

Virussjukdommer i potet

Tor Munthe, Planteforsk Plantevernet

E-post: tor.munthe@planteforsk.no

Sammendrag

Potet er sterkt utsatt for virussjukdommer. Det er særlig to grunner til dette:

1. Potet er mottakelig for flere ulike virus enn de fleste andre planteslag.
2. De fleste plantevirus sprer seg systemisk til alle deler unntatt ekte frø av de plantene de infiserer. Dermed føres infeksjonen videre fra generasjon til generasjon gjennom vegetative formeringsorganer som f.eks. settepoteter.

Dersom det ikke settes inn mottiltak fører disse forholdene, til at årlige nyinfeksjoner oppmagasineres i et potetparti. Dermed blir en stadig større del av plantene infisert med ett eller flere virus. Det var dette fenomenet som ble oppfattet som degenerering av potetsorter i tida før en kjente virussjukdommenes natur.

Symptomer

Ulike virus kan gi opphav til ulike symptomer i potet, men både symptomtype og styrke varierer også med stamme av vedkommende virus, med potetsort, vekstforhold - særlig temperatur og næringstilgang - og med smittetidspunkt. Det siste er særlig utpreget i forholdet mellom symptomer etter infeksjon i vekstsesongen (primærsymptomer) og ved infeksjon fra settepotetene (sekundærsymptomer). Se under potetvirus Y nedenfor.



Figur 1. Svak mosaikk.
(Foto: Tor Munthe)



Figur 2. Sterk mosaikk.
(Foto: Tor Munthe)



Figur 3. Svak mosaikk i V-form på bladflaten og rynkete bladrand.
(Foto: Tor Munthe)

Mosaikk

En vanlig symptomtype etter virusinfeksjon er det vi kaller mosaikk. Denne består i uregelmessige felter med ulik farge på bladflata (se fig 1, 2 og 3).

Mosaikken kan variere fra knapt synlig variasjon i mørkere/lysere grønt (mild mosaikk) til mer markerte fargeforskjeller med ujevn vekst av feltene, slik at bladplata får en mer ujevn overflate (sterk mosaikk). Sammen med nekroser på smånervene kan dette utvikle seg videre med rynking og krusing av bladene (rynkesjuke, krøllesjuke).

Nekroser

Nekroser består av døde, oftest brune celler (se fig. 4 og 5). Nekroser som skyldes virusinfeksjon er alltid tørre i motsetning til de fleste råtene som skyldes sopper og bakterier. Som virussyntomer i potet opptrer de som flekker på blad, streker på bladnerv og stengler (streksjuke) og som flekker, ringer eller bueformede linjer i og på knollene.



Figur 4. Nekrose på blad (PVY).
(Foto: Tor Munthe)



Figur 5. Nekrose i knoll (TRV).
(Foto: Tor Munthe)

Vekstreduksjon

Vekstreduksjon er det mest generelle resultatet av virusinfeksjon. Denne kan være lett synlig, men er oftest lite påfallende og vanskelig å oppdage selv om den når opp i 20-30 % og avspeiler en tilsvarende avlingsreduksjon. Dette er tilfelle for flere av de virus som er aktuelle i potet hos oss. Derfor får slike virus ofte bre seg fritt utenat det blir tatt forholdsregler mot dem.

Spredning

Spredning av plantevirus kan foregå på flere ulike måter, men for hvert enkelt virus eller virusstamme er smitteveien en spesifikk og karakteristisk egenskap. For virus som infiserer potet hos oss er det tre aktuelle spredningsmåter: mekanisk, ved bladlus og ved jorboende organismer (jordboende virus).

Mekanisk overføring av virus

Mekanisk overføring innebærer at saft fra infiserte planter føres over til friske planter samtidig som disse såres tilstrekkelig til at virus kommer i kontakt med cytoplasma i levende celler. Dette kan skje ved at friske og infiserte planter kommer i kontakt og gnisser mot hverandre eller via redskap, hender og klær som får på seg plantesaft under kjøring og stell i åkeren. Frodig vekst, vindslit og arbeidsoperasjoner som gir mye knusing av plantemateriale er faktorer som fører til rask spredning av slike virus. Potetvirus X (PVX), potetvirus S (PVS) og aucubamosaikkvirus (PAMV) spres mekanisk med saft.

