

(Eripainos Maaseudun Tulevaisuuden  
Koetoiminta- ja käytäntö-litteestä N:o 6/9. 6. 1953)

# Perunaruttoruiskutus kannattaa meilläkin

Aarre Y l i m ä k i

Perunarutto on meillä perunan taudista vahingollisin. Se tuhoaa lehdistöä keskeyttäen perunan kasvun ennenaikaisesti, jolloin mukulasato jää normaalia pienemmäksi. Saastuttaessaan mukuloita tauti alentaa niiden käyttöarvoa ja on lisäksi peryssyy perunan huonoon säilymiseen talvivarastossa.

Ruton tuhojen suuruus riippuu ennenkaikkea loppukesän kosteudesta ja lämpöoloista, joten taudin esiintymislaajuus ja tuhojen ankaruus vaihtelevat vuosittain melkoisesti. Lievinä ruttovuosina ovat satotappiot enintään n. 10 %, mutta voivat ankarina ruttovuosina nousta jopa 25 %:iin. Kun perunaruttosieni aiheuttaa suurimman osan siitä 10 %:n pilaantumisesta, joka perunan varastoinnin aikana keskimäärin vuosittain aiheutuu, nousevat ruton aikaansaamat kokonaistappiot vieläkin suuremmiksi. Viime vuoden runsas ruttoisuus on vielä tuoreessa muistissa. Ei ole harvinaista, että yli kolmasosa varastoidusta perunasta on viime talven aikana pilaantunut.

## Taudinaiheuttaja ja sen leviämisen edellytykset

Perunarutto saastuttaa ja pilaa sekä maanpäällistä varsistoa ja lehtiä (lehtirutto, kuva 1) että myös mukuloita (mukularutto, kuva 2). Sieni säilyy talven yli saastuneissa mukuloissa. Joka vuosi joutuu siemenperunan mukana maahan taudin saastuttamia mukuloita, joista tauti otollisissa olosuhteissa pääsee helposti leviämään viljelyksille.

Perunan varsiston saastuminen tapahtuu noin 2 viikkoa aikaisemmin kuin taudin oireet ovat huomattavissa lehdistöissä.



Kuva 1. Lehtirutto.

## Torjuntamahdollisuudet

Rutolta voitaisiin välttyä käyttämällä siemeneksi täysin taudittonta perunaa. Lievästi ruttoisia mukuloita on kuitenkin jokseenkin mahdotonta havaita lajittelun yhteydessä. Kun rutto otollisissa olosuhteissa voi muutamastakin tautisesta mukulasta levitä melko laajalle ympäristöön, on tämä torjuntakeino yksinään riittämätön.

Perunalajikkeiden välillä on huomattavia eroja ruttonaltiltuteen nähden. Kaikki aikaiset lajikkeet ovat sille varsin arkoja, mutta vain harvat myöhäisetkään lajikkeet kykenevät tautia mainittavasti vastustamaan. Meillä nykyisin viljeltyistä lajikkeista ovat Akvila ja Nuutti sekä varsi- että mukularuttonkestävimmät. Edellisiä jonkin verran arempia ovat mm. Alfa, Eldorado, Magnum Bonum, Olympia, Ostbote, Paul Wagner ja Ruusulehti.

Perunaruton torjunta ruiskuttamalla on ulkomailla jo kauan ollut yleistä. Ruiskutusten tarkoituksena on katkaista sienien kehitys ja leviäminen herkimmissä vaiheessaan, kuromaitiöiden levitessä lehdistössä ja siitä mukuloihin. Meidän maassamme tätä on torjuntakeinona toistaiseksi käytetty vain joissakin harvoissa tapauksissa. Osaksi tämä on johtunut ehkä perunan alhaisesta hinnasta, mutta ratkaisevimmin kaikei kuitenkin sopivien ruiskutusvälineiden puutteesta. Nyt kun maahamme on viime vuosina tuotu jo satamäärin traktorikäyttöisiä ruiskuja, on tilanne toinen. Herkkuperunan viljely on toisaalta tuonut asian entistä ajankohtaisemmaksi, ovathan useat herkkuperunalajikkeet varsin arkoja rutolle.

