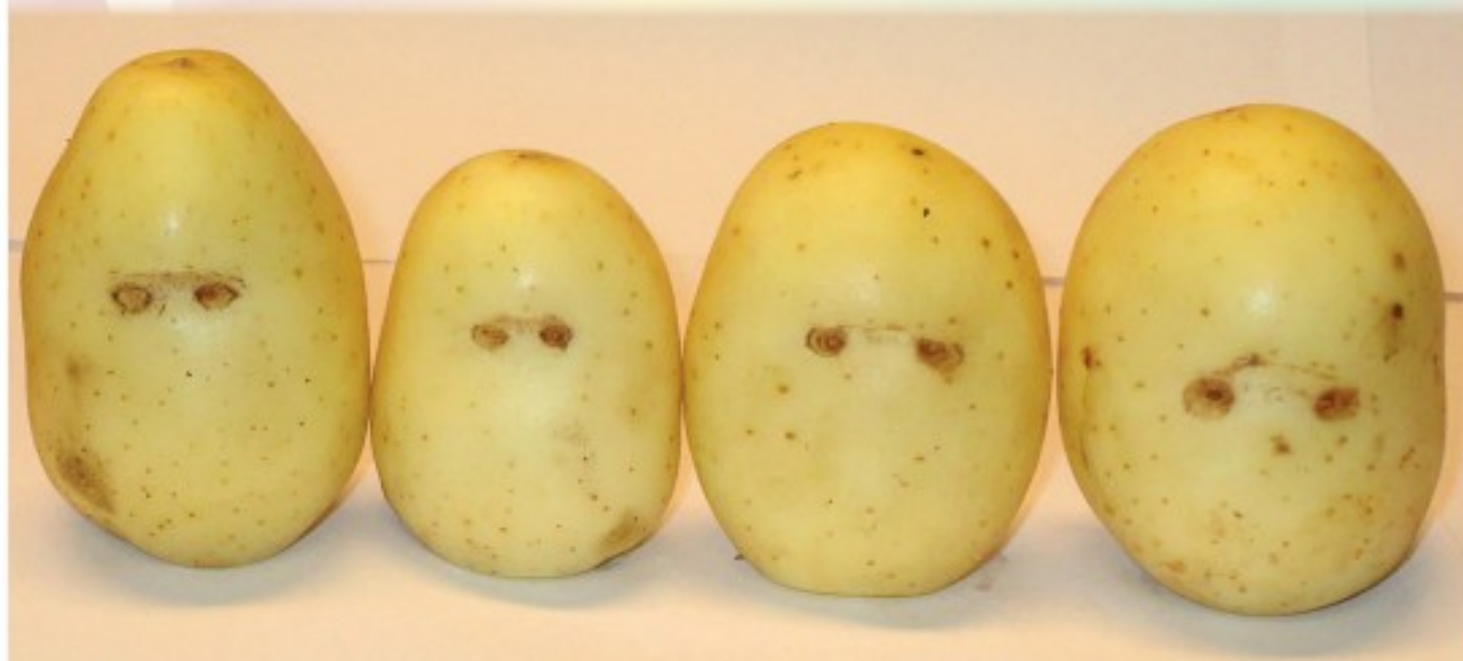


PERUNAN ULKOISEN LAADUN JA KEITTOLAADUN MÄÄRITYSOPAS

PAAVO AHVENNIEMI



Perunantutkimuslaitoksen julkaisuja nro 2/2017
ISSN 0787-7323

JOHDANTO

Tämä ruoka- ja varhaisperunan ulkoisen laadun ja keittolaadun määräitysopas on osa Kristiinankaupungissa käynnistettyä peruna-alan osaamiskeskushanketta, ja se on syntynyt yhteistyössä Perunantutkimuslaitoksen kanssa.

Ulkoisen laadun määräytsohjeet perustuvat Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (YK/ECE) (=UNECE) pilaantumisalttiiden tuotteiden laatuvaatimusten asettamista ja laadun kehittämistä käsittelevän työryhmän sopimiin ruoka- ja varhaisperunan kaupan pitämistä koskeviin laatuvaatimuksiin vuodelta 2011 (FFV-52).

Näiden vaatimusten tarkoituksena on määritellä kauppakunnostettujen ja pakattujen varhais- ja ruokaperunoiden laatu vientivaiheessa, mutta niitä voidaan soveltaa myös määrittämään kaiken kaupan olevan ruoka- ja varhaisperunan minimilaatua. UNECE-standardi korvasi 1.7.2012 kotimaisen ruokaperuna-asetuksen (690/2006), jonka mukaan kaupan ruoka- ja varhaisperunan laatu oli siihen asti määritetty.

OECD on julkaissut UNECE-laatustandardin mukaisen laadunmäärityksen suorittamista tukevan kuvitetun oppaan, joka sisältää joitakin tarkennuksia, joita ei mainita UNECE-standardissa. Tässä laadunmääritysohjeessa nekin otetaan huomioon.

UNECE-standardi määrittelee vain kaupan olevan ruokaperunan laadun minimivaatimukset. Se ei luonnollisestikaan estä ostajaa ja myyjää sopimaan keskenään sitä tiukemmista laatuvaatimuksista.

Tässä oppaassa kuvatulla yksinkertaisella perunan keittolaadun testillä tavoitellaan tapaa, jolla ruokaperunaerä voidaan luokitella mahdollisimman helposti, mutta samalla riittävän luotettavasti, johonkin ns. värikoodijärjestelmän mukaisista kolmesta keitetyn perunan rakennetta kuvaavasta luokasta: kiinteä (vihreä väri), sopivan jauhoinen (keltainen väri) tai jauhoinen (punainen väri).



SISÄLTÖ	
JOHDANTO	3
UNECE-LAATUSTANDARDIN MUKAISET LAATUKRITEERIT	5-6
ULKOISEN LAADUN MÄÄRITYS UNECE-STANDARDIN MUKAAN	7
PERUNAN VIAT	
MÄRKÄMÄTÄ	8
PERUNARUTTO	9
KUIVAMÄDÄT (KUOPPALAHO JA KURTTULAHO)	10
RENGASMÄTÄ	11
SYDÄNMÄTÄ	12
PUNAMÄTÄ	13
MALTOKAARIVIRUS	14
SEPÄN TOUKAN VIOITUS JA DRY CORE	15
ETANAVIOITUS	16
RUPISUUS	17
VIHERTYMÄ	18
KOLHU	19
KASVUHALKEAMA	20
EPÄMUOTOISUUS	21
ONTTOUS	22
MALTOVIKA	23
MUSTASYDÄMISYYS	24
PALELTUMA	25
ITÄNEET	26
MUITA PERUNAN VIKOJA	27
LAADUNMÄÄRITYKSEN SUORITTAMINEN	28
LAATUANALYYSIKAAVAKE	29
PERUNAN KEITTOKOE VÄRIKOODIN MÄÄRITTÄMISEKSI	30-31
MALLON RAKENTEEN MÄÄRITTÄMINEN KEITTOKOKEELLA	32
ERI KEITTOLAATULUOKKIEN TYYPPIMUKULAT	
VETINEN MUKULA (1)	33
KIINTEÄ MUKULA (3)	34
SOPIVAN JAUHOINEN MUKULA (5)	35
JAUHOINEN MUKULA (7)	36
HAJONNUT MUKULA (9)	37
VÄRIKOODIN MÄÄRITTÄMINEN PAINOTETUN	
KESKIARVON AVULLA	38
MUITA MAHDOLLISIA KEITTOKOEHAVAINTOJA	39
VIRHEETTÖMÄN PERUNAN VILJELYOHJE	41

UNECE-LAATUSTANDARDIN MUKAISET LAATUKRITEERIT

UNECE-laatustandardi määrittelee elintarvikekelpoisen ruokaperunan vähimmäisvaatimukset. Perunalla täytyy sen mukaan olla lajikkeelle tyypillinen ulkonäkö, ja sen on oltava eheää, tervettä, kiinteää ja lähes puhdasta ja kuivaa, eikä siinä saa olla vierasta makua tai hajua. Lisäksi ruokaperunalla pitää olla koko mukulan kattava normaalisti kehittynyt ja kiinnittynyt kuori, eikä siinä saa olla ulkoisia tai sisäisiä laatuviikoja, jotka heikentävät oleellisesti sen laatua.

