Viljapuude baktervähk *Agrobacterium tumefaciens*

Tõlgitud ja refereeritud: Bryan Hed, Tom Burr, Nicole Ward Gauthier, University of Minnesota Extension
10.veebruar 2019 Tea Lajal

Agrobacterium tumefaciens elab nakatunud muldades.
Agrobacterium'i liigid elavad mullas pikka aega, isegi peale peremeestaime hävimist.

Bakterid sisenevad taime kudedesse värskete haavade või maapinna lähedal paiknevate juurte looduslike avade kaudu. Haavu tekitavad lõikamised, pookimine, taime mahladest toituvad putukad, kündmine jne. Kui bakter on taimesse sisenenud, peatub ta mõnes taimerakus ja süstib raku sisse iseennast kopeeriva DNA. Tegutsev, arenev ja paljunev tsüst stimuleerib raku ümber olevat kude kasvama ja tekib iseäralik, mühkudega kasvaja. Need kasvajad avaldavad ümbritsevale normaalsele koele märkimisväärset survet, mis omakorda põhjustab ümbritsevate taimekiudude purunemise ja/või moondumise. Purunenud ja/või moondunud kiutekstuur ei lase läbi taime koemahlu, takistab vee ja toitainete liikumist.

Noored kasvajad on pehmed ja seetõttu haavatavad putukate ja kõdutaimedes elavate mikroorganismide uue sissetungi suhtes. See sekundaarne invasioon põhjustab kasvaja välimiste rakukihtide lagunemise ja värvuse muutumise. Lagunenud osadega satub *Agrobacterium tumefaciens* tagasi pinnasesse, mis võimaldab tal uue peremeestaimega haiguse protsessi taaskäivitada.

Agrobacterium tumefaciens'e poolt põhjustatud haigust saab kontrollida erinevate meetodite abil. Parim viis selle haiguse tõrjeks on ennetavate töövõtete kasutamine nagu näiteks lõikamisvahendite steriliseerimine enne järgmise taime juurde asumist. Nakatunud noored istikud tuleb likvideerida. Nakatunud mullastikuga aladele istutada haiguse suhtes vähemtundlikud sordid. Kasvamise ajal tuleb taimede lõikamist vältida. Pookimine tekitab haavu ning ei ole seepärast nakatunud istanduses soovitatav. Haavad on peamine koht nakkuse sisenemiseks peremeestaimesse. Seetõttu on soovitatav haavu tekitavaid töövõtteid kasutada sellisel perioodil mil Agrobacteria ei ole aktiivne (talvel).
Nakkusohu vähendamiseks on kasulik juuri lõhkuvate putukate ja röövikute tõrjumine, kuna putukad tekitavad juurtele haavu mis on bakteritele heaks sissepääsuks.
Nakatunud taimne materjal tuleb põletada, mitte panna komposti, kuna bakterid suudavad lagunevas kõdus elada palju aastaid.

Selle taimehaiguse raviks kasutatakse ka bioloogilisi tõrjemeetodeid (väljaarvatud viinapuudel kus preparaat ei toimi) 1970. ja 1980. aastatel oli tavaline tava idanenud seemnete, seemikute ja pookealuste töötlemine K84 lahuses. K84 koosneb A. radiobakterist, mis on A. tumefaciensiga seotud liik, kuid ei ole patogeenne. K84 toodab bakteritsiini (agrocin 84), mis on spetsiifiline antibiootikum mõnede bakterite, sealhulgas A. tumefaciens'e vastu. 1990. aastatel loodi K84-st geneetiliselt muundatud tüvi, tuntud kui K-1026. See tüvi on haiguse tõrjel sama edukas kui K84, ilma, et resistentsus geneetiliselt paljuneks. (*GMO-de teema*)

Taimehaiguste mõistmisel on äärmiselt tähtis meeles pidada, et haigused toimivad seosena kolme osapoole vahel: patogeen ehk haigustekitaja (praegusel juhul bakter), taim ehk haigust kandev peremeestaim ja keskkond (mullastik, vesi, mikrokliima, teised bakterid ja seened, putukad ja muud elusolendid jne).

Agrobacteria on taimehaigusi põhjustav **bakter millel on looduses kõige rohkem peremeestaimi** ehk taime liike ja sorte kus areneda ja paljuneda. See on haigustekitaja bakter millest lahti ei saa, vaid tuleb õppida elama koos sellega.

Agrobacterium tumefaciens ei saa taime siseneda ilma avauseta, enamasti on selleks mõni haav. Haavu tekitavad võra ja pinnase hooldamise tööd, pookimine, kasvulõhed kiirest arengust, putukad jne. **Külma**

kliimaga regioonides on sagedaseks haavade tekitamise allikaks külmakahjustused. Peale eriliselt halbu talvi on levinud, et bakterväh kahjustusega taimede arv kasvab.