Bladlus overføring av virus

Bladlus overfører virus på to vesensforskjellige måter. Ved persistent overføring, tar bladlusene opp virus med plantesaft. Viruset passerer tarmveggen og fraktes med hemolymfen (blodet) til spyttkjertlene og føres over i nye planter med spytt ved seinere næringssug. Denne prosessen tar noen timer, men til gjengjeld forblir bladlusene smittedyktige resten av livet (persistens). Virus som spres på denne måten er knyttet til en eller få bladlusarter og har ingen alternative spredningsmuligheter. Potet bladlulevirus (PLRV) spres på denne måten.

Ved ikke-persistent overføring fester viruset seg til munndelene av bladlusa og avgis umiddelbart ved stikk i ny plante. Opptak, forflytning og avgivelse av smittestoff kan gjennomføres på få sekunder, men

smitteevnen er kortvarig, fra noen minutter til et par timer (ikke persistent). Virus som overføres på denne måten kan spres av flere bladlusarter og kan eksperimentelt overføres mekanisk med saft, men mekanisk saftsmitte er av liten betydning i felt. Potetvirus A (PVA), Potetvirus V (PVV) og potetvirus Y (PVY) spres med bladlus på ikke-persistent måte.

Bladlus er den eneste insektgruppen som spres virus i potet i Norge.

Nematoder overfører jordboende virus

Alle nematoder som overfører virus er frittlevende (ikke systemdannende) rot-nematoder. De kan være smittedyktige i lang tid (noen uker) etter opptak av infisert saft. De fleste nematode-overførte virus kan infisere mange ulike plantearter, både kulturplanter og ugras og overføres via frø av flere av vertartene. De er følgelig ikke avhengige av en enkelt kultur for å overleve fra år til år.

Sopp overfører jordboende virus

Sopper som overfører plantevirus tilhører noen få arter som infiserer planterøtter og spres med svermesporer. Svermesporer kan bevege seg med og i jordvæska og på den måten komme i kontakt med og infisere røtter av nye planter. Sporene tar opp virus fra de røttene de dannes i (potetmoppoppvirus), og overfører det til nye planter ved infeksjon. I all overføring av virus med sopp sporer er det et strengt spesifikt forhold mellom virus og soppart.

Mekanisk overførte virus

Potetvirus X (PVX)

Potetvirus X (PVX) var tidligere ett av de vanligste virus i potet. Mange potetsorter var totalinfiserte. Bedre metoder for påvisning av infeksjon i kombinasjon med rasjonelle systemer for oppformering har ført til at PVX nå forekommer relativt sjelden i statskontrollert avl av settepoteter. I ukontrollerte partier er det derimot fortsatt vanlig. Sammen med stor evne til spredning gjør dette PVX til et av de virus i potet det er grunn til å se opp for.

Foruten potet kan PVX infisere flere arter innen søtvierfamilien, men under våre forhold har ingen alternative vertarter betydning for videre spredning til potet. Infiserte poteter utgjør eneste overvintrende smittekilde.

Reaksjonen på PVX varierer fra symptomløshet og knapt målbar avlingsnedgang til klar mosaikk. Symptomene på PVX forsterkes i kjølig vær og når viruset opptrer sammen med andre virus. PVX fører normalt ikke til nekroser, bladrykning eller synlig veksthemming, men avlingstapet under forhold som gir synlige symptomer går opp i 20-30%.

Potetvirus S (PVS)

Potetvirus S (PVS) er for tiden det vanligst forekommende virus i norske poteter. Mange potetpartier når 100% infeksjon kort tid etterat de forlater statskontrollert avl. Selv om avlingstapet er moderat, blir PVS dermed et viktig virus i potet hos oss.

PVS opptrer i flere ulike stammer. Noen av disse kan spres av bladlus på ikke peristente måte, men det er antatt at dette har liten betydning under våre forhold.

PVS fører normalt ikke til klare symptomer i potet, men kan under visse forhold gi litt nedbøyde bladkanter og mattere, svakt bronsefarga bladplate. Avlingstapet er oftest lavt, men kan komme opp i 10 - 20%. I kombinasjon med andre virus som gir svake eller ingen symptomer (f.eks. stammer av PVX og PVA), gir PVS forsterket reaksjon.

Bladlusoverførte virus

Potetbladrullevirus (PLRV)

Potetbladrullevirus (PLRV) ble utryddet fra statskontrollert potetmateriale i 1950-åra og har ikke vært påvist her i landet de siste 20 år. Det er tatt med her fordi det står på listen over farlige skadegjørere i plantesjukdomsloven og er et av de mest ødeleggende virus i potet i de fleste potetproduserende land.