Perunan eheys tarkoittaa, että siitä ei saa olla poistunut osia mekaanisessa käsittelyssä tai eläinten puremana. OECD-tulkintaohjeen mukaan mukula ei ole eheä, jos tällaisten vioitusten poistaminen suoralla leikkauksella vie mukulan painosta yli 10 prosenttia.

Perunan terveyden vaatimus tarkoittaa, että mukula, joka on edes vähäisessä määrin jonkin taudin mädättämä, on aina viallinen. OECD:n tulkintaohje mainitsee sellaisiksi taudeiksi märkämädän, *Boeremia*- ja *Fusarium*-sienten aiheuttamat kuivamädät (kuopalaho ja kurttulaho), mukularuton, *Alternaria*-sienten aiheuttaman mädän ja tumman rengasmädän, mutta muutkin vastaavanlaiset perunaa mädättävät taudit aiheuttavat samalla tavoin mukulan hylkäyksen.

Muita UNECE-laatustandardin mainitsemia sisäisiä tai ulkoisia laatuviikoja, jotka aiheuttavat mukulan hylkäämisen, ovat:

- Kuumuuden aiheuttama ruskolaikku.
- Sellainen halkeama (myös kasvuhalkeama), viiltohaava, tuholaisvioletus, kolhu tai lajikkeelle epätyypillinen pinnan karheus, jonka syvyys on yli 4 mm.
- Kuoren alainen harmaa, sininen tai musta laikku (mustelma), jonka syvyys on yli 5 mm.
- Vihertymä, joka kattaa yli 1/8 mukulan pintaa tai joka ei poistu normaalilla kuorinnalla.
- Kyhmyiset tai muuten pahoin epämuotoiset ja vaikeasti kuorittavat mukulat sekä perunaseitin aiheuttama epämuotoisuus (OECD-tulkintaohje).
- Ruskolaikut, ontous, mustasydämyisyys ja muut maltoviat sekä OECD-tulkintaohjeen mukaan myös mallon lasimaisuus ja maltokaari- ja rattlevirusen aiheuttamat maltoviat.
- Syvärupi tai kuorirokko, jonka syvyys on yli 2 mm.
- Pintarupi, joka kattaa yli 25 % mukulan pinnasta.
- Paleltumat.
- Yli 3 mm:n pituiset idut.

Varhaisperunan laatu määritetään pääasiassa samoin kriteerein kuin ruokaperunan, seuraavin poikkeuksin:

- Kuoren ei tarvitse olla koko mukulan pinnan kattava.
- Ituja ei sallita lainkaan.
- 5 mm:n sääntöä mustelmille ja 2 mm:n sääntöä ruvelle ei sovelleta.

Sallitut poikkeamat:

- Ruokaperunaerässä saa olla edellä mainituin kriteerein kuivan tai märän mädän saastuttamia mukuloita korkeintaan 1 % ja viallisia mukuloita yhteensä korkeintaan 6 %.
- Varhaisperunaerässä vastaavat lukemat ovat 1 ja 4 %.

Lisäksi:

- Minimiseulakoko soikeille perunoille on 30 mm, pyöreille 35 mm (varhaisperuna 28 mm).
- Maksimiseulakoko soikeille perunoille on 75 mm, pyöreille 80 mm.
- Ylärajan ylittäviä mukuloita saa markkinoida, jos erän perunoiden kokoero ei ylitä 30 mm ja erä on selvästi nimetty.
- 18-35 mm:n kokoisia perunoita voi markkinoida koon ilmoittavalla nimikkeellä (esim. Pikkuperunaa).
- Korkeintaan 5 kg:n pakkauksissa mukuloiden kokoero ei saa olla yli 30 mm.
- Ilmoitetusta lajitteluvälistä poikkeavia saa olla korkeintaan 10 %.
- Poikkeavaa lajiketta saa olla korkeintaan 2 %.
- Epäpuhtauksia saa olla enintään 2 % (varhaisperuna enintään 1 %).

Perunapakkauksessa vaadittavat tunnistus- ja tuotemerkinnät:

- Erätunniste, joka on sama kuin erää seuraavissa dokumenteissa.
- Tunnistusmerkinnät (pakkaajan ja/tai lähettäjän/rahtaaajan nimi ja fyysinen osoite).
- Tuotteen nimi (varhaisperunaa, ruokaperunoita tms.).
- Lajikkeen nimi.
- Tuotteen alkuperä (maa ja tuotantoalue tai paikannimi).
- Kaupalliset tiedot (kuten koko, ilmoitettu minimikokona tai vähimmäis- ja enimmäiskokoina).
- Vapaavalintaiset lisämerkinnät (esimerkiksi mallon ja kuoren väri, mukulan muoto ja keittolaatu).

Varhais- ja ruokaperunoiden kaupan pitämistä ja kauppalaadun valvontaa koskevat laatuvaatimukset FFFV-52: www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/Finnish/Potatoes.pdf

OECD-tulkintaohje: www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/early-and-ware-potatoes_9789264068391-en-fr#.WPMjhKISfIU#page

ULKOISEN LAADUN MÄÄRITYS UNECE-STANDARDIN MUKAAN

Luettelo suomalaisen ruoka- ja varhaisperunan tavallisimmista laatuviotoista:

Vioitus	UNECE hylkäskriteeri
<i>Märkämätä</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Perunarutto</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Kuivamädät</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Rengasmätä</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Sydänmätä</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Punamätä</i>	<i>Aina viallinen</i>
	<i>Edellä mainittujen vikojen enimmäismäärä 1 %</i>
<i>Maltokaarivirus</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Sepän toukan vioitus</i>	<i>>4 mm syvä</i>
<i>Etanavioitus</i>	<i>>4 mm syvä</i>
<i>Rupisuus</i>	<i>>25 % mukulan pinnasta tai >2 mm syvä (ei sovelleta varhaisperunaan)</i>
<i>Vihertymä</i>	<i>>1/8 mukulan pinnasta tai ei poistu normaalilla kuorinnalla</i>
<i>Kolhu</i>	<i>>4 mm syvä</i>
<i>Mustelma</i>	<i>>5 mm syvä (ei sovelleta varhaisperunaan)</i>
<i>Kasvuhalkeama</i>	<i>>4 mm syvä</i>
<i>Epämuotoisuus</i>	<i>Vakava tai heikentää kuorittavuutta</i>
<i>Onttous</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Maltovika</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Mustasydämysyys</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Paleltuma</i>	<i>Aina viallinen</i>
<i>Itäneet</i>	<i>>3 mm:n itu (ei sallita varhaisperunassa)</i>
<i>Harmaahilse</i>	<i>Ei vika</i>
<i>Seittirupi</i>	<i>Ei vika</i>
	<i>Viallisten perunoiden osuus enintään 6 % (varhaisperunalla enintään 4 %) painosta.</i>

