemmiksi ja tähkä jää kokonaan tai osittain lehtitupen sisään. Mikäli jyviä muodostuu, ne eivät kehity normaalisti.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Jyvässä talvehtinut taudinaiheuttajasieni tartuttaa kehittyvän kasvin varmimmin, jos maan lämpötila on alle 12 °C. Maan runsas kosteus tai kuivuus ehkäisevät tartuntaa. Kasvustossa tauti leviää helpoiten, jos

kosteus on suuri. Kehittyvän tähkän jyvät infektoituvat lentävistä itiöistä varmimmin, kun tähkät eivät ole vedestä märkiä ja lämpötila on 10 - 33 °C.

Taudin leviäminen:

Sieni talvehtii jyvän pinnalla tai kuoren alla. Tähkimisen aikaan viiruoireissa kehittyvät taudinaiheuttajaitiöt, jotka lentävät tuulen mukana ympäröiviin tähkiin.

Havainnointi pellolla:

Ensimmäiset viirutautioireiset yksilöt tulevat näkyviin viljan ollessa 2-3 -lehtiasteella. Viirumaiset oireet ovat tällöin kuitenkin vielä vaaleita ja niiden erottaminen voi olla vaikeaa. Parhaimmin viirutautiset yksilöt erottuvat viljan tähkimisvaiheessa, jolloin viirut ovat tummuneet ja tähkä on sisällä tupessa.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautitorjunnan perusta. Kemialliseen torjuntaan sopii Täyssato S - tai Panocrine Plus -peittaus.

1.2. Ohranverkkolaikku



Ohranverkkolaikku on yksi tärkeimmistä ohran taudeista Suomessa. Sitä esiintyy kaikilla ohranviljelyalueilla. Ohralajikkeita kestävimpiä ovat Scarlett, Saana, Video ja Jyvä. Arimpia verkkolaikulle ovat Arve, Prisma ja Kymppi. Ohranverkkolaikkua aiheuttaa Drechslera teres -sieni.

Oireet:

Verkkolaikusta tunnetaan kaksi tyyppiä, verkko- ja pistetyyppi. Verkkotyyppi ilmenee aluksi pienenä tummana pisteenä, joka kehittyessään muodostaa verkkomaista kuviota. Ympäröivä solukko kellastuu tartunnan edetessä. Voimakkaassa tartunnassa verkko-oireet yhtyvät koko lehden peittäviksi ja lehti kuivuu. Pistetyypin oireet alkavat myös pistemäisestä tummanruskeasta laikusta, joka taudin edetessä kasvaa soikeaksi ja jota ympäröi keltainen kuollut solukko. Pistetyypin oireet muistuttavat ohran tyvi- ja lehtilaikun oireita.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Kylvöä seuraavan kuukauden sää on taudin kehitykselle merkittävä. Taudinaiheuttajasieni tartuttaa ja leviää parhaimmin viileissä (10-15 °C) ja kosteissa oloissa. Yksipuolinen ohranviljely, altis lajike, rehevä kasvusto sekä runsas typpilannoitus edistävät taudin etenemistä.

Taudin säilyminen ja leviäminen:

Sieni säilyy kasvukaudesta toiseen rihmastona jyvän pinnalla tai pellolla kasvijätteessä. Kasvustossa verkkolaikku leviää itiöiden avulla ylöspäin sekä naapurikasveihin.

Havainnointi pellolla:

Oireiden ilmeneminen on syytä tarkastaa ensimmäisistä kasvulehdistä ennen rikkakasviruiskutusta. Taudin etenemistä kannattaa tarkkailla lehdistä ja tähkästä kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.



Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Myös yksipuolisen ohranviljelyn välttäminen sekä olkien keruu tai poltto vähentävät taudin esiintymistodennäköisyyttä. Verkkolaikun torjuntaan soveltuu Panocrine Plus -peittaus sekä kasvustoruuiskutus.

1.3. Ohran rengaslaikku



Rengaslaikku on tärkeimpiä ohran tauteja Suomessa kosteina ja viileinä kasvukausina. Sitä voi esiintyä myös rukiilla. Erityisesti Ensi, Elvi ja Marder -ruislajikkeet ovat kärsineet rengaslaikusta. Tautia aiheuttaa *Rhynchosporium secalis* -sieni.

Oireet:

Nuoret oireet ilmenevät ensimmäisissä kasvulehdissä vaaleina, tummanharmaan tai siniharmaan vihertävinä soikeina laikkuina, jotka voivat vaikuttaa vetisiltä. Taudin edetessä laikun keskusta kuivuu ja vaalenee ja reunat tummuvat, lisäksi laikun ympäristö voi kellertyä.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Sääolot kylvön jälkeen vaikuttavat taudin leviämiseen: taudinaiheuttajasieni leviää parhaiten viileissä (10-18 °C) ja kosteissa oloissa. Yksipuolinen ohranviljely, altis lajike, rehevä kasvusto sekä runsas typpilannoitus edistävät taudin etenemistä.

Taudin leviäminen:

Sieni säilyy kasvukaudesta toiseen rihmastona jyvän pinnalla tai pellolla kasvijätteessä. Kasvustossa rengaslaikku leviää itiöiden avulla ylöspäin sekä naapurikasveihin. Leviäminen on mahdollista vain, jos sadepisara osuu laikkuun, jossa itiöt ovat muodostuneet.

Havainnointi pellolla:

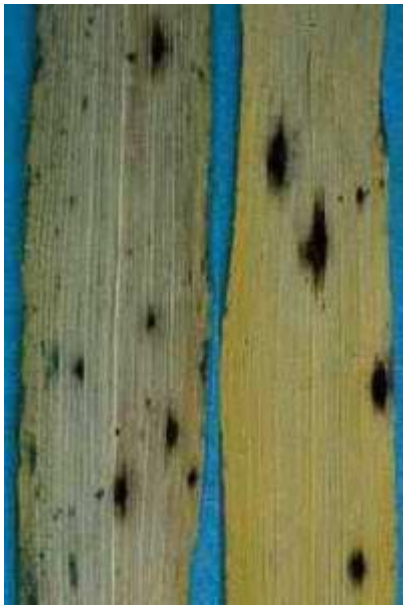
Tarkasta oireiden ilmeneminen ennen rikkakasviruiskutusta ensimmäisistä kasvulehdistä.

Taudin etenemistä on syytä tarkkailla lehdistä ja tähkästä kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan edellytys. Myös yksipuolisen ohranviljelyn välttäminen ja olkien keruu tai poltto vähentävät tautiriskiä. Myös kasvustoruiskutus tehoaa rengaslaikkuun. Rengaslaikkua kestävät parhaiten ohralajikkeista Tyra, Saana, Pohto, Luberon, Kunnari, Video ja Tofta.

1.4. Ohran tyvi- ja lehtilaikku



Suomessa tyvi- ja lehtilaikku on lähinnä ohran tauti, jota esiintyy kaikilla ohranviljelyalueilla. Tautia aiheuttaa *Bipolaris sorokiniana* -sieni.

Oireet:

Lehtilaikkujen koko vaihtelee hyvin pienistä pistemäisistä laikuista laajempiin tasaisen tummiin laikkuihin, joita usein ympäröi keltainen kehä. Laikut voivat laajentua ja yhtyä toisiinsa peittäen alleen lähes koko lehden. Voimakkaasti infektoituneet lehdet kuivuvat täysin. Tyvilaikut aiheuttavat ruskehtavia laikkuja juuriin ja korren tyveen. Voimakkaassa tartunnassa tyvi tummuu kokonaan ja alimmat lehdet voivat kellastua. Mikäli oireet ovat lieviä ne näkyvät vain, jos kasvi nostetaan maasta ylös.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Lehtilaikku leviää parhaiten kosteissa ja lämpimissä (yli 20 °C) olosuhteissa. Tyvilaikku leviää tehokkaimmin, kun maan lämpötila yli 20

°C.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttajasieni säilyy kasvukaudesta toiseen itiöinä maassa, rihmastona jyvän pinnalla tai pellolla kasvijätteessä. Kasvustossa lehtilaikku leviää itiöiden avulla ylöspäin sekä naapurikasveihin. Kasvukauden aikana tartunta voi tulla myös ympäröivistä muista heinäkasveista.



Havainnointi pellolla:

Tarkasta mahdolliset oireet ennen rikkakasviruiskutusta ensimmäisistä kasvulehdistä. Taudin etenemistä on syytä tarkkailla ohranlehdistä ja tähkästä kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan. Tyvilaikun oireet näkyvät koko kasvukauden.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Tyvilaikkua ehkäisee myös viljelykierto, jossa on mukana muitakin kuin heinäkasveja, sekä olkien keruu tai poltto. Kemialliseen tyvilaikun torjuntaan sopii Täyssato S- tai Panocrine Plus -peittaus. Jos lehti- tai tyvioireita esiintyy tasaisesti kasvustossa, ja olosuhteet ovat taudille suotuisat, voi kasvuston ruiskuttaa myös Stereolla.

1.5. Viljanhärnä



Härnä on yleinen viljojen tauti Suomessa, suurin merkitys sillä on vehnällä ja ohralla. Sitä esiintyy kaikilla viljanviljelyalueilla.

Härmää aiheuttaa *Blumeria graminis* -sieni, josta jokaisella viljalajilla on oma alalajinsa, joka pystyy saastuttamaan vain omaa isäntäkasviaan. Siksi härnä ei leviä vehnästä ohraan. Syys- ja kevätvehnällä on yhteinen alalaji, joka voi levitä syysvehnästä kevätvehnään, ja päinvastoin.

Oireet:

Tartunnan ensimmäiset oireet näkyvät valkoisina pumpulimaisina rihmastopesinä, joiden vastakkaiselta puolelta lehti muuttuu kellertäväksi. Kasvukauden edetessä pesäkettä voi ympäröidä kellertävä kehä ja vaaleat rihmastot muuttuvat harmahtaviksi tai rusehtaviksi. Runsaat sateet voivat huuhtoa härmäpesäkkeet, jolloin jäljelle jää vain kellertävä laikku.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Härmän leviäminen on nopeinta, kun lämpötila on 15-22 °C ja suhteellinen kosteus 85 - 100%. Viljalajit ovat taudille alttiimmillaan

nopean kasvun aikaan. Taudin leviämistä voivat edistää myös alttiit lajikkeet, voimakas typpilannoitus, suuri kosteus ja viileä ilmasto.

Taudin leviäminen:

Härnä säilyy kasvukaudesta toiseen talvehtivassa viljakasvustossa. Tuulen mukana leviävät itiöt voivat lentää useita kilometrejä, mutta ne säilyvät infektiokykyisinä vain muutaman päivän. Ohranhärnä tulee Suomeen kaukolevintänä eteläisimmistä maista.

Havainnointi pellolla:

Tarkasta mahdolliset oireet ennen rikkakasviruiskutusta ensimmäisistä kasvulehdistä. Taudin etenemistä on syytä tarkkailla lehdistä ja tähkästä kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.

