

Diverse växter
Virussjukdomar

VIRUSSJUKDOMAR HOS VÄXTER

Virussjukdomar angriper växter, likaväl som människor och djur. Även insekter, svampar och bakterier kan bli virusinfekterade och troligtvis kan alla organismer drabbas av virus. Samtidigt är virus mycket specifika och sådana virus som kan infektera växter, kan inte använda sig av djurceller för att föröka sig, därtill är skillnaderna mellan cellerna hos dessa två organismgrupper alltför



Abutilonmosaik på klockmalva. Samma vackra bladmönster har man nu fått fram genom förädling, varvid man slipper biverkningar av virus.

stora. När det gäller växtvirus finns det vissa virusläkter med en vid värdkrets, dvs. många olika arter och familjer kan infekteras av ett och samma virus, medan det för andra virus endast har kunnat påvisas en eller ett fåtal värdväxter. Nära ettusen olika växtvirus har namngivits hittills.

Alla virus består av nukleinsyra (genetisk information) omgiven av ett proteinhölje. Den genetiska informationen kan vara uppbyggd av endera DNA eller RNA. Viruspartikeln, nukleinsyra inkapslad i sitt proteinhölje, kan ha olika form. Dessa beskrivs som stavar, trådar eller sfäriska partiklar. Vissa mer komplext uppbyggda virus har ett membran utanpå proteinhöljet och brukar anta en bacillliknande form. Virus är mycket små och deras storlek mäts i nanometer (miljondels millimeter). För att se själva viruspartiklarna krävs ett elektronmikroskop.

Utmärkande för virus är att de endast kan föröka sig i levande celler. De utnyttjar värdcellens funktioner för sin egen replikation och påverkar vilka processer som cellen skall utföra. På grund av dessa förändringar i cellens liv, som i stället för att försörja växten på bästa sätt tillgodoser virusets



Bronsfläcksjuka på gloxinia. Denna sjukdom sprids med trips i många växthuskulturer och ger ofta upphov till allvarliga nekroser. Foto: S. Kalt

Bildrättigheter saknas

Ringfläck på fläder är ett ganska vanligt virus-symptom, men man vet ännu inte exakt vilket eller vilka virus som är inblandade.

behov, utvecklas störningar och obalanser. Det är dessa störningar som vi ser som sjukdomssymtom. Att virusets livscykel är så tätt sammanlänkad med växtens egna livsprocesser är anledningen till att det är så svårt att framställa botemedel, t.ex. kemiska bekämpningsmedel, mot virusinfektioner.

Viroider är ännu mindre och enklare uppbyggda än virus. De består endast av nukleinsyra och saknar proteinhölje. Endast ett knappt fyrtiotal viroider har hittills beskrivits.

Skadebild

Sjukdomssymtomen som uppstår då virus försätter växtens livsfunktioner i obalans är ofta typiska för en virusinfektion. De vanligaste är färgförändringar vilka brukar beskrivas som mosaik eller marmorering. Bladen får då ljusare och mörkare områden som förekommer i ett småfläckigt eller flammigt mönster. Andra typer av färgförändringar som kan uppkomma är ljusa nerver eller strimmor på bladen. Dessa typer av symtom kan också ha andra orsaker än virus, t.ex. obalanser i näringsstatus eller åldrande. Ett annat vanligt sjukdomssymtom är deformationer. Bladen kan bli buckliga, smalare än normalt eller på annat sätt missformade.

