

Rodål (*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949) på friland

Ved K. LINDHARDT

677. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omtaler forekomsten af en rodållart på nogle frilandskulturer og de vildtvoksende plantearters betydning som værtplanter. Arbejdet er udført på Statens plantepatologiske Forsøg, og beretningen er udarbejdet af vid. ass., lic. agro. K. Lindhardt.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Rodål er den danske betegnelse for en nematodslægt, som omfatter nogle meget vigtige skadedyr, der danner større eller mindre galler på de angrebne planters rødder. Her i landet er de i overvejende grad knyttet til kulturer under glas, især tomater og agurker, men i øvrigt også til mange forskellige blomsterkulturer.

Angreb på friland har ikke været almindelige, og flere af de foreliggende tilfælde har kunnet tilskrives smitte med jord fra inficerede drivhuse (BOVIEN & THOMSEN 1950).

Imidlertid blev der for få år siden konstateret flere angreb, hvor den nævnte smittekilde helt måtte lades ude af betragtning. Et par af disse inficerede lokaliteter viste sig egnede for en nærmere undersøgelse bl.a. med henblik på den vilde floras betydning som værtplanter. Disse undersøgelser er siden blevet suppleret med enkelte lejlighedsvis iagttagelser på andre lokaliteter.

Indtil 1949 regnede man rodål for en enkelt art med det latinske navn *Heterodera marioni*. Amerikaneren CHITWOOD påviste da, at den kan adskilles i flere arter, som må høre til en selvstændig slægt med navnet *Meloidogyne*. Siden da er der beskrevet endnu flere arter, så at slægten nu omfatter mindst en halv snes arter og varieteter. En bestemmelse af disse er oftest meget vanskelig, fordi artskenetegnene er underkastet stor variation og er vanskelige at definere.

Flertallet af *Meloidogyne*-arterne hører hjemme i de varme lande, og selv om en del af dem sikkert er almindelige i drivhuse her i landet, kan de næppe overleve vore vintre i det fri. Nogle

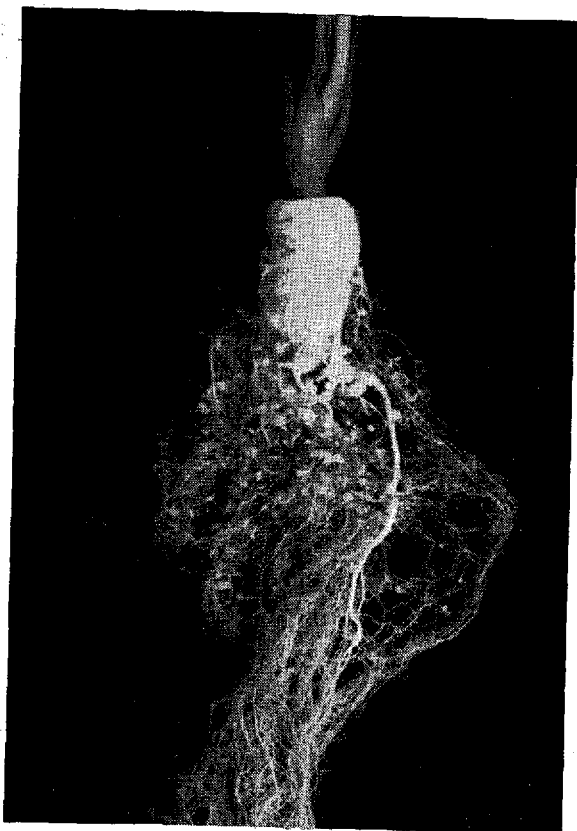


Fig. 1. Pastinak angrebet af *M. hapla*. Foto: F. Hejndorf

få arter kan dog også klare sig i et køligere klima. Dette gælder måske i særlig grad *M. hapla*, CHITWOOD, 1949 («the Northern Root-Knot Nematode»), der er påvist i vore nabolande, men i øvrigt er et kosmopolitisk skadedyr.