PERUNAN VIAT

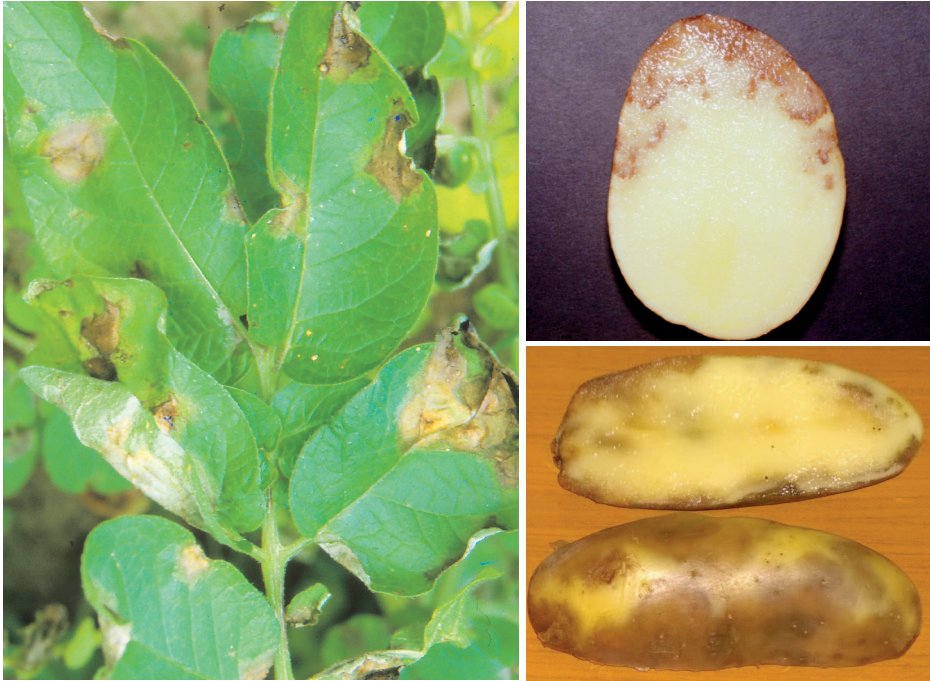
MÄRKÄMÄTÄ



Tyvimätää kasvustossa (taustakuva) ja märkämätää perunassa aiheuttavat *Pectobacterium*- ja *Dickeya*-sukujen bakteerit. Ne pääsevät mukulan sisään joko maavarsien kautta mukulan napapäähän (vasen alakuva, oikeanpuoleinen mukula) tai märässä maassa auenneiden korkkihuokosten tai nostossa ja lajittelussa syntyvien kolhujen (vasen alakuva, vasen mukula) kautta. Maavarsien tai korkkihuokosten kautta mukulaan tunkeutuvat bakteerit voivat mädättää sen jo pellossa. Varastossa märkämätä voi levitä mädäntyneestä mukulasta naapurimukuloihin ja mädättää nekin. Märkämätäinen peruna on helppo tunnistaa mädäntyneen kostean visvaisen mallon ja pahan hajun perusteella (oikea alakuva).

Märkämätäbakteerien vioittama peruna on aina viallinen.

PERUNARUTTO



Sade saattaa huuhtoa perunaruton (*Phytophthora infestans*) itiöitä lehtilaukuista (vasen kuva) jo pellossa maahan perunoiden pinnalle, ja ruton mädättämiä mukuloita voi löytyä silloin jo perunapenkistä. Mukulat saavat kuitenkin itiötartukkeen pintaansa usein vasta noston yhteydessä, kun ne joutuvat kosketuksiin tautisen varsiston kanssa, ja mukularutto kehittyy vasta varastossa.

Ruttoisia mukuloita on usein melko vaikea havaita perunan lajitte-
lussa, varsinkin pesemättömistä perunoista. Vioittunut kohta näkyy
pestyn mukulan pinnassa tummempana kohtana. Ruosteenruskea
vioitus alkaa aina mukulan pinnasta käsin ja etenee keskustaa kohti.
Sairaan ja terveen mallon raja ei ole selvä.

Perunaruton vioittama mukula on aina laadultaan viallinen.

KUIVAMÄDÄT (KUOPPALAHO JA KURTTULAHO)



Kuivamätää eli kuoppalahoa ja kurttulahoa aiheuttavat *Boeremia*- (aikaisemmin *Phoma*) ja *Fusarium*-sienet ovat pääasiassa haavaloisia, jotka pääsevät perunan maltoon yleensä vain kolhujen kautta. Jos *Boeremia*-sienen itiötartuketta on paljon, se pystyy kuitenkin infektoimaan mukulaa myös korkkihuokosten ja silmäpisteiden kautta (ison kuvan vasen mukula). Kuoppalahon vioittama malto on aluksi vaaleanruskeaa (oikea mukula), mutta mustuu myöhemmin hapen vaikutuksesta ja repeytyy onkaloksi (keskimukula).

Kurttulahoisessa (oikea kuva) mukulassa vioituksen pintaan muodostuu myöhemmässä vaiheessa tartuntakohtaa ympäröiviä kurttuja. Mukulan pinnassa on usein valkoista tai punertavaa sienirihmastoja. Myös kurttulaho voi myöhemmin onteloittaa mukulan. Käytännössä näitä kahta tautia on usein mahdoton erottaa toisistaan silmävaraisesti.

Kuoppa- tai kurttulahon vioittama mukula on aina laadultaan viallinen.

RENGASMÄTÄ



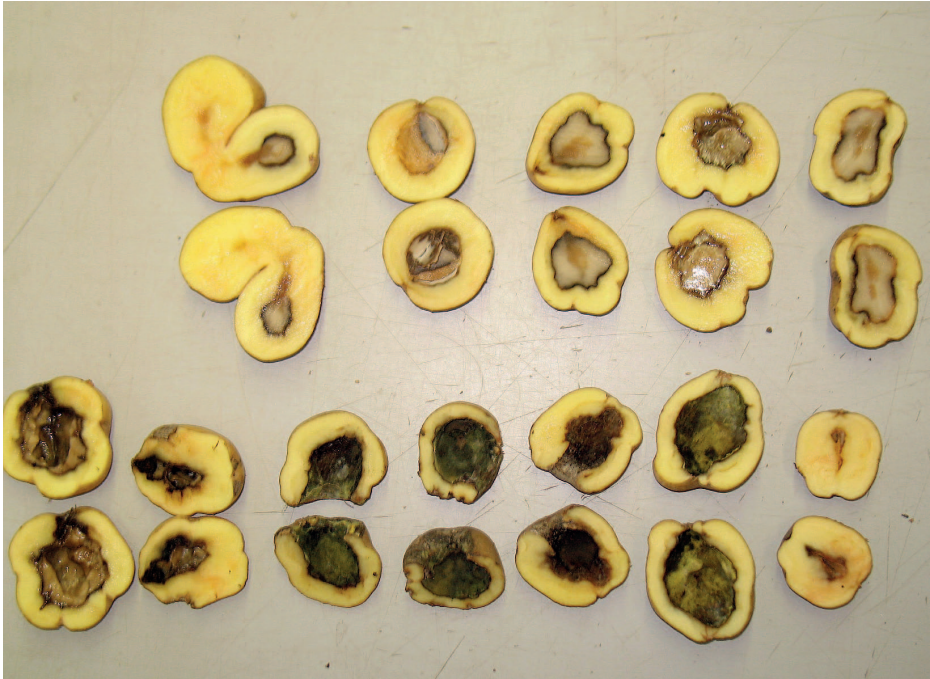
Rengasmätää löytyy suomalaisesta perunasta nykyään onneksi hyvin harvoin. Suomessa esiintyvä rengasmätä on vaaleaarengasmätää (*Corynebacterium sepedonicum*). Sitä ei tule sotkea johtojännerenkaan värjäytymiseen, joka voi johtua huonoista kasvuolosuhteista, *Verticillium*-sienten aiheuttamasta näivetystaudista tai Reglone-varmistonhävittien aiheuttamasta vioituksesta (ns. napakuoppakuolio).

Perunan tunnistaa helposti rengasmätäiseksi halkaistusta mukulasta. Rengasmätäisen mukulan johtojännerenkaasta pursuaa mukulaa reunoilta puristettaessa bakteereja ja mädäntynyttä solukkoa. Myöhemmin koko mukulan sisus voi mädäntyä, ja bakteerimassa saastuttaa tehokkaasti koneet, laitteet ja varastotilat.

Mualla yleistä ns. tummaarengasmätää (*Ralstonia solanacearum*) ei ole vielä löytynyt Suomesta. Molemmat rengasmädät kuuluvat vaarallisiin kasvitauteihin, joiden löytymisestä täytyy tehdä aina ilmoitus suoraan EVIRA:lle tai alueen ELY-keskuksen tarkastajalle.

Rengasmätäinen mukula on aina laadultaan viallinen.

SYDÄNMÄTÄ



Sydänmätää aiheuttavat maalevintäiset *Pythium*-lajit, jotka ovat taksonomisesti lähellä perunaruton aiheuttajaa. Mukula saa tartunnan useimmiten vasta noston yhteydessä syntyvien kolhujen kautta, mutta mahdollisesti joskus myös jo maassa esimerkiksi kasvuhälkeämien tai mukulan napapään kautta.

Sydänmätäisen mukulan keskusta on aluksi savunharmaa, sienimäisen huokoinen ja kostea, ja siinä voi olla aukkoja. Vioittunutta osaa erottaa mukulan reunaosien terveestä solukosta selvä musta kerros. Myöhemmin vioittunut solukko kuolee kokonaan, ja mukulan keskus täyttyy solunesteestä, joka valuu ulos mukulaa puserrettaessa. Lopulta kaikki neste valuu mukulasta ulos ja se ontoutuu. Vioitus paljastuu useimmiten vain halkaistusta mukulasta. Perunan pesussa sydänmätäinen ontoutunut mukula kelluu ja se voidaan sillä perusteella poistaa.

