



GRØN VIDEN

MOP-TOP OG PULVERSKURV

DJF MARKBRUG NR. 332 · APRIL 2009



DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

AARHUS UNIVERSITET



MOP-TOP OG PULVERSKURV

Rust i kartofler

Infektion med kartoffelmop-topvirus ses som rust i knolde. Tobakrattlevirus giver tilsvarende rust, og det er ikke muligt visuelt at skelne de to slags rust fra hinanden. Rust ses som rustfarvede ringe og pletter i knolden og undertiden på overfladen. Fysiologisk rust er betegnelse for små brune indre pletter, som bl.a. kan forårsages af kalium-mangel. Infektion af kartoffelvirus Y, NTN-linien kan forårsage rustringe på overhuden, men ringene er ofte nekrotiseret og altid helt overfladiske. Rust er antagelig en afværgereaktion på angreb af virus.

Kartoffelmop-topvirus

PMTV (efter det engelske potato mop-topvirus) stammer fra Sydamerika og er et jordbårent virus, som overføres med pulverskurv-slimsvampen *Spongospora subterranea*. Symptomer ses i knolde som rust. Hvis moderknolden er virusinficeret, kan døtreknoldene, foruden rust, udvikle dybe revner, og undertiden kan ses top-symptomer i form af en lav sammentrunket top (som kan ligne en moppe – deraf navnet) med vredne og blanke blade og æggegule V-formede pletter, (fig. 1.) PMTV er ikke knyttet til bestemte jordtyper eller surhedsgrader.

Viruset spredtes effektivt med læggeknolde, og selv om det først blev påvist i Danmark i 1986, er



Top-symptomer af PMTV i kartofler.
Sammentrængt top (moppe-top).

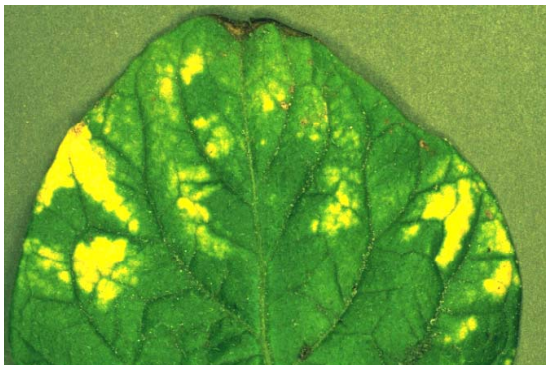


Fig. 1. Top-symptomer af PMTV i kartofler.
Gule pletter på bladene.

Udbredelse af mop-top i DK

Positive prøver ●
Negative prøver ●

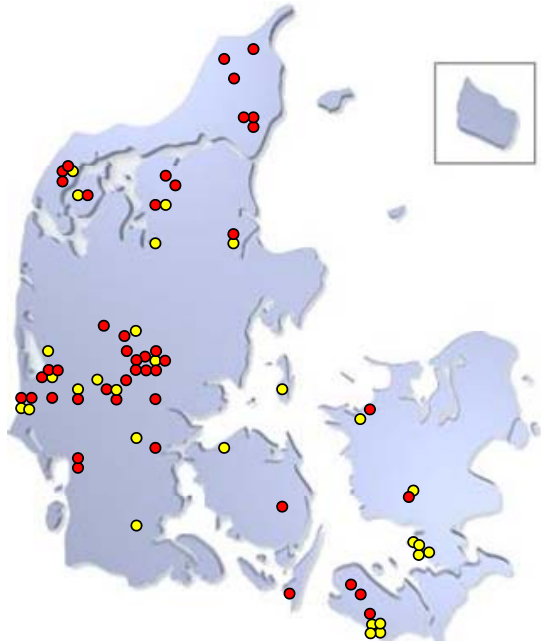


Fig. 2. Udbredelse af mop-top i Danmark.

PMTV nu spredt i hele landet. Fig. 2 viser, hvor PMTV indtil nu er påvist i Danmark.

Kartoffel er PMTVs vigtigste værtsplante, men sort natskygge har vist sig også at være en meget vigtig værtsplante. I en undersøgelse, hvor der blev indsamlet 220 sort natskygge fra fem marker med mop-top, blev der påvist PMTV i 1/5. Derimod blev viruset ikke fundet i hvidmelet gåsefod.

