



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI



# Kuorirokko, maltokaarivirus ja muut maassa pitkään säilyvät perunan taudit

SPK – Viljelijäkoulutus, Tyrnävä  
16.12.2013

**Asko Hannukkala**  
Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden  
laitos  
MTT Kasvintuotannon tutkimus –  
Jokioinen,



# Pitkään maassa säilyvät taudinaiheuttajat

Samantapainen leviämisen- ja lisääntymisbiologia, vaikka kuuluvat hyvin erilaisiin eliöryhmiin

## Aidot sienet

- **Perunasyöpä** (*Synchytrium endobioticum*)

## Möhösienet

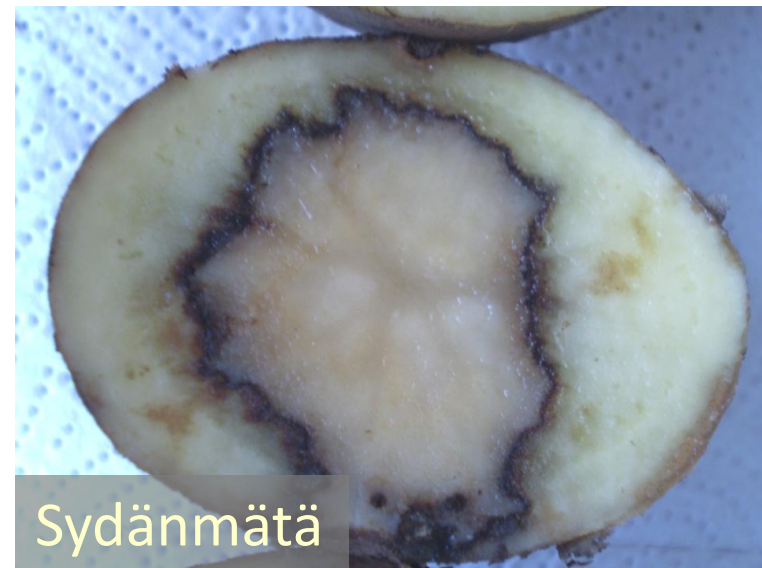
- **Kuorirokko** (*Spongospora subterranea*) ja sen mukana leviävä maltokaarivirus (*Potato mop-top virus*)

## Munasienet

- **Punamätä** (*Phytophthora erythroseptica*)
- **Sydänmätä** (*Pythium*-mätä) (*Globiosporangium debaryanum* ja *G. ultimum*)



