

PERUNA

IPM-ohjeet 2016

Lukijalle

Avomaan kasvin- ja puutarhatuotannossa astui vuoden 2014 alusta voimaan EU:n puitedirektiivi (2009/128) kasvinsuojeluaineiden kestävästä käytöstä ja toimenpiteistä, joilla siihen pyritään. Vihanniskasvien kasvinsuojelussa se tarkoittaa kansallisen NAP-ohjelman (National action plan) toteuttamista, joka ohjaa koko tuotanto- ja kauppaketjua. Jokaisen viljelijän ja kaupan portaan jäsenen on koulutauduttava tähän direktiivin velvoitteeseen. Direktiivi antaa suunta- viivat noudatettaville viljelykäytännöille kaikissa jäsenmaissa. Se edustaa uutta eurooppalaista ns. ”pehmeää lainsäädäntöä”, joka sallii myös kansallisten ominaispiirteiden huomioimisen.

Tämän julkaisun viljelyohjeet sisältävät ohjeita perunan, herneen ja tärkeimpien avomaan vihanniskasvien IPM-tuotantoa varten. Ohjeistot sisältävät viljelytekniikkaan, lannoitukseen, lajikevalintaan, ja viljelykäytäntöihin liittyviä suosituksia, mutta keskiössä on kasvinsuojelu. Ohjeistojen tekemistä edelsi laaja koulutus- ja kehittämishanke (”Varjellen Viljelty”), joka toteutettiin Satakunnassa yhteistyössä elintarviketeollisuuden ja viljelijöiden sekä sidosryhmien kanssa.

Viljelytekniikka kehittyy jatkuvasti. Kasvinsuojelukäytännöissä on tapahtunut runsaasti muutoksia kasvinsuojeluainevalikoiman kaventuessa ja vaihtoehtoisten menetelmien tullessa korvaaviksi ja niiden rinnalle. Kasvinsuojeluaineiden kohdalla ohjeet on varustettu linkein, jotka aukeavat Tukesin kasvinsuojeluinerekisterin sivuille. Niiden avulla kannattaa tarkistaa, että valmisteita koskevat tiedot ovat ajan tasalla.

Ohjeita on laadittu kahdeksalle eri kasville, ja jatkossa lista tulee täydentymään samalla, kun ohjeita päivitetään.

Hyviä lukuhetkiä!

Luonnonvarakeskus (Luke)

Aaltonen Marja, Hannukkala Asko, Huusela-Veistola Erja, Jalli Heikki, Ketola Jarmo, Känkänen Hannu, Nissinen Anne, Raiskio Sakari, Ruuttunen Pentti, Salo Tapio, Tiilikkala Kari, Tuovinen Tuomo, Vänninen Irene, sähköpostit: etunimi.sukunimi@luke.fi

Muut asiantuntijat: *Apetit Oy:n viljelyosasto, Räpin Koetila, Sopimusviljelijät, Pyhäjärvi-instituutti*

Taitto: *Anne Siika/Luke*

ISBN: 978-952-326-211-9 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-212-6 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-212-6>

Kannen kuva: Marja Aaltonen/Luke



SISÄLLYS

MAAN KASVUKUNTO	4
Muokkauksen vähentäminen.....	4
Kynnön ajankohta	4
Kasvinvuorotus	5
Aikainen nosto	5
LANNOITUS	6
Sijoituslannoitus.....	6
Sadetus.....	6
SIEMENHUOLTO	7
Siemenhuolto ja lajikevalinta	7
KASVINSUOJELU	8
Perunan kasvinsuojelun perusteet.....	8
Vaaralliset kasvintuhoojat	8
Kasvitaudit, joita voidaan torjua kasvinsuojeluaineilla	9
Maasta ja siemen-perunasta leviävät taudit, joita vastaan ei ole kemiallisia torjuntakeinoja.....	12
Ensisijaisesti siemenperunassa leviävät taudit, joita ei voida torjua kemiallisesti	13
Tuhoeläimet.....	15
Annosten pienentäminen	15
DOKUMENTOINTI	21

MAAN KASVUKUNTO

Kasvukauden kuluessa perunaviljelmällä käsittelyä maata runsaasti. Peruna tarvitsee syvän ja tehokkaan muokkauksen. Viljelyn eri työvaiheissa peltoa myös tallataan usein. Erityisesti sadonkorjuu kuormittaa maan rakennetta voimakkaasti, sillä se tehdään usein ajankohtana, jolloin maa on märkää. Lisäksi korjuukone käsittelee suuria määriä. Perunaa voidaanakin syystä pitää yhtenä eniten maata ja sen rakennetta rasittavista viljelykasveista.

Yleisesti peruna viljellään kevyillä hietamailla, joissa maan rakenne on luontaisesti kunnossa. Maan rakenne voi aiheuttaa kuitenkin ongelmia jos pinta- tai pohjamaassa on runsaasti hiesupitoista maata.

Muokkauksen vähentäminen

Kyntämättä viljelystä on useilla viljelykasveilla saatu varsin hyviä tuloksia. Perunan viljely kyntämättä onnistuu erittäin harvoin.

Kyntö edistää maan kuivumista ja lämpenemistä keväällä. Maan istutuskuntoon ehtiminen kyntämättä voi tuottaa ongelmia maalajeilla, joilla istutuslämpötila- ja kosteus saavutetaan myöhään. Kasvuston alkukehitys on hitaampaa, ja sato valmistuu myöhemmin. Jos peruna nostetaan kesällä tai aikaisin syksyllä, sato jää pienemmäksi kuin kynnetyllä lohkolta. Toisaalta kuivina vuosi-

na kyntämättömältä lohkolta haihtuu vähemmän kosteutta.

Tiivistymistä voidaan vähentää myös istutusmuokkaukset vähentämällä. Tasojuysin on hyvä vaihtoehto maalajeilla, joilla äes vaatii useita ajokertoja. Sinänsä muokausmenetelmät eivät eroa toisistaan sen paremmin muokausjäljen, sadonmuodostuksen kuin perunan laadunkaan suhteen. Tasojuysin soveltuukin hyvin perunamaan istutusmuokkaukseen sellaisille maalajeille, joilla äkeellä tarvitaan muokkauksessa vähintään kolme ajokertaa.

Kynnön ajankohta

Syyskynnön jälkeen pelto on alttiimpi sekä maa-aineksen että ravinteiden huuhtoutumiselle. Syksyn sateet ja kevään sulamisvedet kuljettavat ravinteita vesistöihin ja pohjavesiin. Kevät- ja syyskyntö ovat multakerroksen rakenteen ja lierojen käytävien säilymisen kannalta yhtä rajuja toimenpiteitä. Ympäristön kannalta kevätkyntö onkin suositeltavampaa.

Perunaa viljellään pääsääntöisesti kevyillä, kevätkyntöön soveltuvilla maalajeilla. Maalaji ei siis yleensä aseta estettä kevätkynnoille. Kevätkyntö myös aikaistaa pellon viljelykuntoon saamista. Se kuitenkin kuluttaa maan vesivarjoja, joten peruna on istutettava melko pian kynnön jälkeen. Maahan jääneet mukulat paleltuvat pellon pinnalla, kun peltoa ei kynnetä syksyllä, ja perunaruton sekä

Maan muokkauksen vähentämisellä ja keventämisellä saavutetaan seuraavanlaisia etuja:

1. Maan pintakerroksen humus lisääntyy ja mururakenne paranee
2. Kastematojen ja lierojen hyötyvaikutus lisääntyy
3. Pohjamaan tiivistyminen vähenee ja kyntöantura huokoistuu
4. Rinnelohkojen viljelyssä ehkäistään eroosio, maahiukkasten valuminen ojiin

bakteeritautien aiheuttajat kuolevat paleltuneissa mukuloissa.

Kevätkyntö ei kuitenkaan ole ihan ongelmatonta juuri maan vähäisten vesivarojen ja hietamaiden veden kapillaarisen nousun takia, jonka kevätkyntö katkaisee. Kevätkyntöä voisi suositella varauksitta hiekeille hietamaille sekä hyvin multaville maille jotka lämpenevät hitaasti ja joissa maan vesivarat eivät ole ongelma.

Kasvinvuorotus

Erikoistuneilla perunatiloilla perunan osuus peltoalasta on usein 50 - 80 %. Pahimmillaan perunaa viljellään samalla lohkolla miltei joka vuosi. Peruna on kuitenkin herkästi yksipuoliseen viljelyyn reagoiva kasvi, joten riittävän kasvinvuorotuksen aikaansaaminen on perunantuotannon tilakohtaisen jatkuvuuden edellytys.

