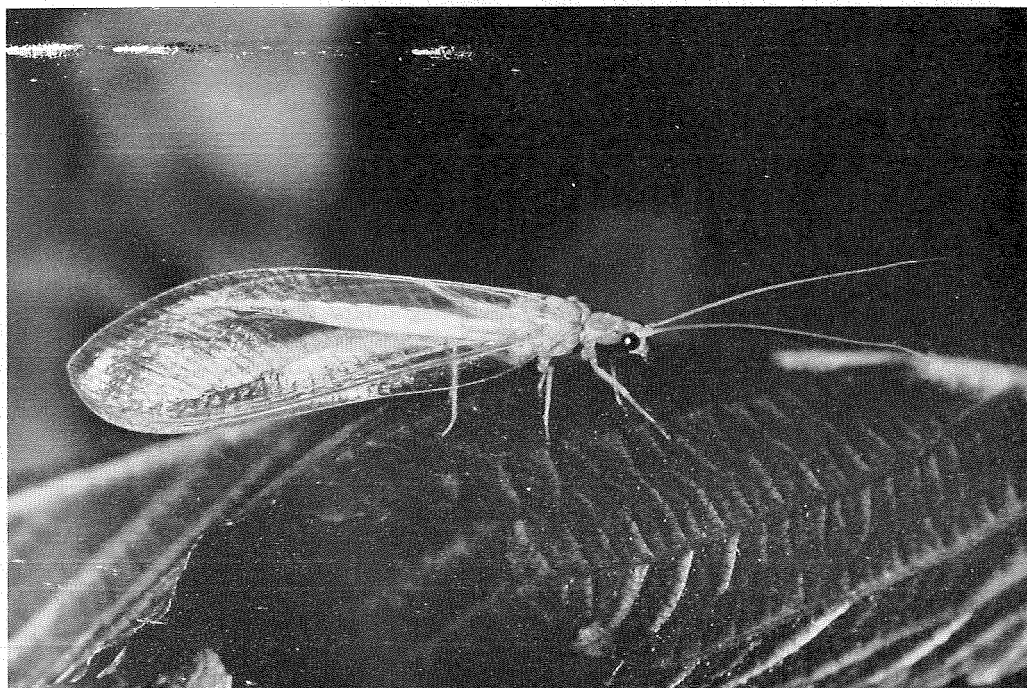


# VÄXTSKYDDS- NOTISER

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



**ÅRGÅNG 30**  
**NUMMER 3**  
**1966**

## *Innehållsförteckning*

Bertil Wahlin: Några försök med blåfärgat utsäde	34
Erik Johansson: Något om parasitära nematoder i Sverige .....	38

## Några försök med blåfärgat utsäde

I debatten om det kvicksilverbetade utsädets inverkan på fågelfaunan har frågan ställts, om man inte genom blåfärgning av utsädet kunde göra detta mindre attraktivt för fåglarna än vad det rödfärgade utsädet synes vara. Idén lanserades av konservator Hj. Fleischer i Uppsala som i ett antal burförsök med diverse fåglar också redovisat mycket påtagliga effekter genom intensiv blåfärgning av den utfodrade spannmålen.

Redan vid mitten av 1950-talet diskuterades inom spannmålshandlarkretsar möjligheterna att genom blåfärgning av betad spannmål göra denna väl skiljbar från den enligt internationell överenskommeelse rödfärgade fodersäden. Utsädeshandeln har självfallet ett stort intresse av att genom helt skilda färger ge en omedelbar information till förbrukarna om varans användningsområde. Med bistånd av färgningstekniker prövades frågan omsorgsfullt men fick förfalla sedan det visat sig att det icke fanns några i industriell skala användbara blå eller andra icke-röda färger som lämpade sig som tillsats till betningsmedlen.

När konservator Fleischer presenterade sin idé, mottogs den med största intresse inte minst på växtskyddshåll. Även jordbruket har ett eget intresse i detta sammanhang, nämligen att hindra fältfåglarna att konsumera utsädet. Tanken att genom blåfärgning av utsädet minska dess attraktionsförmåga rimmar också väl med den inte sällan praktiserade form av fågelskydd, som går ut på att i bärträden hänga upp blåfärgade remsor av tyg eller annat material för att hålla trastar och andra bärätande fåglar borta (jfr Växtskyddsnotiser, 1953:2). På växtskyddsanstalten bedömdes Fleischers förslag vara så värdefullt, att en prövning i fält vore motiverad.