Materiale

Den ene af de undersøgte lokaliteter var en midtjysk gulerod-mark og et tilstødende areal med forskellige køkkenurter. Forfrugten var byg og før den tid andre landbrugsafgrøder. Den anden var en mark med roser på Sjælland. I begge tilfælde drejede det sig om let sandjord. Angrebene forekom i uregelmæssige,



Fig. 2. *Rosa multiflora* angrebet af *M. hapla*. Foto: M.H. Dahl

større eller mindre pletter i markerne, således som det er sædvanligt også for andre nematodarters vedkommende. I tiden fra medio juli til oktober blev flere eksemplarer af alle de dér forekommende dyrkede og vilde plantearter gravet forsigtigt op, rødderne vasket rene og derpå undersøgt for galler under mikroskop. For hver planteart undersøgte et antal galler for indhold af hunner eller larver, for at undgå forveksling med eventuelle andre galledannende faktorer. Jordens indhold af frie larver og hanner kunne desværre ikke fastslås, da egnet apparatur ikke var til rådighed.

Undersøgelsen strakte sig over årene 1958-59. Andet år var angrebene meget svagere end første år, især på den jyske lokali-

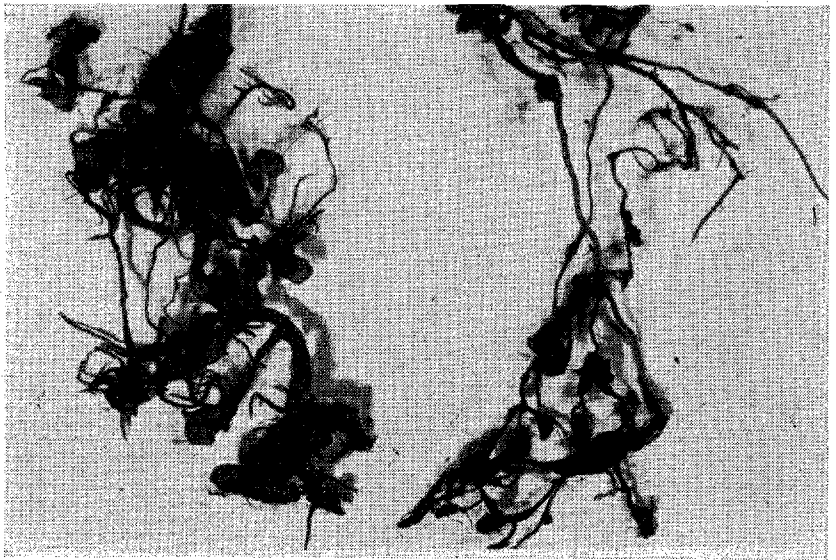


Fig. 3. Galler af *M. hapla* på *Rosa multiflora* (forstørret). Foto: M.H.Dahl

tet. Årsagen hertil kendes ikke, men det er muligt, at nedbørsforholdene har haft indflydelse herpå. Første år var nedbøren væsentligt over normalen, medens den det følgende år — især om sommeren — var betydeligt under normalen.

Resultater

I tabellerne 1 og 2 er anført de dyrkede, henholdsvis vilde plantearter, på hvilke der fandtes galler. Navnene er taget efter E. Rostrups Flora 16. udg. 1943. De undersøgte rodålhunner bestemtes til *M. hapla*. De fundne galler var altid meget små, hvilket er karakteristisk for denne art. Planternes angrebsgrad er karakteriseret ved 1—3 kors afhængigt af galleantallet. Det skal indrømmes, at en sådan karaktergivning kun vil give et usikkert billede af den enkelte plantearts modtagelighed, når smitten i jorden ikke er jævnt fordelt. Men da de undersøgte planter så vidt muligt er taget på de stærkest smittede områder i markerne, kan de anførte karakterer trods alt give en vis vejledning.

Af de dyrkede plantearter synes de skærmbloomstrede, især



Fig. 4. Ru Svinemælk (*Sonchus asper*) angrebet af *M. hapla*. Foto: F. Hejndorf

Tabel 1. Dyrkede planter angrebet af *Meloidogyne hapla*.

+ enkelte galler, ++ flere galler, +++ talrige galler

Foderbede (<i>Beta vulgaris</i> L.) Fodder beet	+++
Rødbede (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cruenta</i>) Red beet	++
Hvidkål (<i>Brassica oleracea</i>)	+
<i>Lonicera ledebourii</i> Eschsch.	+++
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	+++
<i>Rosa canina</i> L.	+++
Selleri (<i>Apium graveolens</i> L.)	++
Persillerod (<i>Petroselinum crispum</i> var. <i>radicosum</i>)	+++
Pastinak (<i>Pastinaca sativa</i> L.)	++
Gulerod (<i>Daucus carota</i> L.)	+++
Kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	+
Tomat (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)	++

gulerod og persillerod meget modtagelige for angreb. Rødderne var oftest grenede og tæt besat med et »skæg« af tynde siderødder med talrige galler, 1—3 mm i diameter. Også på hovedroden kunne der findes en del galler. Halvdelen af gulerødderne fra 1 ha var usælgelige på grund af deformiteter. Men det var bemærkelsesværdigt, at planternes overjordiske dele oftest var kraftige og af normalt udseende.