Potetbladrullevirus spres på persistent måte av bladlus og har under våre forhold potet som eneste vertplante. Symptomene på bladrullesjuka er en kraftig oppoverulling av bladene som blir opprettstående, stive og skjøre. Samtidig blir bladene lysere enn normalt, og får en mer eller mindre utpreget anthocyanfarging. Etter smitte i vekstsesongen er symptomene begrenset til nyvekst etter infeksjon, mens planter etter infiserte settepoteter gjerne har sterkest symptomer på de eldste bladene. Avlingstapet kan gå opp i nær 100%.

Potetvirus Y (PVY)

Potetvirus Y (PVY) opptrer i mange ulike stammer som er samlet i gruppene PVY^O, PVY^N og PVY^C. De to første gruppene er vanlige i potet hos oss mens C-stammer ikke er påvist. PVY spres på ikke-persistent måte av bladlus. Foruten potet kan PVY infisere og gjøre skade på tomat, paprika og tobakk, men hverken disse eller andre alternative vertplanter har betydning for overvintring eller spredning av PVY til potet under norske dyrkingsforhold.

Typiske primærsymptom på PVY^O er streksjuka. Denne starter som spredte lyse bladflekker som etterhvert blir nekrotiske og brune. Samtidig oppstår det korte nekrotiske streker spesielt på undersiden av bladnervene. Disse brer seg videre til bladstilk og bladfeste slik at bladene dør men blir hengende fast på stengelen. Etter den første sjokkfasen blir symptomene mildere. Tidlig infiserte planter kan dermed ofte ha en dusk små men nær normale blad i toppen, mens de nedre bladene henger døde ned langs stengelen. I denne fasen kan symptomene på primær PVY^O-smitte ligne symptomene på stengelrâte, men primær PVY-infeksjon gir ikke bløt râte ved stengelbasis.

Sekundær PVY^O infeksjon gir i de fleste sortene utpreget mosaikk som følges av generelt lysere bladfarge, nedoverbøying av bladspisser og bladkanter, redusert høydetilvekst og mykere stengler som gir planta et litt slappere og mer åpent utseende. PVY-infiserte planter har dessuten tendens til å kaste blomsterknoppene og få tidligere modningssymptomer bl.a. ved tidligere gulning av nederste blad enn friske planter.

PVY^N-stammene gir generelt svakere symptomer i potet enn PVY^O-stammene. Avlingstapet for PVY varierer sterkt med virusstamme og sort og kan som antydning setter til 30 - 70% for infiserte planter.

Potetvirus A (PVA) og potetvirus V (PVV)

Potetvirus A (PVA) og potetvirus V (PVV) er nært beslektet med PVY og har samme spredningsmåte og vertkrets som dette, men utbredelse og betydning i potet er mindre.

Jordboende virus

Rattelvirus

Rattelvirus overføres av flere arter av nematodeslektene *Trichodorus* og *Paratrichodorus*. Disse trives bare i lettere jord. Både nematodene og viruset har en vid vertplantekrets både blant kulturplanter, ugras og viltvoksende planter. Rattelvirus kan dermed opptre i jord uavhengig av potetdyrking.

Primærinfeksjon skjer ved at virusbærende nematoder suger på røttene eller knollene mens disse er under utvikling. I begge tilfeller blir infeksjonen lokalisert til de underjordiske delene av planta i infeksjonsåret. Hos følsomme potetsorter som 'Beate' og 'Kerrs Pink' fører infeksjon direkte på knollene til uregelmessige ringer eller buer inne i og på overflata av knollene (se fig. 6).



Figur 6. Rattelvirus. (Foto: Tor Munthe)

Planter som utvikles fra en infisert settepotet kan unngå infeksjon eller bare bli delvis infisert. Sekundærsymptomer på riset utvikles bare under kjølige vekstforhold og varierer sterkt både i type og styrke. Mest typisk er dvergvekst med sterk forkorting av både stengler og bladstilk med nedoverbøyde bladspisser. Mildere symptomer kan bestå av uregelmessig grov mosaikk, ofte i form av en V-formet tegning tvers over bladet, og uregelmessige innsnøringer av bladkanten. Knoller fra infiserte stengler er ikke alltid infiserte, men de som er infiserte kan ha

innvendige nekroser i form av streker eller uregelmessige flekker.

Det er store sortsforskjeller med hensyn til utvikling av primær- og sekundærsymptomer, og det er ikke klar sammenheng mellom følsomhet for knoll- og rissymptomer.