Under våren 1964 utlades ett försök

med vete i 6 olika nyanser av blått, varjämte i försöket också ingick ett rödfärgat och ett helt ofärgat moment. Samtliga 8 prov levererades i färdigt skick från AB Ewos, Södertälje. Färgerna hade valts med tanke på möjligheterna att i industriell skala genomföra en färgning i samband med vätskebetning. Försöket tillgick så, att en bestämd mängd spannmål av varje färg utströddes på marken jämsides med varandra, varefter kärnornas försvinnande kontrollerades genom räkningar och direktobservationer av besökande fåglar.

Det visade sig ganska snart, att de blå färgerna snabbt bleknade genom påverkan av sol och regn och redan några dagar efter utspridningen hade alla färgskillnader börjat utplånas. Fågellarna visade ej heller någon aversion mot någondera färgen. 1964 års försök avsåg närmast en orientering om försöksteknik m.m. och ansågs bära upprepans under ett följande år.

Våren 1965 planlades och genomfördes en serie nya försök med spannmål, som i färgat skick ställdes till förfogande av AB Ewos. I försöken ingick liksom föregående år 6 nyanser av blått samt en röd och en ofärgad variant. Enligt företagets meddelande har följande färger och mängder använts:

Prov nr	Färg	Konc. %	Mängd ml/100 kg
1	Wiktorina Reinblau	1	200
2	Wiktorina Reinblau	3	100
3	Wiktorina Reinblau	3	500
4	Patentblau	1	200
4	Patentblau	3	500
6	Wiktorina Reinblau + Patentblau	0,5	200
7	Rhodamin B 500	0,6	200
8	Ofärgat		

I en första försöksserie våren 1965 utströddes kärnorna i mängden 600 kg/ha på ytor om vardera 8 m<sup>2</sup> i kanten

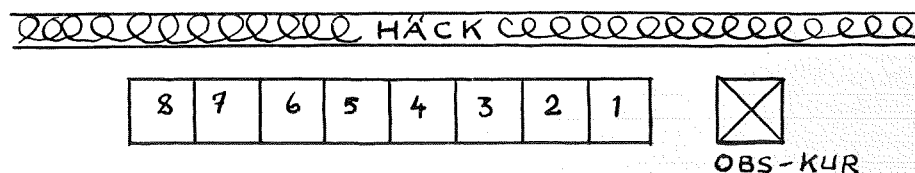


Fig. 1. Blåfärgningsförsök, Näsby, Linköping 1965. Behandlingsytornas placering, färg 1—8 (jfr texten).

av ett nysått vårvetefält och med färgerna intill varandra i ordningsföljden 1—8 enligt ovan. Omedelbart innanför den första raden låg ytterligare en rad med behandlade ytor med färgerna i ordningsföljden 5—6—7—8—1—2—3—4. Omedelbart efter utspridningen av kärnorna företogs en avräkning av antalet kärnor på 10 slumpvis utvalda dm<sup>2</sup>-stora ytor på varje behandlingsyta. Förnyade avräkningar gjordes där efter successivt med ett eller några dygns uppehåll. Antalet kvarvarande kärnor på resp. yta kan ge en anvisning om, i vilken utsträckning kärnor konsumerats.

Utöver kärnräkning företogs kikärobservation av ytorna vid olika tidpunkter under dagen, alltifrån soluppgången till kvällen. Varje iakttagen fågel noterades med angivande av förehavanden.

Försök av ovan skisserat slag utfördes fyra gånger med utspridningstiderna 6, 14, 21 och 31 maj. I samtliga försök placerades färgerna på samma plats

som tidigare, dock först sedan all kvarvarande säd först myllats ned och jorden jämnats till.

Försöken visade snart, att varken blåfärgade, rödfärgade eller ofärgade kärnor konsumerades i sådan utsträckning, att några säkra skillnader kunde framträda. Högst sporadiska besök av fasan, pilfink m.fl. med kärnkonsumtion utan någon påvisbar skillnad mellan färgerna föranledde val av ny försöksplats i omedelbar anslutning till en häck på gränsen mellan ett vårvetefält och en köksträdgård (fig. 1).

Den nya observationsserien påbörjades den 20 maj och ordningsföljden färgerna emellan var densamma som i tidigare försök, d.v.s. nr 1—8. C:a 5 meter från yta 1 hade tidigare uppmonterats ett gömsle, som medgav god överblick av samtliga behandlingsytor. Under sammanlagt 14 tim. 25 min. under tiden 20—26 maj hölls försöket under kikärobservation och samtliga fågelbesök i resp. behandlingsyta noterades. En redovisning av antalet fågelbesök

Tabell 1. Blåfärgningsförsök, Näsby, Linköping 1965. Antal iakttagna besök med kärnkonsumtion tiden 20—26 maj.

	ofärgat	färg nr						
		7	6	5	4	3	2	1
Björktrast								1
Bofink	1	3	2	2	11	11	16	16
Fasan					1	1		
Grönfink	4	3		1	2			
Hämpling		1					1	
Pilfink	1	7	2	1	4	2	4	4
S:a besök	6	14	4	4	18	14	21	21



Fasanspåren löper parallellt med raden av omyllade kärnor på det slarvigt sådda vårsädesfältet. Foto I. Björkman.

med iakttagen kärnkonsumtion återfinnes i tabell 1.