Kuorirokko



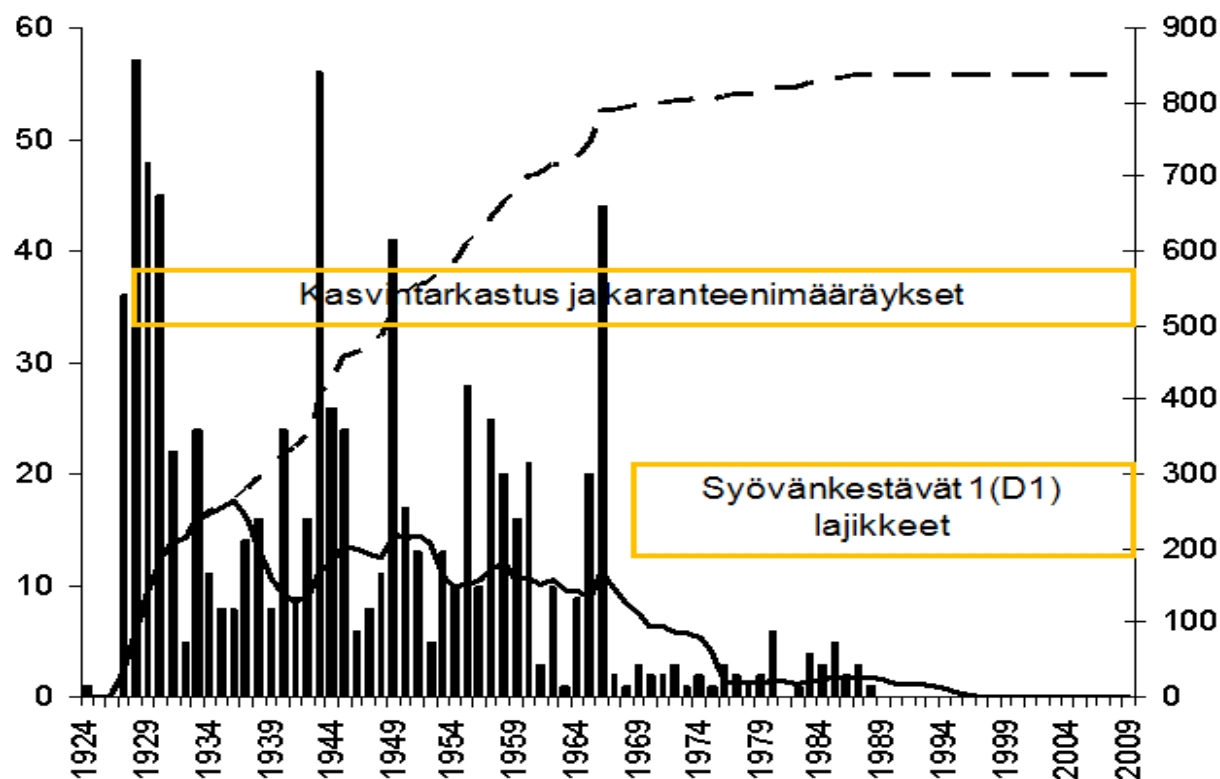
Sydänmätä

# Perunasyöpä – levinneisyys Suomessa

## Nykyisin lähes kokonaan hävitetty Suomesta

- Karanteeni min. 10 v.
- Syöväkestävät lajikkeet

Uusia syöpätapauksia kpl      Peltoja yht. kpl

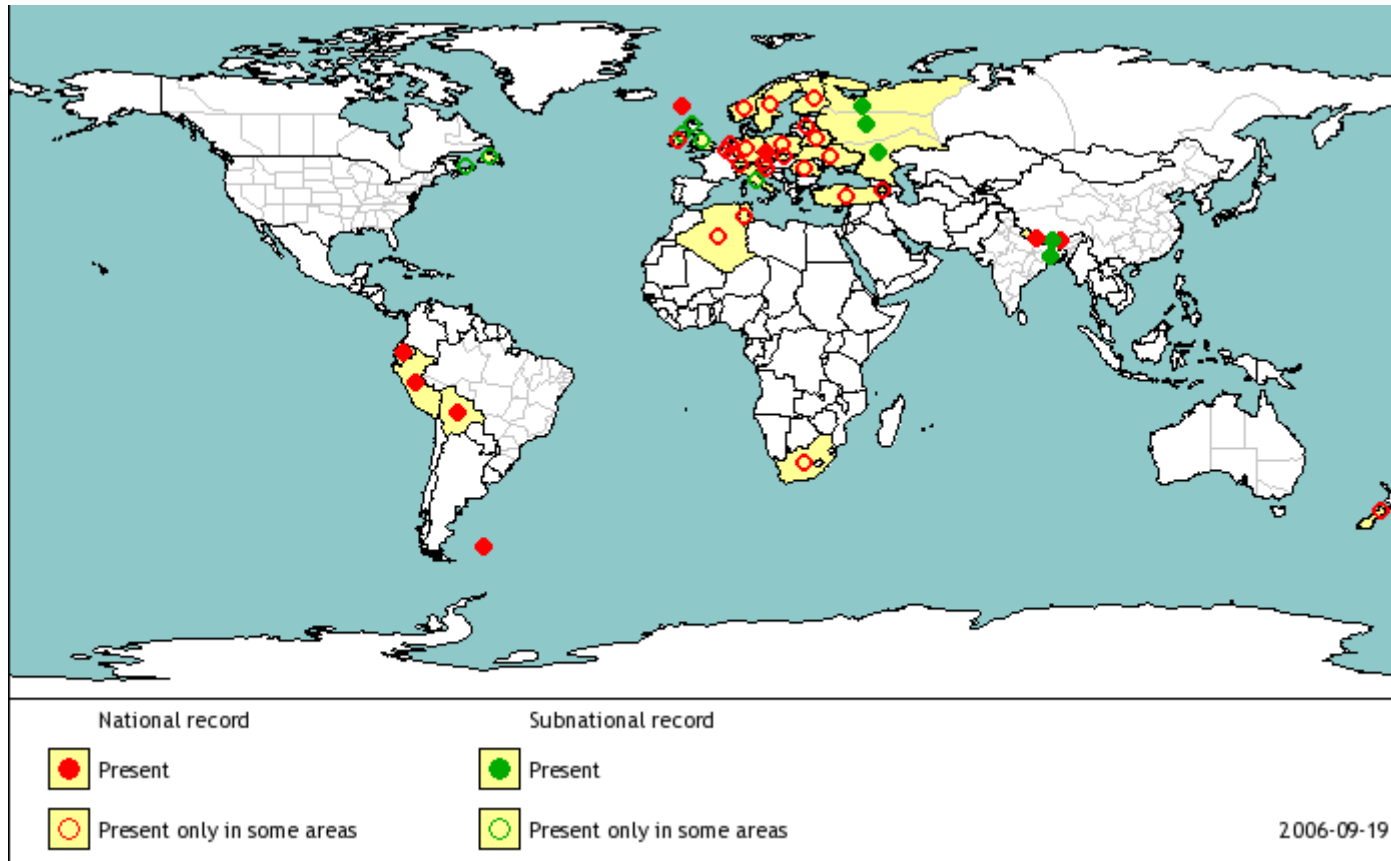




# Perunasyöpä – tulevaisuuden riskejä

**Yhä verraten yleinen monilla alueilla Keski-Euroopassa**

- Löydetty suuri joukko erilaisia uusia rotuja (2006 yli 20)
- Näitä vastaan nykyiset lajikkeet eivät ole kestäviä



# Kuorirokko ja PMTV – levinneisyys Suomessa

## Kuorirokko

- Esiintynyt Suomessa jo ainakin 1900-luvun alkupuolella
- Esiintymistä ei ole koskaan kartoitettu tarkasti, mutta moptopin yleisyydestä päätellen lienee melko tavallinen koko Suomessa

## Maltokaarivirus

- Virus löydetty 1960-luvulla
- Suomessa yleistynyt erityisesti 1980- ja 1990-luvuilla
- Leviämiskahva on todellinen, koska tartunnan saaneita peltoja on kaikkialla



# Punamätä ja sydänmätä – levinneisyys Suomessa

## Punamätä on tunnettu Suomessa nimellä ”punainen perunarutto” jo 1900-luvun alussa

- **Liro 1924:** ”Kun laji muodostaa runsaasti talvehtivia munaitiöitä, tulee se pian pahanlaatuiseksi sellaisessa maassa, jossa perunoita viljellään useampana vuotena peräkkäin. Sieni, josta voinee koitua uusi uhka perunaviljelyksellemme, esiintyy Irlannissa, Skotlannissa, Englannissa, Hollannissa ja Virossa”

- **Esiintymistä ei ole koskaan kartoitettu tarkasti**

## Sydänmätä Suomessa

- **Mainitaan perunan mukuloiden mädättäjänä jo 1917, muttei ole koskaan tutkittu tarkemmin**



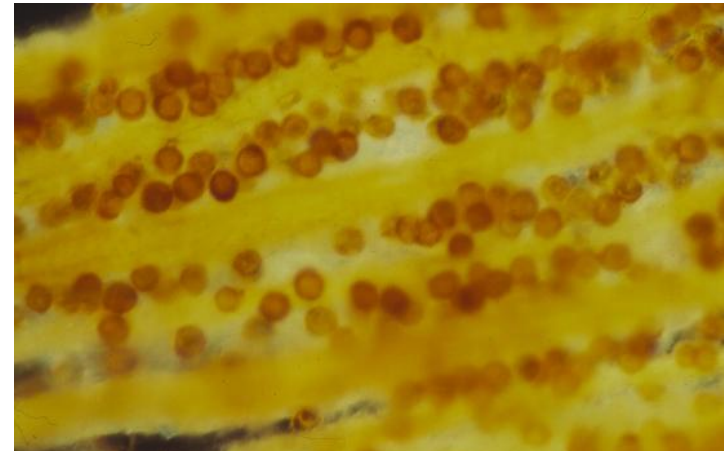
# Tuottavat sitkeähenkisiä kestoitiöitä

Taudeilla ei ole yksiselitteistä säilymis-aikaa vaan se riippuu:

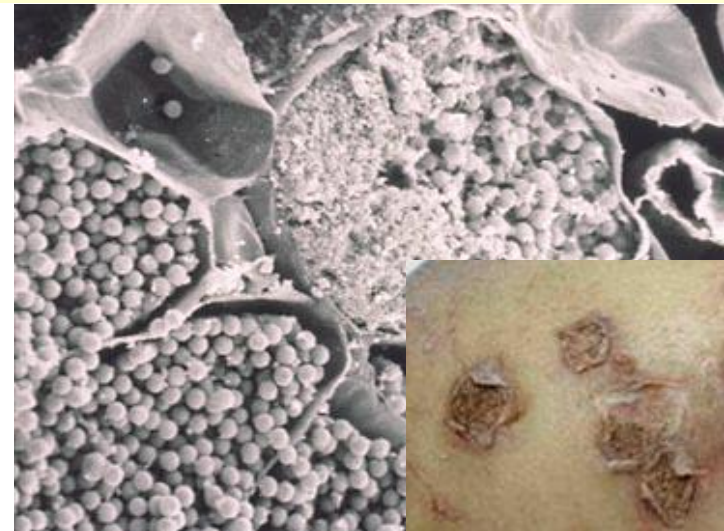
- Itiöiden määrästä (esim. kpl/g maata) alkutilanteessa
- Tartutuskykyisten itiöiden häviämisenopeudesta (esim. montako vuotta tarvitaan, että puolet itiöistä on menettänyt tartutuskykynsä)

Valistuneita arvauksia säilymisajoista

- Perunasyöpä 5–20 vuotta
- Punamätä 3–7 vuotta
- Sydänmätä 3–7 vuotta
- Kuorirokko 5–15 vuotta
- Maltokaarivirus säilyy yhtä kauan kuin kuorirokon itiöt



Munaitiöitä perunan mukulassa  
– Yli 10 000 kpl/mm<sup>3</sup>



Yhdessä kuorirokko-  
pesäkkeessä yli 100 000 kpl

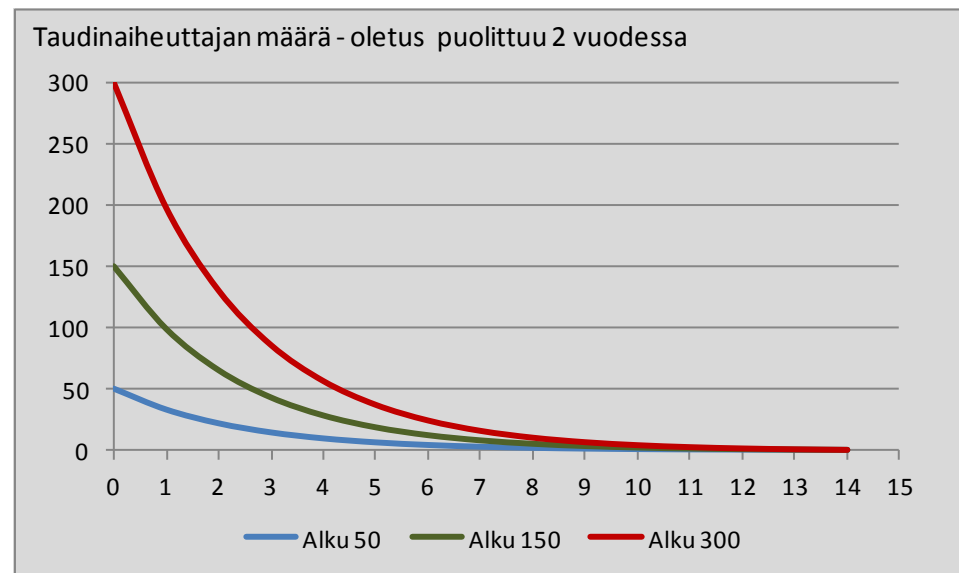
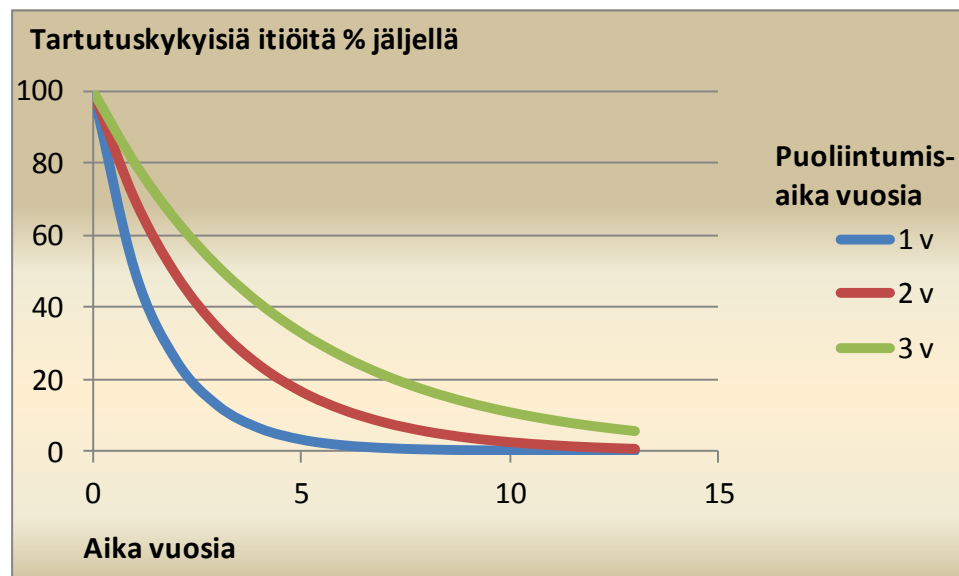
# Viljelykierto ja tautiriski – kestoasteet