Sydänmätäinen mukula on aina viallinen.

PUNAMÄTÄ



Perunaruton lähisukulainen, maalevintäinen punamätä (*Phytophthora erythroseptica*) vioittaa perunaa erityisesti vanhoissa perunamaissa sinne edellisten perunasatojen jäljiltä jääneiden munaitiöiden avulla. Peruna saa tartunnan herkimmin märissä olosuhteissa, esimerkiksi liika sadettaessa, sadetusputkiston vuotokohdassa ja pellon märissä notkopaikoissa.

Punamätä etenee mukulaan yleensä sen napapään kautta, mutta myös perunan silmäpisteiden tai pinnan halkeamien läpi. Sairasta ja tervettä solukkoa erottaa usein perunan kuoren läpi näkyvä selvä tumma raja. Sairas solukko on aluksi kermamaisen harmaata ja kumimaista, ja perunan kuori irtoaa helposti vioittuneen solukon päältä. Vioittunut harmaan kermanvärinen solukko muuttuu perunan halkaisemisen jälkeen hapen vaikutuksesta alle puolessa tunnissa lohenpunaiseksi ja myöhemmin mustuu.

Punamätäinen peruna on laadultaan viallinen.

MALTOKAARIVIRUS



Maltokaarivirus kuuluu niihin virustauteihin, jotka aiheuttavat myös mukulavioitusta. Lievä vioitus saattaa muistuttaa epämääräistä maltovikaa, mutta usein se muodostaa solukkoon tunnusomaisia kaaria tai renkaita, jotka voivat kuultaa myös perunan pinnan läpi.

Tauti tartuttaa perunaa maasta käsin, ja sen kantaja on kuorirokon (*Spongospora subterranea*) kestoitiö, joka saattaa säilyä maassa yli vuosikymmenen. Maltokaariviruksen tapaisia mukulaoireita aiheuttaa myös jo Etelä-Ruotsissa yleinen ankerislevintäinen rattlevirus. Meillä se on kuitenkin harvinainen, koska sitä levittävät maa-anke-roiset eivät viihdy pohjoisissa oloissamme. Kolmas samantyyppisiä tautioireita aiheuttava virus on perunan Y-viruksen NTN-rotu. Se aiheuttaa perunan pintaan maltokaariviruksen tapaisia renkaita, jotka eivät kuitenkaan yleensä ulotu pintasolukkoa syvemmälle.

Maltokaariviruksen vioittama mukula on aina laadultaan viallinen.

SEPÄN TOUKAN VIOITUS JA DRY CORE



Seppäkuoriaisten (*Agriotes* sp.) toukat syövät perunaan koloja ja reikiä (yläkuva). Sepät ovat heinikossa lisääntyviä kovakuoriaisia, ja niiden toukat vioittavat perunoita parin vuoden ajan, kun perunaa viljellään vanhan nurmen jälkeen. Toukan vioittamia perunoita voi löytyä myös ojanpientareen vieressä sijaitsevista perunapenkeistä.

Myös perunaseitti (*Rhizoctonia solani*) voi aiheuttaa sepän toukkien vioitusta muistuttavia matalahkoja koloja, ns. dry corea (alakuvat). Tällaista vioitusta syntyy silloin, kun seitti tartuttaa perunaa pinnan korkkihuokosten kautta. Sepän toukkien aiheuttamaa vioitusta ja perunaseitin dry core -violetusta on usein lähes mahdotonta erottaa toisistaan.

Peruna on viallinen, jos sepän toukan käytävä tai dry core ulottuu yli 4 mm:n syvyyteen.

ETANAVIOITUS



Etanat voivat aiheuttaa satunnaisesti pahojakin vaurioita perunasadolle. Koska ne viihtyvät sepän toukkien tavoin heinikoissa, vaurioita esiintyy herkimmin silloin, jos perunaa viljellään vanhan nurmen jälkeen. Etanat myös hyödyntävät sepän toukkien tekemiä reikiä päästäkseen perunaan ja laajentavat niitä isoiksi onkaloiksi.

Etanat viihtyvät parhaiten kosteissa olosuhteissa ja suhteellisen jäykällä, hiesuilla ja savisilla mailla. Ne vioittavat perunaa yleensä vasta loppukesästä, joten sateinen loppukesä tai myöhäinen sadetus saattavat lisätä riskiä. Etanoita esiintyy pellossa laikuittain, ja niiden esiintymisrunsaus eri vuosina vaihtelee suuresti. Ne pitävät sepän toukkien tavoin joistakin lajikkeista toisia enemmän.

Etanan vioittama peruna on viallinen, jos vioitus ulottuu yli 4 mm:n syvyyteen.

RUPISUUS



Streptomyces-bakteerien aiheuttaman tavallisen perunaruven (yläkuva) ja verkkoruven (alavasen) lisäksi rupimaista vioitusta on verkkorupea muistuttava perunaseitin (*Rhizoctonia solani*) aiheuttama kuoriroso (alhaalla keskellä) ja *Spongosopora subterranea*-sienen aiheuttama kuorirokko (alaoikea). Kuorirosainen kohta on usein myös hieman kuopalla aiheuttaen mukulan epämuotoisuutta. Kuorirokko muodostaa aluksi perunan pinnasta koholla olevia syylä, jotka muuttuvat avauduttuaan kuopiksi, jolloin kuorirokon vioitusta on mahdotonta erottaa tavallisesta perunaruvesta.

Peruna on viallinen, jos rupi kattaa yli 25 % mukulan pinnasta tai ulottuu yli 2 mm:n syvyyteen. Ruven peittämän alueen kokoa voi arvioida niin, että siirtää mielessään mukulan kaiken ruven perunan toiselle puoliskolle ja arvioi, täyttyykö siitä yli puolet.

VIHERTYMÄ



Peruna vihertyy, kun se joutuu valolle alttiiksi pellossa, varastossa, kaupassa tai kotona. Lievä vihertymä (oikea kuva) muodostuu useimmiten jossakin vaiheessa perunan noston jälkeen. Terävä ja syvä vihertymä (vasen kuva) syntyy yleensä kasvukauden aikana pellossa.

Vihertyminen sinänsä on harmitonta. Se on kuitenkin samalla merkki siitä, että mukulan glykoalkaloidipitoisuus on valon vaikutuksesta kohonnut. Perunan yleisimmät glykoalkaloidit ovat solaniini ja kakoniini. Glykoalkaloidit ovat terveydelle haitallisia, aiheuttaen kuitenkin useimmiten vain lieviä vatsanväänteitä. Isoina pitoisuuksina ne voivat aiheuttaa jopa aistiharhoja ja hermovaurioita. Sen vuoksi vihertyneitä perunoita, joissa siis voi olla samalla kohonnut glykoalkaloidipitoisuus, ei ole suotavaa syödä.

Peruna on viallinen, jos lievä vihertymä kattaa yli 1/8 mukulan pinnasta (oikea kuva) tai vihertymä ei lähde pois normaalilla kuorinnalla (vasen kuva).

KOLHU



Peruna kolhiintuu sekä nostossa että lajittelussa monella eri tavoin. Halkeamia ja ruhjeita (ylävasen) syntyy pääasiassa silloin, kun peruna putoaa korkealta, esimerkiksi tyhjän perunalaatikon pohjalle. Vaikeasti havaittavia iskemiä, ns. pikkukolhuja (yläoikea), peruna saa ennen kaikkea nostokoneen seulamatolla ja lajittelijan kokolajitteluyksikössä. Peruna kuoriutuu (alavasen), kun sitä käsitellään heikkokuorisena. Vioittuneen kohdan suojaksi muodostuu kuitenkin nopeasti kuorta korvaavaa korkkisolukkoa.

Varastossa kosteutta menettäneen perunan kuorenlainen solukko voi vioittua lajittelussa ilman, että vioitus näkyy päällepäin. Tällaisen vioittumisen lopputulos on mukulan mallossa näkyvä mustelma (alaoikea). Varsinkin lajikkeet, joiden tärkkelyspitoisuus nousee korkeaksi, ovat arkoja tämän tapaiselle vioitukselle.

Ruokaperuna katsotaan vialliseksi, jos kolhu on yli 4 mm syvä tai mustelma yli 5 mm syvä. Varhaisperunassa mustelmaa tai kuoriutumista ei katsota viaksi.