Koetulokset perunaruton torjunnasta ruiskuttamalla meidän oloissamme käyvät yksiin ulkomailla saatujen tulosten kanssa. Mukulasadon kokonaislisäykset ovat vaihdelleet 5—25 % ja ruttovapaan sadon määrät ovat ruiskutusten johdosta lisääntyneet keskimäärin 13—30 % niinä vuosina, jolloin ruttoa on esiintynyt.

Keskinkertaisena pidettävään 20.000 kg:n suuruiseen perunan hehtaarisatoon on näin ollen ruiskuttamalla saatavissa 1000—5000 kg:n kokonaissadon lisäksi, ja mikä vielä tärkeämpää, terveen sadon määrä lisääntyy siten 2600—6000 kg/ha. Lisäksi on ruiskutusten vaikutuksesta todettu perunan säilyvyyden parantuvan suuresti. Esimerkiksi Direktor Johanssen perunan säilytyskokeessa v. 1942 oli käsittelemättömässä perunassa ruttoisia keväällä keskimäärin 13,4 % ja kuparipitoisilla aineilla käsitellyillä aloilla otetuissa perunoissa vain 1,1—1,6 %.

Eräässä viime talven Bintje-perunalla järjestetyssä säilytyskokeessa oli ruttoisten määrä keväällä pai-

noprosentein ilmaistuna koejäsenittäin seuraavanlainen:

Ruiskutusaine	Terveitä %	Ruttoisia %
Kuparikalkkiseos	96.0	4.0
Kuprijauhe ....	96.1	3.9
Perenox .....	92.8	7.2
Dithane D-14 ...	90.0	10.0
TP 13 .....	88.9	11.1
Käsittelemätön .	21.2	48.8

### Milloin ruiskutus suoritetaan

Perunan varsiston ruiskutus ruton torjumiseksi on ennakolta ehkäisevä toimenpide ja on todella tehokas vain juuri sellaisena. Se on siis toimitettava ennenkuin ruttoa perunan lehdissä esiintyykään. Kun lehdiruton puhkeaminen eri osissa maatamme tapahtuu eri aikoina, ja samallakin paikkakunnalla vuosittain vaihdellen, on kullakin paikkakunnalla arvioitava aikaisempiin kokemuksiin ja kasvin kehityksen tarkkailuun perustuen ajankohta, jolloin ruiskutukset aloitetaan.

**Normaalivuosina ruton oireet tulevat lehdissä näkyviin suunnilleen elokuun puolivälissä, ja on ruiskutus näinollen yleensä aloitettava heinä-elokuun vaihteessa. Toinen ruiskutus suoritetaan parin viikon kuluttua edellisestä.**

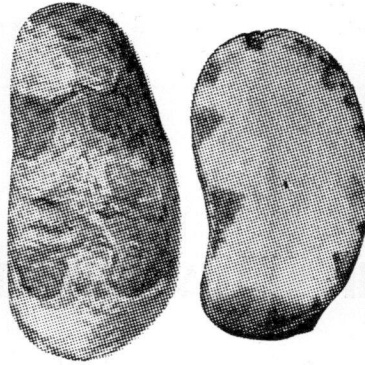
Jos heinäkuun puolivälistä alkaen on tavallista runsaammin sateita, on ruton aikaisempi esiintyminen varma. Varsinkin rannikkoalueilla ja alavilla järvi-alueilla on tällöin syytä suorittaa ensimmäinen ruiskutus jo 20. 7.

### Mitä ruiskutusaineita käytetään

Perunaruton torjuntaan käytettävistä ruiskutusteista vaaditaan hyvän tehon lisäksi, että se tarttuu hyvin perunan lehdistöön. Jos näin on, se säilyttää tehokkuutensa vaikkapa ruttosaastutus tulisi vasta myöhemminkin kuin on arvioitu. Kun aine on ruiskutuksen jälkeen ennättänyt kuivua perunan lehdille, eivät sateetkaan hevin huuhto sitä pois. Jos sade sattuu heti ruiskutuksen jälkeen ennenkuin aine on ennättänyt kuivua, huuhtoutuu se maahan ja ruiskutus on uusittava.

Kuparikalkkiseosta (Bordeaux) on jo kauan käytetty perunaruton torjuntaan. Nykyisin on tarkoitukseen saatavissa myös muita kuparipitoisia aineita. Kokeiluasteella ovat meillä lisäksi eräät udentyyppiset aineet, joilla ulkomailla on saatu hyviä tuloksia.

