



**Eesti
Taimekasvatuse
Instituut**



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Kokkuvõtte EAPR viroloogia sektsiooni kohtumiselt, 18.-21.juuni Laulasmaal

Liisa Kübarsepp

Eesti Taimekasvatuse Instituut
Taimebiotehnoloogia osakond

Millest juttu tuleb?

- 18.-21. juuni 2019.a toimus Laulasmaal Euroopa kartuliuuringute ühingu (EAPR) viroloogia osakonna 17. koosolek koos PVY organisatsioonide 11. koosolekuga.
- Käsitleti kartuli viirushaiguste uuringute erinevaid aspekte, alates diagnostikast ja avastamisest kuni taime-viiruse vastastikmõjudeni.

Valitud teemad

- **Jari Valkonen** Epidemiology of potato virus Y (PVY) transmitted by aphids in potato crops, and means for control
- **Laurent Glais**: Study of the PVY co-infection phenomenon on potato according to the order of virus infection and the delay between the two inoculations
- **Brice Dupuis**: Economic incidence of potato virus Y (PVY) in Switzerland
- **José Alberto Caram de Souza-Dias**: The IAC-Sprout/Seed-potato Technology (IAC-S/SPT): Besides a sustainable multiplication rate enhancer, it can reduce PVY incidence in home-saved seed-potato tuber lots
- **Marta Grech-Baran**: Extreme resistance to potato virus Y is mediated by a TIR-NB-LRR-type immune receptor in NRG1- and EDS1-dependent manner
- **Piret van der Sman**: Potato cultivars selection drives PVY strain composition in field conditions
- **Adrian Fox**: Internet Shopping and Plant Viruses: A Risk To Potatoes

Jari Valkonen: Seemnekartulikasvatusest Põhja-Euroopas

- Põhja- Soomes Oulu piirkonnas asub üks viiest „high grade seed potato production area“ Euroopas
 - Väga kõrgekvaliteedilise seemnekartuli tootmispiirkondades looduslikult soodsad olud haiguste vältimiseks
- Viirushaiguste esinemistõenäosus madal – siiski teatud aegadel probleemid Y-viirusega

Teekond Y-viiruse nakkuse vältimiseni

– Kes on levitaja?

- erinevad lehetäid, peamine levikuvektor oa-lehetäi *Aphis fabae*, kes talvitumiseks vajab lodjapuud.

– Kuidas levikut takistada?

- Eri viisid: põhu multš, õliga töötlemine, pestitsiidid lehetäide tõrjeks

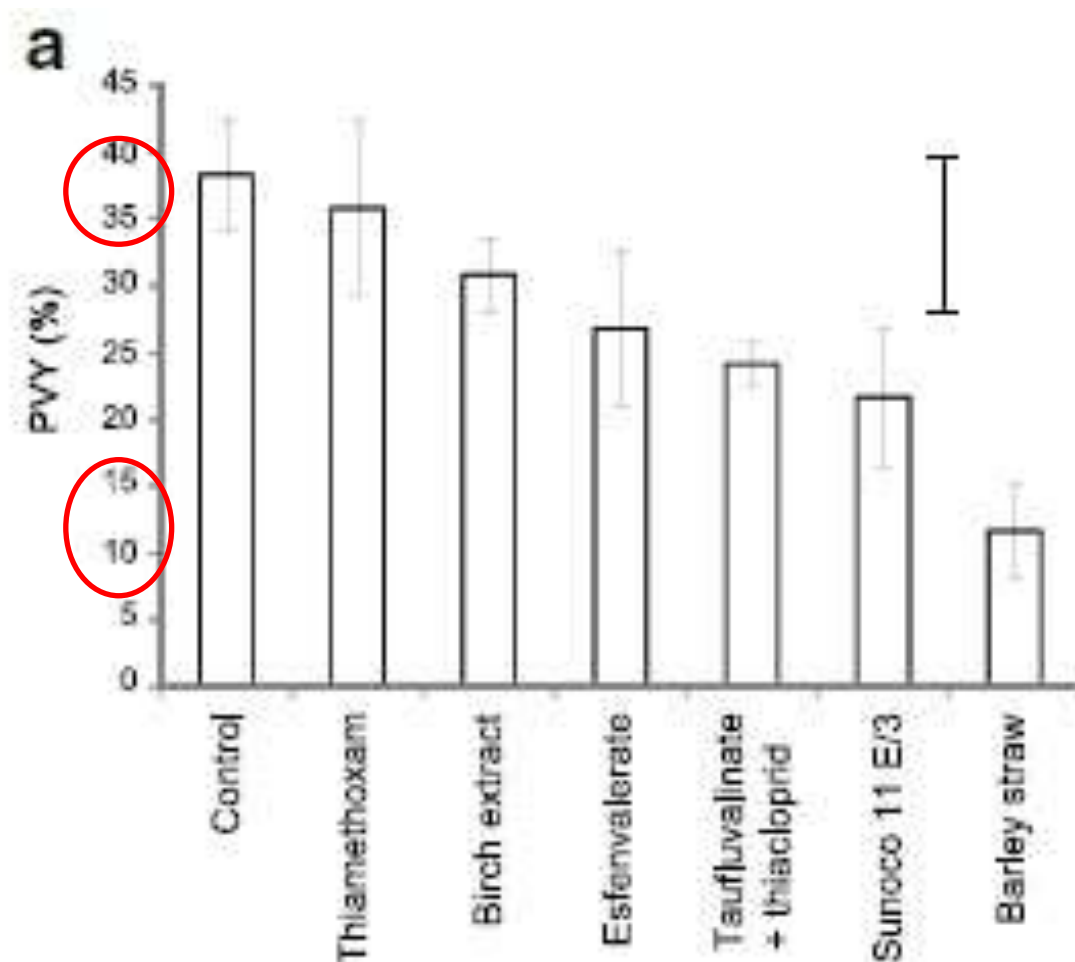
– Milline viis on parim?