Torjunta:

Kestävien lajikkeiden viljely on härmän torjunnassa tärkeää. Myös liiallista typpilannoitusta kannattaa välttää. Kemiallinen torjunta on tarpeen, jos oireita esiintyy tasaisesti kasvustossa, ja olosuhteet ovat taudille suotuisat. Katso kasvinsuojeluaineiden soveltuvuus eri härmille tehotaulukosta.

Ohralajikkeista härmälle ovat alttiimpia Pokko, Arra, Jyvä, Artturi, Kunnari, Rolfi ja Erkki. Muut ohralajikkeet kestävät härmää verrattain hyvin. Vehnälajikkeista kestävimpiä ovat Gunbo, Tryggve, Vinjett ja Anniina.

1.6. Ohranruoste



Tauti on yleisin ohran ruosteista. Se on ongelma erityisesti niillä alueilla, missä ohra tulee myöhään. Tautia aiheuttaa Puccinia hordei -sieni.

Oireet:

Sienen kesäitiöryhmät muodostavat pieniä, oranssin-ruskeansävyisiä pesäkkeitä lehtiin, lehtituppeen ja korteen, alttiilla lajikkeella myös tähkään. Myös pieniä, pyöreitä, lähes mustia talvi-itiöpesäkkeitä voi esiintyä.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Ohranruoste leviää nopeimmin, kun lämpötila on 15-22 °C ja yökaste runsasta. Runsas valoisuus, korkea lämpötila ja maan suuri kosteus edesauttavat taudin leviämistä.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttajasieni talvehtii pääasiassa itiöinä syysohrakasvustossa, josta se leviää pitkiäkin matkoja tuulen mukana uusiin ohrakasvustoihin.

Havainnointi pellolla:

Ohranruoste tartuttaa ohrapeltoja lähinnä keskikesän jälkeen. Viimeinen mahdollisuus torjua ohranruostetta kemiallisesti on ennen kukintaa.

Torjunta:

Ohranruostetta voidaan torjua viljelemällä kestäviä lajikkeita. Kemialliseen torjuntaan sopivat tuotteet löydät tehoainetaulukosta.

1.7. Lentonoki



Lentonokea esiintyy kaikilla ohran ja vehnän viljelyalueilla, erityisesti silloin, kun kosteus ja sademäärä on suuri. Lentonoele alttiita ohralajikkeita ovat mm. Arra, Artturi, Filippa, Inari, Kymppi, Loviisa, Thule ja Tyra. Lentonokea aiheuttaa ohralle *Ustilago nuda* -sieni, ja vehnälle *Ustilago tritici* -sieni.

Oireet:

Lentonoen oireet ovat parhaimmin näkyvissä heti tähkälletulon jälkeen. Voimakkaan tartunnan saaneet tähkät työntyvät tupestaan terveitä tähkiä aikaisemmin ja lentonokitähkät ovat usein hiukan muiden tähkien yläpuolella. Tähkät täyttyvät mustasta noki-itiömassasta, joka häviää tuulen mukana jo muutaman päivän kuluttua ja jäljelle jää vain tähkälapakko. Kasvukauden aikana tartunnan saaneessa jyvässä ei ole silmin nähtäviä oireita.

Taudin leviäminen:

Ohranlentonokisieni säilyy vain ohrassa, vehnänlentonokisieni voi vehnän lisäksi tartuttaa ruista ja ruisvehnää sekä joitakin heinäkasveja.

Mustan noki-itiömassan täyttämistä tähkistä itiöt lentävät ympäröiviin kukkiviin tähkiin. Itiö tunkeutuu kukkaan ja sitä myötä kehittyvän jyvän sisälle.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on onnistuneen tautitorjunnan edellytys. Lentonokea voi kemiallisesti torjua Täyssato S -peittauksella.

1.8. Vehnänhaisunoki



Haisunoki on yleinen vehnän tauti, jonka esiintymistä pystytään rajoittamaan tehokkaalla torjunnalla. Tautia aiheuttaa *Tilletia caries* -sieni, ja tautia tavataan kaikilla vehnän viljelyalueilla.

Oireet:

Haisunoen oireet ovat parhaimmin näkyvissä tähkälle tulon jälkeen: tartunnan saaneet kasvit ovat usein lyhyempiä kuin terveet kasvit ja niiden tähkät ovat ohuempia ja voimakkaan vihreitä.

Terveen kasvuston kellastuessa haisunokiset tähkät erottuvat muita vaaleampina ja niiden helpeet harittavat. Jyvät ovat harmahtavan ruskeita, lyhyempiä ja paksumpia kuin terveiden tähkien jyvät.

Taudin leviäminen:

Haisunoen aiheuttaja säilyy itiönä pääasiassa jyvän pinnalla. Mustan noki-itiömassan täyttämät jyvät rikkoutuvat puidessa ja noki-itiöt joutuvat terveiden jyvien pinnalle. Myös tuuli ja tartunnan saanut maa-aines voivat levittää itiöitä edelleen.

Havainnointi pellolla:

Haisunokitähkät ovat parhaimmin havaittavissa tähkimisen jälkeen.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Saastuneen kylvösiemenen mukana peltoon joutuneet noki-itiöt itävät samanaikaisesti jyvän kanssa. Noki-itiö itää parhaimmin, kun maa on

kostea ja lämpötila 3-8 °C.

Torjunta:

Terve kylvösiemenen on tautitorjunnan perusta. Myös syysvehnän kylvö aikaisin lämpimään (yli 15 °C) maahan voi heikentää infektiota. Kemiallisesti haisunokea voi torjua Täyssato S- tai Panocrine Plus -peittauksella.

1.9. Vehnän lehti- ja tähkälaike

Synonyymit SEPTORIA, VEHNÄN RUSKOLAIKKU



Vehnäruskolaike on merkittävin kevätvehnän tauti Suomessa. Sitä esiintyy kaikilla vehnänviljelyalueilla. Tautia aiheuttaa *Stagonospora nodorum* -sieni.

Oireet:

Tauti ilmenee ensin pieninä vaaleankeltaisina laikkuina, jotka kasvukauden edetessä laajenevat ja ruskettuvat. Ruskeaa, vaihtelevan muotoista laikkuja ympäröi ohut vaaleankeltainen kehä ja sen sisällä voi nähdä pieniä pisteitä. Ankarassa tartunnassa koko lehti ruskettuu ja kuihtuu.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Tauti leviää parhaimmin, kun lämpötila on 15-25 °C ja sää on sateinen. Itääkseen sieni-itiö tarvitsee vähintään 20 tuntia jatkuvaa kosteutta. Yksipuolinen vehnänviljely, altis lajike ja rehevä kasvusto edistävät taudin etenemistä.

Taudin leviäminen:

Sieni säilyy kasvukaudesta toiseen rihmastona jyvän pinnalla, pellolla kasvijätteessä tai talvehtivassa kasvustossa. Kasvustosta vehnän lehti- ja tähkälaike leviää itiöiden avulla ylöspäin sekä naapurikasveihin. Itiöt leviävät vain sadepisaroiden välityksellä tai lehtien hankautuessa toinen toistaan vasten.

Havainnointi pellolla:

Tarkasta mahdolliset oireet kevätvehnistä ensimmäisistä kasvulehdistä ja syysvehnystä koko kasvista ennen alkukesän rikkakasviruiskutusta. Taudin etenemistä on syytä tarkkailla kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.



Torjunta:

Septoriaa voidaan torjua käyttämällä tervettä kylvösiementä, välttämällä yksipuolista vehnänviljelyä sekä keräämällä tai polttamalla oljet. Kemialliseen torjuntaan sopivat kasvinsuojeluaineet löydät tehotaulukosta.

Lyhytkortisilla lajikkeilla tauti leviää herkemmin ja korrenvahvistajan käyttö voi lisätä tartuntariskiä. Kevätvehnistä Tjalve ja Kruunu kestävät tautia parhaiten. Syysvehnälajikkeiden välillä ei ole suurta eroa ruskolaikeun kestävydessä.

1.10. Syysvehnänharmaalaikku



Taudilla on merkitystä Suomessa lähinnä syysvehnällä. Sen taloudellinen merkitys on kuitenkin pieni. Tautia aiheuttaa *Septoria tritici* -sieni.

Oireet:

Vehnänharmaalaikku ilmenee harmahtavina melko laajoina ja selkeäraisina laikkuina. Laikuissa voi nähdä pieniä mustia pisteitä, jotka ovat taudinaiheuttajasienen kuromapulloja (itiöpesäkkeitä). Tauti saastuttaa etupäässä alalehtiä.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Tauti leviää parhaiten, kun lämpötila on 15-20 °C ja sää sateinen. Yksipuolinen vehnänviljely, altis lajike ja rehevä kasvusto edistävät taudin etenemistä.

Taudin leviäminen:

Sieni säilyy kasvukaudesta toiseen rihmastona jyvän pinnalla, pellolla kasvijätteessä tai talvehtivassa kasvustossa. Kasvustosta tauti leviää itiöiden avulla ylöspäin sekä naapurikasveihin. Itiöt leviävät vain sadepisaroiden välityksellä tai lehtien hankautuessa toinen toistaan vasten.



Havainnointi pellolla:

Taudin mahdollinen esiintyminen kannattaa tarkastaa syysvehnästä ennen alkukesän rikkakasviruiskutusta. Taudin etenemistä on syytä tarkkailla kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Myös yksipuolisen vehnänviljelyn välttäminen sekä olkien keruu tai poltto voivat vähentää tautiriskiä. Harmaalaikkua voi torjua myös kemiallisesti. Lyhytkortisilla lajikkeilla tauti leviää herkemmin ja korrenvahvistajan käyttö voi lisätä tartuntaa.

1.11. Mustatyvi



Mustatyvitauteja esiintyy kaikilla viljalajeilla. Suurin merkitys sillä on vehnällä, jonka satotappiot voivat olla jopa 50 %. Tautia aiheuttaa *Gaeumannomyces graminis* -sieni.

Oireet:

Kasvukauden alussa varhaisen tartunnan oireet voivat näkyä oraiden kellastumana, vähentyneenä versomisena ja jopa kasvien kuolemana. Myöhemmin kasvukaudella mustatyviset kasvit kypsyvät ennenaikaisesti ja ovat usein kahutähkäisiä. Sairaot yksilöt on helppo vetää maasta, koska niiden juuristo on tuhoutunut, ja jäljellejääneet vähäiset juuret ovat lyhyitä, rusehtavanmustia ja hauraita. Tyviosa on muuttunut kiiltävän mustaksi.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Tauti leviää parhaimmin, kun kosteutta on riittävästi ja lämpötila 12-18 °C. Keveät ja multavat, tiivistyneet, emäksiset sekä typen ja fosforin puutteesta kärsivät maat suosivat mustatyveä. Tauti lisääntyy yksipuolisen viljanviljelyn seurauksena.