På fodersukkerroer og rødbeder fandtes ligeledes et stort antal galler, der på disse planter havde en intensiv rød farve.

Kartofler og tomater, der normalt regnes for stærkt modtagelige, havde kun ret få galler, måske fordi de voksede i udkanten af det smittede område.

Tabel 2. Vildtvoksende planter angrebet af *Meloidogyne hapla*.
+ enkelte galler, ++ flere galler, +++ talrige galler

Rødknæ (<i>Rumex acetosella</i> L.)	+
Fersken-Pileurt (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	+
Vejpileurt (<i>Polygonum aviculare</i> L.)	+
Snerle-Pileurt (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	+
Enårig Knavel (<i>Scleranthus annuus</i> L.)	+
Spergel (<i>Spergula arvensis</i> L.)	+
Fuglegræs (<i>Stellaria media</i> (L. Vill.))	+
Hvidmelet Gåsefod (<i>Chenopodium album</i> L.)	+
Spydbladet Melde (<i>Atriplex hastatum</i> L.)	+
Lav Ranunkel (<i>Ranunculus repens</i> L.)	+
Finbladet Vejsennep (<i>Sisymbrium sophiae</i> L.)	+
Rank Vejsennep (<i>Sisymbrium officinale</i> L.)	+
Agerkål (<i>Brassica campestris</i> L.)	+
Kiddike (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	+
Ager-Pengeurt (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	+
Hyrdetaske (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.)	+++
Alm. Stedmoderblomst (<i>Viola tricolor</i> L.)	+++
Ager Stedmoderblomst (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	+
Tranehals (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit)	+
Skærm-Vortemælk (<i>Euphorbia helioscopia</i> L.)	+
Rødkløver (<i>Trifolium pratense</i> L.)	+++
Hvidkløver (<i>Trifolium repens</i> L.)	+
Lådden Vikke (<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray)	+
Smalbladet Vikke (<i>Vicia angustifolia</i> (L.) Reich)	+
Sort Natskygge (<i>Solanum nigrum</i> L.)	+
Glat Ærenpris (<i>Veronica serpyllifolia</i> L.)	+
Alm. Torskemund (<i>Linaria vulgaris</i> Mill.)	++
Rødtop (<i>Odontites rubra</i> Gil.)	+
Fingerbøl (<i>Digitalis purpurea</i> L.)	+
Glat Vejbred (<i>Plantago major</i> L.)	++
Bakke-Forglemmigej (<i>Myosotis collina</i> Hoffm.)	+
Krumhals (<i>Lycopsis arvensis</i> L.)	+
Alm. Hanekro (<i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	+
Rød Tvetand (<i>Lamium purpureum</i> L.)	+
Ru Svinemælk (<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.)	+++

Alm. Høgeurt (<i>Hieracium vulgatum</i> Fr.)	+
Kornblomst (<i>Centaurea cyanus</i> L.)	+
Følfod (<i>Tussilago farfara</i> L.)	+
Grå Bynke (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	+
Sump Evighedsblomst (<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.)	++
Ager Gåseurt (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	+
Alm. Røllike (<i>Achillea millefolium</i> L.)	+
Kortstråle (<i>Galinsoga parviflora</i> (Cav.))	+
Vellugtende Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	++
Gul Okseøje (<i>Chrysanthemum segetum</i> L.)	+
Skive-Kamille (<i>Matricaria suaveolens</i> (Pursh) Buchenau)	++
Marguerit (<i>Chrysanthemum uliginosum</i>), forvildet	+
Alm. Brandbæger (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	++

Gallerne på roser er i reglen meget små, oftest kun 1—2 mm i diameter, men kan dog være indtil 5 mm. Flertallet af gallerne findes på de tynde rødder i rodnettets øverste halvdel. Ved kraftige angreb bliver dette unormalt stærkt forgrenet og filtret. Sådanne planter var i reglen hæmmede i væksten.