Potet mopptoppvirus (PMTV)

Potet mopptoppvirus (PMTV) overføres av svermesporer av vorteskurvsoppen (*Spongspora subterranea*). Denne trives på all jord med rikelig fuktighet, og både sopp og virus synes å være utbredt over hele landet. I motsetning til rattelvirus har potetmopptoppvirus en snever vertplantekrets, som hos oss bare omfatter potet og tomat. Til gjengjeld beholder viruset smitteevnen i hvilespor av soppen i flere år. Dermed får også dette viruset evne til å holde seg i jord i lengre perioder uten potetdyrking.

Primærinfeksjonen skjer ved infeksjon med virusbærende svermesporer på røtter og knoller. Infeksjon direkte på knollene fører hos følsomme sorter ('Saturna' og 'Rutt') til knollnekroser som er svært like de som er nevnt for rattelvirus, men primærsymptomene på potetmopptoppvirus har tendens til å være mer regelmessige ringer, ofte dobbeltringer, som når helt ut til overflaten av knollen (se fig. 7). Potetmopptoppvirus gir ikke symptomer i riset i smitteåret.



Figur 7. Potet mopptoppvirus. (Foto: Tor Munthe)

Sekundærsymptomer på riset utvikles bare under kjølige vekstvilkår. Ikke alle planter

som stammer fra infiserte knoller gir sekundærsymptomer, som også for dette viruset kan være begrenset til bare noen av stenglene på en infisert plante. Det mest karakteristiske symptomet er at strekningsveksten stagnerer slik at bladene blir sittende tett sammen i toppen av skuddet (mopptopp). Bladene kan ha nær normal form og størrelse, men kan være litt blankere enn normalt og med store uregelmessige lyse eller sterkt gule flekker. Det siste er særlig utpreget for de eldste bladene.

Også overfor mopptoppvirus er det store sortsforskjeller i følsomhet overfor knoll og rissymptomer.

Bekjempelse

Det finnes ingen metode for direkte bekjempelse av virussjukdommer i felt. All bekjempelse blir derfor forebyggende.

For mekanisk overførte og bladlusoverførte virus går dette stort sett ut på å starte kulturen med friske settepoteter og å unngå eller hindre innsmitting og videre spredning i veksttiden.

Flere virus kan gi avlingstap opp mot 25% uten å vise klare symptomer. Settepotetene bør derfor stamme fra et grunnmateriale som har vært grundig undersøkt med hensyn til slike og sterkere virus og videreformert under nøye kontroll med henblikk på å hindre og eventuelt avdekke seinere opp-smitting. Statskontrollerte settepoteter er resultat av et slikt opplegg.

For å redusere innsmitting av mekanisk overførte virus er reingjøring av maskiner og redskap mellom bruk i ulikt sterkt angrepne felt den viktigste forholdsregelen. For bladlusoverførte virus vil avstand mellom feltene være viktig. Allerede 10m med annen vegetasjon vil redusere innsmittingen betydelig, og over 100m vil den under de fleste forhold være ubetydelig. For virus som gir synlige symptomer på riset vil fjerning av infiserte planter redusere videre spredning. Bladlusbekjempelse kan være effektiv mot spredning av persistent bladlusoverførbare virus (potetbladlullevirus), men er generelt lite effektivt overfor de virus som er aktuelle hos oss.

Bekjempelse av jordboende virus er vanskelig. Friske settepoteter reduserer ikke mengden av rustninger på TRV- eller PMTV-infisert jord. Derimot bør en unngå å sette infiserte settepoteter i ikke-infisert jord. For rattelvirus kan smitterisikoen reduseres ved reingjøring av potetene, slik at det ikke følger med smittebærende nematoder og ugrasfrø. Selv en svak introduksjon av dette viruset har imidlertid mange muligheter for seinere formering i alternative vertplanter. For mopptoppvirus vil introduksjonen med settepoteter være mer massiv, og hvilesporer som dels følger settepotetene og dels dannes i de nye plantene vil bevare smitteevnen i jorda i flere år.

Kjemisk bekjempelse av nematodene kan redusere rustringangrepene på grunn av rattelvirus, men behandlingen er kostbar og effekten kortvarig. Vekstskifte har neppe effekt mot TRV, mens smittetrykket for PMTV reduseres i potetfrie år.

Så vidt vi vet har ingen aktuelle sorter høy grad av resistens mot infeksjon av jordboende virus, men mange sorter reagerer lite ved moderat smittetrykk. Utnyttelse av denne egenskapen gir antagelig de største mulighetene for å redusere problemet med rustringer og rustflekker forårsaket av jordboende virus.