Kasvinvuorotuksen puuttuminen perunanviljelystä on riski viljelyn jatkuvuudelle, koska:

- Ankeroisriski kasvaa olennaisesti
- Vaarallisten tuhoojien (perunas yöpö) riski kasvaa
- Sadon määrä ja laatu heikkenevät
- Multavuus vähenee ja maan rakenne vaurioituu, jolloin maan käsiteltävyys heikkenee
- Rikkakasvilajisto valikoituu ja hankalasti torjuttavat lajit (mm. pähkämö, valvatti, ohdake) lisääntyvät
- Maassa säilyvät taudinaiheuttajat lisääntyvät (kuorirokko ja maltokaarivirus [moptop], perunaseitti, perunarutto, perunanlakaste, punamätä, sydänmätä, kuoppa- ja kurttulaho, varsikuolio [pahkahome], perunaruvet, lehtipolte)

Jatkuvassa perunan viljelyssä maan rakenne vähitellen heikkenee, koska perunasta jää maahan niukasti eloperäistä ainesta. Myös maan runsas käsittely muokkauksessa ja nostossa kuluttaa maan multavuutta. Humuksen väheneminen heikentää maan ilmavuutta ja ravinteiden sekä veden pidättymistä.

Kasvukunnon palauttaminen vaatii viljelykiertoa, jossa on mukana pitkäaikaista nurmiviljelyä. Maan rakenne korjaantuu vain lisääntyneen humuksen, vähentyneen tiivistymisen sekä parantuneen mururakenteen ansiosta. Osaltaan kohonnut satotaso aiheutuu kasvinvuorotuksesta ja edellämaituista seikoista. Osa taas on seurausta maan parantuneesta ravinnetilasta sekä maassa säilyvien ja sitä

kautta leviävien tautien ja tuholaisien vähentymisestä. Riittävän usein niitetty nurmi estää rikkakasvien siementämisen ja siemenpankin kasvun.

Kun tilan pinta-ala tai perunanviljelyyn soveltuva peltoala on pieni, kasvinvuorotuksen järjestäminen tuntuu hankalalta. Tilojen välisellä vaihtoviljelyllä voidaan ongelma ratkaista siten, että molemmat osapuolet hyötyvät. Perunalle hyviä esikasveja ovat mm. viljat, heinänurmet ja palkokasvit. Peruna taas on hyvä esikasvi lähes kaikille muille kasveille paitsi itselleen. Rypsi ja peruna eivät sovellu samalle tilalle.

Esimerkiksi karjatila yhteistyökumppanina toisi kiertoon sekä karjanlantaa ja sen sisältämää kaliumia, että nurmea. Karjatila puolestaan saisi yksipuoliseen nurmiviljelykiertoonsa hyvän esikasviarvon omaavan perunan. Karjanlannan käyttö edellyttää ravinteiden analysointia. Varsinkin valmisruokateollisuudelle tuotetun perunan viljelykierrossa karjanlanta pitää sijoittaa heti perunan jälkeen, jotta välttäisiin karjanlannan aiheuttamilta laatuongelmilta.

Suositteluvia viljelykiertoja perunalla ovat:

- Perunaa kerran neljässä vuodessa (erittäin hyvä)
- Perunaa kerran kolmessa vuodessa (siihen asti kun ankeroiset ja/tai maalevintäiset taudit yleistyvät)
- Kaksi perunaa peräkkäin + 3 välikasvia

Viljelykiertosuunnitelmaa tehdessäsi ota huomioon myös käyttämäsi kasvinsuojeluaineet ja niiden mahdollinen rajoitettu käyttö peräkkäisinä vuosina.

Aikainen nosto

Varhainen nosto perunakasvuston tuleennuttua on tärkeää sekä perunan laadun että maan rakenteen kannalta. Sadon aikaista tuleentumista edistetään parhaiten idättämällä siemen.

Jos nostoa pitkitetään kovin myöhään syksyllä, on vaarana, että sateet liettävät maan. Nosto märissä oloissa paitsi vaurioittaa mukuloita, tuhoaa myös maan rakennetta.

Noston myöhästyttäminen lisää perunaseittiä, harmaahilsettä, varastotauteja ja lisää mukularuton riskiä.

LANNOITUS

Maatalous on nykyään suurin pohjavesien ja vesistöjen hajakuormittaja. Kasveille annetusta typestä ja fosforista osa joutuu helposti harhateille pohjavesiin ja vesistöihin. Hyvien viljelymenetelmien keskeisenä tavoitteena on vähentää näiden ravinteiden aiheuttamaa vesistökuormitusta ja sen seurauksia.

Vesistöjen ja valtaojien reunoille perustettavilla suojavyöhykkeillä (leveys 3 m) pienennetään ravinteiden huuhtoutumista järviin, jokiin ja pohjavesiin. Vaarana on kuitenkin vaikeasti torjuttavien rikkakasvien leviäminen hoitamattomilta suojavyöhykeiltä peltoon.

Sijoituslannoitus

Perunalla, kuten muillakin Suomessa viljeltävillä kasveilla, käytetään pääasiassa sijoituslannoitusta. Se on paras tapa lannoittaa peruna, niin kasvin kuin ympäristönkin puolesta.

Sadetus

IP-perunaviljelyn mottona voidaan sadetuksen suhteen pitää seuraavaa: "Ilman sadetusta perunaa ei kannata edes yrittää vakavissaan viljellä".

Sadetus tehostaa perunan oikea-aikaista ja keskeytymätöntä ravinteidenottoa. Sadetuksen järjestämisessä on tärkeää löytää kulloinkin oikea aloitushetki, kertasadetusmäärä sekä sadetusväli. Nyrkkisääntönä on, että vähän kerralla tihein välein on parempi kuin paljon ja harvoin. Maa on kuitenkin kasteltava kunnolla koko juuristokerroksesta. Näin turvataan sadon laatua ja vältetään ravinteiden huuhtoutumista. Hieta- ja multamaille ei sadetustarvetta ole niin kauan, kun keskellä penkkiä otetun maan pystyy puristamaan kourassa koossa pysyväksi palloksi.

Kertasadetusmääristä on seuraavanlaisia suosituksia:

- karkea hieta (vähämultainen) 15 - 20 mm
- hieta, karkea hieta (runsasmultainen) 20 - 25 mm
- hieta (runsasmultainen), hieno hieta,
- multamaat 25 - 30 mm

Sadetuskerrojen välisen ajan sadetusmäärän tulisi perustua perunan käyttämään vesimäärään ja haihduntaan. Kun kasvusto on peittävä, heinäkuun alkupuolella, perunakasvuston haihdunta on 2 - 5 mm/vrk.

Sadetus on oikein ajoitettuna ainoa hyvä ruventorjuntakeino. Tasaisen kosteassa harmaahilseen tartuntariski on pienempi, mutta kosteus voi lisätä maltokaariviruksen ja perunaruton tartuntavaaraa.

Sadetuksen käyttö lisää vaatimusta oikea-aikaisesta rikkakasvien torjunnasta ja sopivasta torjuntamenetelmästä. Riviviljelyssä rikkakasvit ottavat herkästi ylivallan etenkin kun maanpinnan kosteus lisää rikkakasvien taimettumista ja kasvua.

SIEMENHUOLTO

Terveen, laadukkaan perunan viljely alkaa siemenhuollon järjestämisestä. Miltei kaikki perunan taudit voivat levitä siemenen mukana.

Terve käyttösiemen on tärkein osa tautien ja tuhoilaisten ennaltaehkäisyä. Hyvään viljelykäytäntöön kuuluu, että sadon käyttömuodosta riippumatta istutetaan ainoastaan terveystarkastettua ja sertifioitua, siemeneksi viljeltyä perunaa.

On myös erittäin tärkeää huolehtia ostetun siemenen oikeasta säilytyksestä sen jälkeen kun siemen on toimitettu tilalle. Ostetun siemenerän kunto pitäisi tarkistaa heti, kun se on toimitettu tilalle ja tehdä mahdolliset huomautukset heikosta laadusta välittömästi siemenen toimittajalle. Siementä ei pidä varastoida suursäkeissä. Varaston lämpötila ei saisi nousta liian korkeaksi edes hetkellisesti.

Siemenhuolto ja lajikevalinta

Tavoitteena on tuottaa erikseen siemen- ja ruoka- tai tärkkelysperuna

→ Näin katkaistaan vaarallisten ja haitallisten kasvintuhoojien leviämisketju.

→ tehdään sopimukset siemenperunatuottajien kanssa, ja ostetaan käyttösiemen kokoperuna tuotannon tarpeeseen.

Tällä hetkellä eri siementaloilla on tarjolla suuri valikoima perunalajikkeita eri käyttötarkoituksiin. Ajantasaisimmat lajikekuvaukset ja tietoa kunkin lajikkeen siemenperunan saatavuudesta löytyy yritysten kotisivuilta.

Boreal
FinPom
HZPC Kantaperuna
Myllymäen Peruna Oy
Perunaseppä Oy
SPK Suomen Siemenperunakeskus

Seitintorjuntatarpeen määrittämiseksi siemenperunasta tutkitaan ennen idätystä seittirupi. Jos siemen on puhdasta, peittäusta ei tarvita. Jos tekniikka antaa mahdollisuuden, peittäustarvetta voidaan miettiä vielä uudelleen kylvöhetken olosuhteiden mukaisesti. Maan ollessa kylmää ja märkää peittäuksesta voi vielä olla hyötyä, sillä seittiriski kasvaa, jos taimettuminen kestää yli 3 viikkoa. Muun muassa siemenen idätyksellä ja matalaan istuttamisella pystytään taimettumista nopeuttamaan. Jos seittirupea on selvästi näkyvässä, on peittäus joka tapauksessa kannattavaa. Perunaa aikaisin istutettaessa on peittäus aina suositeltavaa.



