

Statens plantepatologiske Forsøg (H. Ingv. Petersen)

Zoologisk afdeling (K. Lindhardt)

Violgalmiden, *Eriophyes (Phyllocoptes) violae* Nal. 1904 (Acarina: Eriophyidae)

O. Berendt

Indledning

Ved sortsafprøvning af *Viola cornuta*, udført af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Clausen (1969), viste ca. 80 pct. af de indsamlede sorter en abnorm bladrulning i løbet af afprøvningsperiodens første år. Symptomet bredte sig, således at næsten alle sorter fik det de følgende år.

Symptombærende planter undersøgte på Statens plantepatologiske Forsøg, zoologisk afdeling, og det fandtes, at violgalmiden var årsag til symptomet.

Det ansås for praktisk, sammen med vejledning vedrørende sortsvalg, at have oplysninger om dette skadedyr, der så vidt vides ikke tidligere er beskrevet fra Danmark.

Symptomet på violer og dets årsag er beskrevet først i England af Theobald (1903). Herfra sendtes violgalmiden til Østrig, hvor samme mide i følge Nalepa (1904) var fundet på *Viola riviniana* Rchb. Nalepa (1904) beskriver første gang violgalmiden morfologisk og placerer den taksonomisk. Jary & Austin (1937) beskriver igen dens forekomst i England, og siden er violgalmiden fundet i andre lande. Den må anses for almindeligt udbredt i det mindste i Midt-, Vest- og Nordeuropa.

Morfologi

Violgalmiden kan nå en kropslængde på 0,23 mm, hvilket placerer den blandt de største galmider. Den er valseformet og farveløs, hvilket er typisk for de arter i familien Eri-

phyidae, som danner galler. Typisk for familien er ligeledes, at de to benpar findes nær dyrets forende, og dets hudskelet består af mange ringdannelser. Familiens morfologi og systematik er beskrevet af Nalepa (1924) og med brug af nyere terminologi og systematik af Baker & Wharton (1964).

De her i landet undersøgte violgalmider stammede fra *Viola cornuta* fra friland ved Statens Væksthusforsøg, Virum, Sjælland og Statens forsøgsstation, Spangsbjerg i Sydvestjylland. En del individer samledes også fra samme værtplante dyrket i væksthuse om efteråret ved ca. 20° C. Individvariationen var stor og syntes uafhængig af værtplantens vækstvilkår.

Violgalmidens krop er ca. 3 gange så lang som bred. Den er bredest bag det propodosomale skjold, som bærer et net af lister. Den bageste trediedel af bagkroppen, *hysterosoma*, bliver jævnt smallere mod bagenden. Til forskel fra mange andre galmider er rygsidens 43-50 halvringe glatte, mens bugsidens halvringe er lidt flere og kraftigt punkterede. Nymfernes rygside er dog punkteret. Punkteringen består i nogle korte, kegleformede, fremadrettede børster, som sidder på skeletringens forrand. Børsterne er tilliggende på de bageste halvringe og tiltagende udstående mod dyrets forende. Børsterne når en længde på ca. 3/4 af den tilhørende halvring.

De undersøgte hunners længde var fra 0,137 mm til 0,234 mm og deres største diameter var

fra 0,039 mm til 0,078 mm. I løbet af vinteren fandtes nogle særlig store hunner (0,234 mm, 0,078 mm), som var svagt gullige. Disse var muligvis deutogyne, d.v.s. den anden af to hunnformer. De almindeligst forekommende hunners gennemsnitsmål var 0,170 mm, 0,053 mm, og de var altid farveløse. Der konstateredes ikke andre morfologiske forskelle mellem hunnerne.

Kun en meget lille del (under 1 pct.) af populationen bestod af hanner. Kropsmålene for de få undersøgte individer var i gennemsnit 0,173 mm, 0,061 mm.

Nymfer fandtes med mål op til 0,176 mm, 0,062 mm. Disse var således større end de mindste voksne hunner.

Nalepa (1904) fandt violgalmider, som var 4-4½ gange så lange som brede, og hvis hunner i gennemsnit var 0,19 mm lange og 0,045 mm brede. De tilsvarende mål for hanner var 0,15 mm, 0,044 mm.