Taudin leviäminen:

Sieni säilyy kasvukaudesta toiseen rihmastona kasvijätteessä tai talvehtivissa kasveissa. Taudinaiheuttaja tartuttaa kasvin rihmastolla, joka joutuu kosketuksiin kasvin juuriston kanssa.

Havainnointi pellolla:

Ensimmäiset oireet näkyvät heti kasvukauden alussa kasvien orastuttua.

Oireet kehittyvät kasvukauden aikana ja ovat näkyvissä sen loppuun saakka.

Torjunta:

Mustatyvi voidaan pitää kurissa viljelykierrolla: jo yhden vuoden tauko viljakasvien viljelyssä yleensä riittää. Kevennetyn muokkauksen on joissain tapauksissa todettu vähentävän mustatyveä. Myös hitaasti liukeneva typpi heikentää mustatyven tarttumistehoa. Riittävä muiden ravinteiden saanti puolestaan edesauttaa juurten tehokasta kasvua.

1.12. Tyvilaikku



Tyvilaikku on laajasti levinnyt tauti, jolla on suurin merkitys vehnällä. Tautia aiheuttaa *Pseudocercospora herpotrichoides* -sieni.

Oireet:

Tyvilaikun oireet näkyvät useimmin korren alimmassa osassa: keskeltä harmaa, ruskeareunainen tyvilaikku muodostuu selvärajaisena lehtituppeen. Lehtitupesta tauti leviää korren tyveen, joka haurastuu. Voimakas tartunta voi aiheuttaa kasvuston lakoontumista.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Taudin leviäminen on tehokkainta, kun ilman suhteellinen kosteus on pitkään korkea ja lämpötila 4 -13 °C. Rehevä kasvusto, rikkakasvit ja syysvehnän aikainen kylvö edistävät taudin leviämistä.

Taudin leviäminen:

Sieni säilyy kasvukaudesta toiseen rihmastona kasvijätteessä tai talvehtivissa kasveissa ja voi tartuttaa kasveja sekä keväällä, kesällä että syksyllä. Sieni tunkeutuu kasviin lähellä maan rajaa. Saderoiskeet ja jossain määrin tuuli kuljettavat itiöitä uusiin kasveihin.

Havainnointi pellolla:

Ensimmäiset oireet voivat näkyä jo kasvukauden alussa kasvien orastuttua. Oireet voimistuvat kasvukauden aikana ja ovat näkyvissä sen loppuun saakka.

Torjunta:

Tyvilaikkua voidaan ehkäistä viljelykierrolla: 2 vuotta ilman isäntäkasvia auttaa pitämään lohkon puhtaana taudinaiheuttajasta. Myös satojätteiden hävittäminen ja huolellinen muokkaus vähentävät tautiriskiä. Jos tautiriski on suuri, tyvilaikkua voi torjua kemiallisesti.

1.13. Vehnänruskearuoste



Taudilla on Suomessa harvoin suurta merkitystä. Se voi kuitenkin olla ongelma erityisesti niillä alueilla, missä vehnä tulee myöhään. Tautia aiheuttaa *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* -sieni.

Oireet:

Taudinaiheuttajasienen kesäitiöryhmät muodostavat pieniä kanelinruskeita pesäkkeitä hajalleen lehtiin, lehtituppeen ja korteen sekä alttiilla lajikkeella myös tähkään. Talvi-itiöpesäkkeet ovat tummanruskeita ja kärjestä litistyneitä. Ne ovat Suomessa harvinaisia.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Vehnänruskearuoste leviää nopeimmin, kun lämpötila on 15-22 °C ja yökaste runsasta.

Taudin leviäminen:

Ruskearuoste talvehtii pääasiassa syysvehnäkasvustoissa, joista se leviää pitkiäkin matkoja tuulen mukana uusiin vehnäkasvustoihin. Ruskearuosteen itiöt voivat tartuttaa myös ruista, ruisvehnää ja ohraa. Ruislajikkeista Amilo ja Ponsi ovat ruskearuosteelle arkoja.

Havainnointi pellolla:

Ruskearuoste tartuttaa vehnäpeltoja lähinnä keskikesän jälkeen. Viimeinen mahdollisuus torjua ruskearuostetta kemiallisesti on ennen kukintaa.

Torjunta:

Tautia voidaan torjua viljelemällä kestäviä lajikkeita sekä myös kemiallisesti. Sadonmuodostuksen kannalta on tärkeintä pitää lippulehti ja tähkä taudista puhtaina.

1.14. Mustaruoste



Mustaruoste aiheuttaa viljojen ruostesienistä vakavimpia tuhoja. Suomessa sillä on harvoin suurta merkitystä, mutta se voi olla ongelma erityisesti niillä alueilla, missä viljakasvustot tuleentuvat myöhään. Mustaruostetta aiheuttaa *Puccinia graminis* -sieni.

Oireet:

Mustaruostesienen kesäitiöt ovat soikeita, ruskeita ja piikkikettoisia, kasvin tuleentuessa kehittyvät talvi-itiöt tummanruskeita tai lähes mustia. Itiöpesäkkeitä kehittyy lähinnä kasvin korteen ja lehtituppeen.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Mustaruoste leviää nopeimmin, kun lämpötila on yli 20 °C ja kosteutta on riittävästi. Leviäminen estyy, jos lämpötila on alle 15 °C.

Taudin leviäminen:

Mustaruostesieni talvehtii ja kehittyy vain elävissä kasveissa. Sen välisäntänä on ruostehappomarjapensas, josta tauti leviää heinäkasveihin. Happomarjapensaaseen sijaan mustaruoste voi talvehtia myös vihreinä säilyvissä vehnä- tai ruiskasvustoissa, joista se leviää itiöinä tuulen mukana uusiin kasvustoihin.

Havainnointi pellolla:

Mustaruoste tartuttaa Suomessa vehnäpeltoja lähinnä keskikesän jälkeen. Oireet näkyvät selvästi tuleentuvista korsista.

Torjunta:

Mustaruostetta voidaan torjua viljelemällä kestäviä lajikkeita. Kemiallinen torjunta Tilt- tai Stereo-ruiskutuksilla on tarpeen, jos oireita esiintyy tasaisesti kasvustossa ja ympäristöolot ovat taudille suotuisat.

1.15. Keltaruoste



Suomessa keltaruosteella on merkitystä lähinnä vehnällä, mutta myös ohralla. Tautia aiheuttaa *Puccinia striiformis* -sieni.

Oireet:

Keltaruosteen kirkkaankeltaiset pienet kesäitiöryhmät muodostavat lehtisuonten väliin lehden pituussuuntaisia viiruja. Voimakkaassa tartunnassa koko lehti muuttuu keltaiseksi. Oireita kehittyy pääasiassa lehtiin, voimakkaassa tartunnassa myös korteen ja tähkään. Sade voi huuhdella itiöt pois, jolloin jäljelle jää vaalea, kellastunut viirumainen alue.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Taudin kehityksen optimiolot ovat 10-15 °C:n lämpötila sekä ajoittainen sade tai kosteus. Kesäitiöt itävät parhaimmin, kun lämpötila on 3-15 °C. Oireet ovat heikompia, kun yölämpötila ylittää 18 °C.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttaja säilyy talven yli syysviljoissa tai monivuotisissa heinissä, joista se kesäitiöinä tuulen mukana leviää uusiin kasvustoihin.

Havainnointi pellolla:

Keltaruoste voi näkyä syysvehnässä heti kasvukauden alettua. Mikäli syysvehnästä on löytynyt keltaruostetta, ja olot ovat taudin etenemiselle suotuisat, on taudin esiintymistä havainnoitava säännöllisesti aina

kukkimiseen saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.

Torjunta:

Keltaruostetta voi ehkäistä viljelemällä kestäviä lajikkeita. Kemiallinen torjunta on tarpeen, jos oireita esiintyy tasaisesti kasvustossa, ja ympäristöolot ovat taudille suotuisat. Sadonmuodostuksen kannalta on tärkeintä pitää lippulehti ja tähkä taudista puhtaina. Keltaruostetta on havaittu eniten Ilves-syysvehnässä, Manu-keväthevnässä ja Moreno-ruisvehnässä.

1.16. Punahome



Punahometta eli tähkähometta esiintyy kaikilla viljanviljelyalueilla. Sitä aiheuttavat Fusarium-sienet, jotka tuottavat myrkyllisiä yhdisteitä. Myrkyt voivat tehdä sadosta elintarvikkeeksi kelpaamattoman. Tauti voi myös estää siemenviljan itämisen.

Oireet:

Oireet näkyvät viljojen tähkissä kasvukauden loppupuolella. Oire alkaa pienestä alueesta, joka hieman vettyy ja jonka väri häviää viljan tuleentuessa. Alue laajenee ja vähitellen siihen kasvaa punertavaa, pölymäistä, pehmeää rihmastoa. Mikäli jyvä kehittyy, se on pieni ja väriltään usein harmahtavan ruskea.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Punahometta aiheuttavat Fusarium -sienet itävät tähkässä parhaimmin lämpimissä (25-30 °C) oloissa, kun kosteutta on pitkään tai kaste on runsasta.

Taudin leviäminen:

Punahome tartuttaa helpoimmin vehnää, koska sillä ei ole kuorta. Seuraavaksi alttein on ohra, ja sen jälkeen ruis. Kaura on viljalajeista

kestävin punahometta vastaan. Taudinaiheuttaja leviää ensisijaisesti siemenen mukana, mutta se voi myös säilyä kasvukaudesta toiseen rihmastona kasvijätteessä tai talvehtivassa kasvustossa. Siemenessä oleva taudinaiheuttaja kasvaa kehittyvän viljan mukana. Kukinnan aikana taudinaiheuttaja leviää kehittyviin jyviin, ja käyttää siitepölyä ravinnokseen. Kasvinjätteissä ja maassa olevat taudinaiheuttajat voivat levitä tuulen mukana viljan kukintoihin. Jos taudinaiheuttaja pääsee iskeytymään kehittyviin jyviin, se käyttää niiden ravintoa hyväkseen.

Havainnointi pellolla:

Ensimmäiset oireet voivat näkyä tähkimisen alussa ennenaikaisesti tuleentuvina jyvinä. Punertavuus näkyy aina puintiin saakka.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Peittaus estää siemenlevinnän. Punahometta voi ehkäistä myös viljelykierrolla, jolloin yksi vuosi viljellään jotain muuta kuin vehnää, ohraa tai ruista. Kasvijäte kannattaa muokata hyvin tai polttaa. Varsinaista kemiallista torjuntaa punahometta vastaan ei ole, mutta joidenkin lähteiden mukaan ruiskutus propikonatsolia sisältävällä tautiaineella (esim. Tilt) mahdollisimman myöhään juuri ennen kukintaa voi auttaa.

1.17. Torajyvä



Torajyvä on tunnetuimpia viljojen kasvitaudeista. Merkitystä sillä on lähinnä rukiissa ja syysvehnässä. Tautia aiheuttaa *Claviceps purpurea* -sieni, jonka itiöt leviävät heinäkasvien kukkiin. Torajyvä on sekä ihmiselle että eläimelle myrkyllinen.