## Miten nopeasti itiöt menettävät tartutuskykynsä?

- Täsmällistä tietoa on vähän
- Tyypillisesti puolet itiöistä ”hävinnyt” 1–3 vuodessa
- Riippuu maaperän rakenteesta ja muista pieneliöistä
- Voisiko nopeuttaa? Houkutuskasvit?

## Miten vakavaksi tautitilanne on päässyt kehittymään?

- Mikäli tautien kestoitiöitä on kertynyt maahan paljon, niiden häviäminen ”turvalliselle” tasolle kestää vuosia
- Tauti ei aiheuta vakavia haittoja joka kesä, vaikka itiöitä maassa on paljon – taudille epäsuotuisat olot



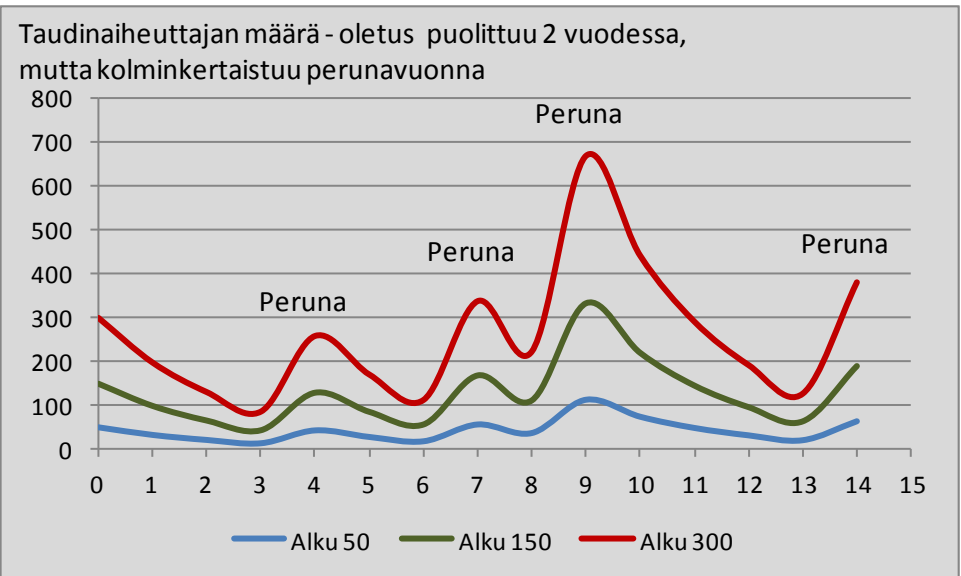
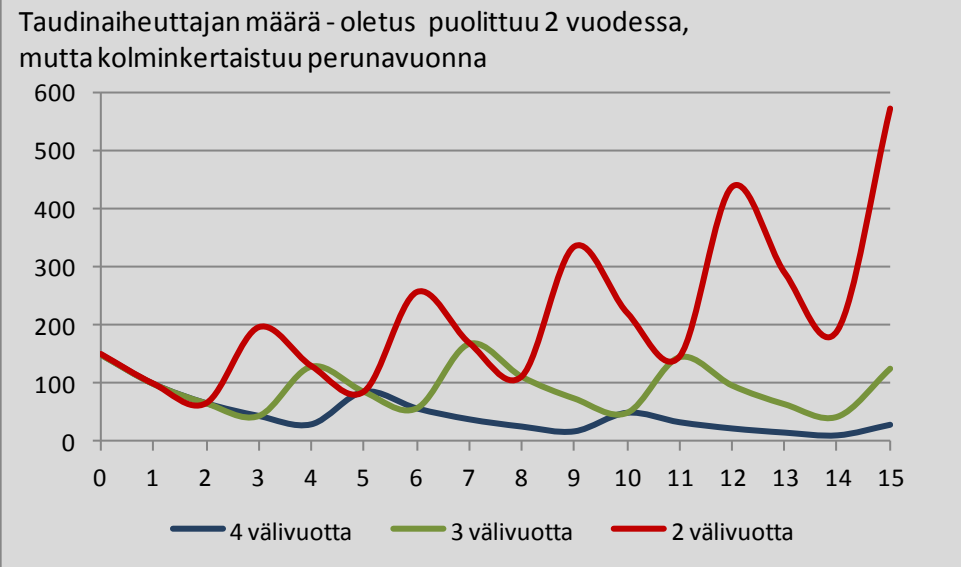


# Liian lyhyt viljelykierto voi olla petollinen

**Kestoitiöt kertyvät peltoon hitaasti, mutta samoin ne häviävät hitaasti**

- Emme voi estää tauti-itiöiden pääsyä pelloille, mutta niiden lisääntymisen voi pysäyttää sopivalla viljelykierrolla
- Lyhyessä kierrossa alun perin vähäinen taudin määrä voi vuosien mittaan kertyä tuhoisalle tasolle

**Lohkolla, jolla tautia on joskus löytynyt paljon, viljelykierron lyhentäminen voi nopeasti kostautua**



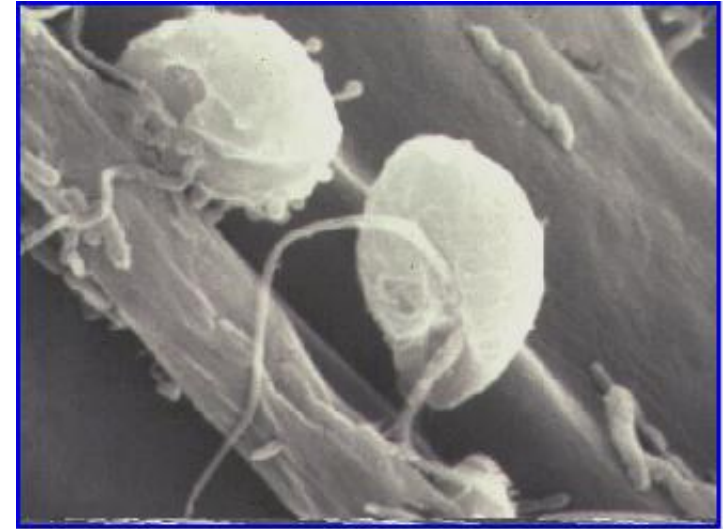
# Tuottavat märässä maassa liikkuvia parveiluitiöitä

Kuorirokolla ja perunasyövällä kestoitiöistä muodostuu parveiluitiöitä:

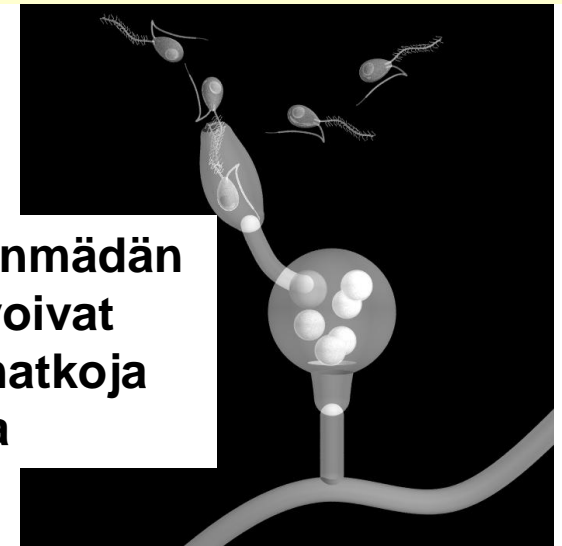
- Märkä maa on edellytys itiöiden vaeltamiselle ja juurten tartunnalle
- Vedenkyllästyneessä maassa parveiluitiöt eivät liiku eivätkä tartuta

Puna- ja sydänmädän munaitiöt tuottavat märässä maassa parveiluitiöitä ja kuivemmassa tartutusrihmastoa

- Parveiluitiöt märässä
- Rihmasto kuivassa
- Punamätä viileässä
- Sydänmätä lämpimässä



Kuorirokon parveiluitiöitä vaeltamassa perunan juuriin



Puna- ja sydänmädän parveiluitiöt voivat levitä pitkiä matkoja tulvapelloissa

# Parveilutiöillä leviävät taudit hyötyvät märkyydestä

**Syövän, kuorirokon, puna- ja sydänmädän voinutukset ovat vakavimpia pellon märimmissä kohdissa**

- Tiivistynyt maa
  - Salaojitus ei ole parhaassa kunnossa
  - Painanteet, joihin vesi kertyy
- 
- Pellon muotoiluun ja hyvän vesitalouden ylläpitoon kannattaa panostaa
- 
- Raju sadetus voi lisätä riskiä





# Perunasyöpä tartuttaa ensisijaisesti mukuloita

Perunasyövän aiheuttamat äkämäkasvaimet muodostuvat varren tyvelle tai mukuloihin – ei koskaan juuriin

- Perunasyövän aiheuttaja tunkeutuu korkkihuokosista



Hyvin lievät perunasyövän oireet mukuloissa voivat muistuttaa tavallista perunarupea ja kuorirokkoa



# Kuorirokko tartuttaa ensisijaisesti juuria

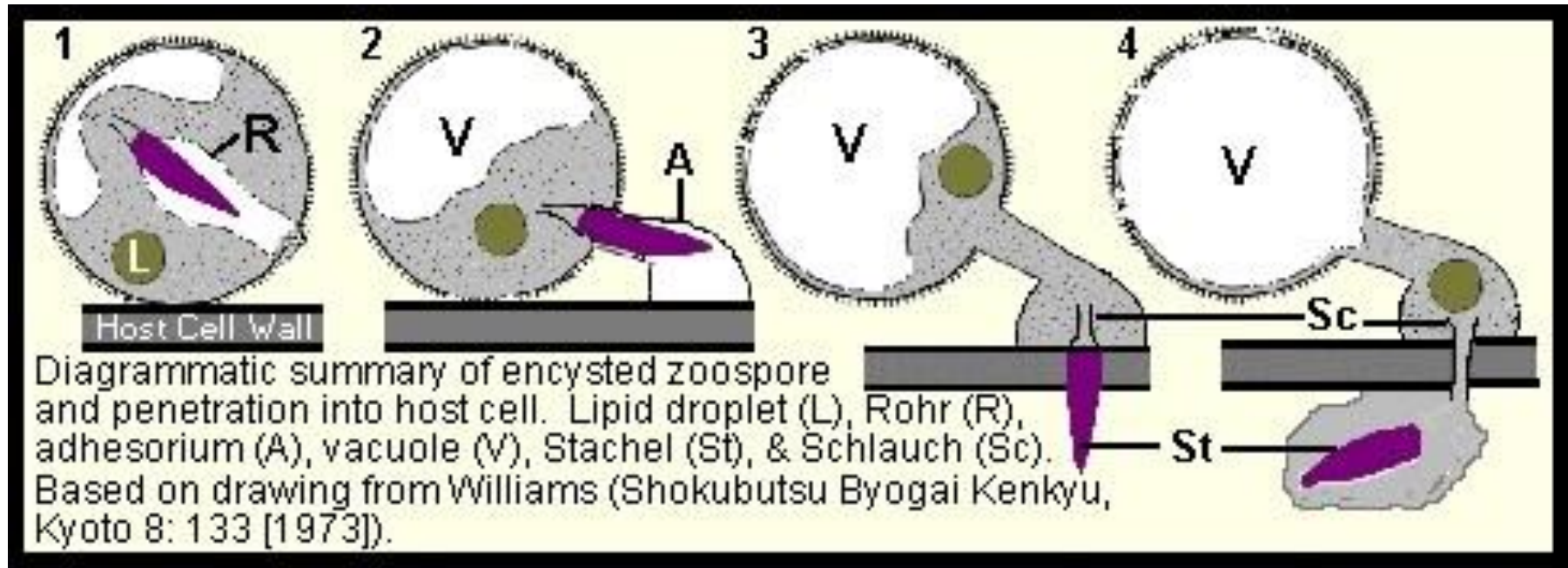
**Kuorirokko aiheuttaa perunan juuriin äkämäkasvaimia – juuret ovat alttiita tartunnalle ilmeisesti koko kesän**



**Mukuloissa on näkyy syylämäisiä kasvaimia, jotka syykesällä muuttuvat kraatterimaisiksi kuopiksi – vain aivan nuoret mukulat saavat tartunnan**



# Kuorirokko hyökkää juuriin ja nuoriin mukuloihin



1-2. Kuorirokon parveilutiö liimautuu perunan juuren tai mukulan pintasolukoon

- 3. Teräväkärkinen stilette puhkaisee pintasolukon
- 4. Parveilutiön sisältö viruksineen pumpataan perunasolujen sisään

Kuorirokko alkaa lisääntyä ja tuottaa uusia parveilutiöitä



# Maltokaarioireet ensisijaisesti mukulassa



**Mukulaoireiden  
ilmiasu vaihtelee  
suuresti**

**Esim. Skotlannissa lehtioireet  
ovat yleisiä – Suomessa niitä ei  
ole tiettävästi havaittu**





# Punamädän oireet versoissa – seitti ja tyvimätä



**Punamätä voi vioittaa juuria ja varsien tyviä hyvin samalla tavalla kuin perunaseitti ja tyvimätäbakteerit – kasvustossa voi näkyä lehtien käpertymistä ja kasvit voivat lakastua – vakavat verso-oireet Suomessa harvinaisia**



**Ilmamukulatkin voivat johtua punamädästä, vaikka Suomessa niiden yleisin aiheuttaja on perunaseitti**

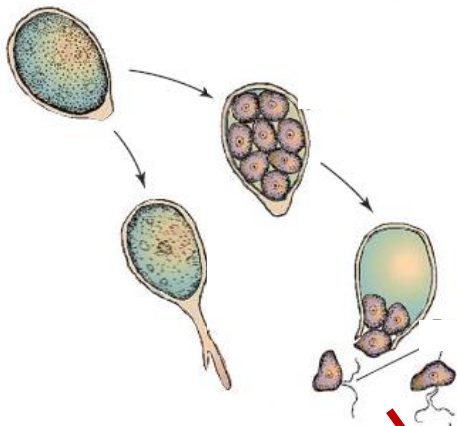


# Punamädän ja sydänmädän elinkierto

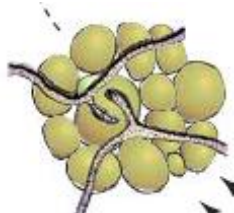
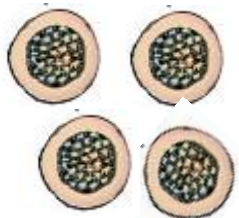
Pesäkeitiöt