Kuva: Olga Pihlman/Luken arkisto

KASVINSUOJELU

Perunan kasvinsuojelun perusteet

Peruna sitoo yhteyttämisessä kasvukauden aikana peltoon tulevan auringonsäteilyn sadonmuodostukseen. Tehokkaan yhteyttämisen edellytyksenä on, että perunakasvusto on hyväkuntoinen ja mahdollisimman puhdas rikkakasveista, jotka kilpailevat valosta, vedestä ja ravinteista.

Rikkakasvintorjunta varmistaa koko kasvutilan perunan käyttöön. Tautien, erityisesti ruton torjunnassa turvataan, että perunan yhteyttämiskoneisto - varsisto - pysyy mahdollisimman täydellisesti tehokkaassa tuotantokunnossa koko mukulasadon lisäkasvun ajan. Tautien torjunta myös varmistaa sadon laatua: tauditon, terve sato on helppo markkinoida ja varastoida, ja se tuottaa parhaan taloudellisen tuloksen.

Kasvinsuojeluaineita käytetään Suomessa kansainvälisesti verraten vähän. Tavoitteena on silti, että käytettäviä torjunta-ainemääriä edelleen pienennetään, ja niiden levitystarkkuutta parannetaan. Suomen kasvintuhoojille karut olosuhteet ovat tässä hyvänä apuna.

Testattu kasvinsuojeluruisku on ruiskutustarkkuuden perusta. Ruiskun kunto ja levitystarkkuus vaikuttavat eniten siihen, saadaanko haluttu määrä ainetta oikeaan paikkaan vai joutuuko sitä kohteen ulkopuolelle. Kasvinsuojeluaineiden kulkeutumisen estämiseksi ruiskutusten työtappoihin on kiinnitettävä riittävästi huomiota. Ruiskutuksia ei saa tehdä tuulisella säällä. Tyhjiä torjunta-ainepakkauksia ei jätetä lojumaan luontoon, vaan ne hävitetään asianmukaisesti. Torjunta-ainejäämiä sisältäviä ruiskun pesuvesiä ei lasketa luontoon.

Rikkakasvihävitteiden torjuntateho pystytään säilyttämään miltei ennallaan, vaikka käyttömääriä pienennetään nykyisestä. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa useimpien tautiaineiden kohdalla, sillä

annosta pienentämällä saatetaan lisätä torjunta-ainetta kestävien tautien kehittymistä.

Rikkakasvihävitteiden käyttömäärien pienentäminen on mahdollista kiinnittämällä enemmän huomiota torjuntahetken olosuhteisiin: lämpötilaan, auringonpaisteeseen ja ilman suhteelliseen kosteuteen sekä torjunnan oikea-aikaisuuteen, kuten rikkakasvien kehitysvaiheeseen ja vuorokaudenaikaan. Myös käytettävän veden puhtaus ja lämpötila vaikuttavat torjuntatehoon.

Kestävässä tuotannossa kemiallisen kasvinsuojelun tärkeänä periaatteena on tehoaineiden nopea hajoaminen luonnossa. Samalla niiden on kuitenkin oltava riittävän pysyviä tarpeellisen torjuntatehon saavuttamiseksi. Pienannosaineita käytettäessä nämä edellytykset korostuvat entisestään, koska niissä tulevat teho-ainemäärät ovat hyvin pieniä.

Vaaralliset kasvintuhoojat

Vaaralliset kasvintuhoojat ovat lainsäädännössä määriteltyjä, vaikeasti torjuttavia tuhoajia, jotka aiheuttavat merkittävää vahinkoa maatalous-, metsätalous- tai puutarhatuotannossa.

Perunalla esiintyy useita vaarallisia kasvintuhoojia (karanteenikasvintuhoojat). Niiden esiintymisestä tai esiintymisen epäilystä on aina ilmoitettava Eviran tai Ely-keskuksen kasvinsuojelutarkastajalle. Katso karanteenituhoojien ominaisuudet ja toimintaohjeet niitä todettaessa Eviran kotisivuilta: www.evira.fi.

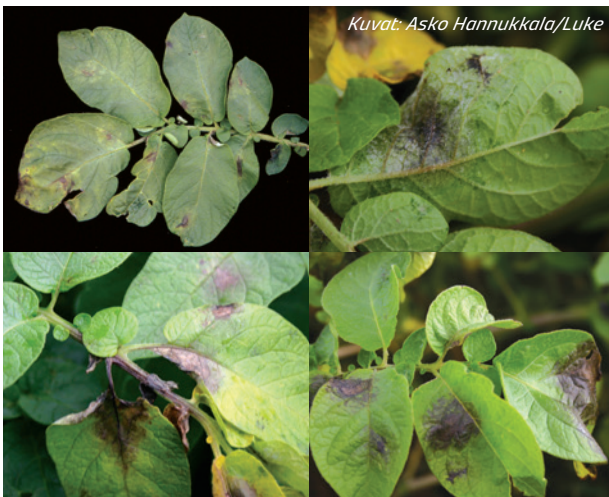
Perunasyöpä
Perunanvaalearengasmätä
Perunantummarengasmätä
Peruna-ankeroiset
Koloradonkuoriainen

Kasvitaudit, joita voidaan torjua kasvinsuojeluaineilla

Perunarutto

Perunarutto (*Phytophthora infestans*) on vakavimpia perunan tauteja, vaikka se nykyisin voidaankin hallita varsin hyvin toistuvilla kasvustoruiskutuksilla. Tautia voi esiintyä perunan lehdissä, varsissa, lehtiruodeissa, marjoissa ja mukuloissa. Taudin alkuvaiheessa perunan lehdyköihin muodostuu pieniä ruskeita, tähtimäisiä kuolioita, jotka laajenevat nopeasti mustanruskeiksi, pyöreähköiksi laikuiksi. Raja terveen ja sairaan solukon välillä on usein epäselvä ja väriltään kellertävä. Laikkujen reunamilla lehdykän alapinnalla kasvaa hentoa, vaaleata homekasvustoa, joka näkyy parhaiten aamukasteen aikaan. Harmaahome aiheuttaa joskus lehtiin samanlaisia kuoliolaikkuja kuin rutto, mutta niissä kasvava home on ruskehtavaa ja pölyävää.

Tauti voi ilmaantua myös perunan lehtien lehtiruoteihin, varsiin tai latvuksiin tummanruskeina kuolioina. Latvuksissa rutto ilmenee usein aluksi latvojen sykertymisenä, jonka jälkeen tyypilliset kuoliolaikut tulevat näkyviin. Tartunnan saaneissa mukuloissa näkyy aluksi ruskeita kuolioalueita, jotka taudin edetessä painuvat kuopalle. Halkaituksessa mukulassa sairastunut malto on ruosteeneruskeaa, kuivaa ja vioittuneen ja terveen mallon rajapinta on hyvin epäselvä.



Kuvat: Asko Hannukkala/Luke

Erilaisia perunaruton oireita perunan lehdissä.

Perunarutto talvehtii rihmastona talven yli varastossa tai pellossa säilyneissä mukuloissa. Mikäli ruttotartuntaa kantavat mukulat tuottavat versoja, ruttorihmasto kasvaa kehittyvän verson sisällä.

Alkukesällä ruton aiheuttaja kasvaa ulos varren tai lehtien ilmaraoista ja alkaa tuottaa kosteissa oloissa tautia levittäviä pesäkeitiöitä. Joskus tautia levittäviä pesäkeitiöitä voi muodostua myös sairaisissa mukuloissa, josta ne päätyvät kasvustoon rankkojen sadekuurojen nostamien roiskeiden mukana.

Perunarutto voi säilyä talven yli maassa tai siemenperunan pintaan kiinnittyneessä mullassa suvullisesti syntyneiden munaitiöiden avulla. Munaitiöt ovat riippumattomia elävästä isäntäkasvista ja voivat säilyä maassa tartutuskykyisinä useita vuosia. Maasta munaitiöt voivat tartuttaa maata koskettavia perunan alalehtiä tai levitä sateen roiskiman mullan mukana ylempäs kasviin.

Tavanomaisessa perunan ammattiviljelyssä ruttontorjunta perustuu ajoissa aloitettuun ja oikein ajoitettuun kemiallisten ruttontorjunta-aineiden käyttöön. Kasvustot tulisi pitää vapaina rutosta perunannostoon asti, jolloin estetään tautia ylläpitävien munaitiöiden kertyminen peltoon. Torjunta-aineiden valikoima on runsas ja monipuolinen, mutta monilla valmisteilla on ympäristöriskien ja torjunta-ainekestävyyden hallintaan liittyviä käytön rajoituksia.