Av sammanställningen framgår, att bofink dominerar bland de besökande arterna och att gömslet inte haft någon avskräckande inverkan på fågelbesöken. Vidare kan noteras, att ytorna 1 och 2 haft de flesta besöken, närmast följda av yta 4, 3 och 7.

Från den 31 maj till 22 juli genomfördes på samma plats ytterligare 12 observationsserier, omfattande dels direktobservation av kärnätande fåglar, dels kärnräkningar omedelbart efter sådden och efter 1, 2, 3 och 4 dygn, då ny sådd företogs. I denna serie varierades den inbördes ordningen färgerna emellan.

Antalet kärnor pr 10 dm<sup>2</sup> har växlat något färgerna emellan — genomsnittligt har vetet med den röda färgen blivit något frikostigare utspritt (167 st.) än medeltalet för samtliga, 152 st., medan ofärgat (145 st.) och färgerna 3 och 4 blivit något underrepresenterade (147 st.) Inom loppet av ett dygn har —

såsom framgår av tabell 2 — i allmänhet mer än hälften av den utlagda sådden konsumerats, inom loppet av 2 dygn ungefär 3/4 och efter 3 dygn återstår genomsnittligt endast några få procent.

Av brist på arbetskraft har observationstiden i denna serie måst inskränkas och omfattar totalt 10 tim., 2 min. Sådan kikarobservation har i samtliga försök gjorts dagen efter utspridningen av kärnorna, men dessutom andra och tredje dagen efter utspridningen i den första sådden (31/5). Som framgår av tabell 3 har totalt noterats 7 arter, vilka tillhoppa gjort 464 besök med kärnkonsumtion, Pilfink dominerar fullständigt och svarar för 433 av besöken.

Av tabellerna 2 och 3 framgår, att fåglarna utan större åtskillnad förtär kärnor av samtliga färgnyanser, möjligen med undantag för färg 3, som dels toppar listan över kvarvarande antal kärnor efter såväl 1 som 2 och 3 dygn, dels också mottagit det minsta antalet iakttaga fågelbesök under det första

Tabell 2. Blåfärgningsförsök, Näsby, Linköping 1965. Antal kärnor pr 10×1 dm<sup>2</sup>, sammanställning av 12 försök.

Färg	utsädda antal	efter 1 dygn		efter 2 dygn		efter 3 dygn	
		antal	%	antal	%	antal	%
1 .....	159	74	47	40	25	0,5	0,3
2 .....	149	59	40	37	25	6	4
3 .....	147	98	66	38	26	12	8
4 .....	147	70	48	30	20	11	7,5
5 .....	154	57	37	22	14	9	6
6 .....	154	64	42	32	21	8	5
7 .....	167	48	29	28	17	8	5
ofärgat .....	145	64	44	18	12	2	1,5

Tabell 3. Blåfärgningsförsök, Näsby, Linköping 1965. Antal iakttaga besök med kärnkonsumtion tiden 31/5—15/7.

	Färg nr								
	ofärgad	7	6	5	4	3	2	1	S:a
Björkrast .....			2			1	1		1
Blåmes .....			2	4	1	1		2	3
Bofink .....	3	4	2						17
Fasan .....		1	1		1			1	4
Grönfink .....			2			2		1	5
Gulspurv .....			1						1
Pilfink .....	49	44	59	55	52	31	86	57	433
S:a besök	52	49	67	59	54	35	87	61	464

dygnet. Skillnaden mellan färgerna ur attraktionssynpunkt synes emellertid vara relativt obetydlig och inte någon av de prövade blå nyanserna kan sägas utgöra ett skydd mot fågelkonsumtion, när blå färger prövas jämsides med röd och naturfärgad spannmål.

För att pröva om även smågnagare deltog i kalasandet på den utlagda spannmålen arrangerades i ett försök små sandbäddar intill kanten av parcellerna, samtidigt som ytorna täcktes med fågeltätt nät. Inga spåravtryck av gnagare kunde emellertid iakttas, medan däremot bl. a. fasaner gått fram till kanten och stuckit in huvudet under nätet för att komma åt kärnorna.