KASVUHALKEAMA



Kasvuhalkeamat ovat vaihtelevan syvyisiä, yleensä pituussuuntaisia halkeamia mukulan pinnassa. Niitä muodostuu perunan kasvaessa nopeasti, jolloin mukulan pinnan alainen solukko laajenee niin nopeasti, että pintasolukko repeää. Kasvuhalkeamat ovat useimmiten seurausta kasvukauden epätasaisista kosteusoloista johtuvasta perunan kasvunopeuden vaihtelusta. Taipumus pinnan halkeiluun on lisäksi selvästi lajikeominaisuus.

Halkeilemisen laukaisijana toimii usein perunaseitti (*Rhizoctonia solani*), joka vioittaa perunan pintaa pikkumukulavaiheessa ja altistaa sen halkeilulle. Pikkukuvissa on usein aiheuttamia pieniä halkeamia, jotka voivat kosteusolojen vaihdellessa revetä isommiksi. Mukula voi halkeilla myös maltokaariviruksen infektion seurauksena, samoin joidenkin torjunta-aineiden vioitettua perunakasvia.

Peruna on viallinen, jos kasvuhalkeama on yli 4 mm syvä.

EPÄMUOTOISUUS



Epämuotoisuus on seurausta perunan kasvun pysäyttävästä stressistä, jonka aiheuttajana voi olla esimerkiksi kuiva tai kuuma jakso, torjunta-ainevioletus tai hallayö. Stressin jälkeen peruna sijoittaa uuden tärkkelyksen nopeasti jakautuviin solukoihin silmäpisteiden alueelle ja kasvaa sen seurauksena kyhmyiseksi (ns. second growth). Myös jo aiemmin mukulan vanhempiin osiin asettunut tärkkelys voi siirtyä näille alueille. Seurauksena voi olla solukon romahtaminen varastossa vetiseksi massaksi (ns. jelly end). Lajikkeiden stressinsietokyvyssä on selviä eroja.

Perunaseitti (*Rhizoctonia solani*) on merkittävä epämuotoisuuden aiheuttaja. Seittisen kasvin mukulat muodostuvat lyhyisiin maavarsiin ja kasvavat toisiaan vasten epämuotoisiksi. Seitti myös vioittaa mukulan pintaa varhaisessa kasvuvaiheessa aiheuttaen kuoppia ja epämuotoisuutta, varsinkin mukulan itupäähän. Lisäksi se herkistää mukuloita second growth -tyyppiselle kasvulle.

Peruna on viallinen, jos epämuotoisuus on merkittävää tai se vaikeuttaa oleellisesti perunan kuorimista. Myös mukulat, joissa on lasimaisia alueita tai ns. jelly end, ovat viallisia.

ONTTOUS



Alttius ontvoudelle (vasen kuva) ja sitä usein edeltävälle mukulan keskustan ruskettumalle (oikea kuva) on lajikeominaisuus. Mukulat kasvavat ontoiksi yleensä kasvunopeuden vaihtelua aiheuttavien epätasaisten kosteusolojen seurauksena. Aroilla lajikkeilla myös kasvua hidastava kylmä kausi pian mukulanmuodostuksen alettua saattaa aiheuttaa mukulan keskustan ruskettumisen ja altistaa sen myöhemmälle onttoutumiselle.

Isot mukulat kasvavat herkästi ontoiksi. Siksi ontvoudelle alttiiden lajikkeiden harva istutus on merkittävä riskitekijä. Myös perunaseitti (*Rhizoctonia solani*) lisää ontvouden riskiä pienentämällä varsien ja mukuloiden lukumäärää. Sen seurauksena muutama seittisen kasvin mukula usein kasvaa poikkeuksellisen isoksi ja samalla ontoksi.

Mukula, jonka keskus on onto tai ruskettunut on aina viallinen.

MALTOVIKA



Ruskolaikkuisuus on tyypillisin maltovika. Ruskolaikut ovat ruskeita pisteitä tai pieniä laikkuja, jotka sijaitsevat useimmiten johtojännerenkaan sisäpuolella olevassa solukossa ja yleisemmin perunan itupään puolella (vasen kuva). Niitä muodostuu herkästi silloin, kun peruna kärsii nopean kasvun vaiheessa kalsiumin ja/tai veden puutteesta. Ruskolaikkujen määrä lisääntyy kasvukauden kuluessa ja oireet voivat vielä pahentua varastossa. Alttius ruskolaikuille on ilmeisesti lajikeominaisuus.

Johtojännerenkaan voimakasta värjäytymistä voi pitää vakavuudeltaan ruskolaikkuun verrattavissa olevana maltovikana. Johtojännevioitus voi syntyä epäsuotuisien kasvuolojen seurauksena tai *Verticillium*-sienten aiheuttaman lakasteen (näivetyystauti) oireena. Myös Reglone-varmistonhävitysaine aiheuttaa samantyyppistä vioitusta (napakuoppakuolio, oikea kuva). Kasvukauden loppupuolen kuumuuden aiheuttama mukulan pintakerrokseen rajoittuva ruskolaikku puolestaan on meidän oloissamme harvinainen.

Maltovikainen mukula on aina viallinen.

MUSTASYDÄMISYYS



Mustasydämys on oire mukulan solukon hapen puutteesta, jonka seurauksena soluhengitys on estynyt. Vioittunut solukko, sijaitsee useimmiten mukulan keskellä, muuttuu tummansiniseksi tai mustaksi. Se erottuu värinsä ansiosta selvästi terveestä solukosta, mutta pysyy terveen solukon tavoin kiinteänä. Mukulan keskusta usein ontoutuu.

Mukula voi kärsiä hapen puutteesta esimerkiksi silloin, kun se joutuu olemaan pitkään läpimärässä maassa, tai kun säilytyslämpötila nousee syystä tai toisesta yli 30 asteeseen tai putoaa hyvin lähelle nollaa. Perunan pakkaaminen ilmatiiviiseen muovipussiin on iso riskitekijä. Mustasydämys voi olla myös seurausta puutteellisesta varaston ilmanvaihdesta. Huonosti tuuletetun perunan nopea lämmittäminen voi aiheuttaa mustasydämystä, koska lämpö vilkastuttaa soluhengitystä ja lisää siten myös hapen tarvetta.

Mustasydäminen mukula on aina viallinen.

PALELTUMA



Paleltuma näkyy aluksi harmahtavina alueina mukulan pintakerroksissa, usein johtojännerenkaan syvyyteen asti. Myöhemmin paleltuneet kohdat tummuvat ja voivat muuttua vetisiksi, kun soluneste pääsee leviämään kaikkialle solukkoon jääkiteiden vioittamien solukalvojen läpi. Lopulta märkämätäbakteerit mädättävät perunan kokonaan. Paleltunut peruna maistuu makealta eikä sovi syötäväksi.

Lähellä penkin pintaa sijaitsevat mukulat voivat paleltua pakkasöinä jo ennen perunan nostoa. Varastoinnin aikana peruna paleltuu lähinnä ilmastointikanavassa kiinni olevissa laatikoissa, jos tuuletusilma on liian kylmää. Kovilla talvipakkasilla peruna voi saada kylmää myös erilaisissa kuljetuksissa.

Paleltunut peruna on aina laadultaan viallinen.

ITÄNEET



Peruna itää, kun sitä säilytetään pitkään lämpimässä yli +4 °C:n lämmössä. Itäminen ei kuitenkaan yleensä ala ennen kuin marras-joulukuussa ja lajikkeiden välillä on suuria eroja itämisherkkydessä. Perunan talvilajittelussa siihen mennessä muodostuneet idut irtoavat yleensä kokonaan tai vioittuvat pahoin, eikä niitä siksi lasketa laadunmäärityksessä iduiksi. Iduissa on korkea glykoalkaloidipitoisuus, eikä niitä siksi pidä syödä. Jos perunassa on idun alkua, ne voi raaputtaa pois tai ne poistuvat perunaa kuorittaessa, jonka jälkeen peruna on täysin käyttökelpoinen.

Ruokaperuna katsotaan vialliseksi, jos siinä on yli 3 mm pitkiä ter-
veitä ituja. Varhaisperunan tulee kuitenkin olla kokonaan iduton.

