



Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1157. MEDDELELSE

76. ÅRGANG 8. AUGUST 1974

Udgivet af
Statens
Planteavl udvalg

Statens plantepatologiske Forsøg, 2800 Lyngby

Virussygdomme hos salat

N. Paludan

Salat kan angribes af flere forskellige virussygdomme, af hvilke salat-mosaik er den mest udbredte og alvorligste under danske forhold. Ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby har der derfor gennem en årrække særlig været arbejdet med denne sygdom omfattende bl.a. infektionsforsøg, frøsmitte og termoterapi. I 1970 udkom en kort meddelelse med de foreløbige resultater fra varmebehandlingsforsøg af salatfrø inficeret med salat-mosaik-virus (944. med-

delelse) og i 1971 en meddelelse om salatnervebåndsklorose i danske salatkulturer (962. meddelelse).

Med nærværende meddelelse er det meningen at give en oversigt over samtlige beskrevne virussygdomme hos salat. Samtidig bliver der gjort rede for de sidste forsøgsresultater med salat-mosaik tillige med en kort omtale af sygdommen agurk-mosaik, som også er konstateret på salat i Danmark.

Virussygdomme i salat

De virussygdomme, der til i dag er blevet beskrevet i salat samt deres overføringsmåde og

forekomst, fremgår af følgende oversigt:

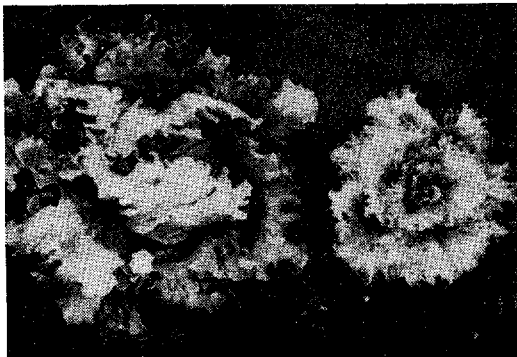


Fig. 1. Salat-mosaik i salatsorten »Penlake« (frøsmitte). Sund plante t.v.



Fig. 2. Salat-mosaik i sorten »Hjerter Es« (frøsmitte). Sund plante t.v.

Salat-virus sygdomme, deres overføring og forekomst

Virussygdomme	Smitteoverføring ved				Forekomst i Danmark
	frø	bladlus	nematod	svamp thrips	
Agurk-mosaik ¹⁾		×			+
Arabis-mosaik	×		×		0
Lucerne-mosaik ¹⁾		×			0
Salat-mosaik ¹⁾	×	×			+
Salat-nekrose ¹⁾		×			?
Salat-nekrosegulrot ²⁾		×			0
Salat-nervebåndsklorose				×	+
Salat-ringplet			×		0
Tobak-nekrose				×	+
Tomat-bronzetop					×
Vestlig bedegulrot ²⁾		×			0

¹⁾ ikke persistent virus ²⁾ persistent virus

Salat mosaik

Symptomer

Den meget store udbredelse, som salat-mosaik har i danske frilandskulturer, skyldes først og fremmest, at denne sygdom videreføres med frøet. Anvendes salatfrø fra virusinficerede partier, vil der i enhver nystartet kultur forekomme syge planter (frøsmitte), hvorfra viruset hurtigt kan spredes videre via bladlus.

Alm. handelsfrø kan indeholde fra 0,1 til 15 pct. inficerede frø. Planter fra disse frø og planter, der smittes på et tidligt stadium, bliver kraftigt hæmmet i væksten, og i bladene udvikles en gul klorotisk nervelysning og spætning (fig. 1 og 2). Planterne danner i mange tilfælde ikke hoveder eller producerer kun små, løse hoveder af ringe kvalitet.

Planter, der bliver angrebet under hoveddannelsen, viser mosaiksymptomer som regel i forbindelse med nervenekrose eller nekrotiske, brune pletter. Hovederne bliver ofte misdannede i formen p.g.a. uens vækst i henholdsvis det syge og sunde plantevæv.

Kontrolleret, virusetestet salatfrø

Da frøsmitte har hovedansvaret for spredningen af sygdommen, er det helt afgørende, at der anvendes kontrolleret frø fra virusfrie moderplanter. Frøproduktionen foregår bl.a. i USA, hvor planterne først dyrkes i isolerede drivhuse og senere, ved den store opformering, på frilandsarealer, hvor salat-mosaik ikke forekommer. I vækstsæsonen bliver sundheden kontrolleret jævnligt af inspektører, der fjerner evt. syge planter. Efter høst af frøet bliver et vist antal frøplanter (10-60.000) tiltrukket og symptomregistreret i 4-bladstadiet. Herefter bliver frøet solgt med angivelse af, hvor mange planter, der har været kontrolleret, og hvor mange planter, der har vist virussympptomer.

Ved anvendelse af kontrolleret salatfrø, med max. 0,1 procent frøsmitte, har forsøg vist, at kulturen kan gennemføres uden nævneværdig spredning af sygdommen, forudsat at dyrkningen ikke foregår for tæt ved andre, mere inficerede kulturer.