Lisätietoa perunarutosta Luken Kasper palvelussa: www.luke.fi/kasper

Ruttontorjunnan ydinkysymykset

- Tartuntalähteiden vähentäminen
- Siemenperunan terveys
- Jääntiperunan ja perunan jätekasojen vähentäminen
- Kunnollinen ruttontorjunta myös loppukesällä, jolloin uusia munaitiöitä ei pääse muodostumaan kasvustossa
- Kemiallinen torjunta
 - Ensimmäinen ruiskutus tarpeeksi ajoissa (ruton alkamisvaroitukset)
 - Ruiskutusväli valmisteiden, perunan kasvunopeuden ja ruttopaineen mukaan
 - Ruttopaine on arvioitava säättietojen perusteella, luotettavia ruttoennusteita ei tällä hetkellä ole saatavissa Suomessa
 - Ainevalinnassa muistettava erilaiset käytön rajoitukset ja resistenssivaara
- Lajikevalinta
- Mukularuton torjunta
- Penkin muotoilulla voidaan jossakin määrin vähentää itiöiden pääsyä sadevesien mukana mukuloiden pinnalle
- Varsiston hävitys estää mukuloita tartuttavien ruttopesäkkeiden muodostumisen loppukesällä
- Sadon kuivatus ennen varastointia vähentää ruttontartuntavaaraa noston jälkeen

Varsikuolio

Varsikuolio (pahkahome, *Sclerotinia sclerotiorum*) ilmenee perunan varsissa aluksi vetistävinä laikuina, jotka solukon kuivuessa muuttuvat ruskeiksi. Märässä kasvustossa laikkukohtissa kasvaa valkoista pumpulimaista hometta. Sairastunut solukko muuttuu kuitumaiseksi ja haurastuu. Tavallisesti varsi katkeaa laikun kohdalta. Varren sisään muodostuu pahkahomeelle tyypillisiä tummanruskeita tai mustia rihmastopahkoja. Perunan varressa pahkat voivat kasvaa 1 - 2 cm:n pituisiksi.

Yleensä varsikuolio vaurioittaa tai tappaa yksittäisiä kasveja, mutta pahimmillaan tauti voi tuhota koko kasvuston elokuun puolivälin tienoilla. Pahkahome on yleistynyt alueilla, joilla viljellään laajamittaisesti perunaa ja muita pahkahomeen isäntäkasveja, kuten rypsiä ja avomaan vihanneksia samoilla peltoaukeilla. Pahkahomeella on paljon isäntäkasveja ja se leviää ilman kautta myös naapurilohkoilta, joten kasvinvuorotus ei ole kovin tehokas taudin torjuntakeino.



Kuva Risto Tahvonen/Luke

Pahkahomeen aiheuttamaa varsikuoliota perunassa.

Pahkahome on ollut ongelma erityisesti Satakunnassa, jossa se aiheuttaa paikoin pahempaa tuhoa kuin perunarutto. Periaatteessa vihannekset ja öljykasvit eivät sovi samalle peltoaukealle perunan kanssa. Ruttoruiskutus fluatsinamia sisältävillä valmisteilla (Frowncide, Maatilan Fluatsi, Shirilan, Winby, Signal 500 SC, Banjo Forte ja Epok 600 EC) ennen perunan kukintaa vähentää varsikuolion leviämiskä. Pelkkää fluatsinamia sisältäviä valmisteita käytettäessä on muistettava, että perunan nopean kasvun aikaan ruttosuoja kestäää enintään 5 - 7 vrk.

Lisätietoa varsikuoliosta Luken Kasper-palvelussa: www.luke.fi/kasper

Lehtipolte

Lehtipolte (*Alternaria solani* ja *A. alternata*) ilmenee perunan lehdissä pienehköinä kuoliolaikkuina. Tavallisimmin lehtipolteen aiheuttamat laikut ovat 1 - 2 mm laajuisia ja kulmikkaita, koska vain lehtisuonten välinen solukko tuhoutuu. Joskus lehtipolteen laikuista muodostuu samankeskisiä, vuorotellen vaalean- ja tummanruskeita kehä.

Perunalajikkeiden välillä on eroja taudinkestävyydessä. Lehtipolte on viime vuosina yleistynyt erityisesti perunavaltaisissa viljelykierroissa. Rutontorjunta-aineista mankotsebia sisältävät tuotteet sekä Revus Top ja Consento (aiemmin Tyfon) tehoavat myös lehtipolteeseen. Jos rutontorjuntaan käytetään pääasiassa valmisteita, jotka eivät tehoa lehtipolteeseen, on usein tarpeen lisätä tankkiseokseen lehtipolteelta suojaava valmiste. Tällaisia ovat atsoksistrobiinia sisältävät Amistar, Maatilan Strobi AM ja Mirador 250 SC. Lisäksi lehtipolteen torjuntaan on rekisteröity boskalidin ja pyraklostrobiinin seos, Signum.



Kuva Asko Hannukkala/Luke

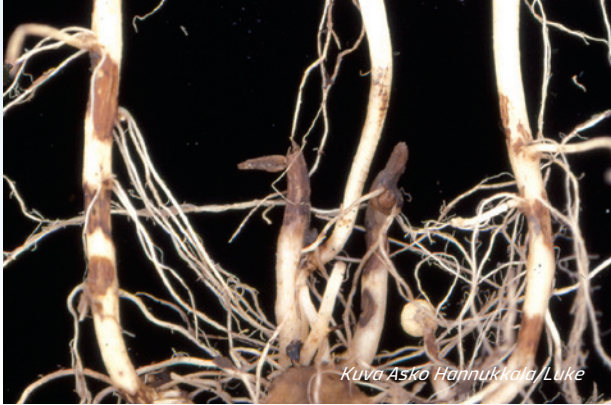
Lehtipolteen pieniä kulmikkaita laikkuja.

Lisätietoa lehtipolteesta Luken Kasper-palvelussa: www.luke.fi/kasper

Perunaseitti

Perunaseitti (*Rhizoctonia solani*) vahingoittaa suoraan vain perunan maanalaisia lehtivihreättömiä osia, mutta vaurioiden seuraukset näkyvät myös versojen kehityksessä. Mukuloissa tauti ilmenee levymäisinä sienien rihmastopahkoina, seittirupeina, joka on ruokaperunassa lievä ulkonäköhaitta. Idätyksen aikana seitti vaurioittaa kehittyviä ituja.

Istutuksen jälkeen siemenperunassa tai maassa esiintyvä taudinaiheuttaja alkaa tuhota itujen ja kehittyvien rönsyjen nuorimpia osia. Verson tyvelle voi kehittyä ruskeita versolaikkuja, versojen kasvu



Kuva Asko Hannukkala/Luke

Perunaseitin aiheuttamia kuoliolaikkuja perunan maanalaisissa osissa.

hidastuu tai versot kuolevat. Seitin vaivaama kasvusto on aukkoinen ja kehittyy epätasaisesti.

Seitti hidastaa myös rönsyjen kasvua ja seurauksena mukulat kehittyvät tiiviiksi ryppääksi lähelle verson tyvää. Mukuloista kasvaa epämuotoisia ja ne vihertyvät auringonvalossa. Seitti vaurioittaa myös kehittyviä mukuloita, joihin muodostuu rosopintaisia vakoja tai niistä kehittyy täysin muodottomia. Rönsyjen eriasteinen vaurioituminen johtaa kehittyvien mukuloiden epätasaiseen kokoja-kaumaan.

Keskikesällä varsien tyvillä voi kasvaa seittimäistä harmaata sienirihmastoja, joka ei varsinaisesti vioita kasvia. Loppukesällä lehtihankoihin tai versojen tyville voi kehittyä vihreitä ilmamukuloita, koska kasvin yhteyttämä tärkkelys ei pääse kulkemaan mukuloihin. Samalla kasvin lehdet usein käpristyvät ja muuttuvat koviksi liian tärkkelyspitoisuuden takia.

Perunaseitti leviää mukulassa kuoren pinnalla levymäisinä, helposti irtoavina, ruskeina rihmastokasoina eli seittirupena. Kosteissa oloissa pahkat aktivoituvat ja alkavat kasvattaa paksua seittimäistä sienirihmastoja, joka nopeasti leviää ja vahingoittaa nuoria versojen ja rönsyjen alkua. Seitin rihmastopahkat voivat säilyä myös maassa muutamia vuosia ja perunan istutuksen jälkeen maassa olevat pahkat aktivoituvat aiheuttaen samanlaista vioitusta kuin siemenperunassa leviävät pahkat. Siemenessä leviävä seitti voidaan torjua siemenperunan peittauksella, mutta maasta leviävään seittiin voidaan vaikuttaa vain viljelykierrolla. Perunalajikkeiden välillä on suuria eroja seittiherkyydessä.