- Uuringu tulemusel selgus, et põhk varjestab *Aphis fabae* lehetäidel toidu, taimse komponendi, leidmist põhiline toiduobjekt ei ole kartul!

– Veel võimalusi kaitsta piirkonda Y-viiruse eest

- Lõpetada lodjapuude kasvatamine aedades, asendades nad teiste ilutaimedega.

Taimekaitsevahendite, õli ja põhu mõju Y-viirusesse nakatumise vältimisel



taimkaitsevahendid

õli
põhk
(oder)

Laurent Glais: Y-viiruse erinevate tüvede koosinemine

- Y-viirusel leidub mitmeid erinevaid tüvesid nt: PVY⁰ , PVY^{NTN} , PVY^{N-Wi}
- Erinevate tüvede puhul on (välised) sümptomid erinevad
- Nakatumine teatud viirustüvedega vähendab tõenäosust nakatuda järgmiste viirustüvedega – mitte kõigil ühesugune reaktsioon (on osa nn tugevamaid tüvesid)
- Antud töö tulemusel selgus, et tüvi PVY^{NTN} on teistest oluliselt agressiivsem

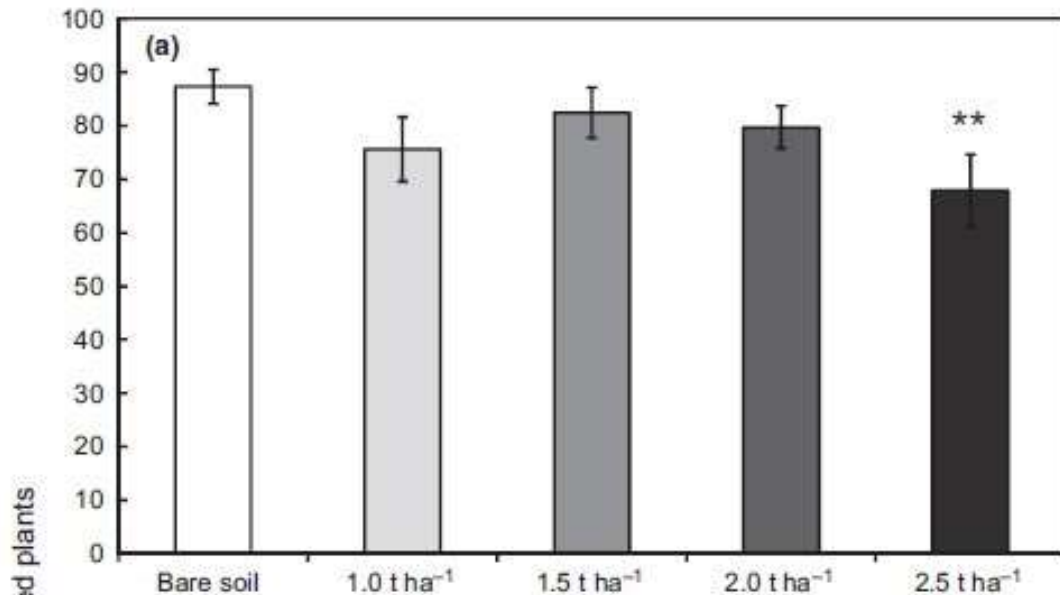


From left to right:
^{NTN}Cou8/03 alone
⁰Li + ^{NTN}Cou8/03
⁰Li alone

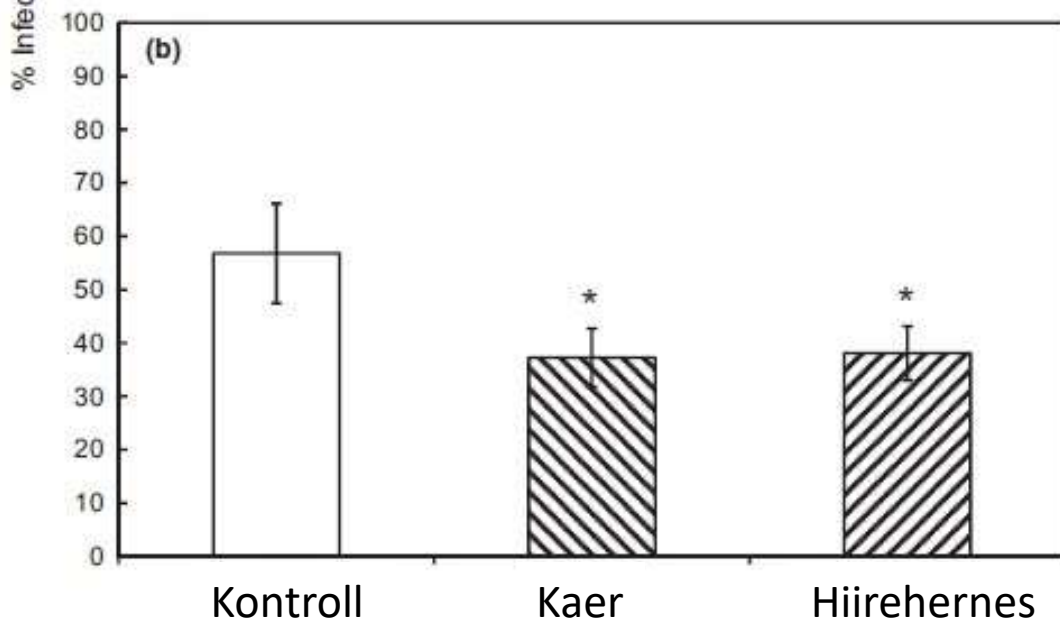
Brice Dupuis:

Y-viiruse põhjustatud majanduslik kahju Šveitsi näitel

- Vähe uuritud PVY majanduslikku külge
- Kui suur on rahaline kahju nakatumisel?
- Antud uuringus kasutati 54 sordi andmeid
- Leiti, et **23% oli keskmine saagi kadu** sortide lõikes