Aikaisemmin käytettiin kuparipitoisia aineita määräprosenttina seoksina, joita levitettiin 1000—1200 l/ha. Nykyisin sensijaan pyritään ruiskutus suorittamaan siten, että tehokasta, puhdasta kuparia,



Kuva 2. Mukularutto.

saadaan levitetyksi haalle vähintään 3 kg, mieluummin 5 kg. Traktoriruiskujen tehokkaasta työskentelystä johtuen voidaan tulla toimeen hieman pienemmällä nestemäärälläkin, ei kuitenkaan vähemmällä kuin 800 l/ha. Jos varsisto on erittäin rehevää, on käytettävä 1000 l/ha.

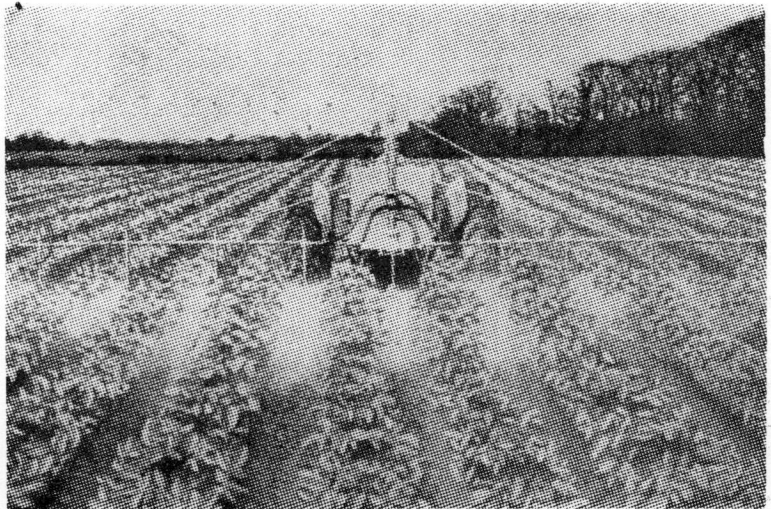
Kuparikalkkiseos valmistetaan kuparisulfaattista (kuparivihrilli), kalkista ja vedestä. On edullista käyttää nopeasti liukenevaa, hienoksi jauhettaua kuparisulfaattia. Kalkki, jonka senkin tulee olla mahdollisimman hienojakoista, voi olla joko sammuttamaton tai sammutettua. Viimeksi mainittua on käytettävä 50 % enemmän kuin edellistä. Jotta saataisiin 1000 ruiskutelitran mukana edellämainittu 5 kg kuparia hehtaarille, tarvitaan valmistukseen 20 kg kuparisulfaattia ja 10 kg sammuttamaton (tai 15 kg sammutettua) kalkkia. Jos käytettävissä oleva ruisku on varustettu tehokkaalla konevoimisalla sekoit-

tajalla, käy seoksen valmistus mukavimmin seuraavasti: 1) 20 kg kuparisulfaattia liuotetaan täydellisesti 100 vesilitraan puuastiassa. Yhden kuparisulfaattikilon liuottamiseen tarvitaan 5 l vettä ja vie se aikaa n. 12 tuntia; 2) 10 kg sammuttamaton kalkkia sammutetaan ensin täydelleen ja sekoitetaan sitten huolellisesti pienehköön mitattuun vesimäärään kalkkimaidoksi; 3) ruiskun säiliöön lasketaan vettä niin paljon, että myöhemmin lisättävät kalkkimaito ja kuparisulfaattiliuos sen juuri täyttävät ja sekoittaja pannaan käyntiin; 4) jos ruiskun säiliö on esim. 200 l. vetoinen, kaadetaan siihen kullakin täyttökerralla 1/5 kalkkimaidosta siivilän läpi; 5) sen jälkeen otetaan kuparisulfaattiliuosta, kullakin täyttökerralla 20 l., ja kaadetaan se vähitellen säiliöön siivilän läpi sekoittajan koko ajan toimiessa.

Haluttaessa levittää 3 kg kuparia hehtaarille on vastaavasti 1.000 vesilitraa kohden käytettävä 12 kg kuparisulfaattia ja 6 kg sammuttamaton (tai 9 kg sammutettua) kalkkia.