Oireet:

Ensimmäinen oire näkyy tartunnan saaneista jyivistä tippuvana tahmeana mesikasteena. Myöhemmin tahmeaa taudinaiheuttajaitiöitä sisältävän nesteen tilalle syntyy kova, pitkänomainen, purppuranmusta rihmastopahka eli torajyvä.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Tauti leviää tehokkaimmin, kun kukinta-aika on pitkä.

Taudin leviäminen:

Torajyvä säilyy kasvukauden yli maan päällä, maassa tai siemenen joukossa. Rukiin kukkiessa maassa olevat torajyvät itävät ja muodostavat itiöemiä, joiden itiöt leviävät tuulen tai hyönteisten avulla avonaisiin kukkiin. Sadepisarat ja hyönteiset levittävät itiöitä edelleen. Kukkaan päästyään itiö kasvattaa rihmastopahkan eli torajyvän.



Havainnointi pellolla:

Torajyvätähkät ovat havaittavissa jo kukinnan aikana kukista tippuvana tahmeana mesikasteena. Selvimmin torajyvät näkyvät, kun terveetkin jyvät ovat jo kehittyneet.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Torajyvää voi torjua myös viljelykierrolla (yksi vuosi ilman vilja- ja heinäkasveja) sekä hävittämällä villiheinät ennen kukintaa. Torajyvät säilyvät elinvoimaisina maassa vain vuoden. Niiden tartuntakyky heikkenee ja voi hävitä kokonaan, mikäli ne muokataan syvälle maahan.

1.18. Lumihome



Lumihome on yksi tärkeimmistä syysviljojen ja nurmikasvien taudeista Suomessa. Satotappio on suoraan verrannollinen lumihomeen peittämään pinta-alaan. Tautia aiheuttaa *Microdochium nivale* -sieni.

Oireet:

Taudinaiheuttaja voi tuhota kehittyvän idun jo ennen viljan orastumista. Parhaimmin varsinaiset lumihomeen oireet näkyvät välittömästi lumen sulamisen jälkeen. Lumihomeen tartuttamat lehdet ovat liimautuneina toisiaan ja maata vasten, ja niitä peittää niljakas vaaleanpunertava tai vaaleanharmaa rihmasto.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Tauti leviää parhaimmin, kun lumi sataa routaantumattomaan maahan. Tällöin kosteus lumen alla on suuri, lämpötila on yli 0 °C, lumipeite on paksu ja se sulaa myöhään. Myös rehevät ja tiheät kasvustot ovat alttiita lumihomeelle.

Taudin leviäminen:

Syksyllä kylvetyt syysviljakasvustot saavat tartunnan joko maasta tai siemenestä. Jos talven sääolot ovat taudille suotuisat, tauti leviää ja mahdollisesti tappaa osan kasvustosta. Taudinaiheuttajat säilyvät kasvukauden yli kuolleessa kasvijätteessä tai tervehtyneiden kasvien alimmilla kasvulehdillä. Tauti voi myös levitä itiöiden avulla aina tähkään saakka, jolloin se siirtyy siemeneen.

Havainnointi pellolla:

Ensimmäiset oireet voivat näkyä syksyllä oraiden alimmilla lehdillä, selvimmät oireet näkyvät keväällä heti lumen sulamisen jälkeen.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Lumihometta voi ehkäistä myös välttämällä yksipuolista viljan- ja nurmikasvien viljelyä, käyttämällä kestäviä lajikkeita sekä välttämällä liian suurta kylvösiemenmäärää, aikaista kylvöä sekä runsasta syystyppilannoitusta. Kemiallisesti lumihometta voi torjua Topsin-peittauksella tai oraiden ruiskutuksella.

1.19. Tyvifusarioosit



Fusariooseja esiintyy kaikilla viljanviljelyalueilla ja se on yleisin kasvin tyvää vioittava tautiryhmä Suomessa. Tyvifusariooseja aiheuttavat *Fusarium avenaceum* ja *Fusarium culmorum* -sienet.

Oireet:

Fusarioosit näkyvät juuristossa ja tyvellä vetisinä alueina, jotka myöhemmin muuttuvat rusehtaviksi. Aikainen, voimakas tartunta aiheuttaa aikaisen tuleentumisen tai jopa kasvin kuoleman. Myöhäinen tartunta näkyy lähinnä jyvien pienentyneenä kokona.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Fusarium -sienet leviävät tehokkaimmin kuivissa ja lämpimissä oloissa.

Taudin leviäminen:

Fusarioosit tartuttavat useita heinäkasveja, vehnä on viljalajeista alttein. Sienet säilyvät kasvukaudesta toiseen rihmastona kasvijätteessä, talvehtivissa kasvustossa, siemenessä tai maassa. Ensimmäiset oireet tulevat juuristoon tai kehittyvään ituun ja siitä edelleen muuhun kasvustoon.

Havainnointi pellolla:

Ensimmäiset oireet voivat näkyä jo kasvukauden alussa kasvien orastuttua. Oireet voimistuvat kasvukauden aikana ja ovat näkyvissä sen loppuun saakka.

Torjunta:

Fusariooseja voidaan torjua viljelykierron ja tasapainoisen lannoituksen avulla.

1.20. Rengasruoste

(Aikaisemmin sarviruoste)



Rengasruosteella ei ole Suomessa suurta taloudellista merkitystä. Tautia aiheuttaa *Puccinia coronata* -sieni. Tautia esiintyy viljoista vain kauralla ja eräillä heinälajeilla.

Oireet:

Rengasruoste muodostaa punaruskeita kesäitiöryhmiä lehtiin ja korteen. Myöhemmin tyhjentyneiden kesäitiöiden ympärille muodostuu kiiltävän mustia, epätasaisia talvi-itiöryhmiä.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Tauti leviää tehokkaimmin, kun lämpötila on 10-20 °C ja ilma kostea. Rengasruoste tartuttaa voimakkaimmin myöhäisiä kauralajikkeita, koska tauti kehittyy tavallisesti loppukesällä.

Taudin leviäminen:

Rengasruoste kehittyy vain elävässä isäntäkasvissa. Sen väli-isäntänä toimii orapaatsama, josta ruoste leviää kaurapeltoon. Viljoista ruoste säilyy vain kauralla sekä lisäksi eräillä heinälajeilla.

Havainnointi pellolla:

Rengasruoste vaivaa kasvustoja pääasiassa kasvukauden loppupuoliskolla. Mikäli kaurassa esiintyy rengasruostetta ja olot ovat taudin etenemiselle suotuisat, on taudin esiintymistä havainnoitava säännöllisesti aina kukkimiseen saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.

Torjunta:

Rengasruostetta voi torjua viljelemällä kestäviä lajikkeita sekä kemiallisesti.

1.21. Kääpiökasvuviroosi



Kääpiökasvuviroosi on yleisin viljojen virustauti Suomessa. Tautia aiheuttaa viljan kääpiökasvuvirus (BYDV), jota kirvat siirtävät viljoihin. Tautia esiintyy runsaasti kirvavuosina, jolloin se voi aiheuttaa suuria satotappioita. Virus tartuttaa kaikkia viljalajeja, mutta haitallisin se on kaurassa.

Oireet:

Oireita on vaikea erottaa kasvin muista häiriötiloista, esimerkiksi ravinnepuutoksista tai kosteusepätasapainosta. Virustautinen kaura punertuu 2-4 viikon kuluttua tartunnasta ja se voi jäädä matalaksi sekä kahuröyhyiseksi. Voimakas tartunta voi estää täydellisesti röyhylletulon.

Taudinaiheuttajan säilyminen ja leviäminen:

Virus talvehtii viljellyissä ja luonnonvaraisissa heinissä, joista se voi siirtyä lähinnä alkukesällä kirvojen mukana viljoihin. Viljojen tartuntamäärä riippuu kirvojen runsaudesta ja siirtymäajankohdasta viljoihin. Mitä aiemmin kirvat viljoihin siirtyvät, sitä suurempi on sadonmenetys.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Virusepidemia kehittyy voimakkaimmin viileässä (10-18 °C) ja kosteassa ilmastossa. Myöhäinen kylvö ja luonnonheinien ympäröimä pelto edesauttavat virustartuntaa.

Havainnointi pellolla:

Oireet ovat näkyvissä korrenkasvun alusta tuleentumiseen saakka. Kirvoja on tarkkailtava kuitenkin heti orastumisen jälkeen.

Torjunta:

Virusepidemiaa voi ehkäistä aikaisella kylvöllä, jolloin oraat ovat vahvoja ennen kirvojen saapumista, sekä torjumalla juolavehnä ja luonnonheinät pellon välittömästä läheisyydestä. Kirvoja voi torjua kemiallisesti, esim. Mavrikilla.

1.22. Kauranavonoki



Avonoki on yleinen kauran tauti, jota esiintyy kaikilla kauran viljelyalueilla. Tautia aiheuttaa *Ustilago avenae* -sieni, joka säilyy kauran jyvän kuoren alla.

Oireet:

Avonoen oireet ovat parhaimmin näkyvissä röyhylletulon jälkeen. Tartunnan saaneet kasvit ovat usein lyhyempiä kuin terveet kasvit ja niiden noki-itiöiset röyhyt tulevat esille 1-2 vuorokautta terveitä röyhyjä myöhemmin. Tähkylät täyttyvät mustasta noki-itiöpölystä, joka leviää tuulen mukana. Kasvukauden aikana tartunnan saaneessa jyvässä ei ole silminnähtäviä oireita.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Jyvässä oleva noki-itiö itää ja leviää parhaimmin, kun kauran itäminen ja orastuminen tapahtuu kuivassa ja lämpimässä (lämpötila 20 °C) maassa.

Taudin leviäminen:

Avonoki säilyy kasvukaudesta toiseen kauran jyvässä itiöinä tai rihmastona.

Havainnointi pellolla:

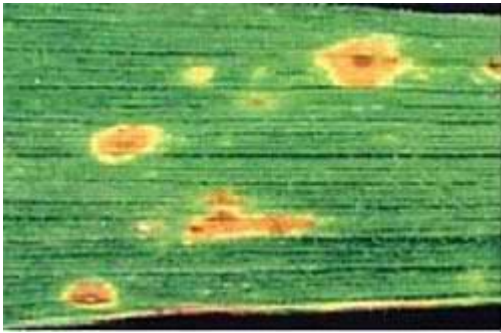
Avonokitähkät ovat parhaimmin havaittavissa röyhylletulon jälkeen.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Avonokea voi ehkäistä myös viljelemällä kestäviä lajikkeita sekä kemiallisesti Täyssato S -peittauksella. Avonoele alttiita lajikkeita ovat erityisesti Belinda ja Kolbu. Avonokea kestävät parhaiten Leila ja Aslak.

Kuorelliset kaurat kestävätkä yleensä avonokea kuorettomia paremmin.