MUITA PERUNAN VIKOJA



Perunalla on useita erilaisia lieviä pintavioituksia, jotka poistuvat tavallisessa kuorinnassa, eikä niitä siksi pidetä UNECE-standardin mukaisina laatuvikoina. Yleisimpiä niistä ovat *Helminthosporium solani* -sienen aiheuttama harmaahilse (ylävasen) ja perunaseitin (*Rhizoctonia solani*) mustat rihmastopahkat eli seittirupi (yläoikea).

Kosteissa oloissa kasvukauden lopulla perunaan voi lisäksi muodostua punaisia laikkuja, ns. punasilmää (alavasen), jonka aiheuttajaa ei tarkkaan tunneta. Punasilmä häviää yleensä varastossa. Varsinkin kylmän perunan talvilajittelussa perunan pintaan muodostuu runsaasti kynnenpainallusta muistuttavia kaarimaisia pintanaarmuja (alaoikea), jotka kuitenkin poistuvat normaalilla kuorinnalla. Myös erilaiset perunan pinnan värimuutokset, kuten punaisen tai violetin antosyaanin muodostuminen voivat olla mahdollisia. Ne ovat usein osittain lajikeominaisuuksia eivätkä aiheuta mukulan hylkäämistä.

LAADUNMÄÄRITYKSEN SUORITTAMINEN



1. Työvälineet: perunankuorimaveitsi, tavallinen veitsi, kokomitta, paksuusmitta, vaaka.
2. Perunaerän kaikki tunnistetiedot kirjataan.
3. Perunaerästä otetaan edustava näyte, vähintään 100 mukulaa.
4. Perunat pestään, ellei kyseessä ole valmiiksi pesty erä.
5. Erästä poistetaan epäpuhtaudet, niiden kokonaismäärä punnitaan ja kirjataan.
6. Perunoiden koko mitataan lajittelukoosta poikkeavien osuuden määrittämiseksi.
7. Perunat käydään yksitellen läpi UNECE-laatukriteerien mukaisesti.
8. Eri jakeet punnitaan, painot kirjataan ylös ja muutetaan prosenteiksi.
9. Lopuksi lasketaan kelvollisten ja viallisten prosenttiosuudet, joiden perusteella todetaan, täyttääkö perunaerän laatu UNECE-standardin mukaiset minimivaatimukset

LAATUANALYYSIKAAVA

Viljelijä		Pakkaamo	
Erätunniste	Lajike	Pakkausko	Mukulakoko
Laadunmäärittäjä		Pakkauspvm	Määrittäspvm
Vioitus	UNECE-hylkäyskriteeri	g	%
Märkämätä	Aina viallinen		
Perunarutto	Aina viallinen		
Kuivamädät	Aina viallinen		
Rengasmätä	Aina viallinen		
Sydänmätä	Aina viallinen		
Punamätä	Aina viallinen		
	Yhteensä (max 1 %)		
Maltokaarivirus	Aina viallinen		
Sepän toukan vioitus	>4 mm syvä		
Etanavioitus	>4 mm syvä		
Rupisuus	25 % pinnasta tai >2 mm syvä		
Vihertymä	>1/8 pinnasta tai kuorinta		
Kolhu	>4 mm syvä		
Mustelma	>5 mm syvä (ei varhaisperunalla)		
Kasvuhalkeama	>4 mm syvä		
Epämuotoisuus	Vakava tai heikentää kuorittavuutta		
Onttous	Aina viallinen		
Maltovika	Aina viallinen		
Mustasydämys	Aina viallinen		
Paleltuma	Aina viallinen		
Itäneet	>3 mm:n itu		
Kaikki viat yhteensä (max 6 % / 4 %)			
Kelvolliset yhteensä			
Lajitteluvälistä poikkeavia (max 10 %)			
Epäpuhtauksia (max 2 % / 1 %)			
Poikkeava lajike (max 2 %)			

PERUNAN KEITTOKOE VÄRIKOODIN MÄÄRITTÄMISEKSI

VÄRIKOODIJÄRJESTELMÄN IDEA

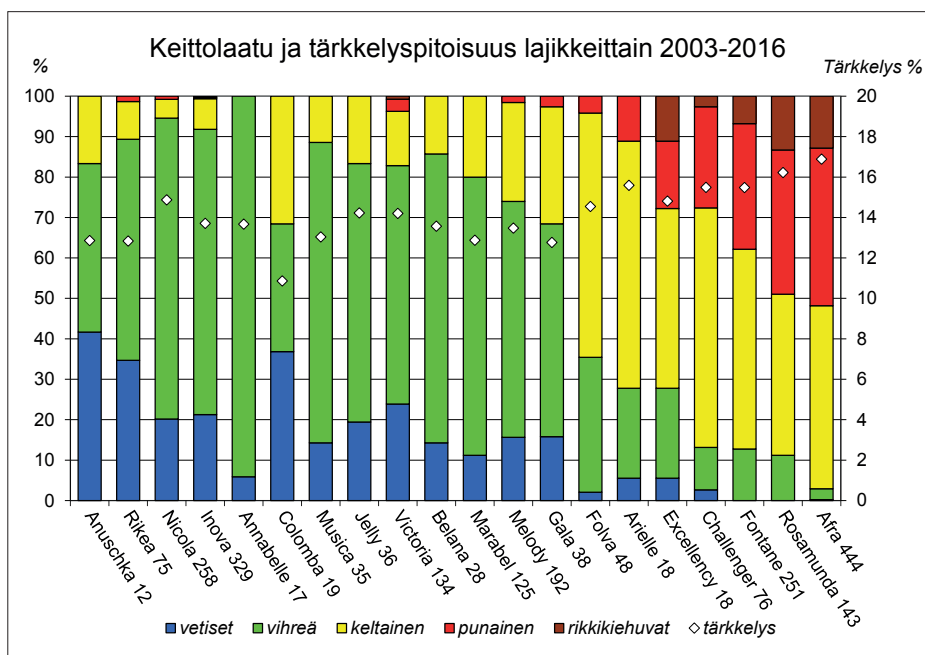
Värikoodauksen perusajatus on yksinkertainen. Kuluttajalle tarjotaan perunapakkauksen värin muodossa tieto keitetyn perunan mallon rakenteesta. Perunaa pakataan kolmeen erilaista keittokäyttäytymistä kuvaavaan väriin, **vihreään** (kiinteämaltoinen salaattiperuna), **keltaiseen** (sopivan jauhoinen paistoperuna) tai **punaiseen** (jauhoinen muusiperuna). Perunapakkauksen ei tarvitse olla kokonaan yhtä väriä, vaan pienempikin keittolaatua kuvaava värillinen alue riittää.

VIHREÄ VÄRI	KELTAINEN VÄRI	PUNAINEN VÄRI
<i>Keitetty peruna on kiinteämaltoinen ja pysyy keitetäessä täysin koossa. Sitä voidaan paloittaa eri tavoin ilman, että palat murenevät. Keitoissa perunanpalat pysyvät kiinteinä, eivätkä hajoa keitinveeten. Vihreän värikoodin perunaa voidaan kutsua salaattiperunaksi.</i>	<i>Keitetyn perunan malto on sopivan jauhoinen, hieman rikkikeittyny. Paloina keitetäessä tai uunissa gratinoituna palat murenevät hieman. Tällainen sopivan jauhoinen peruna on parhaimmillaan perunapaistoksissa, joissa se imee sopivasti maustelientä itseensä.</i>	<i>Keitetty peruna on jauhoinen ja suhteellisen herkästi rikkikiehuva. Mallon solut irtaavat herkästi toisistaan keitetäessä. Keitetty peruna on tällöin helppo survoa perunamuusiksi. Suutuntuma on kuiva. Jauhoinen peruna on tyypillisesti muusiperuna.</i>

Värisuositukset eri käyttötarkoituksiin eivät tietenkään ole rajoitettavia, vaan sopii parhaiten -tyyppisiä. Kuluttajalla on luonnollisesti omia makutottumuksia ja mieltymyksiä. Värikoodauksen tarkoitus on vain tiedottaa perunan käyttäjälle, miten tämän kyseisen pakkauksen peruna luultavasti käyttäytyy keitetäessä. Värikoodin käyttö ei myöskään saisi estää perunan markkinoimista lajikenimellä, koska se on usein kuluttajan ostopäätöksessä ratkaiseva tekijä. Värikoodi antaa lajikenimen ohella lisäinformaatiota kyseisen erän keittolaadusta.