Agrobacterium tumefaciens'e **arenemiseks on parim temperatuur 22ºC juures.** Kõrgematel temperatuurdil väheneb kasvaja moodustumine oluliselt. Seepärast ei pea traditsioonilised veinipiirkonnad tundma erilist muret bakterväh kahjustuste pärast, küll aga jahedama kliimaga piirkonnad.

Agrobacterium tumefaciens biovar 3 ehk ***Agrobacterium vitis*** on **bakterväh põhjustaja viinapuudel.**

Viinapuu bakterväh nakatumise tunnuseks on kobrutuse sarnased kasvajad mis paiknevad alguses madalate mügarike või triipudena juurtel, tüvel või okstel. Suve alguses on kasvaja pehme ja heleroheline, suve jooksul see suureneb, tumeneb ja puitub. Kui kasvaja suleb tüve vee ja toitainete liikumise, sureb taim kiiresti. Osaliselt tüve sulgemine jätab taime toitainete puudusesse ning kurnatud organism talub järgnevat talve oluliselt halvemini ja sureb aja jooksul.

Ärakuivanud bakterväh kasvajad, ka surnud taimel, on haigust tekitavate bakterite reservuaar. Põleta need esimesel võimalusel nagu teevad seda väiketootjad Lõuna-Euroopas tuues talvisele lõikusele kaasa spetsiaalse ahju (ratastel grillahju sarnase põletusvanni) või vii spetsiaalsesse põletamise või ladustamise kohta.

Suvised, värskete võrsetena mahalõigatud rohelised oksad vii samuti kohe põllualalt ära.

Nakatunud taimed tuleks ideaalis kohe maha lõigata ja juured maast välja kaevata nii palju, kui võimalik, sest haigustekitaja säilib nakatunud taime igas, ka kõige pisemas osas. Laialt nakatunud noored, 2-3 aastased istandused on mõistlik likvideerida. Vanemate viinapuude puhul on võimalik kasvaja välja lõigata. Kasvaja väljalõikamine võib olla lahendus teatud juhtudel, näiteks siis, kui istandusest ei ole võimalik loobuda. Kui kahest tüvest üks on kasvajaga, võib alles jätta ilma haigustunnuseta tüve.

Külmaregioonides on Vitis vinifera kultuursordid kõige suuremas külmakahjustuse ohus, seepärast ka kõige vastuvõtlikumad bakterväh nakkuse suhtes. Haiguse ennetamiseks nendel sortidel kaitse pookekohta külma eest (talvel kaetakse mullaga). Kindlasti väldi koort lõhkuvat trimmerdamist ja juuri katkitegevaid mullahooldustöid.

Nakatunud elusad taimed annavad *Agrobacterium vitis'e* haigust kandvaid rakke edasi tervetele taimedele taimemahla kaudu. Haigust kandvaid rakke võivad paljundada kastmisvesi, oksakäärid, käed, kindad, muruniiduk, trimmer - kõik mis puudutab haige taime pindmist haava ja kannab selle järgmisele taimele.

Oksakääride ja kinnaste desinfitseerimiseks kasuta 10% kloori või 10% lüsooli lahust, kanna istanduses loputus-lahus kaasas väikese ämbriga, kuid vaheta vedelikku mõnel korral päevas, et toime ei kaoks.

Talvisel võralõikusel kata lõikehaavad peitsi või vahaga. Sellega väldid ka teiste tüvehaiguste levikut.

Kastmisel väldi pritsmete lendamist ja vee jooksmist ühelt taimelt teisele.

Kasuta viinamarjasorte mis on vastupidavamad *Agrobacterium vitis'e* suhtes. Hübriidviinamarjasordid on haigusele vastupidavamad, kui Vitis vinifera sordid. Istuta viniferad sinna, kus on bakterist puutumata mullastik (vilja-, rapsi jm ala).

Vali istandusse mitmeid sorte, et hajutada bakterväh saabumisega kaasnevaid riske, kui mõni sort peaks hävima, vastupidavamad jäävad alles.
Hübriidviinamarjasorte kasutatakse peamiselt lauamarjade tootmiseks, seepärast arvesta, et lauamarjade kasvatamine on äriliselt riskivähesem.

Seni väljatöötatud *Agrobacterium'i* tõrjeks mõeldud taimekaitsevahendid ei ravi taime haigusest vabaks, vaid on mõeldud istanduses haiguse leviku üle kontrolli saavutamiseks.

Varem mainitud preparaat K84 (välja töötatud *Agrobacterium radiobacter'ist*) toimib tavalise *Agrobacterium tumefaciens'i* puhul, aga ei ole tõhus *Agrobacterium vitis'e* tõrjel. *Agrobacterium vitis* on tugevam, ellujäävam bakter kui *Agrobacterium radiobacter*.