Ett symtom som beskrivs som ringfläckar är ofta ett tydligt tecken på en virusinfektion. Ringarna kan vara gula eller ljusgröna (klorotiska) alternativt svart-, beige- eller brunfärgade (nekrotiska). Ibland bildar de koncentriska mönster. I potatisknölar har sådana brunfärgade symtom fått ett eget namn, rostringar. Ringfläckar på frukter, t.ex. av tomat och äpple, är ganska vanliga. Frukter kan också bli missformade p.g.a. virus; knöliga gurkor, äpplen och päron är exempel på det. Även blommor kan deformerats och missfärgas. Vit-, gul- eller mörkstrimmiga kronblad eller strålblommor, som samtidigt oftast är förminskade, krusiga och skeva, är en följd av virus i tulpan, krysantemum, pensé, ros och pelargon, för att bara nämna några. Oftast sprider sig virus till alla delar av en planta och vid vissa virusinfektioner kan detta resultera

i kraftig dvärgväxt. Dvärgväxt kan också utvecklas om flera virus samtidigt förekommer i en planta.

En virusinfektion ger inte med automatik upphov till sjukdomssymtom. En till synes frisk planta som innehåller virus brukar benämnas latent infekterad. Detta tillstånd är mycket vanligt varför virustestning med någon utprovad diagnosmetod många gånger är nödvändig om man med någorlunda säkerhet skall kunna hävda att en planta är fri från virus. Trots att man inte ser att plantan är sjuk sänker virusinfektionen växtens vitalitet. Tillväxten försämras, rottingsförmågan blir nedsatt, känsligheten för frost och svampsjukdomar ökar, tillslag av ympar och okulanter blir sämre, liksom fruktkvaliteten. I programmerade odlingar under glas förrycker virus i regel tidsschemat. Ett virus som i en art ger upphov till latent infektion kan i en annan art resultera i allvarliga symtom.

Många virussyntom är i hög grad beroende av yttre faktorer som temperatur-, ljus- och näringsförhållanden. Under för växten gynnsamma omständigheter kan därför virusjukdomar så att säga maskeras och växten se helt frisk ut. Värme och god tillgång på ljus och näring under högsommaren resulterar ofta i maskering, men virusinfektionen finns kvar och symtomen kan återkomma då livsbetingelserna blir mer stressande för växten.

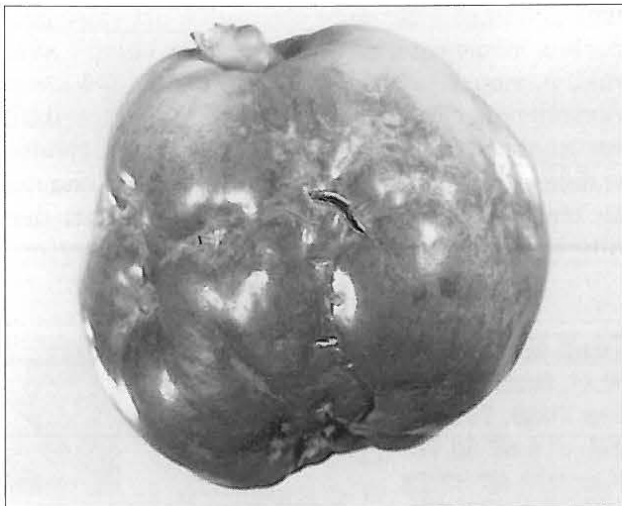
Spridning

Då en mottaglig växt blivit infekterad med virus sprider sig detta i allmänhet till plantans alla delar. Därför är vegetativ förökning ett effektivt sätt att sprida virus om utgångsmaterialet är smittat. Det kan gälla knölar, lökar, sticklingar, ympkvistar eller kort sagt alla växtdelar som kan användas för att ta fram en ny planta eller i fallet ympkvist, del därav. Ett virussmittat utsäde ger också färre och smärre knölar och lökar, varför ett friskt utgångsmaterial alltid är viktigt.