- Seemnekartuli kontrollil 0,6% põlluvaatluste põhjal ja 2,6% laborianalüüside põhjal – kokku **3,2% kogu seemnekartuli põldudest ei läbinud PVY testi** – suur kahju seemnekartuli kasvatajale
- Sünteetilised õlid kui tõrjemeetod (häirib lehetäide toitumist)



Multši kasutamise efektiivsus PVY vastu kaitsmisel – parimad tulemused multš koos õliga pitsimisega – kõigi aastate lõikes keskmiselt 40% vähem nakatumist



Segaviljeluse efektiivsus kaitseks PVY nakkuse eest

Martin Verbeek: Viiruste ja viirusekandjate kontroll Hollandi seemnekasvatuses

- Ka Hollandis asub kõrgekvaliteedilise seemnekasvatuse piirkond (High quality seed potato production area)
- Hollandi seemnekasvatusektor moodustab 60%
- Väga palju seemnekartulist läheb madalamatesse kategooriatesse – kahju kasvatajale suur
- Viimastel aastatel kasvanud Y-viirusesse nakatumine – aastal 2018 läks 25% seemnekartulist madalamasse kategooriasse

- **Põhjused:**

- Suurem lehetäide hulk
- Soojad talved soosivad (talvine puhkeperiood jääb vahele, ja kevadel varem põldudel)
- Umbrohud kui vaheperemehed
- Vähem väliseid (pealmaa) sümptomeid

- **Tulevik:**

- Lehetäide genotüpiseerimine – millised lehetäid kannavad milliseid nakkuseid?
- Tugev koostöö tootjatega – küsitlused, põllupäeva, õppepäevad, arutelud
- Selgitada välja põhilised probleemid ja pakkuda võimalikke lahendusi