Nogle vira er meget variable og udspaltet i linier, som det f.eks. kendes fra kartoffelvirus Y, som bl.a. forekommer som linierne O, N og NTN. PMTV er derimod meget lidt variabel både i Danmark og i andre nordeuropæiske lande. Det tyder på, at PMTV er et relativt nyt virus i Europa, hvilket stemmer godt overens med, at det først blev påvist i Europa i 1966.



Fig. 3. Pulverskurv.



Fig 4. Sort natskygge er også værtsplante for PMTV.

Spongospora subterranea

Denne slimsvamp forårsager pulverskurv i kartofler og er almindelig forekommende i hele landet. Pulverskurv anses ikke som et stort problem i dansk kartoffelavl. Pulverskurv er specielt knyttet til nogle modtagelige sorter som f.eks. Kennebec og Asparges og er især et problem på grovsandet jord med højt humusindhold. Det største problem, som *Spongospora subterranea* udgør, er som smittebærer for PMTV. Pulveret er hvilesporer, som kan overleve 15-20 år i jorden. Hvilesporerne spirer om foråret til zoosporer, som svømmer i jordvandet og inficerer rødder og nyanlagte knolde. Infektionen er afhængig af et højt vandindhold i jorden, og infektion af knolde sker primært i knoldsætningsfasen. Hvis slimsvampen er inficeret med PMTV, vil viruset blive overført til angrebne planter, og når slimsvampen senere på sæsonen danner pulverskurv, vil PMTV blive indkapslet i hvilesporerne. Ud over kartoffel er sort natskygge, kamille, liden nælde, snerlepileurt o.a. almindeligt forekommen

de ukrudtsplanter værter for *Spongospora subterranea*. Pulverskurv spredes med læggeknolde og jord.

Spredning af mop-top

PMTV spredes både med jord og læggeknolde. Hvad er den vigtigste smittekilde ved spredning med læggeknolde? Den smittebærende jord, som sidder uden på knoldene, eller viruset inde i knoldene? Danske forsøg har vist, at begge faktorer bidrager til spredningen, men med forskellig styrke. Resultaterne viser, at smitte med den vedhæftede jord afhænger mere af smittetrykket i den mark, knoldene er dyrket i, end af om der kan påvises virus i knoldene af det pågældende parti. Omvendt er vask og desinfektion af smittede knolde ikke tilstrækkeligt til at hindre videre smitte, især

Pulverskurv- index		
Resistent	Middel	Modtagelig
Aviala	Desirée	Agria
Ballerina	Dianella	Asparges
Bilbo	Kuras	Bintje
Canasta	Liva	Estima
	Russet	
Ditta	Burbank	Hamlet
Elkana	Santé	Hansa
Folva	Saturna	Inova
Gladiator	Sava	Kardal
Hanna	Spunta	Kennebec
Hermes		Leoni
Jutlandia		Nicola
Kardent		Sieglinde
Karnico		Tivoli
King Edward		Vivi
Oleva		Æggeblomme
Producent		
Sarpo Mira		
Valiant		

Tabel 1. Gruppering af sorter efter resistens mod pulverskurv.