Parveiluitiöt

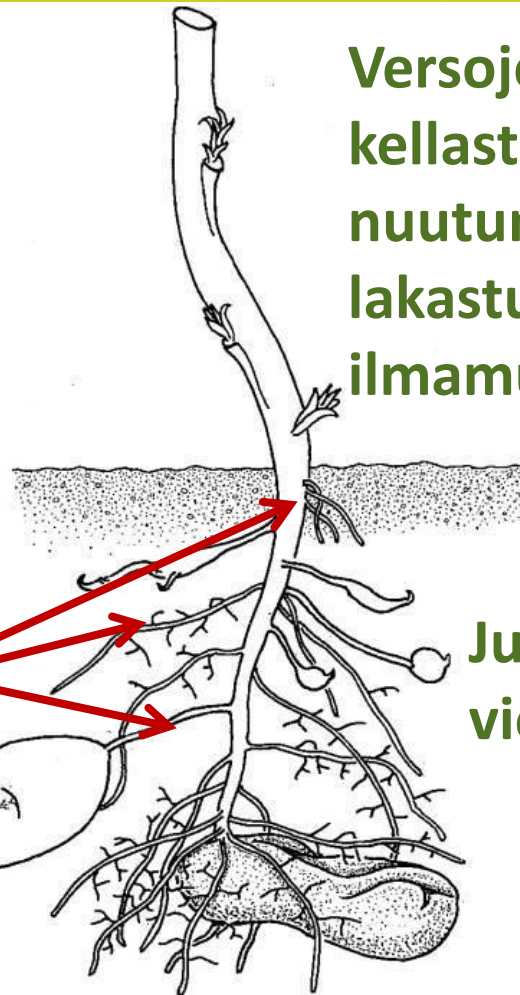


Munaitiöt itävät



Munaitiöt kehittyvät mukuloissa

Versojen  
kellastuminen,  
nuutuminen  
lakastuminen  
ilmamukulat



Juuret  
vioittuvat

Oireet  
mukuloissa

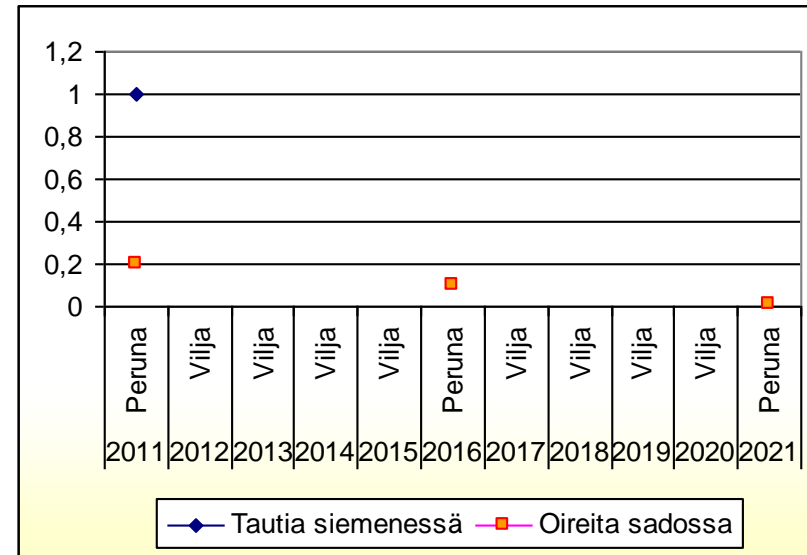
# Pitkään maassa säilyvät taudinaiheuttajat - hallinta

## Suoria torjuntakeinoja ei ole

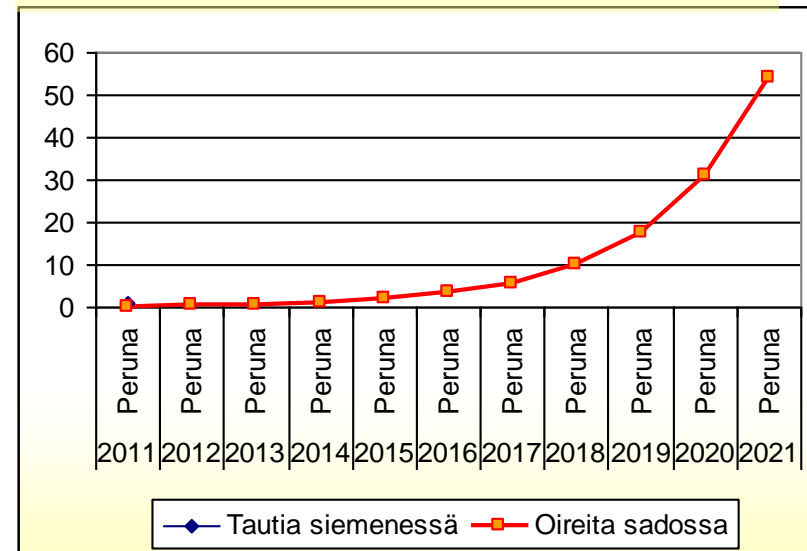
- Estä pääsy terveelle lohkolle
  - Siemen
  - Koneisiin tarttunut multa
- Estä kestoitiöiden lisääntyminen, jos tauti on jo lohkolla
  - Viljelykierto – viljelyväli
  - Viljelykierto – muut isäntäkasvit
    - Kuorirokko, perunasyöpä ja punamätä käytännössä vain perunalla
    - Sydänmädällä on paljon isäntäkasveja