Fröet är ju också en del av växten och kan in-

Bildrättigheter saknas

*Nervkloros på hängpelargon utnyttjas i prydnads-syfte i sortgruppen Crocodile. Det virus som åstadkommer mönstret är inte smittsamt och har bara svag inverkan på hängpelargonens livskraft.
Foto: Tomas Lagerström*



Stjärnsprickor på äpple kan medföra både sprickor och bucklor på känsliga sorter. Särskilt tydliga blir symptomen efter kalla vårar. Foto: Stanislav Kalt

fekteras av virus. Trots detta är frön betydligt säkrare ur virussympunkt då det är svårare för virus att lyckas ta sig till embryot. I de fall då virusvärdväxtkombinationen kan ge upphov till smittat frö är oftast endast en andel av fröet virusinfekterat. Sjukdomar som sprids med frön är t.ex. bönmosaik, sallatsmosaik och tomatmosaik. Ett fåtal virus, speciellt i stenfrukt men även i t.ex. hallon, sprids med pollen, varvid såväl moderplantan som fröet kan infekteras.

I naturen sker virusspridningen i väldigt många fall med insekter, men kvalster och jordlevande organismer som nematoder och svampar kan också överföra virus. Bland insekterna är bladlössen de i särklass viktigaste virusvektorererna.

Det finns virus som är mycket stabila och som förekommer i hög koncentration i växten som kan spridas genom kontaktsmitta, ett exempel är potatisvirus X. Sådan s.k. mekanisk överföring kan ske då maskiner kör i fält eller då vinden gnider växter mot varandra. Även virus som i naturen har andra överföringssätt, t.ex. med bladlöss, kan ofta spridas från en sjuk till en frisk planta då man beskär eller på annat sätt hanterar plantor. Särskilt i växthus är risken stor för spridning av kontaktsmittsamma sjukdomar, exempelvis tobaksmosaik, pepinomo-saik i tomat och pelagonblomstrimsjuka. Förutom genom kontakt med händer och redskap sprids sådana virus lätt via recirkulerande näringslösning.

Diagnos

Att påvisa och identifiera virus i en växt kan ske med olika metoder. Vilken som är lämpligast beror förstås på vilka resurser man har till sitt förfogande, vilken tid det får ta och vad det får kosta.

1. Biologiska metoder. Man överför virus mekaniskt genom att stryka växtsaft på känsliga testplantor och studerar sedan de

symtom som uppträder. För vissa växtviruskombinationer, t.ex. fruktträd, används skotttypning på känsliga sorter.

2. Immunologiska metoder. Antikroppar mot ett bestämt virus används i t.ex. ELISA.
3. Nukleinsyrabaserade metoder. Kunskap om genskvensen hos ett virus kan användas för att uppföröka detta virus med PCR-teknik. Andra metoder som bygger på hybridisering mellan komplementära nukleinsyrasträngar kan också användas.
4. Strukturella metoder. Med elektronmikroskop kan man bestämma storlek och form hos viruspartiklar. Detta ger en fingervisning om i vilka virusfamiljer man skall söka.

Motåtgärder

Den viktigaste åtgärden mot virussmitta är att se till att virus aldrig kommer in i odlingen. Därför är ett friskt utgångsmaterial det primära. Numera finns certifierat, virusfritt förökningsmaterial att köpa av aktuella sorter av de flesta vegetativt förökade växtslag, och fler tillkommer ständigt. Även frön av frösmittobenägna grönsaker kontrolleras och certifieras. I regel är nyframställda sorter virusfria från början, medan äldre sorter av vissa växtslag, t.ex. äpple, hallon, pelargon och krysanthemum, oftast är totalinfekterade med ett eller flera virus, som måste elimineras genom värmebehandling, meristemodling eller en kombination av bägge. Plantor med misstänkta virusymtom, även ogräs, måste rensas bort. Man måste alltid ha i åtanke hur lätt virus kan spridas med handkontakt eller redskap. Det är också viktigt att komma ihåg att det tar tid innan symtom visar sig på smittade plantor och att många förblir latent infekterade.

Värmebehandling används för en del växtslag, t.ex. äpple och hallon. Man låter då plantan växa under kontrollerade ljus- och temperaturbetingelser där spridningen av virus hämmas medan plantan fortfarande kan tillväxa. Genom värmebehandlingen kan de yngsta skotten bli virusfria, och dessa får sedan utgöra det friska förökningsmaterialiet.