José Alberto Caram de Souza-Dias: Seemnekartuli kasvatamise eripäradest Brasiilias

- 3 hooaega aastas
- Tundlikud sordid (nt 'Monalisa') on eemaldatud üldse kasvatuses, kuna on tundlikud Y viirusele
- Tavalisel tootjal ei ole piisavalt ressursi (ei ole ka teadlik), et muretseda pidevalt uut seemnekartulit – sellest tulenevalt suur probleem viirushaigustega
- Arendada lihtsat ja odavat meetodit viirusvaba materjali levitamiseks
- Kasutati kvaliteetset seemnekartulit -> kasvatati idud -> idudest uued taimed kasvuhoones -> mugulad
- Kasvuhoones saab vältida lehetäide levikut ja kiiresti üles leida nakatunud taimed

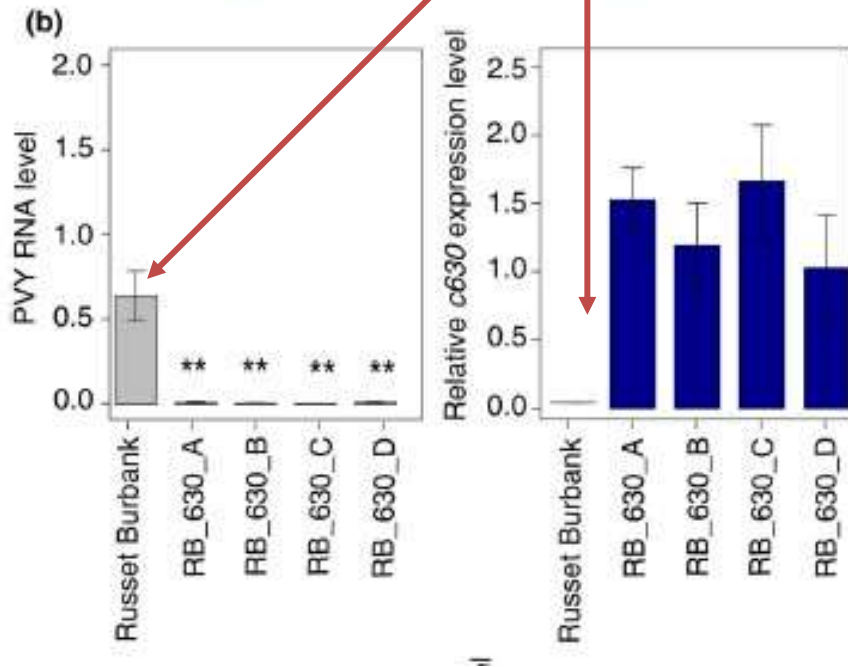
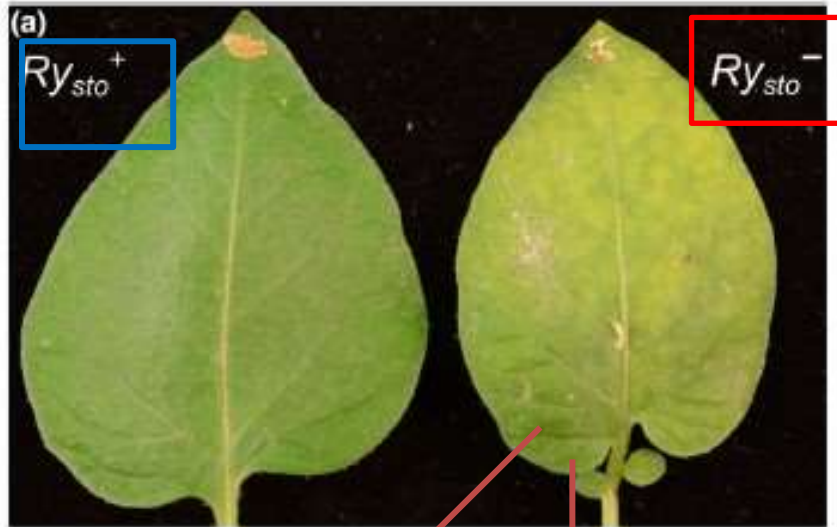


Piret van der Sman: Seosed kartulisortide ja Y-viiruse eri tüvedega nakatumise vahel