## Taudinkestävät lajikkeet

- Syöpä – OK
- Maltokaarivirus – ei ole
- Punamätä/sydänmätä – ei tietoa

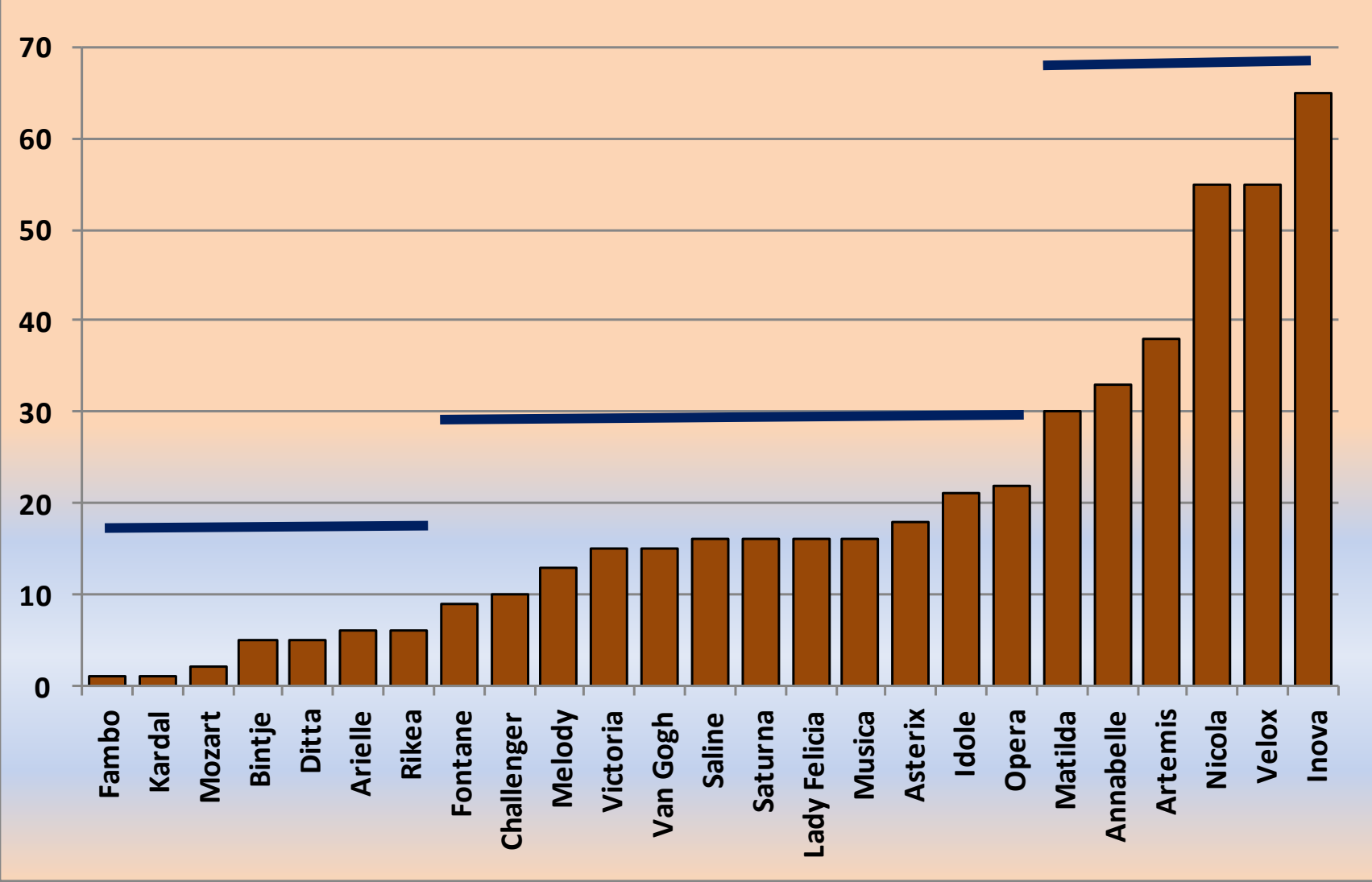


## Vuonna 2011 tautia 1%



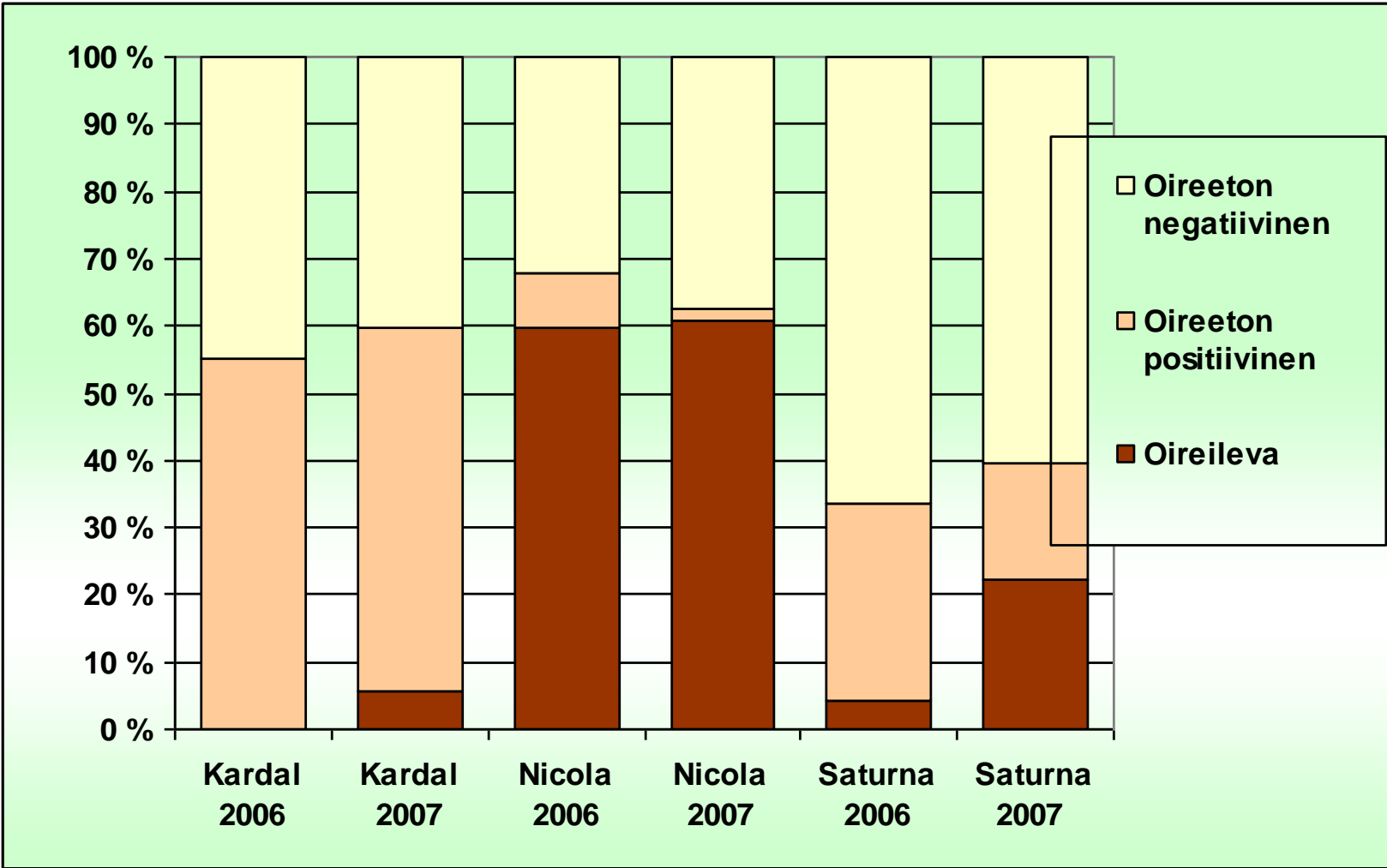
# Lajikkeiden sietokyky Harjavalta 2003-2010

Maltokaariviroosin oireita %



# Maltokaarioireiden puhkeaminen on oikukasta

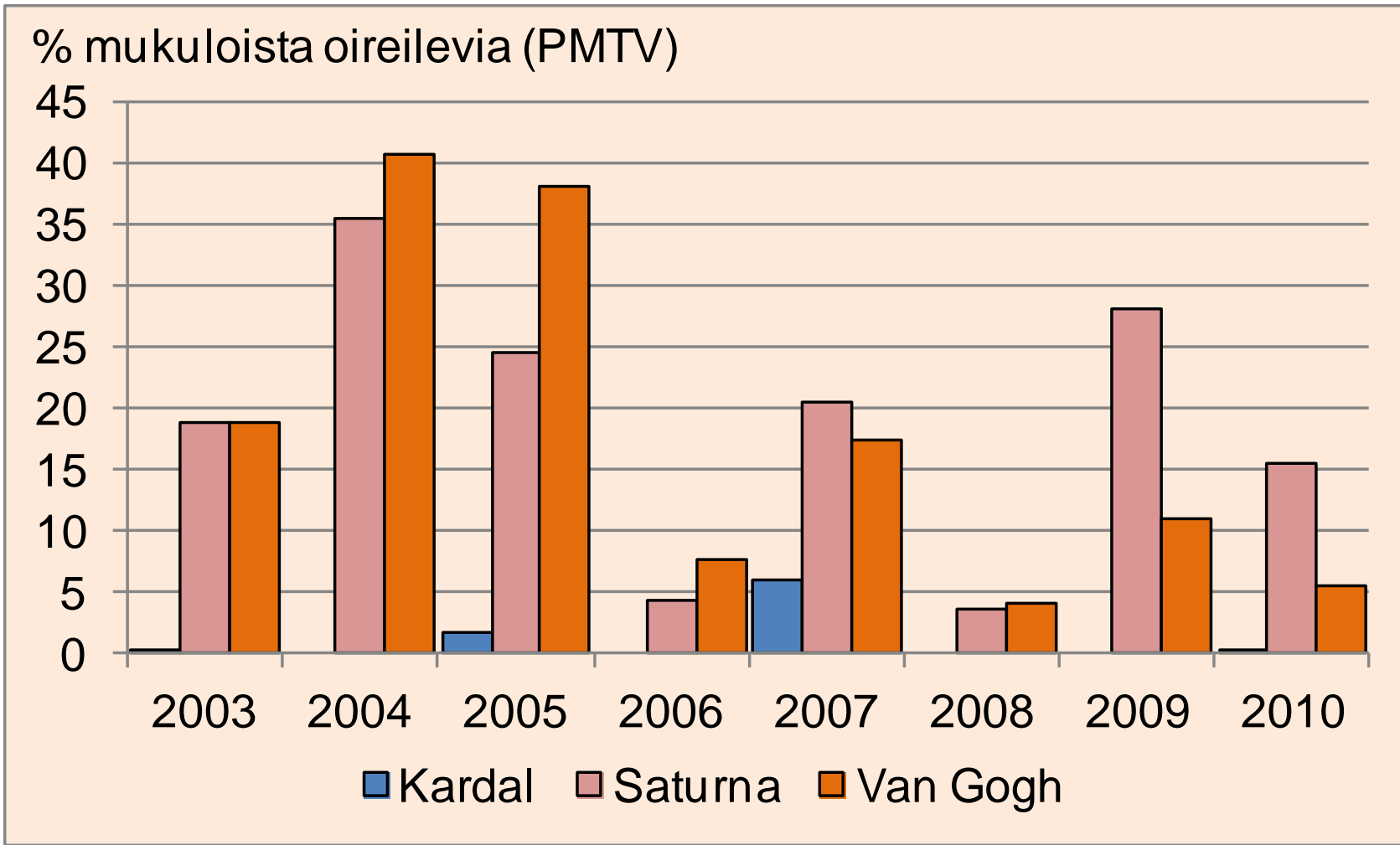
Piilevä tartunta on yleistä lajikkeissa, joissa näkyy vähän oireita