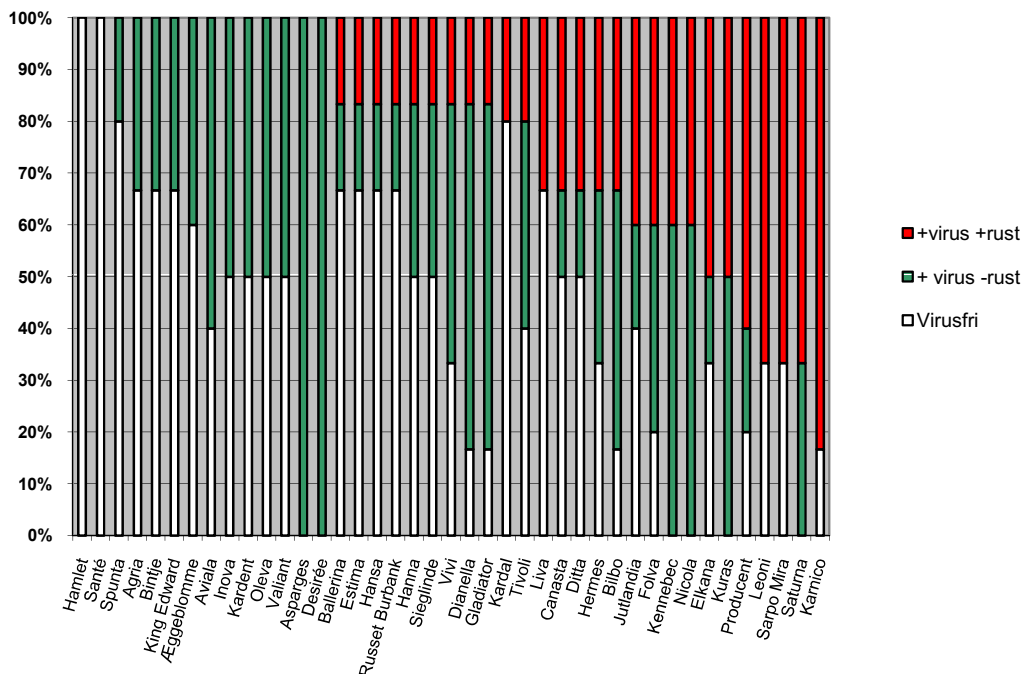


Fig. 5. Resultat af markforsøg med mop-top.

ikke hvis der i forvejen er pulverskurv i den modtagende mark. Den eneste måde, man kan forhindre smitte af nye arealer, er ved at dyrke læggekartoflerne i mop-topfri jord hele vejen gennem fremavssystemet. PMTV spredes også med jord på maskiner og lastbiler og med jordfygning.

Hvor lang tid tager det, fra en mark bliver smittet med mop-top, og til mop-top bliver et problem? Ud fra undersøgelser af forekomst af mop-top hos læggekartoffelavlere, som har nystartet kartoffelproduktion i 1990'erne på Lolland, kan det anslås, at det tager omkring tre kartoffelafgrøder fra introduktion af smitten, til PMTV kan påvises i jordprøver i omkring halvdelen af markerne. Rust-niveauet er dog stadig meget lavt.

Kartoffelsorters modtagelighed for PMTV og udvikling af rust

Der er stor forskel på, hvor modtagelige sorterne er for pulverskurv (tabel 1), men denne forskel afspej-

ler sig ikke i, hvor let virus overføres. Det skyldes, at pulverskurv ikke kun angriber knoldene, men også rødder og udløbere, og virusoverførselen sker også gennem disse.

Der findes ingen sorter, som er resistente mod mop-top, men en del sorter er tolerante, se fig. 5. Det betyder, at knoldene er virusinficeret uden at vise rustsymptomer. Sådanne knolde er lige så smitsomme, som knolde med rust. Som det ses af fig. 5, kan selv en meget rustfølsom sort som Saturna have knolde, som er smittede uden at vise rust. Asparges og Desiree er gode eksempler på tolerante sorter. De er i dette forsøg 100% inficerede, men har ingen symptomer. Hamlet og Sante er ikke smittede i dette forsøg, men begge sorter har et lavt niveau af smitte i andre forsøg. De kan muligvis betegnes som delvis resistente, men det kræver flere forsøg at fastslå dette.

% knolde med rust

Sort	A. Høst	B. 18/8°C	C. Lagret
Primula	7	47	55
Saturna	3	7	15
Folva	0	33	18
Asva	0	34	10

Tabel 2. Forudsigelse af udvikling af mop-toprust i kartoffelparter. Søjlerne viser procent knolde med rust A. ved høst, B. efter fremprovokering (18°C én uge efterfulgt af 8°C én uge) og C. efter 4 måneders lagring ved 4°C (8°C for Saturna).

Faktorer, som påvirker rustudviklingen

Nedbørsmængden i knoldsætningsperioden påvirker hvor meget rust, der udvikles, fordi *Spongopora subterraneas* zoosporer er afhængige af rigeligt med jordvand for at kunne inficere knoldene.

Rust kan udvikles under lagringen. I mange tilfælde ses ingen eller kun lidt rust ved optagningen, men efter nogen tids lagring kan rusten udvikle sig til et højt niveau. Det er imidlertid muligt at forudsige rustudviklingen i et parti, fordi den latente rust kan fremprovokeres ved at udsætte de nyoptagne knolde for temperatursvingninger med 18°C i én uge efterfulgt af 8°C i én uge. Derefter gennemskæres knoldene og bedømmes for rust. I tabel 2 er vist resultatet af en sådan undersøgelse sammenlignet med forekomsten af rust ved optagningen og efter fire måneders normal lagring.