Ellei ruiskussa ole tehokasta sekoittajaa, on kuparisulfaattisekoitettava kalkkimaitoon voimakkaasti hämmentäen ennen säiliöön kaatamista. On muistettava, että kuparisulfaattisekoitetaan kalkkimaitoa eikä päinvastoin. Kuparikalkkiseos on aina käytettävä valmistuspäivänä.

Perunan ruiskutuksiin virallisesti hyväksytyt kuparipitoisia kauppavalmisteita ovat: Cuprosan 1, OB21, Perenox, Solanol ja Soltosan. Ulkomailla jo yleisesti käytettävistä udentyyppisistä perunaruton torjunta-aineista, mm. ditio-karbamaateista meillä alustavissa



Kuva 3. Perunaruton torjuntaa Allman Plantector-traktoriruiskulla.

kokeissa saadut tulokset ovat varsin lupaavia.

### Miten ruiskutetaan

Perunaruton torjuntaan ovat riittämättömiä niin pienet ruiskutemäärät kuin mitä rikkaruohojen ja tuhoeläinten torjuntaan nykyisin käytetään. Vähin kysymykseen tuleva määrä on ehdottomasti 800 l hehtaarille ja sekin vain silloin, kun varsisto ei ole kovin rehevää. Oikean nestekulutuksen ja sopivan ajonopeuden toteamiseksi on ruiskulla aina suoritettava ensin koeajoja pelkkää vettä käyttäen. Ruiskute on saatava leviämään sekä lehdistön ylä- että alapinnalle. Eräisiin ruiskumalleihin on saatavissa erityisiä perunan ruiskutukseen tarkoitettuja suuttimia. Jos on käytettävissä yksinomaan ylhäältäkin ruiskuttava väline, saadaan parempi tulos kiinnittämällä ruiskutangon eteen poikittain varsistoa taivuttava tanko. Perunan varsien tallaantumisen estämiseksi on traktorin etupyörien eteen syytä asentaa yksinkertaiset,

esim. torpedomaiset varsien nostajat. Näin menetellen voidaan tallaantuminen estää melko hyvin. Tärkeätä tietenkin on, että traktorin pyörät saadaan kulkemaan vaon pohjaa.

### Ruiskutusten kannattavuus

Maatalouskoelaitoksen kasvitaustiosaston toimesta suoritettujen kokeiden mukaan

**perunan ruiskutukset ruton torjumiseksi ovat oloissamme varsin kannattavia sekä sadon lisäämiseksi että sen laadun parantamiseksi.**

Tämä käy selvästi ilmi, kun laskeamme kokeissa saatujen tulosten raha-arvot. Jos otamme perunakilon hinnaksi 5 mk ja perunasadoksi 20 ton/ha, on ruiskutuksilla saatavissa useista meillä viljeltyistä lajikkeista keskimäärin n. 15—20.000 markan arvoinen sadonlisäys hehtaarilta. Tärkeämpää on vielä se, että

**ruiskuttamalla saadaan terveiden perunoiden osuus sadossa lisääntymään keskimäärin 20.000**

**mkn (14.000—49.000 mk) arvosta ha:aa kohden, jolla on tietysti sinänsä suuri merkitys sadon laatuun, mutta vielä merkittävämpi on sen vaikutus sadon säilyvyyden parantajana.**

Erityisesti herkkuperunaviljelyksillä olisi rutontorjuntaruiskutusten suorittaminen suositeltavaa.

Ruiskutusainekustannukset vaihtelevat melkoisesti riippuen siitä, mitä ainetta käytetään. Kun kuparipitoisten aineiden välillä ei ole suuria tehoeroja, ratkaisee aineen hinta valinnan niiden kesken. Kotona valmistettu kuparikalkkiseos tulee ainekustannuksiltaan halvimmaksi, mutta toiselta puolen valmistuksen vaatima työ tasoittaa eroa kauppavalmisteisiin nähden. Kuparipitoisia kauppavalmisteita ostettaessa on syytä kiinnittää huomiota niiden hintaan, koska aivan samanlaisten valmistaiden hinnassa voi olla 40 % eroja. Ainekustannus 2 ruiskutuskerralta vaihtelee hehtaaria kohden laskien eri aineiden kesken 3 kg kuparia/ha käytettäessä 2000—3000 mk ja 5 kg kuparia/ha levitettäessä 3500—11000 mk.