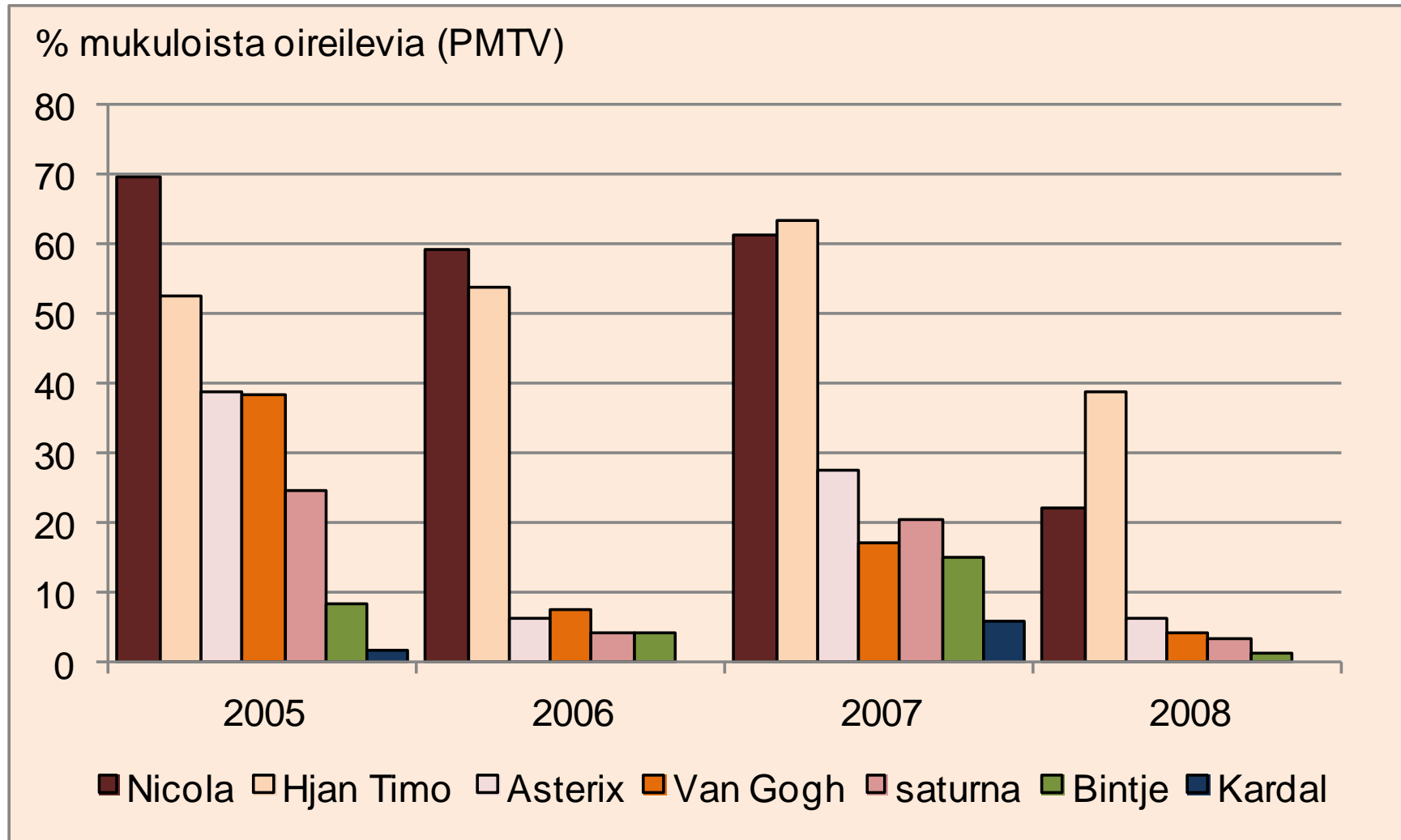
# Maltokaarioireiden puhkeaminen on oikukasta

## Suuret vuosivaihtelut samoissa lajikkeissa



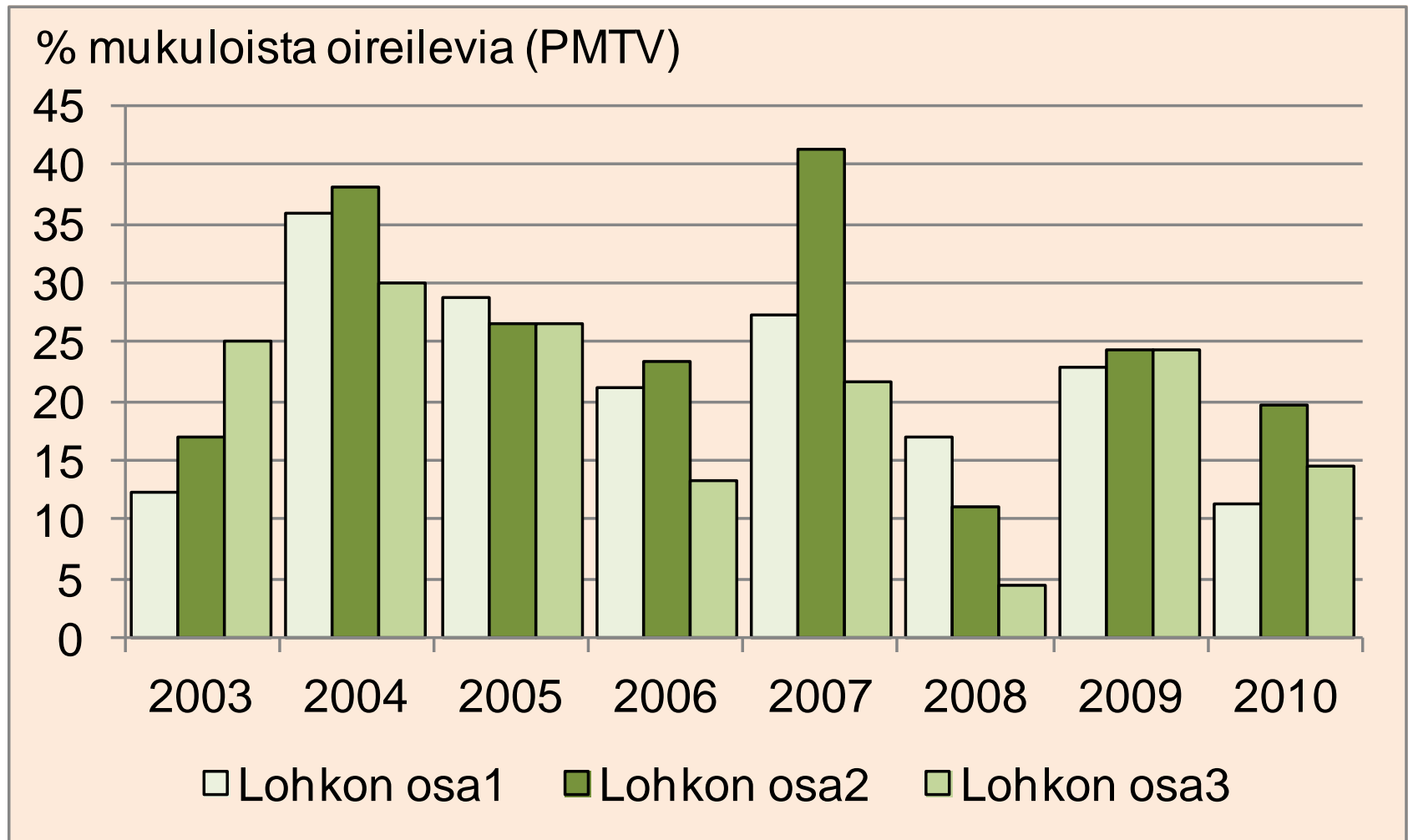
# Maltokaarioireiden puhkeaminen on oikukasta