1.23. Vehnänlehtilaikku



Vehnänlehtilaikkua tavataan ensisijaisesti vehnällä, mutta se voi vioittaa myös ruista ja ohraa. Taudin oireet muistuttavat suuresti ruskolaikkua. Tautia aiheuttaa *Drechslera tritici-repentis* -sieni (DTR).

Taudille otolliset ympäristöolot:

Vehnänlehtilaikku leviää parhaiten sateisella ja kostealla säällä, sillä silloin itiöitä muodostuu eniten. Tautia on esiintynyt erittäin paljon silloin, kun syysvehnä on suorakylvetty taudin

saastuttamalle lohkolle.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttaja leviää siemenen mukana, mutta se voi säilyä myös kasvinjätteissä maassa.

Torjunta:

Tehokkain torjuntakeino on viljelykierto ja kasvinjätteiden huolellinen kyntö. Siemenen mukana tulevaa levintää voi ehkäistä peittämällä siemen tai Täyssato S:llä. Tautia voi torjua myös kasvukaudella ruiskuttamalla.

1.24. Kauranlehtilaikku



Lehtilaikku on tärkein kauran tauti Suomessa ja sitä esiintyy erityisesti viilleillä kauranviljelyalueilla. Sillä on kuitenkin harvoin taloudellista merkitystä.

Oireet:

Siementartunnasta alkaneet oireet näkyvät ensimmäisillä kasvulehdillä kellertävinä pieninä laikkuina, jotka ajan myötä laajenevat ja muuttuvat rusehtavan punaisiksi. Voimakkaassa tartunnassa lehdet voivat kuihtua ja kasvi kuolla.

Taudille otolliset ympäristöolot:

Sääolot kylvön jälkeen ovat taudin kehityksen kannalta merkittävät: taudinaiheuttajasieni tartuttaa ja leviää parhaimmin viileissä ja kosteissa oloissa. Yksipuolinen kauranviljely, altis lajike ja rehevä kasvusto edistävät taudin etenemistä.

Taudin leviäminen:

Tautia aiheuttava *Drechslera avenae* -sieni säilyy kasvukaudesta toiseen pääasiassa rihmastona jyvän pinnalla, mutta myös pellolla kasvijätteessä.

Siemenestä sieni leviää kasvin itäessä ensimmäiseen kasvulehteen ja siitä edelleen uudempiin lehtiin, kasvijätteestä taas kasvukauden alussa kaurakasvuston alimmille lehdille. Kasvustossa taudinaiheuttaja leviää itiöiden avulla ylöspäin sekä naapurikasveihin.

Havainnointi pellolla:

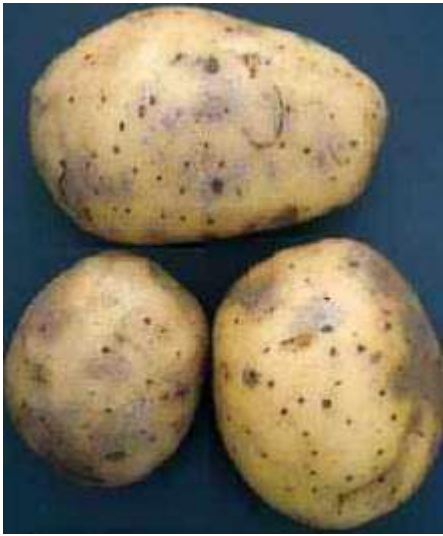
Tarkasta mahdolliset oireet ennen rikkakasviruiskutusta ensimmäisistä kasvulehdistä. Taudin etenemistä on syytä tarkkailla kasvuston kukintaan saakka, jolloin on viimeinen mahdollisuus kemialliseen torjuntaan.

Torjunta:

Terve kylvösiemen on tautientorjunnan perusta. Lehtilaikkua voi torjua myös välttämällä yksipuolista kauranviljelyä sekä keräämällä tai polttamalla oljet. Kemiallisesti tautia voi torjua tai Täyssato S - peittauksella sekä ruiskuttamalla kasvukauden aikana. Lehtilaikulle alttiimpia lajikkeita ovat puhti, Leila, Aslak ja Salo. Kestävin lehtilaikkua vastaan on Revisor-lajike.

2. Perunan kasvitaudit

2.1. Harmaahilse



Harmaahilse heikentää perunasadon laatua niin ruoka- kuin siemenperunallakin.

Oireet:

Hilse aiheuttaa mukuloiden pintaan hopeanharmaita laikkuja. Ne näkyvät jo perunaa nostettaessa, mutta voimistuvat varastoinnin aikana. Tällöin laikkuun muodostuu tummia itiöitä, jotka saavat mukulat näyttämään nokisilta.

Vaikutukset satoon:

Varastoinnin aikana harmaahilseen saastuttama peruna menettää kosteutta ja nahistuu käyttökelvottomaksi. Tauti aiheuttaakin ruokaperunateollisuudelle huomattavia varastointitappioita. Taudin vaikutuksesta myös siemenperunan itäminen heikkenee ja kasvusto

taimettuu epätasaisesti.

Taudin leviäminen:

Harmaahilsettä aiheuttava *Helminthosporium solani* -sieni leviää siemenperunan välityksellä uusille kasvupaikoille. Maassa taudinaiheuttajat liikkuvat sadeveden mukana. Sieni tunkeutuu uusiin mukuloihin korkkihuokosten tai korkkikerroksen läpi. Varastossa taudinaiheuttajan itiöt saattavat levitä tuuletusilman välityksellä ja saastuttaa näin terveitä perunaeriä.

Torjunta:

Taudin torjunnassa tärkeintä on käyttää tervettä siemenperunaa. Sadon kuivaus ennen varastointia ja varaston pitäminen kuivana vähentää taudin leviämistä. Siementuotannossa tautia voidaan torjua Topsin M -peittauksella.

2.2. Käsärupi



Suomessa tautia esiintyy lähinnä viilleillä ja kosteilla perunan tuotantoalueilla. Tautia aiheuttaa *Polyscytalum pustulans* -sieni.

Oireet:

Saastuneisiin mukuloihin muodostuu varastoinnin aikana punertavanmustia, känsämäisiä rakkuloita. Voimakkaasti saastuneissa mukuloissa känsät muodostavat laajemman yhtenäisen alueen. Myös ituihin kehittyy varastossa ruskeita laikkuja.

Vaikutukset satoon:

Käsärupi aiheuttaa ruokaperunaan vain ulkonäköhaittoja, mutta siemenperunatuotannossa se saattaa aiheuttaa niin määrällisiä kuin laadullisiakin satotappioita.

Taudin leviäminen:

Käsärupi leviää siemenperunasta tytärmukuloihin rönsyjä ja juuria pitkin. Erityisesti kosteus ja viileys edistävät taudin puhkeamista.

Torjunta:

Käsärupista perunaa ei tulisi käyttää siemeneksi. Sadon kuivaus ennen varastointia estää taudin leviämistä varastossa.

2.3. Kuorirokko



Kuorirokko muistuttaa oireiltaan perunarupea. Kuorirokkoa aiheuttaa *Spongospora subterranea* -sieni. Tautina kuorirokolla ei ole suurta merkitystä, mutta taudinaiheuttajasieni siirtää perunoihin moptop-virusta, jonka aiheuttamat tuhot voivat olla suuret.

Oireet:

Mukuloihin kehittyy vaaleita rakkuloita, jotka muuttuvat punertavanruskeiksi. Laikut muistuttavat perunaruven laikkuja, mutta kuorirokkolaikut ovat pyöreämpiä kuin rupilaikut, ja laikun sisusta on täynnä ruskeaa pulverimaista itiömassaa. Kuorirokko voi aiheuttaa rönsyihin perunasyöpää muistuttavia äkämäkasvaimia.

Vaikutukset satoon:

Kuorirokko on pääosin ulkonäköhaitta. Myös muut taudinaiheuttajat voivat tunkeutua kuorirokkolaikkujen kautta mukulaan.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttajat leviävät siemenperunan mukana ja maalevintänä. Sienen lepoitiöt voivat säilyä maassa tartuntakykyisinä pitkiäkin aikoja.

Torjunta:

Terve siemenperuna ja viljelykierto ehkäisevät kuorirokon esiintymistä.

2.4. Lehtipolte



Lehtipolte on hyvin yleinen tuleentuvassa perunakasvustossa esiintyvä tauti. Sillä ei kuitenkaan yleensä ole merkitystä perunan sadon alentajana. Tautia aiheuttaa *Alternaria solani* -sieni.

Oireet:

Perunan lehtiin muodostuu tummanruskeita, pyöreitä tai soikeita laikkuja. Laikkuissa näkyy usein samankeskisiä kehiä. Laikkujen kasvaessa ja yhdistyessä lehdet ruskistuvat kokonaan. Laikkuja voi ilmetä myös mukuloissa, mutta tämä on harvinaista.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttajasieni säilyy maassa kasvinjätteissä talven yli. Sieni kehittää lämpimissä ja kosteissa oloissa itiöitä, jotka saastuttavat ravinteiden puutoksista ja taudeista kärsiviä kasveja.

Torjunta:

Tautia torjutaan parhaiten viljelykierrolla, sekä riittävällä ja tasapainoisella lannoituksella.

2.5. Tyvimätä ja märkämätä



Terveen siemenperunatuotannon myötä tyvimädän merkitys on vähentynyt. Siementuotannossa ongelmana on se, että tauti voi esiintyä mukuloissa aiheuttamatta oireita. Tautia aiheuttavat *Erwinia carotovora* -bakteerit.

Oireet:

Tyvimädässä varren tyvi muuttuu visvaiseksi, mustaksi ja pahanhajuseksi. Saastuneet kasvit kellastuvat ja niiden lehdet kiertyvät rullalle. Tyvimätäbakteerit leviävät sadeveden mukana mukuloihin, joihin syntyy vetisiä laikkuja. Laikuista pursuaa painettaessa pahanhajuista bakteerilimaa. Märkämätä mädättää mukulan mallon visvaiseksi. Märkämätä alkaa usein rönsyn puoleisesta päästä.

Vaikutukset satoon:

Tyvi- ja märkämätäisistä kasveista bakteerit leviävät noston ja lajittelun yhteydessä edelleen terveisiin perunoihin. Kosteat varastointiolosuhteet edistävät taudin leviämistä.

Taudin leviäminen:

Tauti leviää pääasiassa siemenperunan mukana. Ongelmana on se, että tyvi- ja märkämätä voi esiintyä mukuloissa aiheuttamatta oireita. Piilevä saastunta puhkeaa taudiksi vasta suotuisissa oloissa, esimerkiksi liika kosteus ja sen aiheuttama hapenpuute maassa voivat aktivoida taudin puhkeamisen. Myös muut ympäristötekijät kuten kuivuus tai maan korkea lämpötila voivat edistää piilevän tartunnan puhkeamista taudiksi.



Torjunta:

Kemiallista torjuntakeinoja tyvi- ja märkämätää vastaan ei ole. Tehokkaimmin tautia voidaan torjua käyttämällä tarkastettua siemenperunaa. Sadon kuivatus ennen varastointia pienentää varastotappioita ja ehkäisee taudin leviämistä.