Roivainen (1947) fandt, at violgalmider fra *Viola tricolor (maxima)* i Finland havde større diameter, 0,065-0,075 mm for hunner. *Liro* (1940) henfører violgalmiden til slægten *Phyllocoptes*, vel fordi ryggens halvringer varierer fra bugsidens i tal og udseende. Denne forskel er også konstateret i de foreliggende undersøgelser. Men på grund af at galmidessystematikken i følge *Shevtchenko* (1961) muliggør, at samme arts protogyne og deutogyne kan henføres til henholdsvis *Eriophyinae* og *Phyllocoptinae*, skal der ikke her tages stilling til violgalmidens artsnavn.

Biologi

Galmidernes livscyklus er mangelfuldt kendt. Men *Hall* (1967) beskriver tre forskellige forløb, som forekommer hos forskellige arter. a) Simpelt forløb med kun en hunntype, b) komplekst forløb med to hunntyper, protogyne og deutogyne og c) som også har protogyne og deutogyne, hvoraf i det mindste den første er i stand til at formere sig ovovivipart. Hos mange arter er hanner fraværende. Udviklingen fra æg til imago sker gennem to nymfestadier.

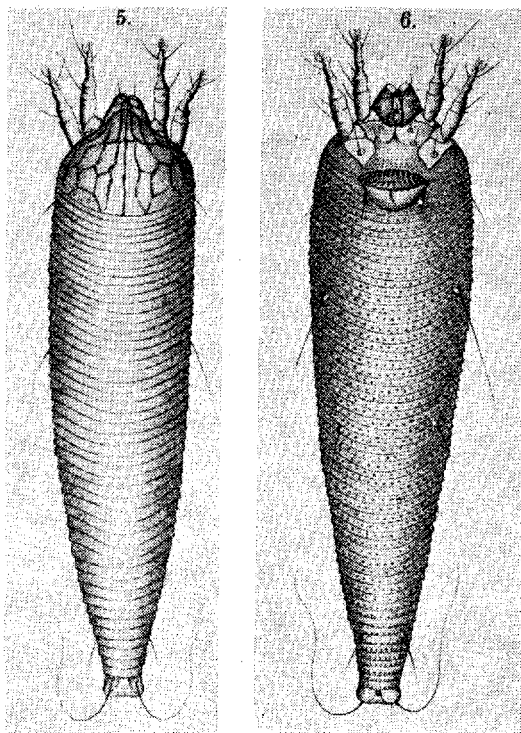


Fig. 1. *Eriophyes violae* Nal., rygside til venstre og bugside til højre. Efter *Nalepa* (1904).

Violgalmiden formerer sig ved æg, som aflægges spredt på bladoverfladen. I de foreliggende undersøgelser er der ikke fundet klækkede æg i hunnens krop, som beskrevet hos *Eriophyes laevis* Nal. af *Schevtchenko* (1961). I bladgaller fra *Viola cornuta* er violgalmiderne fundet aktive om vinteren ved $\div 5$ til $\div 10^{\circ}$ C. *Tarsonemus* sp. er fundet som kommensaler i bladgallerne.

Om foråret, når værtplanten begynder væksten, findes der kun få violgalmider på den. I perioden frem til juli viser planten kun svage symptomer, og i mange tilfælde kan miden ikke findes på planten. Derefter stiger midetætheden stærkt, og æg, nymfer samt imagines forekommer i samme bladgalle. Violgalmiden bevæger sig ganske hurtigt på planten, og den findes især nær unge skud- og bladspidser.

Violgalmiden spredes i følge *Johansson* (1938) med vinden, og ved denne form for



Fig. 2. Bladgaller på *Viola* fremkaldte af *Eriophyes violae*. (Foto, Statens Växtskyddsanstalt, Sverige).

spredning kan store afstande tilbagelægges. Naturligvis spredes Violgalmiden også med stiklinger.

Værtplanter

Violgalmiden er fundet på *Viola cornuta* både fra Øst- og Vestdanmark. Miden er også fundet på *Viola odorata*, som også udvikler bladgaller. Andre violarter, som *Viola tricolor*, kan angribes, men dette er ikke almindeligt i Danmark.