Vid meristemodling skär man av den yttersta skottspetsen, ca 0,2 mm, under mikroskop. Detta mikroskopiska skott får därefter växa på sterilt odlingsmedium där olika kombinationer av växthormoner gör att rot- respektive skotttillväxt kan induceras. Metoden används bl.a. vid framställning av elitutsäde av potatis, blomsterlök och jordgubbar.

I växthusodlingar kan ångsterilisering av jorden förhindra spridning av sådana virus som sprids med jordburna organismer eller med vattenströmmarna i sig. Insekter och kvalster som sprider vi-

rus kan bekämpas med olika metoder. För att man skall förhindra själva virusspridningen är det dock nödvändigt att sätta in åtgärderna på ett tidigt stadium och att uppnå en fullständig bekämpningseffekt. Viruspridning med vektorer sker nämligen ofta effektivt och snabbt. Det behövs få insekter för att viruspridning skall ske och själva överföringen lyckas ofta redan i och med att t.ex. bladlusens sugsnabel perforerar växten. Därför är det många gånger bäst att försöka hindra insekterna från att alls komma fram till plantorna. Det kan göras genom insektstäta hus vid odling under glas, och genom optisk förvirring på friland med glesmaskigt nät, reflekterande marktäckning etc.

Resistensförädling, som har som mål att framställa sorter som är motståndskraftiga mot sjukdomar, är en mycket viktig bekämpningsåtgärd. Resistensförädling mot en viss virussjukdom måste ofta pågå kontinuerligt då nya varianter av ett virus ständigt uppstår. Ibland kan en sådan variant infektera en tidigare motståndskraftig sort och man blir tvungen att förändra resistensegenskaper för att på nytt få ett skydd mot sjukdomen.

På senare tid har "genvägar" till resistens kommit att användas mot särskilt smittsamma virus i ekonomiskt viktiga kulturer, t.ex. plommon och orkidéer. Genom att foga in en virusgen i väx-

tens arvs massa får man växtcellen att själv producera virusprotein. Detta protein skadar inte växten, men det hindrar viruset från att infektera växtcellerna eller från att flytta sig från en cell till en annan. Fördelen med sådan transgen resistens är dels att den går mycket fortare att åstadkomma än traditionell förädlingsresistens, dels att den tillåter fortsatt odling av gamla populära sorter.

Text: Maria Sandgren
SLU, Inst. för växtbiologi
Box 7080, 750 07 Uppsala
Tel: 018-67 33 75
Fax: 018-67 32 79
e-post: Maria.Sandgren@vbiol.slu.se



Gunilla Åhman
SLU, Inst. för växtvetenskap
Box 44, 230 53 Alnarp
Tel: 040-41 52 65
Fax: 040-41 55 19
e-post: Gunilla.Ahman@vv.slu.se



Augusti 2001

Illustrationer: Karl-Fredrik Berggren där inte annat anges.

Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård

Faktabladen kan beställas som årsabonnemang, komplett serie eller enstaka exemplar.

Eftertryck av denna publikation är förbjudet enligt lag. Den som vill mångfaldiga något av innehållet måste först få tillstånd från SLU. Tel: 018-67 23 66 (jordbruk) resp. 018-67 23 47 (trädgård).

ISSN 0281-8566

© Sveriges lantbruksuniversitet

Ansvariga utgivare: Jordbruk: Roland Sigvald
Trädgård: Maj-Lis Pettersson
Redaktörer: Jordbruk: Eva Twengström
e-post: Eva.Twengstrom@evp.slu.se
Trädgård: Maj-Lis Pettersson
e-post:
Maj-Lis.Pettersson@entom.slu.se
Hemsida: <http://www.entom.slu.se>
Distribution: SLU Publikationstjänst
Box 7075, 750 07 Uppsala
Tel. 018-67 11 00
Fax. 018-67 35 00
e-post: publikationstjanst@slu.se