2.6. Näivetystauti

Näivetystaudilla on vain harvoin taloudellista merkitystä. Se saattaa kuitenkin joskus lakastuttaa perunakasvuston jo heinäkuussa, jolloin satotappiot ovat suuret.

Oireet:

Ensimmäiset oireet ovat yksittäisten lehtien tai varsien lakastuminen aurinkoisina päivinä. Lakastuneet kasvinosat ruskettuvat ja varren johtojänne muuttuu vaaleanruskeaksi. Kuihtuneiden kasvien mukuloissa johtojänne näkyy vaaleanruskeana renkaana. Kaikissa mukuloissa ei näy oireita.

Taudin leviäminen:

Tauti leviää pääasiassa maan kautta. Mukuloiden ja koneiden mukana kulkeutuvan mullan välityksellä tauti leviää pitkiäkin matkoja. Tautia aiheuttava sieni leviää myös saastuneen siemenperunan välityksellä uusille alueille, lisäksi sienin itiöt voivat levitä tuulen mukana.

Torjunta:

Parhaiten tautia voidaan torjua huolehtimalla siemenperunan puhtaudesta ja ylläpitämällä riittävää viljelykiertoa. Lakastumistauti säilyy monissa rikkakasveissa, joten rikkakasvien tehokas torjunta vähentää taudin lisääntymistä.

2.7. Perunan A-, M-, S-, X- ja Y -virukset



Virukset alentavat satoa määrällisesti ja laadullisesti. Terveen siemenperunan myötä X-, S- ja M-virusten merkitys ammattiviljelyssä on vähentynyt. Edelleen merkittäviä viruksia ovat A- ja Y-virukset. Ne saattavat levitä nopeasti kasvustoissa ja etenkin Y-virus alentaa huomattavasti satoa.

Oireet:

Eri viruslajit aiheuttavat erilaisia oireita. Yleisinä oireina ovat lehtien kirjavuus ja kurttuisuus sekä lehtien kiertyminen. Kasvien osat ja myös kokonaiset kasvit voivat kuolla. Viroottiset kasvit ovat usein pienikokoisia ja sadot jäävät pieniksi. Oireiden voimakkuuteen vaikuttaa eri lajikkeiden taudinkestävyys.

Vaikutukset satoon:

Etenkin aggressiiviset A- ja Y-virukset voivat alentaa sadon jopa puoleen normaalisadosta. Jos viroottisia kasveja on runsaasti kasvustossa, sadon kokojakauma ja sisäinen laatu heikkenee.

Taudin leviäminen:

Virustaudit säilyvät kasvukaudesta toiseen siemenperunassa. Viroottisesta siemenmukulasta kehittyy virustautinen kasvi, josta virukset leviävät kirvojen välityksellä tai kosketuslevintänä terveisiin kasveihin. Maassa elävät mikrosienet ja ankeroiset voivat siirtää viruksia viroottisista kasveista ja mukuloista terveisiin kasveihin ja kehittyviin mukuloihin.

Torjunta:

Terve siemenperuna on tehokkain virusten torjuntakeino. Siemenkantojen uusiminen kahden vuoden välein pitää virustaudit kurissa. Siemenperunatuotannossa kirvoja voidaan torjua parafiiniöljyruiskutuksilla. Y-virukselle kestävimpiä lajikkeita ovat Timate, Vital, van Gogh ja Ute.

2.8. Maltokaariviroosi



Maalevintäinen maltokaarivirus, eli moptop-virus (PMTV) on haitallisin perunan virus. Pahiten virus haittaa perunalastun raaka-aineen tuotantoa.

Oireet:

Virus aiheuttaa perunan mukuloihin ruskeita kaarimaisia ja rengasmaisia vioituksia. Viroottisesta siemenestä kehittyy pensasmainen ja epämuodostunut kasvi. Sairaaseen kasvin lehdet muodostavat kiinteän lehtisykerön, tästä virus on saanut englanninkielisen nimen; moptop.

Vaikutukset satoon:

Maltokaarivirus ei vaikuta merkittävästi sadon määrään. Virus aiheuttaa huomattavia laadullisia tappioita pilaten pahimmillaan perunasadon käyttökelvottomaksi ruoka- ja teollisuusperunana.

Taudin leviäminen:

Virus säilyy perunan kuorirokkosien kestoitiöissä maassa tarttuvana jopa vuosikymmeniä. Se kulkeutuu uusille viljelmille siemenperunan ja sen mukana kulkeutuvan maa-aineksen välityksellä. Kosteissa oloissa kestoitiöistä muodostuu parveiluitiöitä, jotka levittävät kehittyviin mukuloihin maltokaariviruksen. Kaikki perunalajikkeet ovat alttiita virukselle. Jotkut lajikkeet voivat olla lähes oireettomia, kun taas alttiimpien lajikkeiden sato voi olla täysin vioittunutta.

Torjunta:

Tärkeimpänä torjuntakeinona on terveen siemenperunan käyttö. Korkea perunan kuivatuslämpötila sadonkorjuun jälkeen ja varastointilämpötilan pitäminen tasaisena vähentää mukulaoireiden esiintymistä. Jos virusta on jo viljelymaassa, haittoja voidaan vähentää viljelemällä oireettomina pysyviä lajikkeita ja välttämällä runsasta kertakastelua. Saastunutta maa-ainesta ei saa siirtää paikasta toiseen esim. koneiden välityksellä.

Maltokaarivirusta kestävimpiä perunalajikkeita ovat Amazone, Fambo, Kulda, Puikula ja Kardal. Alttiimpia lajikkeita ovat Timo, Ostara, Siikli, Matilda, Sabina, Lady Rosetta, Nicola, Van Gogh, Saturna ja Ute.

2.9. Perunasyöpä



Perunasyöpä on vaarallisiin kasvintuhoojiin kuuluva tauti. Sen mahdollisesta esiintymisestä on ilmoitettava maaseutuelinkeinopiiriin tai Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen kasvintarkastuslaboratorioon. Tautia aiheuttaa *Synchytrium endobioticum* -sieni.

Oireet:

Syöpä aiheuttaa mukuloihin ja varren maanalaisiin osiin aluksi vaaleita, myöhemmin ruskettuvia kukkakaalimaisia kasvaimia. Lievä saastunta voi muistuttaa perunan kuorirokkoa tai tavallista perunarupea. Loppukesällä syöpäkasvain tummenee ja kasvain mätänee sekä hajoaa.

Vaikutukset laatuun:

Saastunut peruna ei kelpaa ruokaperunaksi. Muut kasvintuhoojat iskeytyvät helposti saastuneeseen perunaan, jolloin laadulliset ja määrälliset tappiot voivat olla suuret.

Taudin leviäminen:

Syöpäkasvaimet hajoavat maassa, jolloin sienen lepoitiöt joutuvat maahan. Kestoitiöt säilyvät maassa kymmeniä vuosia. Tauti leviää saastuneiden mukuloiden ja saastuneen mullan mukana. Saastuneella alueella voi viljellä perunaa vasta sen jälkeen kun kasvinsuojeluviranomainen on todennut maan puhtaaksi.

Torjunta:

Torjunnassa tärkeää on puhtaan siemenperunan käyttö ja kestävien lajikkeiden viljely. Työkoneiden ja laitteiden puhtaudesta huolehtimalla estetään taudin leviäminen terveille viljelmille.

2.10. Perunarupi ja verkkorupi



Perunarupi on hyvin yleinen tauti kaikkialla, missä perunaa viljellään. Rupin on lähinnä ulkonäköhaitta. Myös verkkorupi on yleistynyt viime vuosina. Toisin kuin tavallinen perunarupi se myös alentaa sadon määrää.

Oireet:

Oireiden mukaan rupityypit jaetaan syvä-, pinta-, koho- ja verkkorupiin. Syvärupi aiheuttaa tummanruskeita tai mustia kraaterimaisia kuoppia perunan pintaan. Kohorupisessa mukulassa on syylämäisiä kohoumia. Pintarupi aiheuttaa kuoren pintaan pyöreäreunaisia laikkuja. Verkkorupi muodostaa mukulan pintaan punertavanruskeaa monikulmaista kuviointia ja se saa mukuloiden kuoret halkeilemaan.

Vaikutukset satoon:

Perunarupi aiheuttaa kuorintatappioita ruokaperunateollisuudessa, erityisesti syvärupi on haitallista. Siemenperunan itäminen heikkenee voimakkaasti ruven tartuttamissa perunoissa. Verkkoruvien aiheuttajat saastuttavat mukuloiden lisäksi perunan vartta, tyveä ja juuristoa, joka ruskettuu ja jää pieneksi. Verkkorupi voi aiheuttaa jopa yli 10 prosentin sadonalennuksia.

Taudin leviäminen:

Ruven aiheuttajat, streptomykeetit (*Streptomyces* -suvun bakteerit), kuuluvat peltomaiden luontaiseen pieneliöstöön. Taudinaiheuttajat iskeytyvät mukuloihin maasta. Viljeltäessä perunaa usein samalla alueella taudinaiheuttajat lisääntyvät kasvualustassa. Perunarupi vioittaa mukuloita voimakkaimmin jos maa on mukulanmuodostuksen alkaessa lämmin ja kuiva. Taudinaiheuttajat viihtyvät parhaiten maassa, jonka pH-arvot ovat 5,3 - 7,5. Tuhkan tai kalkin levittäminen lisää rupisuutta. Verkkorupibakteeri viihtyy kosteassa ja viileässä maassa ja aiheuttaa siten ongelmia pohjoisissa viljelyoloissa.

Lajikkeiden ruvenkestävyydessä on selviä eroja. Kestävimpiä lajikkeita ovat Kulta, Nicola, Van Gogh, Pito, Vento ja Saturna. Erityisen alttiita ruvelle ovat Matilda, Sini, Siikli, Bintje, Suvi ja Kardal.

Torjunta:

Ruventorjunnassa on tärkeää pitää maa tasaisen kosteana mukulanmuodostuksen aikana. Maaperässä, jonka pH-arvot ovat alle 5,5:n, rupisuus ei yleensä ole ongelmana, tosin happamassa viihtyviä rupea aiheuttavia streptomykteettikantoja on löytynyt viime vuosina myös Suomesta.

2.11. Perunarutto



Voimakas perunaruttosaastunta aiheuttaa merkittäviä sadonalennuksia erityisesti kosteina ja lämpiminä kesinä. Perunaruttoa aiheuttaa *Phytophthora infestans* -sieni.

Oireet:

Perunan lehtiin kehittyy tähtimäisiä ruskeita kuvioita, jotka muuttuvat pyöreiksi laikuiksi. Laikkujen alapinnoilla kasvaa vaaleata sienirihmastoa.