Perunan keittolaadulle ei ole olemassa mitään lainsäädäntöä eikä viranomainen valvo sitä millään tavalla. Värikoodien käyttö on siksi täysin vapaaehtoista ja sen yksinomainen tarkoitus on palvella kuluttajaa.

Perunan viljelyolosuhteissa on suurta vuodesta, kasvupaikasta, lannoituksesta, tautisuudesta yms. seikoista johtuvaa vaihtelua, joka vaikuttaa voimakkaasti myös keitetyn perunan mallon rakenteeseen. Saman lajikkeen eri erien mallon rakenne voi vaihdella suuresti niin, että yksittäisiä eriä voi mennä kaikkiin eri keittotyypppeihin. Jopa yhden ja saman perunanäytteen sisällä yksittäisten mukuloiden mallon rakenne voi vaihdella täysin kattilaan hajonneista kiinteisiin ja keskeltä vettä tirskuviin. Ainoastaan keittokoe kertoo varmasti perunaerän keittokäyttäytymisen.



Perunaerien mallon rakenne Potwellin Pirkka-perunan keittokokeissa vuosina 2003–2016. Lajikenimen perässä oleva lukema on kyseisen lajikkeen kaikkien keitettyjen erien lukumäärä. Valkoinen vinoneliö kertoo lajikkeen kaikkien käsiteltyjen erien keskimääräisen tärkkelyspitoisuuden.

MALLON RAKENTEEN MÄÄRITTÄMINEN KEITTOKOKEELLA

Tämän oppaan keittolaatumääritys perustuu löysästi vanhaan ruoka-perunan virallisten lajikekokeiden keittolaadun määritysohjeeseen. Keittolaadun värikoodauksen yhteydessä se otettiin ensimmäistä kertaa käyttöön K-koetilalla Hauholla vuonna 1998.

Keittokokeen suorittaminen:

1. Raakaerästä otetusta edustavasta näytteestä valitaan 10 mahdollisimman tasakokoista keskikokoista (45-50 mm) mukulaa.
2. Perunat kuoritaan.
3. Perunat laitetaan kiehuvaan veteen ja keitetään kypsiksi, keittoaika on noin 30 minuuttia. Kypsyys todetaan ohuella metallilangalla. Kun peruna on kypsä, lanka menee helposti perunan läpi eikä peruna nouse sen mukana vedestä ylös.
4. Kattilasta kaadetaan vesi pois, ja perunat nostetaan yksitellen lusikalla varovasti analyysialustalle (talouspaperille).
5. Perunoiden annetaan hieman viilentyä.
6. Mukulat halkaistaan kahtia ohuella langalla pituussuunnassa mukulan leveimmän tason suuntaisesti. Halkaistut mukulat jaetaan niiden mallon rakenteen perusteella viiteen eri rakenneluokkaan 1: vetinen, 3: kiinteä, 5: sopivan jauhoinen 7: jauhoinen ja 9: hajonnut. Eri luokkiin menevien lukumäärät kirjataan ylös.
7. Erän ”keittoväri” määritetään eri mallon rakenneluokkiin arvioitujen mukuloiden painotetun keskiarvon perusteella seuraavan esimerkin mukaisesti.

ERI KEITTOLAATULUOKKIEN TYYPPIMUKULAT

Vetinen mukula (1)



Vesi tirskuu esiin perunan keskeltä sitä reunoilta puserrettaessa tai halkaisupinta on kauttaaltaan märkä, kuten kuvan hyvin vetisessä mukulassa.

Keitetyn perunan mallon vetisyys johtuu siitä, että perunassa on vähän tärkkelystä suhteessa solunesteen määrään. Perunaa kuumennettaessa solujen tärkkelys tulee kosketuksiin solunesteen kanssa, liisteröityy ja paisuu sen seurauksena voimakkaasti. Jos tärkkelyksen määrä soluissa on matala, solunestettä jää prosessissa yli, mikä näkyy ja tuntuu halkaistun keitetyn perunan halkaisupinnan märkyytenä. Yleensä mukulan keskustan tärkkelyspitoisuus on selvästi muuta perunaa matalampi, minkä seurauksena vetisyys ilmenee herkimmin siellä.

Kiinteä mukula (3)



Malto on täysin kiinteä ja sileä. Siinä ei ole lainkaan vaaleita, jauhoisia alueita, jotka näkyvät yleensä ensiksi johtojännerenkaan seuduilla, eikä mukulan pinta ole rikkoutunut. Mukulan keskustasta ei myöskään tule esiin vettä mukulaa reunoilta puserrettaessa. Halkaisupinta on hieman kostea ja tarttuva, koska halkaisulanka on halkaissut soluja ja vapauttanut siihen niiden sisällä olevaa liisteröitynyttä tärkkelystä.

Tärkkelyksen liisteröityessä sen voimakas laajeneminen aiheuttaa soluseiniä vastaan kohdistuvan kovan paineen, mikä pyrkii pyöristämään soluja ja irrottamaan niitä osittain tai kokonaan toisistaan. Tämän vastavoimina toimivat tekijät puolestaan auttavat soluja pysymään kiinni toisissaan ja pitävät mallon kiinteänä. Näitä tekijöitä ovat mm. soluja yhteen liimaavien pektiiniaineiden määrä solujen välilamelleissa, ja pektiiniaineita harjoittavien entsyymien määrä solunesteessä, soluseiniä jäykkyys ja solunesteeseen liuenneiden tärkkelyksen liisteröitymisen voimakkuuteen vaikuttavien epäorgaanisten ja orgaanisten yhdisteiden määrä. Keitettäessä kiinteämaltoisena pysyvässä mukulassa tärkkelyksen aiheuttama paine ja sen vastavoimat ovat tasapainossa ja solut pysyvät yhdessä.

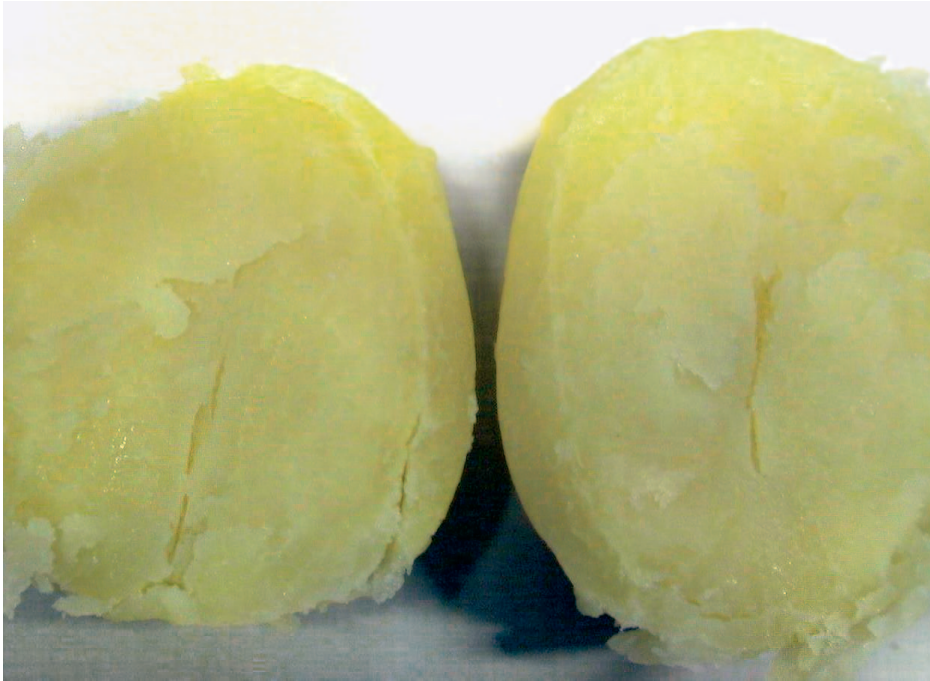
Sopivan jauhoinen mukula (5)



Perunan pinta voi olla paikoin hieman rikkoutunut, uurteinen tai siitä on voinut irrota pieniä paloja. Mukulan mallossa johtojännerenkaan lähistöllä on yleensä joitakin muuta maltoa vaaleampia rakeisia, ”jauhoisia” kohtia. Malto on kuivahko ja voi paikoin murtua mukulaa halkaistaessa.