Violgalmiden punkterer bladoversidens celler med sine stiletformede *chelicerae*. Planten reagerer ved at rulle bladrandene ind mod midtnerven. Der dannes på denne måde en bladgalle bestående af to stramme ruller, inde

i hvilke violgalmiden er beskyttet. Plantens vækst hæmmes eller standses, fordi violgalmiden især angriber de nyudviklede blade ved skudspidserne. *Viola cornuta* skæmmes stærkt af angrebet, fordi planten bliver åben i midten. Bladgallerne forbliver normalt grønne længe efter, at de har nået deres endelige form.

Metodik

Med henblik på at måle populationstætheden i bladgallerne forsøgte tre metoder, af hvilke den første byggede på at måle et stort materiale, hvorved en større usikkerhed for den enkelte måling kunne tolereres. Ved de to andre metoder tilstræbtes stor sikkerhed ved den enkelte måling i forbindelse med få gentagelser nødvendiggjort af et stort arbejdskraftbehov.

a) Det forsøgte at farve galmiderne i plantevævet med cotton blue i laktofenol ved tillempning af metode beskrevet af Goodey (1963). Derefter macereredes materialet og violgalmiderne taltes under stereomikroskop. Metoden gav ringe udbytte, og mange individer deformeredes.

b) Bladgallerne blev gennemskåret vinkelret på deres længdeakse, således at der fremkom 1,5 mm tykke skiver, i hvilke violgalmiden kunne iagttages under mikroskop. Den mekaniske påvirkning af miderne samt den slimede saft, som strømmede ud af bladvævet, gjorde denne metode mindre egnet.

c) Afskårne bladgaller opbevarede i ca. 20 timer ved stuetemperatur (ca. 22° C og 20-40 pct. rel. luftfugtighed). Derefter kunne bladgallen rulles ud, og violgalmiderne tælles under stereomikroskop (50 × forstørrelse). Denne metode er ikke selektiv, og det er muligt at konstatere om individerne er levende eller døde. Derfor blev den foretrukket, selv om den er arbejdskrævende.

Der udarbejdedes metode til undersøgelse af violgalmidens følsomhed overfor henholdsvis acaricider og varmt vand. Det anvendte plantemateriale var *Viola cornuta* 'Germanica' stamende fra friland, Virum, Sjælland.

Fra naturligt inficerede planter samledes



Fig. 3. Skud af *Viola cornuta* efter acaricidbehandling.

5-8 cm lange skud regnet fra skudspids. De nederste 2-3 cm afbladedes, og skuddet anbragtes i en gennemboret polyethylenprop og denne igen i et præparatglas (diameter: 20 mm, højde: 50 mm) indeholdende destilleret vand. Præparatglassene anbragtes på glasplade og omsluttedes af Pyrexglasrør (indvendig diameter: 80 mm, højde: 150 mm).

Opstillingen sættes i lufttermostat, som indstilledes til stadig at skifte mellem 16 timers lys (lystofrør) ved 20° C og 8 timers mørke ved 10° C. Luftfugtigheden kunne ikke reguleres, og den målttes til ca. 75 pct. rel. fugtighed ved 20° C og 95 pct. rel. fugtighed ved 10° C.

Efter at skuddene var tilberedte og anbragt i vand, hensattes de til akklimatisering i et

døgn under de ovenfor beskrevne forhold. Derefter dyppedes skuddenes bladgallebærende del i 5 sekunder i de angivne opløsninger, hvis temperatur var ca. 22° C. Inden skuddene igen sættes i vand lå de 15 minutter til afdrykning på filterpapir.

Efter 3 døgn opbevaring i lufttermostaten fjernedes halvdelen af bladgallerne, og efter 9 døgn de resterende. Behandlingernes virkninger målttes ved optælling af levende mider i alle stadier, æg fraregnet.