- Y-viirusesse nakatumine kartulil on viimastel aastatel kasvanud ka Eestis
- Läbiviidud uuringute käigus selgitati välja, millised tüved on kõige levinumad – seemnekartuli sertifitseerimisel tüvesid praegusel hetkel ei määrata
- Tulemused näitasid, et domineerivad tüved on PVY^{NTN} and PVY^{N-Wi} ning nende osakaal on kasvavas trendis viimasel ajal
- Katseliselt on kontrollitud ka olenevalt sordist nakatumist nende tüvedega – on sordist sõltuv nt. sort 'Laura' nakatus ainult tüvega PVY^{N-Wi}
- Meie tingimustes ilmnes ka eripäraseid tulemusi: sort 'Folva' , mis muidu on resistentne Y viiruse suhtes – meil nakatus pea 70%
- Tulenevalt sortide erinevast nakatumisest muutub ka tüvede esinemise sagedus vastavalt sellele, milliseid sorte rohkem kasvatatakse
- **Tuleviku plaanid:** oleks hea selgitada välja millised tüved esinevad ka rutiinsete analüüside käigus – selgem ülevaade meie kartulikasvatuses probleemiks olevatest viirustest

Marta Grech-Baran: Kartuli Y-viiruse resistentsusgeen (Ry_{sto})

- Töörühm identifitseeris täpse asukoha geenil, mis annab väga tugeva resistentsuse Y viiruse suhtes
- Ry_{sto} pärineb kartuli metsikult sugulaselt (*Solanum stoloniferum*) – annab väga tugeva resistentsuse Y-viiruse suhtes
- Väga kasulik tunnus, mida kasutatakse palju sordiaretuses – praeguseni ei olnud täpselt teada, kus geen kartuli kromosoomis XII täpselt asub Püütakse lülitada aretustöösse.
- Just väga oluline arengumaades, et kartulisordid oleksid haigustele vastupidavamad



- Ry_{sto}^{+} olemas resistentsusgeen
- Ry_{sto}^{-} puudub resistentsusgeen
- Silmnähtav erinevus nakatamisel Y viirusega

- Vasakul näha Y viiruse RNA tase – resistentsusgeeni puudumisel (Ry_{sto}^{-}) on see kõrge ehk esineb tugev nakkus
- Parempoolsed tulbad (Ry_{sto}^{+}) erinevad variandid
- Oluline erinevus – kui resistentsusgeeni ekspressioon on kõrge, siis nakatumist ei toimu

Adrian Fox: Internetikaubandus ja taimeviirused: tõsine risk kartulile



- Põnevad eksootilised mugulaid moodustavad liigid nt. *Ullucus tuberosus*
- Seoses internetikaubanduse laia levikuga võimalik tellida, kuid alati ei läbi põhjalikku kontrolli
- Ühelt selliselt illegaalselt kasvatajalt ja levitajalt Ühendkuningriikidest tuvastati mitmeid eksootilisi viirushaiguseid (varem leitud ainult Andide piirkonnast, lisaks ka Papaia mosaiikviirus)
- Avastamise hetkel oli juba 6000 väikest pakki „seemnekartulit“ müüdud



**Eesti
Taimekasvatuse
Instituut**



Täna tähelepanu eest!

Kasutatud materjalid

- Abstract book of the 17th triennial meeting of the Virology Section of the European Association of Potato Research (EAPR) combined with 10th annual meeting of PVYwide organization (Laulasmaa, 2019)
- Kirchner, S. M., Hiltunen, L. H., Santala, J., Döring, T. F., Ketola, J., Kankaala, A., ... & Valkonen, J. P. T. (2014). Comparison of straw mulch, insecticides, mineral oil, and birch extract for control of transmission of Potato virus Y in seed potato crops. *Potato research*, 57(1), 59-75.
- Grupa, A., Otulak-Kozieł, K., & Syller, J. (2018). Serological, molecular and immunofluorescent evidence for interference competition between isolates of Potato virus Y. *Plant pathology*, 67(9), 1997-2012.
- Dupuis, B., Cadby, J., Goy, G., Tallant, M., Derron, J., Schwaerzel, R., & Steinger, T. (2017). Control of potato virus Y (PVY) in seed potatoes by oil spraying, straw mulching and intercropping. *Plant pathology*, 66(6), 960-969.
- Grech-Baran, M., Witek, K., Szajko, K., Witek, A. I., Morgiewicz, K., Wasilewicz-Flis, I., Jakuczun, H., Marczewski, W., Jones, J. D. G. and Hennig, J. (2019) Extreme resistance to Potato virus Y in potato carrying the Rysto gene is mediated by a TIR-NLR immune receptor. *Plant Biotechnol. J.*