K84 on selliste vanemate tõrjepreparaatide sees nagu Galltrol A ja Norbac 84C mille lahuseid kasutatakse pookeosade sissekastmiseks enne pookimist.
Gallex võib olla efektiivsem ning see kantakse pintsliga suvel või sügisel kasvaja peale.
Uuem preparaat Agrobacterium vitis F2/5 on tõhusam, kui kasvaja katmist alustatakse varakult. Istanduses tuleb baktervähi ilminguid kontrollida vähemalt 2 korda aastas.
Vaske sisaldavad fungitsiidid võivad abistada ennetamisel.

Eestis müüdavad *Agrobacterium vitis'e* tõrjepreparaadid: Info puudub
(Internetist otsi lisainfot märksõnaga "Biocontrol of Agrobacterium vitis")

Agrobacterium vitis võib viinapuu sees elada ilma kasvajaid tekitamata. Selliselt taimelt lõigatud pistoksad on nakatunud. Peidetud kujul baktervähk on probleemiks Vahemere ümbruses ja Californias.

Istanduse taastamine on võimalik. Kui haigusest surnud taimel on juurestik terve, kasvavad noored võrsed millest on võimalik saada uus tüvi ja lõpuks taastunud taim. Näiteks Am.Ühendriikides, Erie maakonnas (kasvatavad Vitis vinifera sorte) uuendatakse vajadusel taime 3-4 aasta tagant. Baktervähi toimel kahjustunud istandused kaotavad mõneks ajaks tootlikkuse, kuid on mõne aasta jooksul võimelised end taastama. Kui baktervähk ilmub 7 ja rohkema aastasesse istandusse, ei ole taimede väljakiskumine mõistlik. Majanduslikult on mõistlikum haigestunud taim kärpida nii, et ta saaki ei kanna ja kasvatab alt pookekohast uue võsu/võrse mis hakkab järgmisel aastal tõenäoliselt juba kandma saaki. Erandiks on sellised istandused kus pookekohta talveks ei kaitsta ja on suur tõenäosus, et pookekohal paiknevad pungad on külmaga hävinenud. Allesjäänud pookealused saab (mitte Eestis) üle pookida uue materjaliga või siis tuleb teha väljajuurimine ja uus istutus.
Väga noor nakatunud istandus tuleks täies mahus uuendada.

Kui oled suure istanduse omanik, ole peale baktervähi esimesi ilminguid valmis kõige hullemaks. Kindlasti on nakatunud taimi veel ning peale väga rasket talve, kui paisutavad külmad on lõhkunud tüvesid, levib bakter tõenäoliselt teistele taimedele.Väikeses istanduses on haiguse tõrjumine lihtsam, külmahaavade katmine peitsi või vahaga on võimalik. Näiteks Erie maakonna 2003, 2004 äärmiselt külmad talved lõhkusid enamuse viinapuude tüved ja koos baktervähi toimega taimed hävisid. 2004 kevad ja suvi tegeldi baktervähi kasvaja eemalduslõikest allpoolt tulevate võrsete sidumisega. Saak taastus juba 2005 ja istandus oli tootlik kuni 2014 talvel saabus polaarkülm, 2015 talvine külm kordus millele järgnes jälle baktervähi puhang.

Riskide vähendamiseks kasvata viinapuu 2-3 tüvega. Ühe tüve hävinemisel asenda see uue, alt tuleva võsu/võrsega.
Kata pookekoht talveks mullaga, kevadel eemalda ülearune muld.
Omajuursed viinapuud juurekaela katmist ei vaja.
Kui külmakahjustused korduvad tihti, kaalu võimalust istanduse asukoha muutmiseks. Katseta selleks tarbeks mitmeid põllulappe mille mikrokliima on erinev.

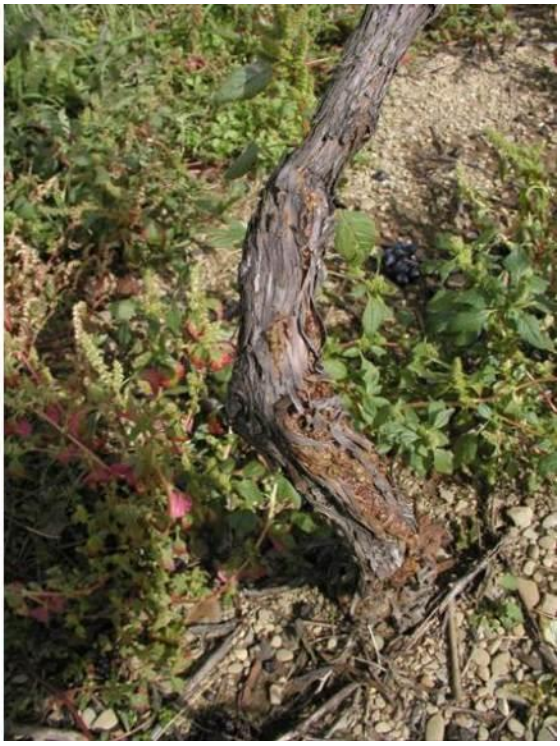
Viinapuu külma- ja haigustaluvust tõstavad:
* piisav toitainete olemasolu mullas, vajadusel abista huumuse või mineraalidega
* hoia saagikus kontrolli all, et säästa võra kasvujõudu ja võrsete puitumisvõimet