Lehtirutto voi tuhota kasvuston täydellisesti parissa viikossa. Rutto voi aiheuttaa oireita myös kasvin latvaan, jolloin latva ruskettuu ja kasvupiste kuolee. Varteen tauti voi aiheuttaa tummanruskeita kuoliolaikkuja. Ruton saastuttamissa mukuloissa pinta on epätasainen ja päältä ruskea, sisältä malto on ruosteenruskea. Rutto tunkeutuu syvälle mukulaan tuhoten mukulan.

Vaikutukset satoon:

Perunaruttosaastunta heikentää satoa määrällisesti ja laadullisesti. Tauti tuhoaa lehtien solukkoa ja näin vähentää kasvien kasvua ja satoa. Ruttoiset mukulat ovat käyttökelvottomia ja lisäksi ne heikentävät perunoiden säilymistä varastossa.



Taudin leviäminen:

Perunarutto leviää siemenperunan mukana. Edellisvuodesta maahan jääneet saastuneet mukulat ovat pahin tartuntalähde. Ruttosieni kasvaa perunan varren sisällä aiheuttamatta aluksi mitään oireita. Sitten sieni tunkeutuu ulos varren ilmaraoista, ja kostealla ja lämpimällä säällä tuottaa itiöitä, jotka leviävät viereisiin kasveihin sadepisaroiden ja tuulen välityksellä. Rutto leviää pellolla nopeasti etenkin kosteissa olosuhteissa. Perunaruton itiöt voivat levitä myös jäteperunakasoista. Siksi jäteperunat on tuhottava, tai peitettävä, eikä niitä pidä jättää tartuntalähteeksi.

Maatartunta:

Perunaruton paritumismuoto A2 levisi Eurooppaan 1980-luvulla Etelä-Amerikasta tuodun perunan mukana. Tätä ennen Euroopassa oli vain paritumismuotoa A1.

A1- ja A2 -muotojen kohdatessa samassa kasvissa muodostuu munaitiöitä, jotka pystyvät säilymään maassa neljäkin vuotta, ja saastuttamaan perunaa maasta käsin. Perunarutosta on näin tullut myös maalevintäinen. Maatartuntainen ruttoepidemia alkaa aikaisin kasvukaudella, ja se saastuttaa yleensä alimmat lehdet ensimmäisenä.

Torjunta:

Ruttoa torjutaan käyttämällä tervettä siemenperunaa. Eri perunalajikkeiden rutonkestävyydessä on eroja. Matilda, Idole, Suvi, Timate, Kardal ja Vento ovat rutonkestäviä lajikkeita. Maahan jääneiden mukuloiden ei pidä antaa kasvattaa versoa, sillä mukulassa oleva rutto kasvaa ulos kehittyvän taimen mukana. Myös jäteperuna pitää hävittää. Munaitiöiden muodostuminen torjutaan pitämällä kasvusto terveenä. Jos ruttoa kuitenkin esiintyy lohkolla, ei siinä pidä viljellä perunaa 1-4 vuoteen, sillä maa on luultavasti saastunut munaitiöillä.

Varsiston mekaaninen ja kemiallinen tuhoaminen pysäyttää ruton etenemisen ja estää mukuloiden saastumisen. Kemiallinen rutontorjunta on välttämätöntä joka vuosi ammattimaisessa viljelyssä. Acrobat, Electis, Dithane, Tanos, Tattoo, Ranman ja Penncozeb ovat valmisteita perunaruton torjuntaan.

2.12. Perunaseitti



Perunaseitti ei välttämättä vaikuta sadon määrään, mutta heikentää laatua. Esimerkiksi tärkkelyssato alenee, ja ruokaperunan ulkonäkö kärsii.

Oireet:

Perunaseitti muodostaa mukuloiden pintaan levymäisiä rihmastopahkoja. Tauti aiheuttaa versoihin tummanruskeita sisään painuneita kuivia laikkuja. Sairastuneiden kasvien lehdet kellastuvat, ylälehdet rullautuvat ylöspäin ja lopulta varret kellastuvat. Tauti hidastaa myös rönsyjen kasvua. Rönsyjen ja kasvin tyven vioittumisen seurauksena mukulat muodostuvat lähelle maanpintaa ja vihertyvät helposti.

Vaikutukset satoon:

Tauti vaurioittaa ja tappaa ituja jo idätysvaiheessa, jolloin kasvusto taimettuu epätasaisesti. Verson vaurioitumisen seurauksena yhteyttämistuotteiden kuljetus estyy. Kehittyvät mukulat ovat epämuotoisia ja vihertyneitä.

Taudin leviäminen:



Taudinaiheuttajasieni (*Rhizoctonia solani*) leviää sekä siemenperunan että maan välityksellä. Tauti vioittaa perunaa, kun ne istutetaan viileään maahan ja taimettuminen on hidasta. Kosteat olosuhteet edistävät taudin etenemistä.

Torjunta:

Viljelyteknisin toimenpitein voidaan vähentää seitin aiheuttamia tuhoja. Terveen siemenperunan käyttö, viljelykierrosta huolehtiminen ja riittävä sekä tasapainoinen lannoitus vähentävät seitin esiintymistä.

Seittiä voidaan torjua myös idättämällä perunat ja istuttamalla ne lämpimään maahan. Kemiallisesti seittiä voidaan torjua peittauksella.

2.13. Kuivamädät



Phoma- ja Fusarium- sienet aiheuttavat perunalle laatu- ja varastotappioita. Saastuneet perunat eivät kelpaa ruokaperunateollisuudelle.

Oireet:

Mukulan pintaan muodostuu laikku, joka laajenee suotuisissa oloissa nopeasti. Fusarium-sienet kasvavat nopeimmin 15-30 °C:n

lämpötilassa, Phoma-sienet 10-12 °C:n lämpötilassa.

Phoma-mätä aiheuttaa kuoren painumisen sileäksi peukalonpainaumaa muistuttavaksi kuopaksi. Sienen tunkeutuessa perunaan maltoon muodostuu onteloita, joiden seinämissä on vaaleaa sienirihmastoa. Fusarium-mädän vioittaman perunan kuori painuu kuopalle ja pinta kurtistuu. Mukulan pintaan muodostuu vaaleita tai vaaleanpunaisia rihmastotupsuja, joista syntyy tautia levittäviä itiöitä.

Vaikutukset satoon:

Phoma- ja Fusarium-sienet mädättävät perunaa varastoinnin aikana. Saastuneet mukulat eivät kelpaa ruokaperunaksi. Käytettäessä tautista siemenperunaa kasvustosta tulee aukkoinen.

Taudin leviäminen:

Kuivamädän tärkein leviämistie on saastunut siemenperuna. Molemmat taudinaiheuttajat pystyvät elämään myös maassa ja varastomullassa ja voivat sitä kautta saastuttaa terveitä perunaeriä.

Torjunta:

Kuivamätäsieni tunkeutuu perunaan kolhujen ja vioitusten kautta, joten hellävaraisella perunan käsittelyllä noston ja lajittelun aikana voidaan vähentää saastuntaa. Noston jälkeen perunan kuivaus ja säilytys 12-15 °C:n lämpötilassa parin viikon ajan nopeuttaa perunan kolhujen ja haavojen korkkiutumista ja siten estää kuivamätäsienen tunkeutumista perunaan.

Phoma-sienen aiheuttamaa kuivamätää voidaan torjua myös Topsis M -peittauksella.

2.14. Punamätä



Punamätää esiintyy vain satunnaisesti. Tautia aiheuttaa *Phytophthora erythroseptica* -sieni.

Oireet:

Punamätä saastuttaa mukulaa rönsyn puoleisesta päästä. Tautinen mukula on päältä tummanruskea, sisältä mukula on vaaleanruskea ja kumimainen. Halkaistu mukula muuttuu ilman vaikutuksesta punertavaksi puolessa tunnissa ja mustuu lopulta.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttajasieni on sukua perunaruttosienelle ja se elää peltomaassa. Viljelykasveista se saastuttaa vain perunaa ja sitäkin harvoin. Tauti voi levitä siemenperunan mukana, mutta yleisemmin se saastuttaa perunaa maasta käsin. Olot ovat sienelle suotuisat, jos maa on viileä ja veden kyllästävässä.

Torjunta:

Tautia voidaan torjua käyttämällä tervettä siemenperunaa ja välttämällä viljelyä hyvin vetisissä maissa.

2.15. Punasilmätauti

Oireet:

Mukuloissa näkyy jo nostovaiheessa punertavaa väritystä. Punertavat laikut ovat yleensä lähellä mukulan rönsyn puoleista päätä. Myöhemmin väri muuttuu ruskeaksi ja silloin tauti muistuttaa mukularuttoa. Bakterin aiheuttama vioitus jää yleensä pinnalliseksi.

Taudin leviäminen:

Bakteeri iskeytyy perunaan maasta kosteissa oloissa. Lajikkeiden saastumisalttiudessa on eroja.

Torjunta:

Torjuntakeinona on oikea varastointitekniikka: perunat kuivataan ennen varastointia ja varaston tuuletuksesta huolehditaan.

2.16. Vaalea rengasmätä



Vaalea rengasmätä kuuluu kasvinsuojelulainsäädännössä torjuttaviin kasvintuhoojiin, jonka esiintymisestä tulee ilmoittaa kasvinsuojeluviranomaiselle. Tautia aiheuttaa *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* -bakteeri.

Oireet:

Tauti esiintyy usein oireettomana. Luotettavimmin se voidaan todeta laboratoriotestein. Kun halkaistua rengasmätäistä perunaa puristetaan, siitä pursuaa vaalean kellertävää mätää. Myöhemmässä vaiheessa saastuneen perunan johtojänne tummuu ja siihen muodostuu onteloita. Saastuneesta siemenmukulasta kasvaneessa kasvissa voi olla

kasvukauden lopulla lakastumisoireita.

Vaikutukset satoon:

Rengasmätä ei vaikuta paljoakaan sadon määrään. Laadullisesti se pilaa perunoita ja heikentää niiden käyttöarvoa.

Taudin leviäminen:

Bakteeri säilyy talven yli maahan jääneissä mukuloissa ja myös mätien mukuloiden tahraamien säkkien, koneiden ja laatikoiden pinnalla. Taudinaiheuttaja pääsee tunkeutumaan terveeseen mukulaan vioittuneen pinnan kautta.

Torjunta:

Torjunnassa tärkeää on puhtaan siemenperunan käyttö. Saastuneella peltolohkolla ei saa viljellä perunaa kahtena seuraavana kasvukautena ja saastuneen perunan käsittelyyn käytetyt välineet ja tilat on puhdistettava ja desinfioitava. Saastunutta perunaa ei saa myydä siemenperunaksi ja ruoka- sekä teollisuusperunan ostajalle on ilmoitettava saastunnasta.

2.17. Sydänmätä



Sydänmätää aiheuttavat muutamat *Pythium* -lajit. Tautia esiintyy perunalla satunnaisesti lämpiminä kesinä.

Oireet:

Perunat ovat päällepäin terveen näköisiä, mutta niiden malto on mädäntynyt. Mätä on aluksi kiinteää ja vaaleaa, mutta se mustuu ilman vaikutuksesta.