I de store salatdistrikter, specielt i Californien, blev man imidlertid efterhånden klar over, at den nævnte 0,1 procent tolerance ikke gav tilstrækkelig sunde kulturer. Kravene blev derfor skærpet til at omfatte kontroldyrkning af 30.000 frøplanter uden forekommende mosaiksyge. Trods betydelige forbedringer i sundhedstilstanden har man fra 1967 yderligere mulighed for at købe frø fra partier, hvor mosaik ikke har forekommet i 60.000 planter.

Bestemmelse af frøsmitteprocenten

Bestemmelse af frøsmitteprocenten kan, udover den nævnte symptomregistrering af unge frøplanter (mindst 3000), foretages ved at inokulere en frøekstrakt fra 300-7000 frø til indikatorplanten *Chenopodium quinoa*. For at undersøge om disse metoder var lige følsomme, blev frøsmitteprocenten i 28 partier bestemt, dels ved symptomregistrering af 1000 planter (udført af Statens Plantetilsyn), dels ved testning af 10×700 frø til *Chenopodium quinoa*. Antal partier med en frøsmitte på over 0,1 procent blev opgjort til henholdsvis 17 og 16 og viste således fin overensstemmelse.

Senere undersøgelser har imidlertid vist, at symptomregistrering udført på mere end 3000 planter er mere følsom end testning af 10×700 frø (se tabel 1).

Virusinaktivering ved varmebehandling af frø

Muligheden for at inaktivere viruset ved varmebehandling af salatfrø er blevet forsøgt ved Statens plantepatologiske Forsøg. De første resultater, der



Fig. 3. Agurk-mosaik i salat.

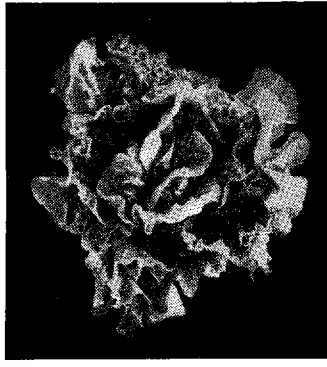


Fig. 4. Salat-nervebåndsklorose i sorten »Asra«.

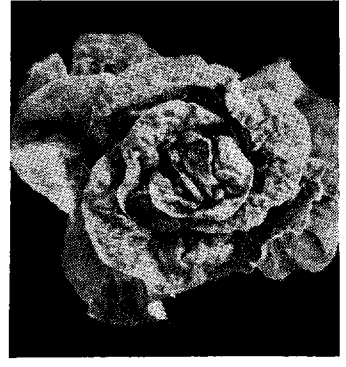


Fig. 5. Salat-nervebåndsklorose i sorten »Hjerter Es«.

Foto: J. Begtrup og N. Paludan

var baseret på testning til *Chenopodium quinoa*, viste, at der var en mulighed for at inaktivere salat-mosaik-virus i frøet. Varmebehandling ved 55°C i 60 til 80 døgn resulterede således i en frøsmitteprocent på 0. For at få større sikkerhed i dette arbejde er forsøget senere blevet gentaget, dels for at få en bedre bedømmelse af fugtighedens og varmebehandlingens indflydelse på spireevnen, dels for at få bestemt frøsmitteprocenten ved symptomregistrering af et stort antal planter.

Salatfrø af sorten 'Attraktion' blev gradvist opvarmet fra 30 til 90°C. Fugtighedsprocenten faldt tilsvarende fra 5,5 til 0,1 pct. Fugtighedsprocent og spireprocent (normale spirer) blev begge bestemt ved Statens Frøkontrol. Efter varmebehandlingen blev frøet, dels testet til *Chenopodium quinoa* (10×700 frø), dels dyrket og symptomregistreret. De opnåede resultater fremgår af tabel 1.

Bedømt ved symptomregistrering viser resultaterne, at frøsmitteprocenten nedsættes væsentligt ved varmebehandlingen, men ikke tilstrækkeligt til

at nedsætte frøsmitten til 0,1 pct. Spireprocenten tager alvorligt skade ved varmebehandling længere end 19 døgn ved 70°C. Testning af frø til *Chenopodium quinoa* er ikke en tilstrækkelig følsom metode til bedømmelse af frøsmitteprocenten.

Værtplanter for salat-mosaik

Selvom frøsmitte er hovedårsagen til spredning af salat-mosaik, må man ikke overse, at sygdommen kan forekomme i en lang række ukrudts- og kulturplanter (værtplanter). Foreløbig har det vist sig, at 10 forskellige familier, omfattende 20 slægter, er modtagelige. I tabel 2 er de plantearter nævnt, som forekommer under danske forhold.