Ensimmäiset jauhoisuuden merkit ilmenevät yleensä johtojännerenkaan ja mukulan pinnan välissä, jossa sijaitsee pienisoluista ja korkeatärkkelyksistä solukkoa. Keitossa liisteröitynyt, paisunut tärkkelys on tällöin pyöristänyt soluja siinä määrin, että ne ovat käytännöllisesti katsoen irronneet toisistaan välilamelleja pitkin itsenäisiksi soluiksi. Tällaiset kohdat näkyvät muuta solukkoa vaaleampina jauhoisina raitoina.

Jauhoinen mukula (7)



Perunan pintakerros voi olla melko rikkoutunut ja osittain hajonnut keitinveeteen, mutta mukula ei ole kuitenkaan vaarassa hajota. Johtojännerengas on yleensä ympäri mukulan rakeinen ja muuta solukkoa vaaleampi, ja vaaleita jauhoisia alueita on runsaasti mukulan sisäosissakin.

Kaiken liikenevän solunesteen itseensä sitonut tärkkelys on paisunut liisteröityessään maksimiinsa. Solut ovat sen seurauksena pyöristyneet ja irronneet laajasti toisistaan, kaikkein voimakkaimmin johtojännerenkaan seudun korkeatärkkelyksisellä alueella. Koska solut ovat heikosti kiinni toisissaan, halkaisulanka leikkaa soluvälejä pitkin, jolloin liisteröitynyt tärkkelys pysyy solujen sisällä ja halkaisupinta tuntuu kuivalta ja ei-liimamaiselta. Suutuntuma on kuiva.

Hajonnut mukula (9)



Mukula on hajonnut kokonaan keitinvedeen tai hajoaa muusimaiseksi kasaksi tai pieniksi paloiksi analyysialustalle nostettaessa.

Tärkkelyksen paisumisen seurauksena solut ovat tällöin pyöristyneet voimakkaasti ja irronneet kokonaan toisistaan aiheuttaen solukon rakenteen romahtamisen.

VÄRIKOODIN MÄÄRITTÄMINEN PAINOTETUN KESKIARVON AVULLA

Painotetun keskiarvon laskemisessa painotetaan kunkin luokan (taulukon sarake "Luokka") lukuarvoa siihen luokkaan kuuluvien mukuloiden lukumäärillä (sarake "Lukumäärä"). Painotettu keskiarvo lasketaan kertomalla luokkaa kuvaava lukuarvo luokan mukuloiden lukumäärällä (Luokka x Lukumäärä). Näin saatujen lukujen summa (taulukon esimerkissä summa-rivin 56) jaetaan analysoitujen mukuloiden kokonaismäärällä (esimerkissä 10). Taulukon esimerkissä painotettu keskiarvo on 5,6 ja testattu erä luokiteltaisiin sen perusteella keltaiseen väriin.

LUOKKA	LUKUMÄÄRÄ	LUOKKA x LUKUMÄÄRÄ
1	0	0
3	3	9
5	2	10
7	4	28
9	1	9
Summa	10	56
Painotettu keskiarvo		5,6

VÄRI	VIHREÄ	KELTAINEN	PUNAINEN
Jauhoisuuden painotettu keskiarvo	2,5 – 4,0	4,0 – 6,0	6,0 – 7,5

Erät, joiden mallon rakenne jää alle lukeman 2,5 eivät sovellu vetisyytensä vuoksi kovin hyvin ruokaperunaksi. Jos lajike jää toistuvasti hyvin vetiseksi, se soveltuu huonosti ruokaperunaksi ympärivuotiseen käyttöön. Lajike kannattaisi tällöin vaihtaa vähemmän vetiseen tai muuttaa viljelytekniikkaa korkeamman tärkkelyspitoisuuden saavuttamiseksi.

Erät, joiden mallon rakenteen painotettu keskiarvo nousee yli 7,5:n ovat keitetäessä voimakkaasti hajoavia. Niissä on yli 30 % eli vähintään kolme mukulaa kymmenestä täysin hajonneita. Niiden pakkaaminen ruokaperunaksi kannattaa siirtää kevättalveen, koska rikkikiehuminen vähenee varastokauden kuluessa.

MUITA MAHDOLLISIA KEITTOKOEHAVAINTOJA

Keittokokeen yhteydessä erästä kannattaa samalla kerätä mahdollisimman paljon muutakin informaatiota, josta voi olla hyötyä tulevissa lajikevalinnoissa tai viljelytekniikan kehittämisessä.

Haju

Analyysialustalle siirtämisen jälkeen vielä höyryäviä perunoita haistelemalla voi havaita, onko niissä poikkeuksellista hajua.

Rikkikiehuminen

Havainnon voi tehdä ennen perunoiden halkomista. Mukuloiden rikkikiehumiselle annetaan numeroarvot, joiden perusteella erälle voidaan laskea rikkikiehumisastetta kuvaava painotettu keskiarvo. 1: Kattilaan tai analyysialustalle täysin hajonnut peruna. 3: juuri koossa pysyvä peruna. 5: Pintakerroksesta irronnut paloja tai pinnassa syviä halkeamia. Ei kuitenkaan hajoamisvaarassa. 7: Pinta jonkin verran hilseillyt tai uurteinen. 9: Täysin ehjä peruna. Rikkikiehuminen on useimmiten tavallaan mallon rakenteen peilikuva. Kuitenkin joillakin lajikkeilla (esim. Afra) rikkikiehuminen voi olla hyvin vähäistä vaikka perunan malto on huomattavan jauhoinen.

Maku

Perunoita kannattaa maistella niiden halkomisen ja mallon rakenteen määrittämisen jälkeen. Tavoitteena voi olla yksinkertaisesti pahanmakuisten erien tunnistaminen, jotta pystyy suorittamaan tilanteen vaatimat muutokset viljelytekniikassa, tai esimerkiksi eri lajikkeiden maukkauden arvioiminen tulevien lajikevalintojen perustaksi.

Makeus

Arvioimalla kunkin mukulan makeus asteikolla 1-9 erälle voidaan laskea makeutta kuvaava painotettu keskiarvo. 1: Ei makea. 3: Ei juuri makea. 5: Hieman makea. 7: Melko makea. 9: Hyvin makea.

Keittotummuminen

Erän keittotummuminen määritetään noin tunnin kuluttua mukuloiden halkaisusta. Jos mukualla on taipumusta keittotummumiseen, on sen halkaisupinta tummunut. Kuvassa keskimmäisenä on keittotummumaton mukula.



Raakatummuminen

Erän raakatummuminen määritetään halkaisemalla esimerkiksi viisi satunnaisesti valittua keittämätöntä mukulaa ja arvioimalla halkaisupinnan ruskettumisen määrä noin 15 minuutin kuluttua.



VIRHEETTÖMÄN PERUNAN VIJELYOHJE



- Viljele perunaa vain hyvässä viljelykierrossa torjuaksesi lukuisat maalevintäiset perunan taudit.
- Viljele perunaa suhteellisen keveillä hiekka- ja hietapitoisilla mailla huolehtien pellon tasaisuudesta ja hyvästä peruskuivatuksesta.
- Käytä lannoituksessa riittävästi kalsiumia ja kaliumia, jotka parantavat mukulan sisäistä laatua, kolhunkestävyyttä ja keittolaatua.
- Käytä aina vain tarkastettua, täysin tervettä siementä. Lähes kaikki sadon laatua heikentävät taudit tartuttavat perunan ja pesiytyvät maahan siemenperunasta käsin.
- Käytä riittävän aikaisia lajikkeita, niin että peruna ehtii tuleentua ja muodostaa kestävä kuoren ennen perunannostoa.
- Idätä siementä sopivasti ja istuta peruna riittävän aikaisin, jotta se ehtii käyttää tarkoin hyväksi lyhyen kasvukautemme.
- Huolehdi rutontorjunnasta.
- Jos lohkolla on perunarupiongelmiä, hoida ne oikeilla lajikevalinnoilla ja ruventorjuntasadetuksilla, ei maan pH:ta laskemalla.
- Hävitä perunan varsisto, jotta nosto kävisi mahdollisimman hallitusti. Tee se kuitenkin vasta vähän ennen perunannostoa, jotta varsistonhävityksestä hyötyvät perunan taudit eivät ehdi lisääntyä.
- Nosta ja lajittele peruna huolehtien kaikissa vaiheissa riittävästä hellävaraisuudesta.

MUISTIINPANOJA

A series of horizontal dotted lines for writing, overlaid with a colorful, abstract, wavy background graphic in shades of pink, yellow, and green.