Försöken visar, att de nyanser av

blått, som ingått i försöken och som representerar dels en färgning möjlig i industriell skala, dels en intensivare blåfärgning, som inte utan svårighet kan åstadkommas, inte ger ett nöjaktigt skydd mot fåglar. Omsatt i praktiken betyder det, att fåglarna knappast kan påräknas undvika fält, som besätts med enbart i här använda försök nyttjade blåfärgade utsädespartier. Andra färgningsmetoder kan eventuellt vara tänkbara, likaväl som en intensiv blåfärgning av t.ex. skogsträdsfrö i praktiken visat sig vara ett gott skydd mot fågelskador i plantskolor och förökningsbäddar av tall och gran.

Bertil Wahlin

## Något om parasitära nematoder i Sverige

Vid växtskyddsamtalen har en undersökning av nematodfaunan i odlade jordar pågått sedan några år. Med hänsyn till att undersökningsområdet är mycket vidsträckt och dessutom mycket skiftande både beträffande klimat och odling blir denna inventering en uppgift på mycket lång sikt.

Den i det följande framlagda översikten får därför blott betraktas som preliminär och avsedd att kompletteras allteftersom nya uppgifter tillkomma.

Vi lämna först en kort systematisk sammanfattning av de viktigaste hittills funna, frittlevande parasitära arterna

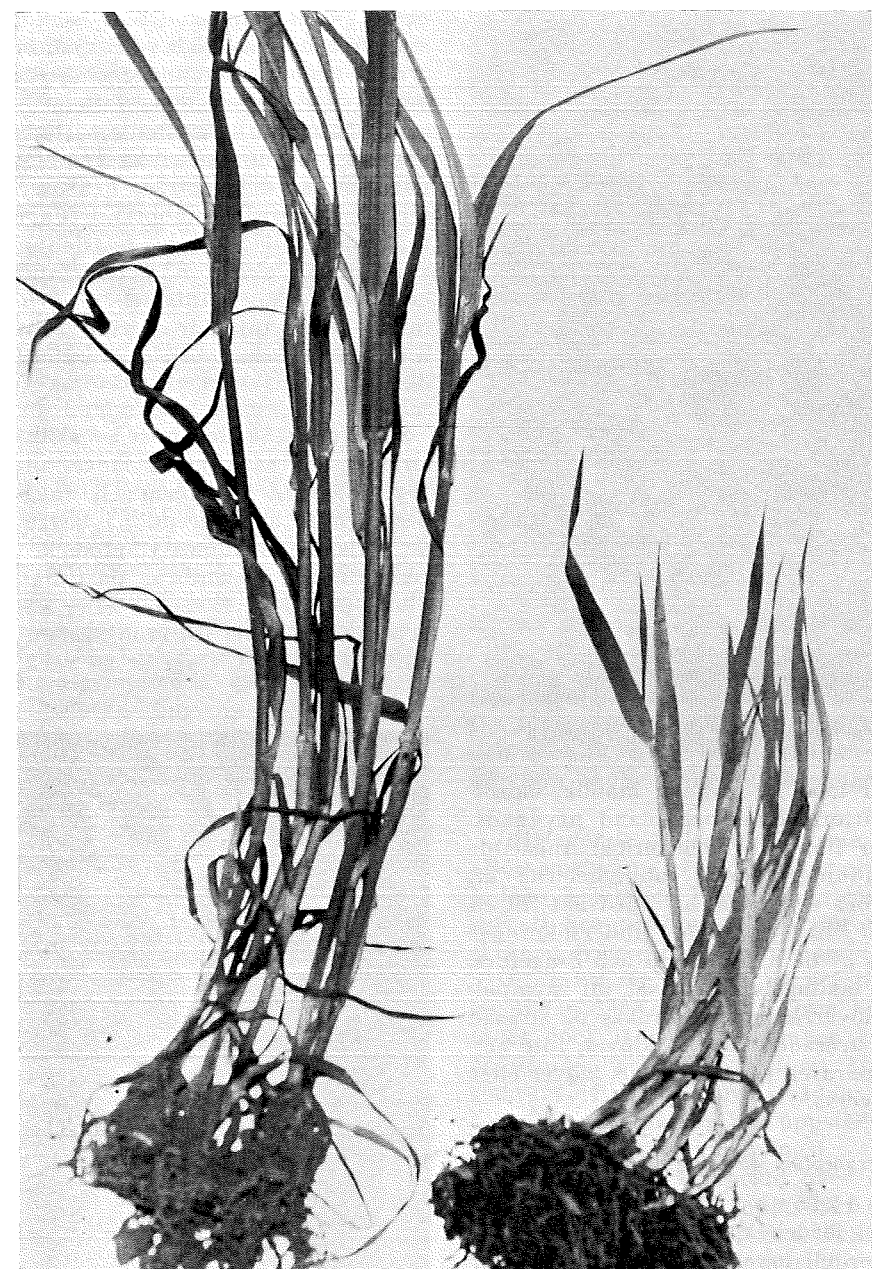
för att därefter diskutera några frekvensbiologiska problem.