Lisätietoa perunaseitistä Luken Kasper-palvelussa: www.luke.fi/kasper

Seitintorjunnan avainkysymykset

- Siemenperunan peittäus
- Peittaustarve siemenperunassa esiintyvien pahkojen määrän perusteella
- Peittäusmenetelmät vaikuttavat torjuntatehoon
 - Torjunta-aine pitäisi saada tasaisesti koko siemenmukulan pintaan
 - Upotuspeittäus vs. lisääntynyt tyvimädän riski
 - Ruiskutus istutuskoneessa vs. aineen riittävän tasainen levittyminen mukulaan
- Perunan nopeata taimettumista edistävät tekijät
- Istutus lämpimään maahan - ei useinkaan mahdollista
- Esi-idätys
- Istutus matalaan
- Lajikevalinta
- Viljelykierto
- *Rhizoctonia solani* -sienen muut isäntäkasvit?
- Siemenperunassa leviävä seitti voi aiheuttaa pahoja tuhoja viljelykierrossa - maasta puuttuu ”luontainen vastustuskyky” seittiä vastaan

Harmaahilse

Harmaahilse (*Helminthosporium solani*) aiheuttaa perunan kuoreen hopeanharmaita laikkuja. Oireet näkyvät erityisen selkeästi punakuorisissa perunalajikkeissa. Harmaahilsettä aiheuttava sieni lisääntyy ja leviää perunan mukulan pinnalla muodostuvien kuromaitiöiden välityksellä. Taudinaiheuttaja leviää etenkin varastoissa, jos mukuloiden pinnalle tiivistyy vettä ja itiötuotanto käynnistyy. Tauti voi leviää myös kasvukaudella siemenperunoista satomukuloihin.

Siemenperunasta harmaahilsettä voidaan torjua käsittelemällä mukulat imatsaliilivalmisteella (Fungazil 100 SL), iprodionivalmisteella (Rovral 75 WG) tai fludioksoniilivalmisteella (Maxim 100 FS), sekä penflufeenin ja protiokonatsolin seosvalmisteella



Kuva Asko Hannukkala/Luke

Eri asteisia harmaahilseen vioituksia perunan kuoreessa.

(Ernesto silver). Käsittely on tehokas vain, jos se tehdään mahdollisimman pian noston jälkeen. Imatsaliili ei tehoa perunaseittiin.

Lisätietoa harmaahilseestä Luken Kasper palvelussa: www.luke.fi/kasper

Maasta ja siemenperunasta leviävät taudit, joita vastaan ei ole kemiallisia torjuntakeinoja

Maltokaarivirus

Maltokaarivirus (PMTV) aiheuttaa perunan maltoon ja pintaan ruskeita kuoliorenkaita tai -kaaria. Virusta levittää möhösieni, *Spongospora subterranea*, joka puolestaan aiheuttaa perunarupea muistuttavaa kuorirokkoa mukuloissa ja äkämäkasvaimia perunan juurissa. Maltokaarivirus ei pysty tartuttamaan perunaa ilman kuorirokon aiheuttajaa. Kuorirokko tartuttaa perunaa pahiten märässä ja viileässä maassa. Kuorirokon aiheuttaja (ja PMTV) säilyy maassa tartutuskykyisenä yli 10 vuotta. Tauti leviää herkästi koneisiin ja jalkineisiin tarttuneen maa-aineksen mukana.

Maltokaarivirus leviää siemenperunan mukana uusille lohkoille, mutta se lisääntyy tuhoisalle tasolle ainoastaan liian tiheän perunanviljelyn seurauksena. Kun virus on siirtynyt lohkolle siemenperunas-
sa, kestää vähintään 5 - 15 vuotta viljelykierrosta riippuen, ennen kuin tuhot alkavat näkyä merkittävästi sadossa.



Kuva Aarne Kurppa/Luke

Maltokaariviruksen aiheuttamia kuoliorenkaita ja -kaaria.

Lisätietoa maltokaariviroosista MTT:n Kasper-palvelussa: www.luke.fi/kasper

Torjunnan avainasiat:

- Hyvä viljelykierto estää taudin lisääntymisen tuhoisalle tasolle
- Leviämisen estäminen uusille lohkoille
- Siemenperunan terveys
- Oireettomatkin mukulat voivat olla viruksen tartuttamia
- Koneiden ja laitteiden puhdistaminen mullasta
- Tuhojen vähentäminen tartunnan saaneilla lohkoilla
- Lajikkeet, joissa oireita ilmenee vähän
- Ei runsasta sadetusta (perunarupea tai maltokaarivirus!)

Perunarupea

Tavallinen perunarupea (*Streptomyces scabies*) ja pohjanrupea (*S.turgidiscabies*) ovat yleisimmät perunarupean aiheuttajat Suomessa. Rupean aiheuttajat ovat sädebakteereita. Molemmat rupibakteerit voivat aiheuttaa hyvin erilaisia rupioireita lievästä pintarupeasta syvälle maltoon ulottuvaan syvärupeeseen. Oireiden perusteella perunarupea ja pohjanrupea ei pysty erottamaan toisistaan. Pohjanrupea ilmenee joskus verkkomaisena rupikasvaimena kauttaaltaan mukulan pinnalla. Oire muistuttaa Suomessa harvinaisemman verkkorupibakteerin (*S. acidiscabies*) vooitusta. Lisäksi möhösieniin kuuluva kuorirokko aiheuttaa usein hyvin samankaltaista vooitusta kuin perunarupea.

Perunarupeat leviävät siemenperunassa, mutta tautia aiheuttavat sädebakteerit kuuluvat peltomaiden luontaiseen pieneliöstöön. Rupean aiheuttajat lisääntyvät, jos perunaa viljellään liian usein samalla loholla. Perunarupeabakteerit vooittavat myös porkkanaa, sokerijuurikasta ja punajuurta, joten nämä soveltuvat huonosti samaan viljelykiertoon perunan kanssa. Tavallisen perunarupean aiheuttajat viihtyvät maassa, jonka pH on 5,3 - 7,5. Rupisuus voi tulla ongelmaksi lämpimässä, kuivassa ja ilmastossa maassa, jonka pH on korkea. Oljen, karjanlannan, kompostin, tuhkan tai kalkin levittäminen perunamaalle voi lisätä rupisuutta. Toisaalta kalkin sisältämä kalsium on ravinne, jonka puutteessa mukuloiden laatu heikkenee monella tavoin. Pohjanrupean kasvuvaatimukset ovat väljemmät kuin perunarupean, joten se voi aiheuttaa ongelmia happamammassa ja kosteammassa maassa kuin perunarupea.

Lisätietoa perunarupeista MTT:n Kasper-palvelussa: www.luke.fi/kasper



Kuva: Asko Hannukkala/Luke

Perunarupi.

Ydinkysymykset perunarupien torjunnassa

- Perunarupea voidaan vähentää sadetuksella. Sadetus on aloitettava aivan mukulanmuodotuksen alussa, kun mukulan alut ovat pippurin kokoisia
- Perunan Ca-saanti on turvattava lannoitteilla, jotka eivät nosta maan pH:ta
- Eloperäiset lannoitteet, kuten karjanlanta, lisäävät suuresti rupiriskiä
- Lajikkeiden ruvenkestävyydessä on suuria eroja

Punamätä ja sydänmätä

Punamätä (*Phytophthora erythroseptica*) ja sydänmätä (*Globisporangium* (aiemmin *Pythium*) lajit) ovat yleistyneet viime vuosina. Ne vioittavat perunaa lämpiminä kesinä etenkin veden vaivaamilla lohkoilla. Ne voidaan torjua noudattamalla hyvää viljelykiertoa.

Perunanlakaste

Perunanlakaste (*Verticillium*-lajit) vioittaa perunan johtosolukoita. Seurauksena perunan lehdet kellastuvat ja kuihtuvat järjestelmällisesti alalehdistä ylöspäin. Tyypillisesti lehdykät kellastuvat ja kuihtuvat ensin lehtiruodin toiselta puolelta kunnes koko lehti kuihtuu. Samalla puolella vartta sijaitsevat kokonaiset lehdet yleensä kuihtuvat ensin, kunnes koko kasvi lakastuu. Halkaistussa varressa johtosolukot näkyvät tummanruskeina, mutta varren ulkopinnalla ei ole kuoliolaikkuja, kuten perunaseitin tai tyvimädän vioittamissa varsissa. Taudin seurauksena myös mukuloiden johtojännekehä voi ruskistua. Mukuloissa samanlaisia oireita aiheuttavat myös kuivuus, kuumeisuus ja lievä paleltuminen. Lakaste on viime vuosina yleistynyt lohkoilla, joilla ei noudateta kunnollista viljelykiertoa.

Lisätietoa lakasteesta Luken Kasper-palvelusta: www.luke.fi/kasper



Kuva: Asko Hannukkala/Luke

Punamätää halkaistuissa perunan mukuloissa.



Kuva: Asko Hannukkala/Luke

Sydänmätää perunan mukulassa.