Lajikkeet eivät käyttäydy eri vuosina täysin samalla tavalla



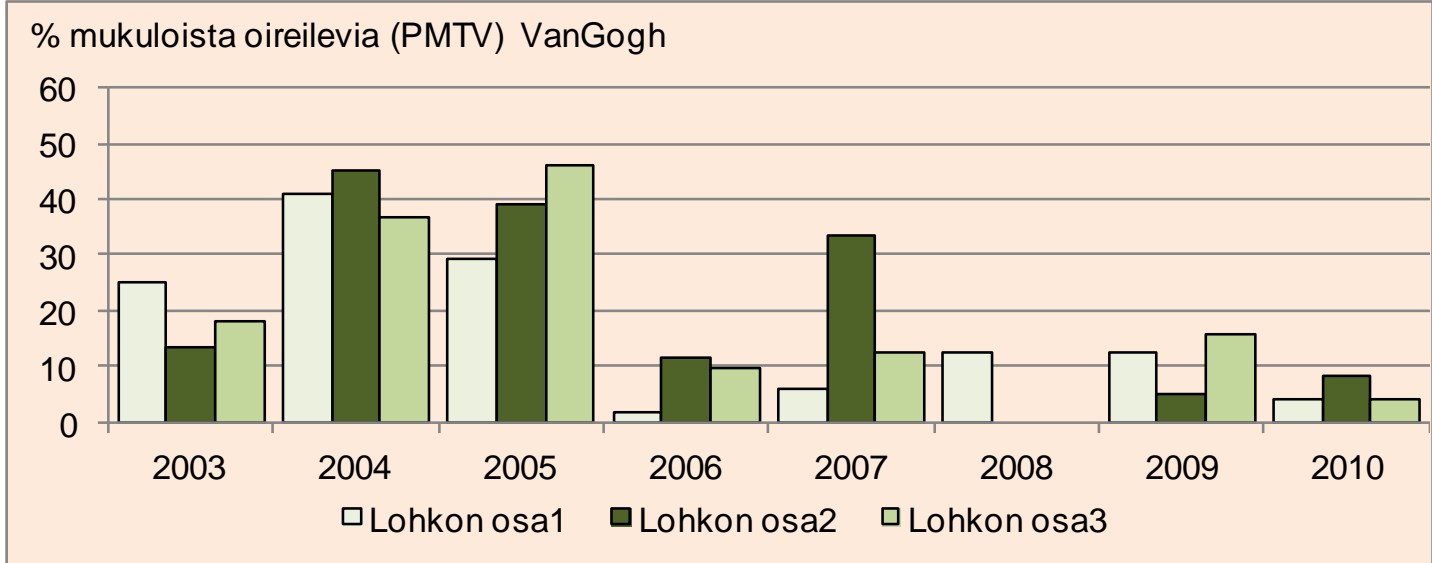
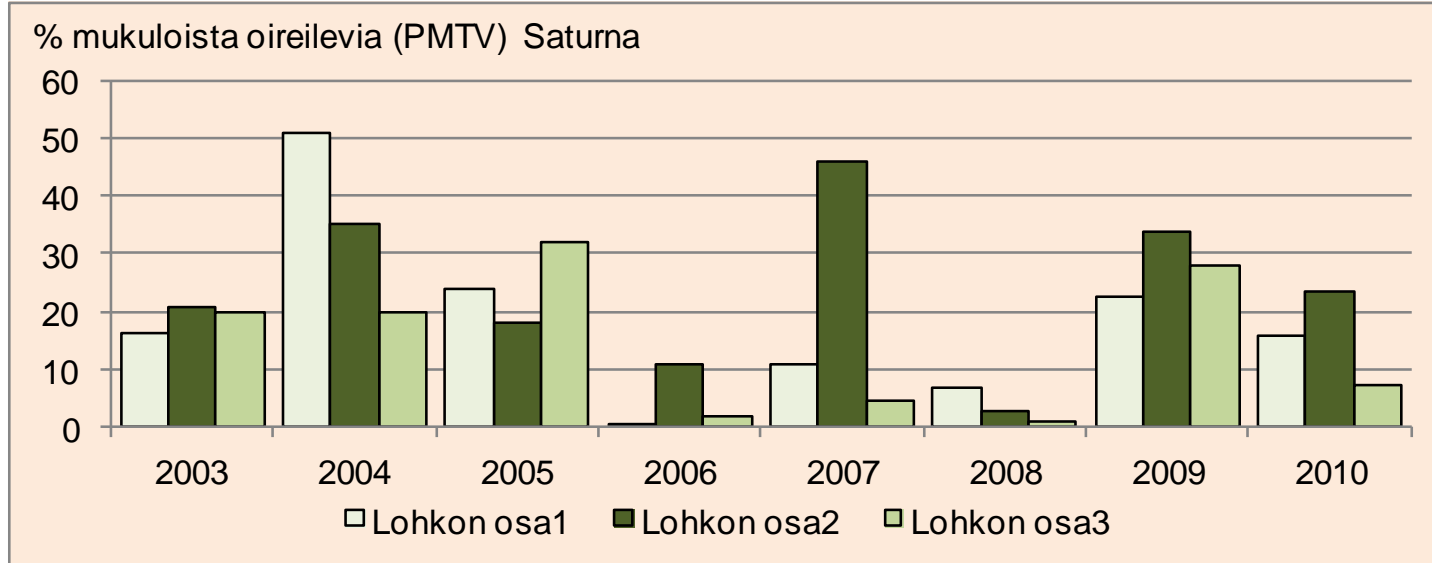
# Maltokaarioireiden puhkeaminen on oikukasta

Lohkon sisäinen vaihtelu oireiden puhkeamisessa on suurta –  
kokeessa lohkon osa = n. 7 x 30 m



# Maltokaarioireiden puhkeaminen on oikukasta

## Lohkon sisäinen vaihtelu oireiden puhkeamisessa on suurta





# Yhteenvetona

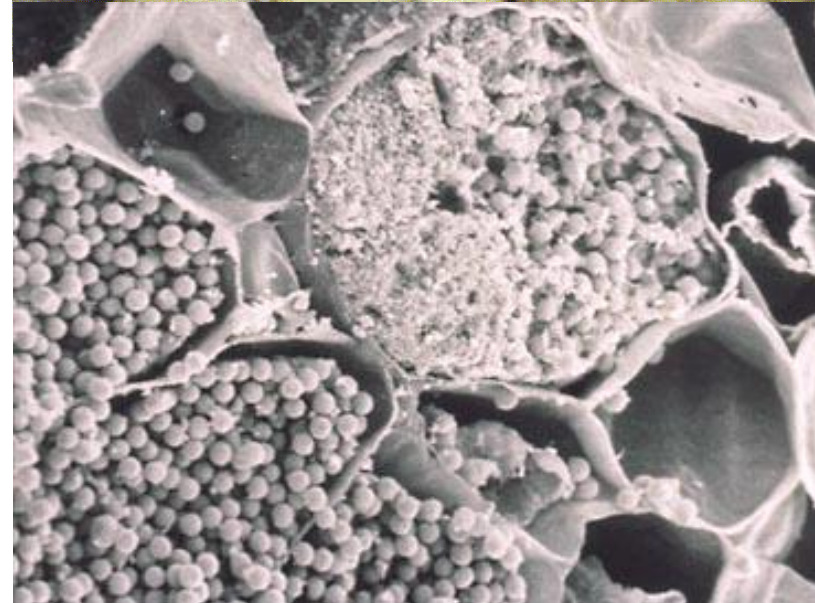
## Pitkään maassa säilyvät taudit

- Hyvin vaikea estää täydellisesti pääsy terveille lohkoille
- Lisääntymistä voidaan estää tai ainakin hidastaa hyvällä viljelykierrolla
- Jos taudit pääsevät lisääntymään haitalliselle tasolle, hävittäminen vie aikaa

## Pitkään maassa säilyvät taudit tartuttavat kosteassa maassa

- Pellon muotoiluun ja hyvän vesitalouden ylläpitoon kannattaa panostaa

## Lajikkeiden taudinkestävyys olisi tarpeen





# Kiitos !