I tabell 1 har sammanförts de olika släktena och arterna jämte viktigaste värdväxter.

*Ditylenchus* Filipjer 1934. Av detta släkte känner man för närvarande åtminstone 12 arter av vilka man i Sverige hittills påträffat fyra, nämligen *D. dipsaci*, *D. destructor*, *D. radiculicola* och *D. intermedius*. *Ditylenchus dipsaci* (Kühn 1857) Filipjer 1936 (Stjälknematoden). Längden hos ♂ och ♀ 1—1,3 mm. Muntaggen med väl utvecklad, basal förtjockning. Lateralafältet har 4 eller 2 fåror.

Tabell 1. I Sverige påträffade parasitära eller halvparasitära nematodararter

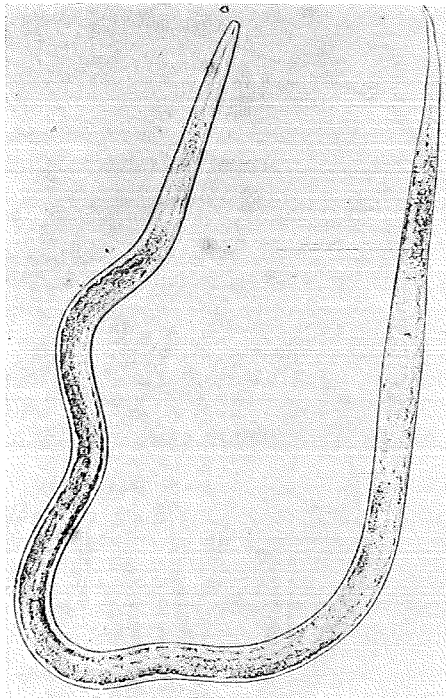
	Släkte	Art	Värdväxter
1.	<i>Ditylenchus</i>	<i>dipsaci</i>	klöver luzern flox havre, korn, vete, majs potatis, <i>Iris</i> , <i>Tigridia</i> Havre, <i>Phleum pratense</i> , <i>Aira flexuosa</i> , <i>Poa amera</i> krysantemum
	»	<i>destructor</i>	
	»	<i>radiculicola</i>	
	»	<i>intermedius</i>	
2.	<i>Aphelenchoides</i>	<i>fragariae</i>	
	»	<i>rizemabosi</i>	
	»	<i>parietenus</i>	
3.	<i>Pratylenchus</i>	<i>crenatus</i>	sallad
	»	<i>convallariae</i>	liljekonvalj
	»	<i>penetrans</i>	jordgubbar
	»	<i>rulnus</i>	rosor
4.	<i>Helicotylenchus</i>	obestämda arter	
5.	<i>Scutellonema</i>	<i>bracyurum</i>	Amaryllis
6.	<i>Rotylenchus</i>	obestämd art	
7.	<i>Tylenchorynchus</i>	<i>dubius</i>	korn, vete
	»	<i>manus</i>	dill
8.	<i>Paratylenchus</i>	obestämd art	
	»	<i>audiellus</i>	golf-gräs
9.	<i>Criconemoides</i>	obestämd art	
10.	<i>Dorylaimus</i>	obestämd art	
11.	<i>Trichodorus</i>	flera arter	
12.	<i>Hexatylus</i>	<i>viviparus</i>	stråsäd potatis
13.	<i>Psilenchus</i>	obestämd art	
14.	<i>Boleodorus</i>	obestämd art	
15.	<i>Tylenchus</i>	obestämd art	
16.	<i>Tylenchaimellus</i>	<i>striatus</i>	jord



Stjälkål *Ditylenchus dipsaci*, på havre. Foto K. F. Berggren

*D. dipsaci* är utbredd över hela landet och har påträffats på många odlade växter. Mest känd är den genom sin skadegörelse på klöver och luzern. Men

den kan göra väsentlig skada också på andra lantbrukskulturer; havre, råg, korn, vete och vallgräs. Utsatta för angrepp ibland matnyttiga trädgårdsväx-



*Ditylenchus dipsaci*. Foto H. Niedieck

ter är t.ex. jordgubbar, matlök, morötter, ärter, bönor och prydnavväxter flox och blomsterlök. Angående rasbildningen och möjligheterna att överföra arten från en värdväxt till en annan ha ingående undersökningar gjorts av bl. a. Seinhorst och Bingefors. Egna iakttagelser ha visat, att exempelvis klöverrasen inte förökas på stråsäd eller stråsädesrasen på klöver, inte heller floxrasen på exempelvis klöver eller vice versa.