Ensisijaisesti siemenperunassa leviävät taudit, joita ei voida torjua kemiallisesti

Tyvimätä ja märkämätä ovat useiden eri bakteerien aiheuttama tautiryhmä, jonka oireet voivat vaihdella suuresti kasvukaudesta, perunalajikkeesta ja bakteerilajista riippuen. Tyypillinen tyvimätä ilmenee kiiltävänmustana, pahanhajuisena bakteerilimana varsien tyvillä. Tyypillistä tyvimätää aiheuttaa *Pectobacterium atrosepticum*-bakteeri. Samanlaisia oireita aiheuttavat myös Suomessa 2000-luvun puolivälin jälkeen yleistyneet *Dickeya*-suvun bakteerit. *Dickeya*-bakteerit voivat lisäksi aiheuttaa versojen lakastumista ja kitukasvuisuutta. Mätäneminen saattaa myös alkaa kasvin yläosista ilman että tyvellä näkyy oireita. Toisinaan mädäntyminen näkyy vain halkaistussa varressa ilman, että varren ulkopuolella on mätä-



Kuva: Asko Hannukkala/Luke

Tyvimädän oireita perunan varsissa.

nemisoireita. Hiljakkoin on löydetty uusia tyvimätäbakteereita, kuten *Pectobacterium wasabiae* ja *P. brasiliensis*. Näistä ensinmainittu on Suomessa melko yleinen. Kaikki nämä bakteerilajit mädäntyttävät mukuloita pellossa ja varastossa. Lisäksi *Pectobacterium carotovorum* aiheuttaa mukuloiden märkämätää etenkin perunavarastoissa.

Tyvi- ja märkämätä leviää lohkolle piilotartuntaa kantavan siemenperunan mukana. *Pectobacterium*-lajit leviävät maassa mädäntyvästä emomukulasta satomukuloiden pinnalle vesivirtausten mukana. Satomukuloihin bakteerit pääsevät vain haavojen tai avointen korkkihuokosten kautta. Tyvimätäbakteerit pystyvät kulkeutumaan satomukuloihin myös rönsoja pitkin, jolloin ne päätyvät suoraan satomukulan johtojänteisiin. Kesällä tapahtunut tartunta aiheuttaa mukuloiden mätänemisen yleensä vasta varastossa, tai tauti puhkeaa seuraavana vuonna, jos tartunnan saanutta satoa käytetään siemeneksi. *Dickeya*-lajit leviävät perunan juurten kautta nopeasti koko kasviin ja tauti siirtyy herkästi kasvista toiseen. *Dickeya* ilmeneekin usein tautisten kasvien muodostamina pesäkkeinä pellossa. Bakteerit voivat levitä pellossa myös saiteiden aikaansaamien aerosolien mukana. Ilmeisesti erilaiset hyönteisetkin voivat levittää bakteereita. Sadonkorjuun, käsittelyn ja varastoinnin aikana bakteerit leviävät herkästi mukulasta toiseen, jos sadon seassa on mädäntyviä mukuloita.

Pectobacterium atrosepticum on aiheuttanut ongelmia lähinnä siemenperunan tuotannolle. Taudinaiheuttaja ei pellossa aiheuta yleensä suuria satotappioita. Tyvimätäisten kasvien takia siemenperunan laatuluokka laskee tai erä ei kelpaa lainkaan siemeneksi. *Pectobacterium*-lajit voivat aiheuttaa suurissa perunavarastoissa huomattavia varastohävikkejä ja ongelmia mätänemättömän sadon käyttölaadussa. *Dickeya*-lajit pystyvät leviämään nopeasti myös kasvukaudella. Koeoloissa



Kuva: Asko Hannukkala/Luke

Perunan märkämätä mukuloissa.

ne ovat tuhonneet sadosta jopa 50 prosenttia, kun kasvit kuolevat ennenaikaisesti.

Lisätietoa tyvi- ja märkämädästä Luken Kasper-palvelussa: www.luke.fi/kasper

Torjunnan avainasiat

- Tyvimätäbakteerit leviävät ensisijaisesti siemenperunan mukana
- Miltei kaikissa siemenereissä on vähäisiä määriä tyvimätäbakteereita
- Tauti pysyy oireettomana, kun bakteeripitoisuus on pieni
- Oireet puhkeavat vasta, kun bakteeripitoisuus kasvaa tarpeeksi suureksi
- Ydinkysymys: Miten estää bakteeripitoisuuden kasvu siemenperunan varastoinnin ja kuljetusten yhteydessä sekä välivarastoinnissa ennen istutusta?
- Lämpötila ei saisi nousta yli 15 °C
- Peruna ei saisi joutua hapettomaan tilaan (suursäkit lämpimässä)
- Perunan pinnalle ei saisi tiivistyä vettä
- Leviämisen estäminen mukulasta toiseen
- Koneiden ja laitteiden puhdistus tyvimätäisten erien käsittelyn jälkeen
- Pellolla taudin leviämiseen ei voi vaikuttaa

Kirvojen levittämät virustaudit

Aiemmin Suomessa esiintyi perunalla useita eri viruksia, joiden oireet näkyivät perunan versojen kitukasvuisuutena, keltakirjona (kloroosi), kuolioina ja kurtullehtisyytenä. Samassa kasvissa saattoi esiintyä samanaikaisesti monta eri virusta, jotka yleensä voimistivat toinen toistensa oireita. Oireiden perusteella eri viruksia tai niiden sekartuntoja ei pysty tunnistamaan.

Nykyisin Suomessa tavataan yleisimmin Y-virusta ja satunnaisesti A-virusta. Y-viruksen oireet voiva-

tilmetä lievänä, lähes huomaamattomana kirjavuutena ja kurttuisuutena perunan lehdistä. Toisena ääripäänä ovat ankarat kuoliolaikut ja voimakas kitukasvuisuus. Y-viruksesta esiintyy Suomessa yleisimpinä kolme eri rotua Y^0 , Y^n ja Y^{ntn} . Y^0 -rotu aiheuttaa monissa lajikkeissa ankarammat oireet kun Y^n -rotu. Katso Y-viruksen eri rotujen aiheuttamien oireiden kirjoja eri perunalajikkeissa Helsingin yliopiston verkkosivuilta: <http://www.helsinki.fi/ppvir/tutkimusryhmat/pvy/oirekuvat.html>.

Nykyisin perunan ammattiviljelmillä esiintyy lähinnä Y- ja A-virusta. Virusongelmaa pidettiin 2000-luvun alussa jo voitettuna, mutta uuden Y^{ntn} -rodun salakavala leviäminen nosti virusongelman uudelleen esiin 2000-luvun puolivälin tienoilta. Tällä hetkellä virusongelma alkaa jälleen olla hallinnassa.

Vakava Y-virustartunta voi aiheuttaa suuria sato tappioita. Monet nykyisistä perunalajikkeista ovat melko kestäviä. Suurin seuraus Y-viruksen yleistymisestä oli, että tietyistä perunalajikkeista ei ollut saatavissa sertifioitua siementä, koska virusrajat ylittyivät.



Kuva: Asko Hannukkala/Luke

Y-viruksen aiheuttamaa keltakirjoa ja kurttuisuutta perunassa.

Tuhoeläimet

Perunan hankalimmat tuhoeläimet, koloradonkuoriainen ja peruna-ankeroinen, ovat vaarallisia eli karanteenituhoojia, joista on aina ilmoitettava Eviiraan (ks. aiemmin). Peruna-ankeroinen ei yleensä aiheuta ongelmia, jos perunaa viljellään vain joka kolmas vuosi ja vaihdetaan lajiketta niin, että joka toinen vuosi käytössä on ankeroiskestävä lajike ja joka toinen vuosi ankeroiselle altis lajike.

Kirvat eivät sinällään ole pahoja perunan tuhoeläimiä, mutta koska ne voivat levittää perunan

virustauteja, niiden torjunta perunalla on joskus tarpeen. Kirvoista papu- eli juurikaskirva on tärkein Y-viruksen levittäjä. Tärkein viruksen leviämisaikakohta on kasvukauden alussa oleva kirvainvaasio. Kirvojen torjuntaan perunalla ovat sallittuja pyretroidi-, neonikoteniidi- ja flonikamidi-valmisteet.

Muita tuholaisia, kuten yökkösiä, luteita, juurimatoja eli seppäkuoriaisen toukkia, ruskohaiskiaisia tai etanoita, tarvitsee perunalla torjua vain poikkeustapauksissa. Tällöin käytetään perunalle sallittuja tuhoeläintorjunta-aineita varoaikojen puitteissa.

Annosten pienentäminen

Perunasta torjutaan kemiallisesti rikkakasveja ja tauteja. Näistä helpoimmin pystytään vähentämään rikkakasviruiskutuksia. Myös tautien torjunta voidaan tarkentaa ja vähentää torjunta-ainekäyttöä lajikevalinnalla.

Tarpeenmukaisen rikkakasvintorjunnan tehtävänä on pitää maa puhtaana rikkakasveista niin pitkään, kunnes perunakasvusto on tarpeeksi peittävä.

Myöhään itävistä, perunan peittoon jäävistä pienistä rikkakasveista sen sijaan ei ole haittaa sadon muodostukselle. Torjunnan taloudellinen kynnyks onkin mietittävä tapauskohtaisesti. Istutettaessa myöhään lämpimään maahan taimettuminen on nopeaa, ja mekaaninen rikkakasvintorjunta on kilpailukykyinen vaihtoehto kemialliselle torjunnalle.

Mekaanisen rikkakasvintorjunnan suurimpana vaikeutena on penkin päällyksen käsittely siten, että rikkakasvit saadaan hävitettyä perunakasvuston kärsimättä.