Resultater

Tabel 1. *Eriophyes violae*'s følsomhed overfor 5 sekunders neddykning i henholdsvis parathion og endosulfan

Bladan F, 35 % parathion			Thiodan emulsion, 35 % endosulfan		
	levende E.v. pr. galle			levende E.v. pr. galle	
g pr. liter	efter 3 døgn	efter 9 døgn	g pr. liter	efter 3 døgn	efter 9 døgn
dest. vand	4,5	5,6	dest. vand	4,5	5,6
0,04	1,0	3,0	0,09	7,0	5,0
0,07	2,0	0,0	0,19	0,3	0,1
0,15	1,0	0,3	0,38	0,2	0,0
0,30	0,0	0,3	0,75	0,0	0,0
0,60	0,0	0,5	1,5	0,0	1,0
1,2	0,0	0,5	3,0	0,0	0,0

I de kemikaliebehandlede galler blev der fundet mindst 4 døde individer. For hvert kemikalie undersøgtes 121 bladgaller. Plantematerialet indsamledes og behandlede den 20.-30.8.69. Skud med ensartede bladgaller indsamledes, hvorefter skuddene fordeltes tilfældigt på de forskellige behandlinger.

Ved parathionbehandling kollaberede violgalmiden. Ved endosulfanbehandling blev de døde individer svagt brunlige og de skrumpede ubetydeligt.

Levende *Tarsonemus sp.* fandtes i bladgaller 3 døgn efter behandling med 0,30 g 35 pct. parathion pr. liter og 3 døgn efter behandling med 0,38 g 35 pct. endosulfan pr. liter.

Violgalmidens reaktion på varmtvandsbehandling undersøgtes ved at bladgallebærende

skud dypedes 5 minutter i destilleret vand af de i tabel 2 angivne temperaturer. Efter behandlingen afkøledes skuddene på fugtigt filterpapir ved stuetemperatur. I øvrigt sattes skuddene i vand og lufttermostat som ovenfor beskrevet.

Tabel 2. *Eriophyes violae's* følsomhed overfor 5 minutters neddykning i varmt vand. Gennemsnit af individer pr. galle efter behandling

Vand temp. °C ± 1,0	E.v. pr. galle 1 døgn efter beh.		Galler undersøgt	Plante-skade
	levende	døde		
30	2,0	3	10	÷
40	0,3	3	20	÷
50	0,0	5	10	±
60	0,0	5	8	+
70	0,0	5	6	+
80	0,0	5	6	+
90	0,0	2	6	+
100	0,0	—	6	+

Vand temp. °C ± 0,2	E.v. pr. galle 6 døgn efter behandling		Galler undersøgt	E.v. pr. galle 11 døgn efter behandling		Galler undersøgt	Plante-skade
	levende	døde		levende	døde		
40	0,8	0,3	4	0,1	1,2	17	÷
41	—	—	1	0,0	1,4	12	÷
42	—	—	1	1,5	1,2	4	÷
43	0,0	6,0	9	0,3	1,3	16	÷
44	0,5	2,5	10	0,0	0,3	10	÷
45	0,0	4,0	3	0,0	4,6	8	÷
46	0,0	5,0	3	0,0	3,7	15	÷
47	0,0	7,0	5	0,0	0,2	10	÷
48	0,0	5,0	4	0,0	0,7	15	±
49	0,0	0,0	6	—	—	8	±

Materialet indsamledes og behandlede 12.-19.9.68. Individer, som var døde på grund af varmpåvirkning, kunne ikke skelnes fra individer, som var døde af anden årsag.

Levende *Tarsonemus sp.* fandtes i bladgaller, som havde været behandlede med vand af temperaturer op til 45° C.

Diskussion

Da violgalmiden har begrænset økonomisk betydning for erhvervet, er der her lagt vægt

på at udvikle en metode til undersøgelse af bekæmpelsesmulighederne. Der er ikke udført mange gentagelser af de enkelte kombinationer, hvilket ville være en nødvendig forudsætning for at kunne angive et snævert interval, inden for hvilket den optimale bekæmpelsesteknik findes.

Undersøgelserne har sandsynliggjort, at både kemisk og termisk bekæmpelse er mulig. Bekæmpelse af violgalmiden vil have størst betydning i forbindelse med forering af plantematerialet. Ved frøforering vil galmiden eller dens æg næppe følge med, men ved stiklingeforering vil den følge med til den næste generation af værtplanter. Muligheden for at holde moderplanterne helt fri for violgalmiden er lille, dels fordi miden har vindspredning, og dels fordi den er effektivt beskyttet, når gallerne er lukkede. En bekæmpelse af violgalmiden på stiklingematerialet vil være en mulig fremgangsmåde under forudsætning af, at bladene kun viser begyndende indrulning.