#### Skadesymptom på olika växter.

**Rödklöver.** Vid hög initialfrekvens i jorden kan utgången av groddplantor bli mycket stor. Redan ett par veckor efter sådden märks en tydlig ansvällning på stjälken strax under groddbladen. Sådana starkt deformerade plantor stanna i växten och dö. Infektion kan också ske på senare stadium. Plantorna kunna då leva under hela vegetationsperioden, möjligen klara

också övervintring. Men sjukdomssymptomen framträda så småningom tydligt genom ansvällning av bladstjälkarna, ofta även av blomskaften.

Vid infektion i resistent sorter uppkomma icke de beskrivna symptomen, däremot kan det uppträda nekroser och missfärgningar. Seinhorst, Bingefors m.fl. anse, att hos icke resistent klöverstammar sker en nedbrytning av cellvävnadernas mittlameller, och att denna nedbrytning är en vital förutsättning för att nematoden skall kunna förökas.

**Stråsäd.** Skadegörelse av sjalkål på stråsäd har varit känd länge. Redan 1928 lämnade Robertson en ingående beskrivning av angrepp på havre och de följande sjukdomssymptomen. Djuren intränga i plantorna på tidigt stadium, ungefär två veckor efter sådden och söka sig fram till gröningspunkten, där äggen läggas. Ungefär en vecka se-



Skador av stjälnematod på Phlox.  
Foto K. F. Berggren.

nare uppträda larver av en ny generation och efter c:a en månad är denna könsrogen.

De mest framträdande sjukdomsändringarna kunna enligt Robertson sammanfattas på följande sätt:

1. Ökad skottbildning
2. Ansvällning av strået
3. Svag utbildning av internodierna
4. Deformering och missfärgning av bladen

Nematoderna kunna också tränga in i inflorescenserna och infektera kärnorna, de kunna med andra ord spridas med utsädet.

**Jordgubbar.** Flera forskare ha gjort undersökningar angående *Ditylenchus dipsaci* i jordgubbar: Mc Key 1921, Hodson 1938, J. B. Goodey 1951. Goodey framhåller, att symptomen bli mer tydliga ju långsammare plantornas tillväxt ske. Under sommaren markeras sjukdomssymptomen genom den kraftiga bladutvecklingen.

På en angripen planta äro småbladen skrynkliga och böjda bakåt. Hela bladet får dessutom en oregelbunden form med färre antal tänder i bladkanten. Olika jordgubbsorter reagera på olika sätt, en del bli mörkfärgade, andra åter antaga en röd ton.

De förändringar av vävnaderna, som äro en karakteristisk följd av angrepp på icke resistent klöver- eller havresorter, upplösning av mittlamellen och ökad skottbildning, sker också på jordgubbar. Deformationer kunna uppträda på blad och blomskaft. Om toppskottet starkt angripes, utbildas ett onormalt stort antal sidoskott, vilka sedan efter hand angripas. Sådana svårt angripna plantor äro betydligt mindre motståndskraftiga mot torka och kyla än friska.

**Matlök.** I Sverige äro angrepp av stjälkålen i specialodlingar av matlök ofta förekommande. I infekterad jord kan en stor procent av groddplantorna bli starkt deformerade, snedvridna, ansvallda och abnormt ljusa. På sättlök bli symptomen något annorlunda. Ofta



försvagas tillväxten och bladen gulna. Om löken ändå när normal storlek, kan den dock få en lös konsistens beroende på stark nedbrytning av vävnaderna.

***Ditylenchus destructor* Thorne 1945.** (Rötnematoden). Arten är svår att skilja från *D. dipsaci*. Thorne fann emellertid att kroppssidorna ha 6 fåror, till skillnad från *dipsaci*, som har blott 4.

*D. destructor* iaktogs på potatisknölar redan 1888 av Kühn. Arten betraktades dock länge blott som en ras av *D. dipsaci*, och det var först Thorne, som 1945 lyckades påvisa sådana morfologiska skillnader, att uppställandet av en särskild art var befogat.

Rötnematoden är spridd över större delen av Europa och uppträder också i Kanada och Nordamerika. I Sverige har den iakttagits först under de senaste åren. Sannolikt har den dock funnits länge i landet.