Kasvitaution riskin pienentäminen alkaa tartuntalähteiden kartoittamisesta ja niiden poistosta. Esimerkiksi lajittelujätteiden "kaatopaikat" sekä omat ja vieraat ruiskuttamattomat palstaviljelmät saattavat levittää ruttoitiöitä. Riskien kartoittaminen kannattaa. Liikkeelle voi lähteä vaikka edellisen kesän tautitilanteesta.

Lajikkeiden rutokestävyys muuttuu samalla, kun ruttokannat kaiken aikaa muuttuvat. Siksi tilannetta on jatkuvasti seurattava. Lajikkeen rutokestävyys on huomioitava myös rutontorjunnan tarvetta harkittaessa. Penkin muotoilu mahdollisimman suureksi estää mukularuttosaastuntaa. Muodos-

tuva sato saadaan niin syvälle, että se on paremmin turvassa ruttosaastunnalta.

Kun typpilannoitusta vähennetään, pienennetään myös ruttoriskiä. Mitä rehevämpi on kasvusto, sitä alttiimpi se on ruttotartunnalle. Myös kasvuston ilmavoittaminen esimerkiksi riviväliä suurentamalla pienentää tartuntavaaraa.

Ennusteisiin perustuvassa rutontorjunnassa tavoitteena on kohdentaa ruiskutukset niin, että kasvustossa on riittävä suoja aina, kun sääolot suosivat ruton leviämistä ja tartuntaa. Torjunnan aloitusajankohtaa ei nykyisin pysty arvioimaan pelkästään sään tai kasvuston kehityksen perusteella. Aloitusajankohdan määräävät perunalohkolla ja sen lähiympäristössä olevat ruton tartuntalähteet ja taudin kehittyminen niissä. Kesän ruttotilanteesta tiedotetaan **Luken Kasper palvelussa**, mutta tiedotteet eivät anna oikeaa kuvaa paikallisista lohko-kohtaisista eroista. Kun ruttoruiskutukset on aloitettu, ruiskutusten uusintatarve voidaan arvioida paikallisten sääolojen perusteella.

Yksinkertainen ja takuuvarma ennustemalli:

jos perunapellossa kävellessä heinäkuun puolivälin jälkeen housunlahkeet kastuvat kahtena peräkkäisenä aamuna vielä klo 9 jälkeen ja edellisestä ruiskutuksesta on 10 vuorokautta - ei muuta kuin ruiskuttamaan.

Perunalle on käytettävissä hyvä valikoima kasvinsuojeluaineita. Aineita valittaessa pitää ottaa huomioon erilaiset valmisteiden käytön rajoitukset. Ruiskutuksissa pitää myös huomioida käytettävän aineen varoaika.

Kasvitauti/tuholainen	Tuhon aiheuttaja(t)	Säilyminen maassa v.	Muut isäntäkasvit ja leviämistavat
Perunasyöpä	<i>Synchytrium endobioticum</i>	yli 10	Ei muita isäntäkasveja
Peruna-ankeroiset	<i>Globodera rostochiensis</i> ja <i>G. pallida</i>	yli 5	Ei muita isäntäkasveja
Lakaste	<i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>V. dahliae</i>	3 - 7	Monet vihanneskasvit, auringonkukka
Sydänmätä	<i>Globisporangium</i> (aiemmin <i>Pythium</i>) lajit	4 - 5	Monet vihanneskasvit, auringonkukka
Punamätä	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	4 - 5	Tomaatti, pinaatti
Perunaseitti	<i>Rhizoctonia solani</i>	3 - 5	Öljykasvit, useimmat vihanneskasvit, tavalliset perunan tautikannat eivät tartuta muita kasvilajeja
Pahkahome	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	3 - 5	Öljykasvit, herne, useimmat vihanneskasvit, voi levitä myös viereisiltä lohkoilta
Perunarutto	<i>Phytophthora infestans</i>	3 - 4	Tomaatti, Musta- ja kehtokoiso
Lehtipolte	<i>Alternaria</i> -lajit	2 - 3	Ei muita isäntäkasveja, joilla olisi merkitystä

Heinämaisten rikkakasvien torjunta-aineet perunalla 2016

Kemikaaliryhmä/ Tehoaine	Kauppa- valmiste	Varoaika	Käyttömäärä	Toistuvan käytön rajoitus	Pohjavesi -lauseke
Resistenssiryhmä A: ACC-inhibittori; Aryloksifyenoksi-propionaatti					
Kvitsalofoppi-P-etyyli	Targa Super 5 SC	45	Katso käyttöohje	Ei tule käyttää useana perättäisenä vuonna	Sallittu
	Pilot Ultra	45	Katso käyttöohje	Ei tule käyttää useana perättäisenä vuonna	Sallittu
Propakvitsafoppi	Agil 100 EC	30	Katso käyttöohje	Ei ole	Sallittu
	Maatilan Propafop	30	Katso käyttöohje	Ei ole	Sallittu
Resistenssiryhmä A: ACC-inhibittori; Cyclohexanedione					
Tepraloksidiimi	Aramo	35	Katso käyttöohje	Saa käyttää enintään joka toinen vuosi	Sallittu
Kletodiimi	Select Plus	56	Katso käyttöohje	Ei tule käyttää useana perättäisenä vuonna	Kielletty
Sykloksidiimi	Focus Ultra	55	Katso käyttöohje	Ei ole	Kielletty
	Laser Ultra	55	Katso käyttöohje	Ei ole	Kielletty
	Stratos Ultra	55	Katso käyttöohje	Ei ole	Kielletty

Perunarutontorjunta-aineet 2016

Kemikaaliryhmä/ Tehoaine	Kauppavalmiste	Varo- aika	Käyttö- määrä	Maksimi käyttökerrat/ kasvukausi	Toistuvan käytön rajoitus	Käyttö pohjavesi- alueilla I ja II
Resistenssiryhmä M3: Monivaikutteiset						
Mankotsebi	Dithane NT	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
	Maatilan Mankotsebi	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
	Penncozeb DG	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
	Tridex 75 DG	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Manebi	Trimangol DG	21 vrk	2,1 kg/ha	ei ole	ei ole	kielletty
Resistenssiryhmä 4 + M3: Fenyylimidi + Monivaikutteinen						
Metalaksyli-M + mankotsebi	Ridomil Gold MZ Pepite	14 vrk	2,0 kg/ha	2	ei ole	kielletty
Resistenssiryhmä 4 + 29: Fenyylimidi + Dinitroaniiliini						
Metalaksyli-M + fluatsinami	Epok 600 EC	7 vrk	0,4 l/ha	2	fluatsinamia sisältävät enintään joka 2. vuosi	kielletty
Resistenssiryhmä 29: Dinitroaniiliini						
Fluatsinami	Frowncide	7 vrk	0,4 l/ha	8	ei perunalla	sallittu
	Maatilan Fluatsi	7 vrk	0,4 l/ha	4	ei ole	sallittu
	Shirlan	7 vrk	0,4 l/ha	8	ei perunalla	sallittu
	Winby	7 vrk	0,4 l/ha	8	ei perunalla	sallittu
	Zignal 500 SC	7 vrk	0,4 l/ha	4	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 29 + 40: Dinitroaniiliini + CAA-fungisidi						
Fluatsinami + dimetomorfi	Banjo Forte	7 vrk	0,75-1,0 l/ha	4	ei ole	sallittu
	Maatilan Morfi	7 vrk	0,75-1,0 l/ha	4	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 21: Qil-fungisidi						
Amisulbromi	Leimay	7 vrk	0,5 l/ha	3 + 3	ei ole	kielletty
	Maatilan Amis	7 vrk	0,5 l/ha	3 + 3	ei ole	kielletty
Syatsofamidi	Ranman Twinpack	7 vrk	0,2 l/ha	3 + 3	ei ole, jos enintään 3 ruiskutus- ta/kesä	sallittu
	Ranman Top	7 vrk	0,5 l/ha	6; ks. käyttö- ohje	ei ole, jos enintään 3 ruiskutus- ta/kesä	sallittu
Resistenssiryhmä 11 + 28: Qol-fungisidi + Karbamaatti						
Fenamidoni + propamokarbi- hydrokloridi	Consento	10 vrk	1,5-2 l/ha	4; ks. käyttö- ohje	fenamidonia sisältävät enintään joka toinen vuosi tai 2:na perät- täisenä vuotena + 2 vuoden väli	sallittu
	Maatilan Fena	10 vrk	1,5-2 l/ha	4; ks. käyttö- ohje	fenamidonia sisältävät enintään joka toinen vuosi tai 2:na perät- täisenä vuotena + 2 vuoden väli	sallittu
Resistenssiryhmä 43 + 28: Bentsamidi + Karbamaatti						
Fluopikolidi + propamokarbi- hydrokloridi	Infinito	7 vrk	1,2-1,6 l/ha	3	ei ole	kielletty
Resistenssiryhmä 27 + M3: Tuntematon vaikutustapa + Monivaikutteinen						
Symoksaniili + mankotsebi	Curzate M 68 WG	21 vrk	2,5 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 40 + M3: CAA-fungisidi + Monivaikutteinen sallittu						
Dimetomorfi + mankotsebi	Acrobat WG	21 vrk	2 kg/ha	3	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 40: CAA-fungisidi sallittu						
Mandipropamoidi	Revus	3 vrk	0,6 l/ha	1/3 - 1/2 rutto- ruiskutuksista	ei ole	sallittu
	Maatilan Mandi	3 vrk	0,6 l/ha	1/3 - 1/2 rutto- ruiskutuksista	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 40 + 3: CAA-fungisidi + DMI-fungisidi sallittu						
Mandipropamoidi + Difenokonatsoli	Revus Top	3 vrk	0,6 l/ha	1/3 - 1/2 rutto- ruiskutuksista	ei ole	sallittu
	Maatilan Mandi Duo	3 vrk	0,6 l/ha	1/3 - 1/2 rutto- ruiskutuksista	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 22 + M: Bentsamidi + Monivaikutteinen						
Zoksamidi + man- kotsebi	Electis	21 vrk	1,8 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu

Lehtipolteentorjunta-aineet 2016

Kemikaaliryhmä/ Tehoaine	Kauppavalmiste	Varo aika	Käyttö- määrä	Maksimi käyttö- kerrat / kasvukausi	Toistuvan käytön rajoitus	Pohja- vesi- lauseke
Vain lehtipolteeseen tehoavat valmisteet						
Resistenssiryhmä 11: QoI-fungisidit						
Atsoksistrobiini	Amistar	14 vrk	0,5 l/ha	ei ole, tankkiseoksena rutontorjunta-aineen kanssa	ei ole	sallittu
Atsoksistrobiini	Maatilan Strobi AM	14 vrk	0,5 l/ha	ei ole, tankkiseoksena rutontorjunta-aineen kanssa	ei ole	sallittu
Atsoksistrobiini	Mirador 250 SC	14 vrk	0,5 l/ha	ei ole, tankkiseoksena rutontorjunta-aineen kanssa	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 11 + 7: QoI-fungisidi + karboksamidi						
Pyraklostrobiini + Boskalidi	Signum	3 vrk	0,25 kg/ha	3 ruiskutusta, tankkiseoksena rutontorjunta-aineen kanssa	ei ole	sallittu
Perunaruttoon ja lehtipolteeseen tehoavat valmisteet - hyvä teho lehtipolteeseen						
Resistenssiryhmä 40 + 3: CAA-fungisidi + DMI-fungicidi						
Mandipropamoidi + Difenokonatsoli	Revus Top	3 vrk	0,6 l/ha	1/3 - 1/2 rutto-ruiskutuksista	ei ole	sallittu
	Maatilan Mandi Duo	3 vrk	0,6 l/ha	1/3 - 1/2 rutto-ruiskutuksista	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 11 + 28: QoI-fungisidi + Karbamaatti						
Fenamidoni + propamokarbi-hydrokloridi	Consento	10 vrk	1,5-2 l/ha	ei ole	fenamidonia sisältävät enintään joka toinen vuosi tai 2:na perättäisenä vuotena + 2 vuoden väli	sallittu
	Maatilan Fena	10 vrk	1,5-2 l/ha	ei ole	fenamidonia sisältävät enintään joka toinen vuosi tai 2:na perättäisenä vuotena + 2 vuoden väli	sallittu
Resistenssiryhmä 22 + M3: Bentsamidi + Monivaikutteinen						
Zoksamidi + mankotsebi	Electis	21 vrk	1,8 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Perunaruttoon ja lehtipolteeseen tehoavat valmisteet - kohtalainen teho lehtipolteeseen						
Resistenssiryhmä M3: Monivaikutteisat						
Mankotsebi	Dithane NT	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Mankotsebi	Maatilan Mankotsebi	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Mankotsebi	Penncozeb DG	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Mankotsebi	Tridex 75 DG	21 vrk	2-3 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Manebi	Trimangol DG	21 vrk	2,1 kg/ha	ei ole	ei ole	kielletty
Resistenssiryhmä 4 + M3: Fenyylimidi + Monivaikutteinen						
Metalakssyyli-M + mankotsebi	Ridomil Gold MZ Pepite	21 vrk	2,0 kg/ha	2	ei ole	kielletty
Resistenssiryhmä 27 + M3: Tuntematon vaikutustapa + Monivaikutteinen						
Symoksaniili + mankotsebi	Curzate M 68 WG	21 vrk	2,5 kg/ha	ei ole	ei ole	sallittu
Resistenssiryhmä 40 + M3: CAA-fungisidi + Monivaikutteinen						
Dimetomorfi + mankotsebi	Acrobat WG	21 vrk	2 kg/ha	3	ei ole	sallittu

Perunan varsistonhävitysaineet 2016

Kemikaaliryhmä/ Tehoaine	Kauppaval- miste	Varo- aika	Käyttömäärä	Toistuvan käytön rajoitus	Pohjavesi- lauseke
Resistenssiryhmä D: Bipirydyliumit					
Dikvatti	Reglone	ei ole	Katso käyttöohje	Ei tule käyttää useana perättäisenä vuonna, katso erityisohjeet käyttöohjeesta	Sallittu
Resistenssiryhmä E: Triatsolinonit					
Karfentratsoni-etyyli	Spotlight Plus	7	Katso käyttöohje	Ei ole	Kielletty

Siemenperunan peittäusaineet 2016

Kemikaali- ryhmä/ Tehoaine	Kauppaval- miste	Varo- aika	Käyttömäärä	Torjunta kohteet	Toistuvan käytön rajoitus	Käyttö pohjavesi- alueilla I ja II	Muita huomioita
Resistenssiryhmä M3: Monivaikutteiset							
Mankotsebi	Dithane NT	21 vrk	ks. käyttöohje	Perunaseitti	ei ole	sallittu	Dithanen rinnak- kaistuotteita ei ole rekisteröity seitti- peittaukseen
Resistenssiryhmä 12: PP fungisidit							
Fludiokso- niili	Maxim 100 FS	ei ole	ks. käyttöohje	Perunaseitti, har- maahilse, perunarupi, kuorirokko	ei ole	sallittu	
	Influx 100 FS	ei ole	ks. käyttöohje	Perunaseitti, har- maahilse, perunarupi, kuorirokko	ei ole	sallittu	
Resistenssiryhmä 7: SDHI fungisidit							
Flutolaniili	Moncut 40 SC	ei ole	ks. käyttöohje	Perunaseitti	ei tulisi käyttää perättäisinä vuo- sina	sallittu	
Resistenssiryhmä 7 + 3: SDHI fungisidit + DMI-fungisidit							
Penflufeeni + Protioko- natsoli	Emesto Silver	ei ole	ks. käyttöohje	Perunaseitti, har- maahilse	enintään joka kol- mas vuosi	kielletty	
Resistenssiryhmä 14: AH fungisidit							
Tolklofossi- metyyli	Rizolex 50 SC	ei ole	ks. käyttöohje	Perunaseitti	ei ole	sallittu	Ei sallittu varhais- perunalle makuvir- heiden takia
Resistenssiryhmä 2: Dikarboksimidit							
Iprodioni	Rovral 75 WG	ei ole	ks. käyttöohje	Harmaahilse, peruna- seitti	enintään joka toi- nen vuosi samalla lohkolla	sallittu	
Resistenssiryhmä 3: DMI-fungisidit							
Imatsaliili	Fungazil 100 SL	ei ole	ks. käyttöohje	Harmaahilse, kuiva- mätä, känsärupi	ei ole	sallittu	Ei sallittu varhais- perunalle
Resistenssiryhmä 4A: Neonikotinoidit							
Imidaklopri- di	Amigo FS 350	90	ks. käyttöohje	Tuhoeläimet	vuorottele eri- laisen vaikutus- tavan omaavien aineiden kanssa	sallittu	

DOKUMENTOINTI

Peltojen hyvä hoito perustuu lohko-kohtaiseen seurantaan ja suunnitteluun. Viljelijän omat havainnot peltojen kunnosta ja mahdollisista ympäristöhaitoista ovat korvaamattomia tietoja tilan tuotanto- ja ympäristösuunnitelmia tehtäessä sekä toteutettaessa. Jatkuvasti on tärkeää seurata ja kirjata tehdyt hoitotoimenpiteet ja niiden vaikutukset. Aikaisempien kokemusten perusteella on helpompi päättää senhetkisten toimenpiteiden tarve.

Esimerkiksi rikkakasvien osalta tulisi lohkokorteille kirjata seuraavia asioita:

- Lohkon päärikkakasvit ja niiden runsaus
- Käytetyt torjuntamenetelmät
- Ruiskutustiedot: valmiste, ruiskutusaika, annos, vesimäärä, torjuntatulokset, ruiskutussää
- Esiintyneet vioitukset
- Kestorikkakasvien torjuntaohjelma (kasvinvuorotuksineen)

Luonnonvarakeskuksen IPM-ohjeet vihanneksille



luke.fi/vipm-oppaat