Ved dypning af stiklinger i acaricider kan det aktive stofs fremtrængning til miderne eventuelt lettes ved tilsætning af overfladespændingsnedsættende midler. Systemiske acaricider kan eventuelt anvendes med fordel, under forudsætning af at værtplanten tåler dem.

Thresh (1964) fandt, at solbærgalmiden kunne bekæmpes i hvilende solbærestiklinger ved dypning i varmt vand henholdsvis ved 40° C i 40 minutter, 42,5° C i 30-40 minutter, 45° C i 15-20 minutter og 47,5° C i 5 minutter. Tages det i betragtning, at varmen hurtigere gennemtrænger et violskud, er de her fundne værdier på 45-47° C i 5 minutter sammenlignelige med de ovenfor citerede. Det optimale temperaturinterval bør blot indsnævres ved en eventuel praktisk anvendelse af metoden.

Ritzema-Bos (1914) refererer en iagttagelse af, at særligt kraftigt gødede *Viola cornuta* ikke viste symptomer ved angreb af violgalmiden. I forbindelse med den i indledningen anførte sortsafprøvning gødedes meget kraftigt. Der udbragtes 7 kg af blandingsgødningen Hoechst pr. 100 m² om foråret og 7 kg kalksalpeter pr. 100 m² om sommeren. Den rig-

lige gødskning sætter planten i stand til at regenerere hurtigt, men bladgallerne udebliver ikke.

Konklusion

Violgalmiden fremkalder bladgaller på flere arter og hybrider af *Viola*. Gallerne opstår ved, at randen af et blad eller delblad ruller ind mod midtnerven. Især *Viola cornuta* skæmmes stærkt af angrebet, som kan standse skudvæksten.

Violgalmiden, hvis krop kan nå en længde på 0,23 mm, må anses for almindeligt udbredt i Europa.

Bekæmpelse af violgalmiden på stiklingemateriale er mulig ved neddykning i et acaricid eller varmt vand. Tilstrækkelig virkning kan forventes, hvis stiklingernes bladbærende del neddyppes i, eller på anden måde påføres, den højeste anbefalede sprøjtekoncentration af en endosulfanemulsion (0,15 pct. af et 35 pct. middel) eller en parathionemulsion (0,06 pct. af et 35 pct. middel). Det er en forudsætning, at stiklingerne er uden eller kun med begyndende bladrulning. Længere neddykningstid end 5 sekunder samt tilsætning af et overfladespændingsnedsættende middel må kunne øge virkningen. Dypning i 45-47° C varmt vand i 5 minutter vil kunne dræbe violgalmiden uden at skade stiklingerne.

Ved tillem্পning af kemisk behandling eller varmtvandsbehandling i praksis vil det være nødvendigt at opsøge den bedste fremgangsmåde ved nogle prøver med henholdsvis varierende behandlingstid, koncentration og temperatur inden for det angivne interval.

Sammendrag

Violgalmiden er for første gang beskrevet fra Danmark, hvor den fremkalder bladgaller på flere arter og hybrider af *Viola*. Imagines krop varierer fra 0,137 mm længde og 0,039 mm bredde til 0,234 mm længde og 0,078 mm bredde. Antallet af ryghalvringer varierer mellem 43-50. Disse er forskellige fra bughalvringerne med hensyn til antal og behåring, hvor-

for arten kan henregnes til *Phyllocoptes*. Kun få hanner forekommer. Store gullige hunner fundet om vinteren kan være deutogyne. Formering sker ved æglægning.

Afskårne bladgallebærende skud af *Viola cornuta* dyppedes 5 sekunder i acaricid. Kun enkelte violgalmider overlevede behandling med henholdsvis parathion ved 0,05-0,42 g aktivt stof pr. liter og endosulfan ved 0,06-1,05 g aktivt stof pr. liter. Dypning i vand ved 45-47° C i 5 minutter gav 100 pct. mortalitet uden planteskade.