De första utvändigt egentliga symptomen äro små ljusa fläckar på knölar, där kolonier av nematoder utvecklats. Fläckarna bestå av vävnad i olika nedbrytningsstadium. Allteftersom angrep-

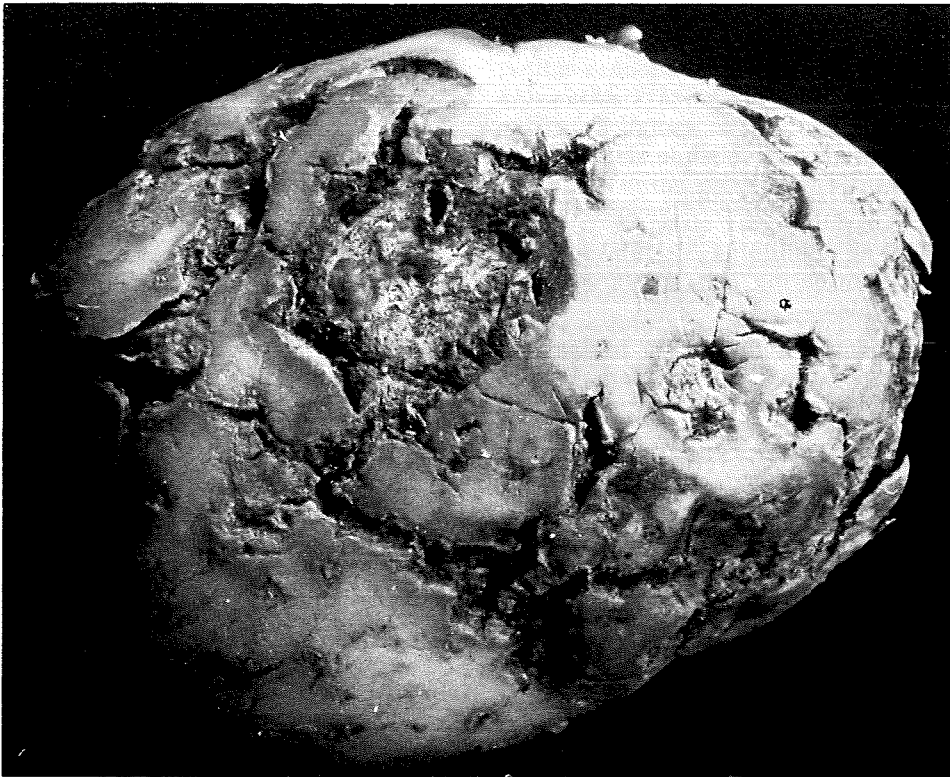


Fig. 2. Potatis starkt angripen av röttnematoden. Märk de oregelbundna sprickbildningarna. Foto A. Nordqvist.

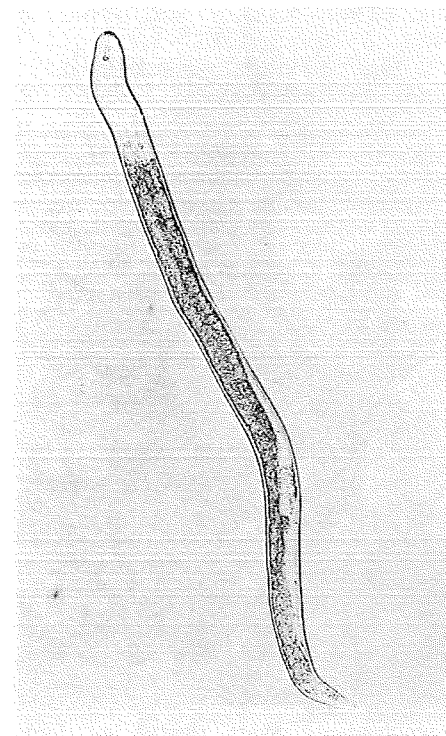
pet sprider sig skruppnar potatisen på ytan, ibland spricker skalet sönder. Nematoderna påträffas aldrig i de ruttande partierna utan endast i de relativt friska om än brunfärgade vävnaderna.

Som värdväxter utom potatis anges *Daucus carota*, *Trifolium pratense* och *T. hybridum*, *Beta vulgaris*, *Humulus lupulus*, *Iris sp.*, *Tigridia pavonia*. Bland ogräsen kan nämnas *Mentha arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*.

*Ditylenchus radiculicola*. Filipjev 1936. (Kornnematoden). Är säkerligen den största växtparasitära nematodarten i Sverige och kan uppnå en längd av 2,2 mm. Den skiljer sig från *D. dipsaci* bl.a. genom att kroppen är bredast på mitten och avsmalnande mot båda ändarna.