* väldi liigset taimestikku ridade vahel
* kasta põua ajal

Pildid:

Hübriidviinamarjasort ‘Chancellor’ enne ja pärast koore eemaldamist, baktervähki kasvajad on paremal

6 aasta vanune 'Grüner Veltliner' mis peale külmakahjustust taastab end juurtest uute võrsetega. Kõval on kahjustamata hübriidviinamarjasordid



Hübriidv. ‘Chambourcin’ vasakul pildil peale külma talve, paremal seesama taim koos baktervähi kasvajatega

15.august 2017 Burgundia 'Chardonnay' Kõik kühmud ei ole haigus

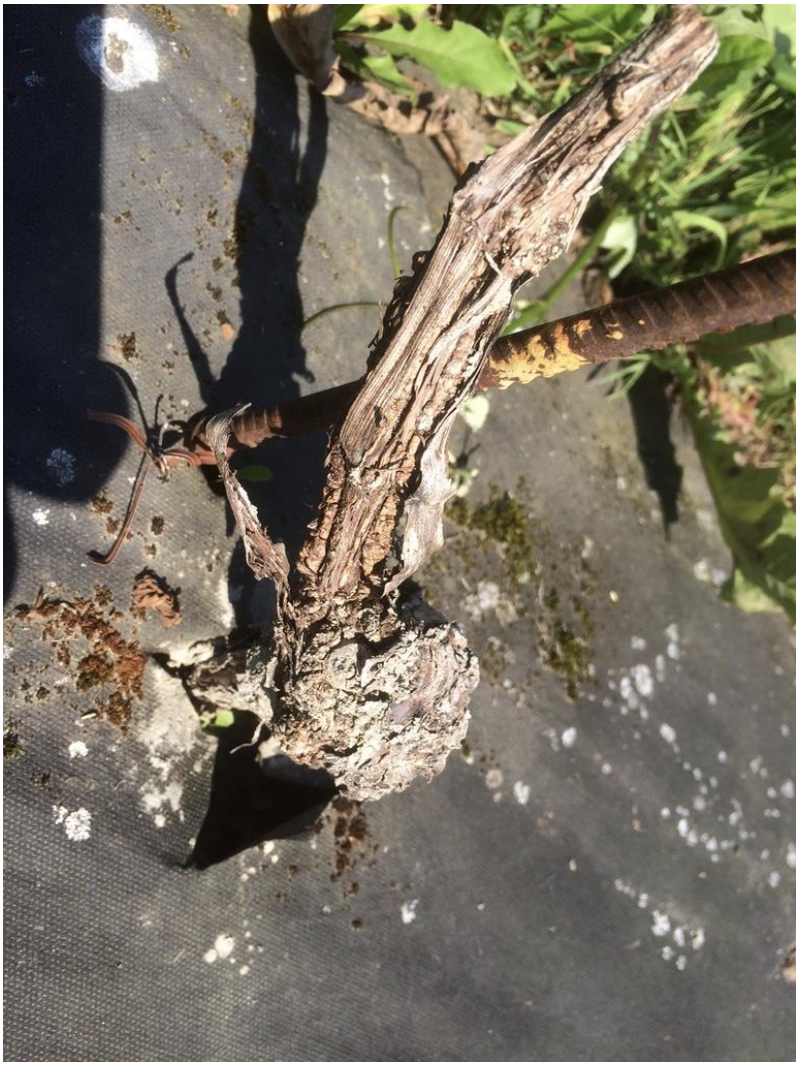
15.august 2017 Burgundia 'Chardonnay' surev taim, tegu ei ole baktervähiga

27.august 2017 Esimene sümptom, et midagi on istanduses valesti: võra muutub kahvaturoheliseks, osad lehed tumedaks

7.märts 2018 Rioja, Hispaania Talvise võralõikuse lõikehaavade katmine

7.märts 2018 Rioja, Hispaania Talvise võralõikuse lõikehaavade katmine

Surnud viinapuude väljajuurimine



16.07.2018 Baktervähk 'Rondol'

Taastatud, uue tüveoksaga 'Rondo'. Teine, vanem tüvi kandis saagi. Poogitud taim