Dr. W. Laux, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dokumentations-schwerpunkt Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Berlin, Tyskland, takkes for oplysningen om, at der i perioden 1965-69 intet er publiceret om *Eriophyes violae*.

Summary

The violet gall mite Eriophyes (Phyllocoptes) violae Nal. 1904 (Acarina: Eriophyidae).

The violet gall mite has been collected from various species and hybrids of *Viola* in Denmark. In particular, *Viola cornuta* suffers from attacks by this mite, inducing the formation of roll-shaped leaf galls.

The length of the adult ranges from 0,137 mm to 0,234 mm, and the corresponding max. diameter ranges from 0,039 mm to 0,078 mm. The number of dorsal semirings is 43-50. These differ from the ventral ones in number and setification; hence the species can be regarded as a member of genus *Phyllocoptes*.

Less than one p.c. of the examined populations consisted of males.

Particularly large and yellowish females were found in leaf galls during the winter. It is uncertain whether these were deutogyne, as no further morphological differences were detected. Egg-laying was the only observed way of reproduction. The mites remained active in leaf galls during the winter, at temperatures between -5 and -10° C.

Excised shoots with leaf galls were submerged for 5 sec. in acaricide. The results suggest that the mite can be controlled on cuttings by this procedure. 100 p.c. mortality was obtained by submerging shoots of *Viola cornuta* in endosulfan (1.05 g a.i. × litre⁻¹). On cutting with nascent galls

adequate control is, however, expected from the application of parathion emulsion at 0.21 g a.i. \times litre⁻¹ or endosulfan emulsion at 0.53 \times litre⁻¹. Excised shoots of *Viola cornuta* were submerged for 5 m. in water of 45 to 47° C. This caused 100 p.c. mortality in the mite population, and no damage to the plant tissue.

Litteraturhenvisinger

- Baker, E. W. & Wharton, G. W.* 1964: An introduction to acarology. New York, USA, 147-159.
- Clausen, G.* 1969: Variety trials with *Viola cornuta* 1965-68. Tidsskr. f. Planteavl 73, 434-450.
- Goodey, J. B.* 1963: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Min. of Agric., Fisheries and Food. Tech. Bull. 2, 37.
- Hall, Jr. C. C.* 1967: A look at eriophyid life cycles (*Acarina: Eriophyidae*). Ann. Ent. Soc. Am. 60, 91-94.
- Jary, S. G. & Austin, M. D.* 1937: Department of entomology. Notes on the occurrence of the more important pests. J. S.-E. agric. Coll. 39, 12.
- Johansson, E.* 1938: Ett observandum angående gallkvalster på violer. Växtskyddsnotiser 4, 57-58.
- Liro, J. I.* 1940: Neue Eriophyiden aus Finnland. Ann. Zool. Soc. Zoo.-Bot. Fenn. 8:1, 40-42.
- Nalepa, A.* 1904: Beiträge zur Systematik der Eriophyiden. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 77, 137.
- Nalepa, A.* 1924: Eriophyiden, Gallmilben. Zoologica 24, 180-295.
- Ritzema-Bos, J.* 1914: Verslag over onderzoekingen, gedaan in- en over inlichtingen, gegeven vanwege bovengenoemd instituut in het jaar 1912. III Ziekten en beschadigingen veroorzaakt door dieren, Galmijten. Meded. Hoog. Land-Tuin- en Boschbouwsch., Wageningen 7, 94.
- Roivainen, H.* 1947: Eriophyid news from Finland. Acta Entomol. Fenn. 3, 27.
- Schevtchenko, V. G.* 1961: Peculiarities of the postembryonic development of gallmites (*Acariformes, Eriophyidae*) and some notes on the classification of *Eriophyes laevis* (Nal., 1889). Zool. Zh. 40:8, 1143-1158.
- Theobald, F. V.* 1903: A new phytoptid disease in violas. Rep. ec. Zool. 1, 106-107.
- Thresh, J. M.* 1964: Warm water treatment to eliminate the gall mite *Phytoptus ribis* Nal. from black currant cuttings. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta. for 1963, 131-132.