Agurk-mosaik

Symptomer

Sygdomsangreb forårsager først og fremmest en gulfarvning, der er mest markant i de ældste blade (fig. 3). I forbindelse hermed forekommer der ofte

Tabel 1. Varmebehandlingens indflydelse på salat-mosaik-virus i salatfrø bedømt ved symptomregistrering og testning

Varmebehandling temp. døgn	Spire- procent	Salatplanter i alt	Frøsmitteprocent ved:	
			symptom- registrering	testning ¹⁾
6°C kontrol	98	6100	4,5	2,8
80°C 1	91	5600	4,4	0,03
90°C 1	93	5800	1,8	0,03
70°C 19	93	5600	2,1	0,09
70°C 40	82	3000	0,6	0,12
70°C 60	80	1100	0,3	0,11

¹⁾ Saftinokulation til *Chenopodium quinoa*; gennemsnit af to testninger à 7000 frø (kontrol dog kun 400 frø).

Tabel 2. Værtplanter for salat-mosaik under danske forhold

Ukrudtsplanter	Kultur- og pryðplanter
<i>Anagallis arvensis</i> L., rød arve	<i>Chichorium endivia</i> L., endivie
*) <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.), hyrdetaske	<i>Lactuca sativa</i> L., salat
<i>Chenopodium album</i> L., hvidmelet gåsefod	<i>Pisum sativum</i> L., ært
<i>Chenopodium murale</i> L., mur gåsefod	<i>Spinacia oleracea</i> L., spinat
<i>Chichorium intybus</i> L., cikorie	<i>Tetragonia expansa</i> Thunb., New Zealandsk spinat
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her, hejrenæb	<i>Aster</i> sp., høstasters
<i>Lactuca serriola</i> L., tornet salat	<i>Callistephus chinensis</i> (L.) Ness, sommerasters
<i>Lamium purpureum</i> ., rød tvetand	<i>Gomphrena globosa</i> L., kugleamarant
<i>Picris echioides</i> L., vingekurv	<i>Lathyrus odoratus</i> L., lathyrus
*) <i>Senecio vulgaris</i> L., alm. brandbæger	<i>Senecio cruentus</i> (Mass) DC., cineraria
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn, marietidse	<i>Tagetes erecta</i> L., fløjlsblomst
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, ru svinemælk	<i>Zinnia elegans</i> Jacq., frøkenhat
*) <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr., fuglegræs	
*) Desuden værtplante for agurk-mosaik.	

nekrose og hæmmet vækst samt en dårlig hoveddannelse. Udbredte angreb i salat er forekommet i England og Belgien, hvor angrebene har været ødelæggende for kulturen. Sygdommen blev påvist i Danmark i 1967, men tilsyneladende er der ikke forekommet epidemiske angreb.

Værtplanter

Agurk-mosaik har et meget stort værtplanteregister, der bl.a. omfatter flere alm. forekommende ukrudtsplanter som fuglegræs (*Stellaria media*), alm. brandbæger (*Senecio vulgaris*), liden nælde (*Urtica urens*) og hyrdetaske (*Capsella bursa-pastoris*). Ukrudtsplanterne viser ingen symptomer ved angreb, og står således som symptomløse smitekilder. Tilstedeværelsen af sådanne smitekilder favoriseres af, at flere af disse ukrudtsplanter overvintrer i marken (*Stellaria* og *Senecio*), og at sygdommen desuden har frøsmitte i *Stellaria media* i op til 8 pct.

Forebyggende foranstaltninger

Ved dyrkning af salat er der sygdomsmæssigt særlig stor risiko for angreb af salat-mosaik, idet sygdommen har frøsmitte. Det er derfor helt afgørende, at kulturen startes fra viruskontrolleret frø. Minimumskravet f.eks. til drivhuskulturer må være

0 syge pr. 1000 frøplanter baseret på kontrol dyrkning af mindst 3000 planter. Til frilandskulturer bør kravet skærpes til 0 syge pr. 10.-30.000 viruskontrollerede planter.

Varmebehandling af virusinficeret frø kan ikke inaktivere viruset i tilstrækkelig grad.

Salat-mosaik og agurk-mosaik spredes begge meget hurtigt med bladlus fra syge til sunde planter. Derfor gælder det om til stadighed at fjerne eksisterende smitekilder omfattende angrebne salatplanter og de alm. forekommende ukrudtsplanter, der kan stå som symptomløse smitekilder. Da bladlusene specielt tiltrækkes af de gule farver, vil de angrebne, gullige salatplanter uden tvivl udgøre den alvorligste smitekilde. Spredningen af sygdommen vil kunne bremses væsentligt ved en regelmæssig bortlugning af syge salatplanter, begyndende fra frøplantestadiet og efterfulgt af en hurtig nedpløjning af de resterende planter fra de færdigskårne arealer.

Sprøjtning med insekticider mod bladlusangreb vil sundhedsmæssigt næppe give et tilfredsstillende resultat. Selvom der sprøjtes hyppigt og regelmæssigt, vil der altid være tilstrækkeligt med overlevende og tilflyvende bladlus til en yderligere spredning af sygdommen. Den tid, der normalt anvendes til sprøjtning, vil derfor med større fordel kunne bruges til at fjerne de syge planter fra arealet.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlkontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby, postgiro 2002299, tlf. (01) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1974 15,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.