Rust i kartoffelknold.

Udbredelse af PMTV og pulverskurv i Europa

Mop-topvirus stammer antageligt fra Andesbjergene i Sydamerika. PMTVs hovedområde i Europa er Skandinavien, De Britiske Øer og Irland. Desuden er PMTV påvist i Schweiz, Tjekkiet, Israel, Japan og Kina samt i 2004 i USA og Canada. *Spongopora subterranea* er udbredt over det meste af jorden. Mop-toprust er det største problem i Skandinavien, mens både pulverskurv og mop-toprust er et problem på De britiske Øer og Irland.

Påvisning

Forekomst af rust i kartoffelsorterne Saturna og van Gogh skyldes altid mop-topvirus. PMTV kan påvises serologisk ved brug af specifikke antistoffer (ELISA) og med molekylærbiologiske metoder (PCR). PMTV kan påvises direkte i knolde og planterødder. Påvisning i jordprøver er mere tidskrævende, fordi jorden skal tørres og filtreres, hvorefter der skal dyrkes en fangplante (ofte tobak) i jordprøven i nogle uger, hvorefter rødderne testes for virus.

Pulverskurv kan være meget vanskelig visuelt at skelne fra almindelig skurv. Pulverskurv kan påvises med ELISA, og der er desuden udviklet AgriStrips, som på få minutter kan påvise pulverskurv.



Forsøg med mop-top.



Forebyggelse og bekæmpelse

PMTV spredes med læggeknolde, så den vigtigste forebyggende foranstaltning er at undgå læggemateriale fra allerede inficerede marker. Hvis man allerede har mop-top, kan man vælge sorter, som ikke eller i begrænset omfang udvikler mop-top-rust. Begrænset vanding i knoldsætningsfasen er forebyggende. I UK bekæmpes pulverskurv med zink-holdige midler, men de er ikke tilladte i Danmark. Virkningen er i øvrigt meget begrænset.

Konklusioner

- Mop-topvirus er udbredt i Danmark
- Sort natskygge er en alvorlig naturlig vært for mop-topvirus
- Mop-topvirus spredes med læggeknolde og jord
- Mop-topvirus forekommer også i knolde uden rust
- Ingen kartoffelsorter er resistente over for mop-topvirus
- Den eneste sikre måde at forhindre smitte af nye marker er ved at dyrke læggekartoflerne i mop-topfri jord hele vejen gennem fremavlssystemet
- Der er stor forskel i kartoffelsorters udvikling af mop-top-rust
- Der udvikles mere rust i løbet af lagringen

RESUME

Kartoffelmop-topvirus er jordbåren, angriber kartofler og giver rustfarvede ringe og pletter i knoldene. Viruset overføres med den pulverskurvdannende slimsvamp *Spongospora subterranea*. Begge sygdomme er udbredte i Danmark og spredes med læggekartofler og jord. Mop-topvirusets vigtigste værter er kartoffel og sort natskygge, mens mange ukrudtsarter er værter for *Spongospora subterranea*. Der er stor forskel på kartoffelsorters modtagelighed over for pulverskurv. Derimod er alle sorter modtagelige for mop-topvirus, men der er stor forskel på, hvor meget rust sorterne udvikler. Mop-top forebygges ved at undgå at lægge knolde fra allerede mop-top inficerede marker.

FORFATTERE

Steen Lykke Nielsen

Mogens Nicolaisen

Aarhus Universitet

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Institut for Plantebeskyttelse og Skadedyr

Forsøgsvej 1

4200 Slagelse

Hanne Grethe Kirk

Landbrugets Kartoffelfond, Vandel

Jakob Gaarde Uth

DANESPO A/S

Grøn Viden indeholder informationer fra

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr-

og en havebrugsserie, der alle henvender

sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Claus Bo Andreasen (ansv. red.)

Jette Ilkjær (red.)

ABONNEMENT TEGNES HOS

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Postboks 50, 8830 Tjele

Tlf. 89 99 10 28 / www.agrsci.au.dk

ADRESSEÆNDRINGER meddeles særskilt
til postvæsenet.

LAYOUT OG TRYK

DigiSource Danmark A/S

ISSN 1397-985X