Taudin leviäminen:

Taudinaiheuttajasienet elää maassa, josta se saastuttaa mukuloita vioittumien kautta lämpimissä ja kosteissa oloissa. Saastuntaa tapahtuu noston ja käsittelyn aikana.

Torjunta:

Perunan käsittelykestävyyttä parannetaan viljelyteknisin toimenpitein. Vältä perunan nostoa kosteissa oloissa. Varastossa puhjennutta tautia estetään leviämästä kuivattamalla perunoita ja pitämällä lämpötila alle 6 °C:n.

2.18. Varsikuolio, pahkahome



Tauti on yleistynyt alueilla, joilla viljellään yksipuolisesti perunaa, rypsiä ja vihanniskasveja. Tautia aiheuttaa *Sclerotinia sclerotiorum* -sieni, sama, joka rypsillä aiheuttaa pahkahometta.

Oireet:

Aluksi perunan varsistoon tulee vetisiä, suurenevia laikkuja, jotka solukkojen kuivuessa ruskettuvat. Kosteassa kasvustossa laikkukohdissa kasvaa valkoista pumpulimaista

hometta. Varsi katkeaa usein laikun kohdalta ja sen sisältä löytyy mustia, kovia pahkoja.

Vaikutukset satoon:

Tauti tappaa yleensä yksittäisiä kasveja, mutta voi tuhota koko kasvustonkin jo elokuun alkupuolella. Tauti voi aiheuttaa huomattavia satotappioita ja perunoiden tärkkelyspitoisuus voi jäädä alhaiseksi.

Taudin leviäminen:

Sienen kestoasteet, pahkat, säilyvät maassa tartutuskykyisinä 3 - 4 vuotta. Tuuli kuljettaa taudin itiöitä pitkiäkin matkoja, jopa kilometrejä.

Torjunta:

Varsikuoliota pystytään torjumaan tehokkaimmin viljelykierron avulla: samassa viljelykierrossa tulisi välttää perunaa, öljykasveja ja taudille alttiita vihanniskasveja. Jos tautia on esiintynyt, pitäisi lohkolla viljellä viljakasveja 4-5 vuotta.

3. Öljykasvien kasvitautit

3.1. Möhöjuuri



Möhöjuuri on haitallinen ja vaikeasti torjuttava tauti, joka on hyvin yleinen ristikukkaisilla kasveilla. Tautia aiheuttaa Plasmodiophora brassicae -sieni.

Oireet:

Sieni aiheuttaa kasvin juuriin epämuotoisia äkämia. Ne ovat aluksi kiinteitä ja kovia, mutta myöhemmin ne hajoavat mätäneväksi massaksi.

Vaikutukset satoon:

Taudin haitallisuuteen vaikuttaa se, kehittyvätkö äkämät pääjuureen vai sivujuureen. Sivujuurissa suuretkaan äkämät eivät haittaa merkittävästi kasvin kasvua. Pääjuurissa kasvin tyvelle kehittyvät äkämät voivat aiheuttaa kasvin lakastumisen. Johtosolukko vioittuu tartuntakohdasta, jolloin veden ja ravinteiden nousu kasviin vaikeutuu.

Möhöjuuren saastuttamien kasvien sato jää pieneksi ja pahimmillaan koko sato saattaa tuhoutua.

Taudin leviäminen:

Sieni säilyy maassa lepoitiönä, jotka voivat säilyä tartutuskykyisinä 10 - 20 vuotta. Ristikukkaisten juurista erittyvät aineet virittävät lepoitiön itämään. Sieni lisääntyy juuren solujen sisällä ja ärsyttää kasvin tuottamaan runsaasti kasvuhormonia, jonka seurauksena muodostuu juuriäkämia. Kasvin vanhetessa äkämissä muodostuu kestoitiöitä, jotka jäävät maahan juuren hajotessa. Möhöjuuri leviää uusille kasvualueille koneiden ja niiden mukana kulkeutuvan maan välityksellä.

Torjunta:

Möhöjuuren lisääntymistä voidaan estää viljelykierron avulla. Saastuneilla alueilla ristikukkaisten kasvien viljelyä olisi vältettävä ainakin viisi vuotta. Peltojen kalkituksesta, ojituksesta ja tehokkaasta ristikukkaisten rikkakasvien torjunnasta on myös huolehdittava. Kasvualustan korkea pH (yli 7,2) torjuu möhöjuurta.

3.2. Pahkahome



Pahkahome voi aiheuttaa huomattavia satotappioita rypsilä. Se on möhöjuuren ohella rypsin pahin tauti. Tautia aiheuttaa *Sclerotinia sclerotiorum* -sieni.

Oireet:

Oireet ilmenevät kasvustossa 3 - 4 viikkoa kukinnan jälkeen. Rypsin varsiin, versojen haarakohtiin ja lehtihankoihin kehittyy vetisiä laikkuja. Sairas kasvinosa muuttuu ensin vaaleaksi ja myöhemmin ruskeaksi. Varret kellastuvat ja katkeavat helposti. Vioittuneen varren sisään muodostuu mustia rihmastopahkoja.

Vaikutukset satoon:

Pahkahome vioittaa varsia katkaisten varren nestevirtaukset ja aiheuttaa kasvien kuihtumisen. Siementen kehitys liduissa pysähtyy. Sadon määrä pienenee taudin vaikutuksesta merkittävästi ja siementen

öljypitoisuus jää matalaksi.

Taudin leviäminen:

Pahkahomeen leviämiseen vaikuttavat säätekijät. Maassa säilyvät rihmastopahkat muodostavat torvimaisen itiöemän, mikäli maa pysyy kosteana yhtäjaksoisesti ainakin kahden viikon ajan. Kotelomaljoissa kehittyvät itiöt leviävät kasvustoon. Tuulen mukana ne voivat levitä jopa kilometrejä. Itiöt pystyvät saastuttamaan tervettä kasvia vasta saatuaan energiaa esimerkiksi kuolevista terälehdistä. Tauti leviää erityisen nopeasti lakoutuneessa kasvustossa, jossa sienen rihmasto etenee toisiaan koskettavien kasvien välityksellä.

Torjunta:

Kasvinvuorottelu vähentää tautiriskiä. Ongelmana on kuitenkin se, että pahkat säilyvät tartutuskykyisinä maassa 3 - 4 vuotta ja taudinaiheuttajasienen itiöt voivat levitä lähipelloilta tuulen mukana. Pahkahomeelle alttiita välikasveja tulisi välttää rypsin viljelyssä.

Kemiallinen torjuntatarve arvioidaan alkukesällä sääolojen perusteella, sillä ruiskutus on tehtävä ennen tautioireiden ilmaantumista. Torjuntakynnys ylittyy kun ennen kukintaa on satanut yli 30 mm, ja pahkahometta on tavattu lohkolle edellisenä vuonna. Kemialliseen torjuntaan sopii Rovral.

3.3. Kalkkihome



Kalkkihome on ristikukkaisiin kasveihin erikoistunut tauti, jota on alkanut esiintyä myös rypsilä.

Oireet:

Taudin saastuttamat sirkkalehdet kasvavat epämuotoisiksi ja niihin tulee kellertäviä laikkuja. Lehtien alapinnalla on vitivalkoisia pistemäisiä itiöpesäkkeitä. Kalkkihome paisuttaa ja vääntää kukinnan aikaan versojen kärkiä, jotka peittyvät valkealla lumimaisella homekerroksella. Myöhemmin kalkkihomeen saastuttamat latvat muuttuvat ruskeiksi ja piikkimäiset lidut ovat yleensä tyhjiä.

Taudin leviäminen:

Kalkkihometta aiheuttava *Albugo candida* -sieni talvehtii munaitiöinä ristikukkaisten kasvien siemenissä. Meillä tärkeimpänä tartuntalähteenä on lutukka, jossa tautia esiintyy yleisesti.

Torjunta:

Tärkein torjuntakeino on taudinkestävien lajikkeiden viljely.

3.4. Lehtihome



Lehtihome on yleinen rypsin ja ristikukkaisten kasvien lehtiä vioittava tauti. Sateisina kesinä se voi levitä kukintoihin sekä lituihin ja siten alentaa satoa. Tautia aiheuttaa *Peronospora parasitica* -sieni.

Oireet:

Tauti aiheuttaa lehtisuonten väliin epäsäännöllisiä keltaisia laikkuja, joiden alapinnalle kehittyy hentoa, väritöntä sienikasvustoa.

Sateisina kesinä tartunnan saaneet kukat tuottavat piikkimäisiä siemenettömiä lituja. Kukinnon latvaosat voivat kuihtua.

Taudinaiheuttajasienen vioittamista lидуista siemenet varisevat ennenaikaisesti maahan.

Taudin leviäminen:

Sieni talvehtii satojätteissä. Saastuneissa kasveissa muodostuu itiöitä, jotka leviävät tuulen ja sateen mukana. Tauti pystyy leviämään hyvin nopeasti rikkakasveista rypsiin ja edelleen rypsin lehdestä toiseen.

3.5. Harmaahome

Harmaahometta esiintyy yleisesti sateisina syksyinä. Se lisää pahkahomeen aiheuttamia satotappioita saastuttamalla öljykasvien lituja ja siemeniä. Harmaahomeen itiöitä on kaikkialla. Itiöt itävät kosteassa ja alkavat kasvattaa harmaata rihmastoa.

Oireet:

Saastuneet kasvit muuttuvat vaaleanharmaiksi tai valkoisiksi ja kuivuvat. Kasvien varsiin kehittyy sienen rihmastopahkoja. Kosteassa kasvustossa kasvien varsiin muodostuu pölyävää likaisenruskeaa homekasvustoa.

Torjunta:

Pelkän harmaahomeen torjunta ei ole kannattavaa. Pahkahomeruiskutukset vähentävät myös harmaahomeen tartuntavaaraa.

3.6. Mustalaikku

Tautia esiintyy kukinnan jälkeen kuivina ja lämpiminä kesinä. Yleensä taudin aiheuttamat tuhot ovat vähäisiä.

Oireet:

Varsiin ja lituihin kehittyy mustia tai ruskeita selvärajaisia laikkuja. Saastuneet lidut avautuvat itsestään ja siemenet varisevat maahan. Mustalaikkua aiheuttavat *Alternaria* -sienet voivat siemenessä esiintyessään aiheuttaa taimipoltetta.

3.7. Taimipolte



Taimipolteen vaikutuksesta kasvusto voi jäädä aukkoiseksi ja rikkakasvit valtaavat kasvutilaa.

Oireet:

Taimipolte saattaa tappaa kasveja jo ennen kuin ne tulevat maan pintaan.

Taimettuneissa kasveissa sirkkavarsi ja -juuri tummuu ja kutistuu. Sairastuneet kasvit katkeavat helposti tyvestä.

Torjunta:

Kasvinvuorotuksella voidaan vähentää taimipoltetta. Siementen peittäus tehoaa *Alternaria* -sieniin mutta maalevintäisiä *Rhizoctonia* -sieniä ei voida peittaamalla torjua.