Blandt de vildtvoksende plantearter er der særlig grund til at lægge mærke til, at ru svinemælk og rødkløver var stærkt angrebne. For sidstnævntes vedkommende var der mere tale om rodfortykkelser end egentlige galler, hvilket gør det vanskeligere at erkende angrebet.

Efter de foreliggende oplysninger synes der at være grund til at antage, at *M. hapla* forekommer i mange egne af Danmark, og at udbredelsen er større end tidligere antaget. Svage angreb kan let overses, fordi gallerne er små. I adskillige tilfælde vil forekomsterne kunne tilskrives smitte udefra — ikke alene med jord fra drivhuse, men måske i særlig grad med angrebet plantemateriale til viderekultur. Tilbage bliver de tilfælde, hvor sådanne forklaringer må anses for udelukkede, og hvor man fristes til at tro, at *M. hapla* hører til stedets naturlige fauna, men uden at det kan bevises.

En kendsgerning er det imidlertid, at denne nematod kan overvinde på friland, og at den under gunstige forhold kan trives så godt der, at der kan opstå store populationer i løbet af en vækstsæson. Selv om der ikke dyrkes modtagelige afgrøder på en inficeret lokalitet, vil der i reglen være vilde planter til stede, som vil kunne vedligeholde bestanden, omend i begrænset omfang. Ad-

skillige af de i tabel 2 nævnte plantearter hører til vore almindeligste ukrudtsplanter.

Kun undtagelsesvis har angrebene et sådant omfang, at de får økonomisk betydning i form af nedsat udbytte af frilandskulturer. Men indirekte vil rodålene kunne give anledning til bekymringer på grund af smittefaren, når jord eller planter flyttes fra inficerede lokaliteter. Dette gælder i ganske særlig grad eksporten af plante-materiale til viderekultur. Mange lande har strenge forbud mod indførsel af planter, der er angrebet af *Meloidogyne*-arter.

En bekæmpelse af rodål på friland ved hjælp af jorddesinfektionsmidler vil sikkert kun være økonomisk berettiget under ganske særlige omstændigheder, f.eks. for at hindre smitte af meget værdifulde planter. *Meloidogyne hapla* kan angribe et umådeligt stort antal plantearter, så det er svært at tilråde dyrkning af bestemte kulturer. Fra England angives det dog, at kornarterne øjensynligt er immune (BROWN, 1955). For bygs vedkommende bekræftes dette af egne iagttagelser, idet der i den omtalte gulerod-mark fandtes en del selvsåede bygplanter. Selv om mange af dem voksede i umiddelbar nærhed af stærkt angrebne gulerødder, var det ikke muligt at finde galler eller andre tegn på angreb på bygrødderne. Planter til viderekultur eller rodfrugter bør i hvert fald undgås på smittede områder.

Af tabel 2 fremgår det tydeligt, at en effektiv renholdelse af jorden vil bidrage til at hæmme opformeringen.

SUMMARY

*Root-knot eelworm (Meloidogyne hapla Chitwood, 1949)
out of doors in Denmark*

Meloidogyne hapla, which is a common pest in glasshouses in Denmark, is not commonly found out of doors. Most of such infestations were believed to be caused by infested soil from glasshouses. Newer findings indicate, that plant material may be a more important source of infection. But the possibility that this nematode belongs to the natural fauna cannot be excluded. It is able to overwinter in the field. When conditions are favourable large populations can be built up in one summer, but this seems to be an exception.

Two such heavily infested fields offered an opportunity to study the susceptibility of a number of cultivated and wild plant species. The result is given in table 1 (cultivated) and 2 (wild). The degree of attack was estimated and characterised by + (few galls), ++ (more galls) and +++ (numerous galls).

Especially carrots and parsley roots were heavily attacked and carried large numbers of small galls. Half of the crops were unsaleable. No symptoms of disease could be seen on the green parts of these plants.

Generally speaking *M. hapla* is of no economic importance at all out of doors in Denmark. Only when it happens to occur in nurseries it may cause some trouble due to the import restrictions of certain countries.

LITTERATUR

Bovien, P. & M. Thomsen, 1950: Haveplanternes Skadedyr. 3. udg.

Brown, E. B. 1955: Occurrence of the Root-knot Eelworm, *Meloidogyne hapla*, out of doors in Great Britain. *Nature* 175: 430—432.

Chitwood, B. G. 1949: »Root-knot nematodes« — Part I. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887. *Proc. Helm. Soc. Wash.* 16: 2: 90—104.