*D. radiculicola* har här i Sverige studerats av J. Eriksson (1885), Henning (1898) och Kemner (1930). Den upptäcktes först på korn därav det svenska namnet. Men som redan Kemner påvisat angriper den också olika gräs: *Avena sativa*, *Phleum pratense*, *Festuca ovina*. Senare ha som värdväxter också iakttagits *Secale cereale*, *Aira flexuosa*, *Poa annua*, *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis* och *Triticum repens*. ...

Omedelbart efter kläckningen uppsöker larven värdväxten och intränger i roten, i regel nära rotspetsen och orsakar här en gallbildning. Enligt Kemner börjar gallbildningen som en svag förtjockning. De medelstora gallbildningarna äro ofast päronformade, svagt spiralvridna eller oregelbundet krökta och innehålla fullbildade djur och larver. I de äldsta gallbildningarna, oftast



*Pratylenchus sp.* Foto H. Niedieck

omgivna av ett barklager, ligga i regel talrika ägg och embryoner jämte en och annan fullvuxen nematod.

I Sverige har kornnematoden, ehuru sedan länge känd från landet inte iakttagits under de senaste decennierna.

*Pratylenchus* Filipjev. Samtliga till detta släkte hörande arter äro relativt små former med en längd varierande mellan 0,3 och 0,9 mm och en bredd mellan 0,015 och 0,035 mm.

Säkerligen förekomma i Sverige många oidentifierade arter. Hittills ha emellertid konstaterats fyra: *P. pratensis*, *P. penetrans*, *P. convallariae* och *P. vulnus*. Av dessa äro *P. pratensis* och *P. penetrans* bäst kända. Omfattande undersökningar ha utförts av bl.a. Hasting 1939, Gadd och Loos 1941, Jensen 1950, Tarjan 1950, Oestenbrink 1956 och senare. Enligt litteraturen äro levnadsförhållandena för de båda sistnämnda arterna i korthet följande.

Utvecklingen sker relativt långsamt. Enligt Hasting kräver hela utvecklingscykeln från ägg till könsmodnaden en tid av 54—65 dagar.

Djuren intränga i barkskiktet, vanligen strax ovanför rotspetsen, och vandrar sedan uppåt i ytskiktet. Härvid sker en stark nedbrytning av de kortkalka cellerna åstadkommen på enzymatisk väg av det sekret, som djuren avsondra. Honorna lägga blott ett fåtal ägg, sammanlagt högst 15 och i regel om dagen enligt Hasting. Initialfrekvensen i åkerjord måste följaktligen vara mycket hög om påtagbar skadegörelse skall hinna ske på ettårskulturer under en vegetationsperiod. Annorlunda förhåller det sig givetvis om det är fråga om fleråriga grödor eller om samma ettåriga växtslag odlas på samma plats flera år i följd. Medan på friland endast en generation per år hinner utvecklas, kan man i växthus med hög temperatur och fuktighet i jorden räkna med åtminstone 2—3 generationer.

Båda arterna ha en mycket vid värdväxtkrets. *P. pratensis* är dock speciellt bunden till gräs, framför allt höstråg, havre och vårvete. *P. penetrans* har enligt Oestenbrink, Knipers och Jakobs undersökningar (1957) mer än 150 värdväxter, både örter och vedartade, varav de sistnämnda lida mest av angreppen.

I många viktiga kulturer förekomma ofta båda arterna samtidigt. Detta gäller enligt holländska iakttagelser för t.ex. råg, havre, betor, potatis, äpple, rosor. Råg och havre äro emellertid även vid hög frekvens relativt motståndskraftiga. Betor och kål tycks undgå svårare angrepp, medan däremot morot och potatis kan skadas svårt.

*Aphelenchoides* Fischer 1894. Släktet omfattar många arter — flera ha beskrivits under de senaste åren. Systematiska utredningar ha framför allt utförts av Goodey 1928, Sterner och Bahrer 1932, Crassman och Christer

1936, Filipjer och Stekhoven 1941, Franklin 1940 och Allen 1952.

Endast få av arterna ha distinkta morfologiska karaktärer; de flesta kan man visserligen biologiskt skilja åt genom bundenhet till vissa värdväxter men äro för övrigt mycket svårbestämbara.

Som skadegörare i Sverige ha åtminstone två arter länge varit kända, nämligen

*Aphelenchoides fragariae* Christer 1932 och *A. ritzemabosi* Sterner 1932.

Båda arterna ha ett flertal värdväxter. *A. ritzemabosi* är här i landet dock känd endast från inomhuskulturer (Krysantemum, Gloxinia). *A. fragariae* angriper också många inomhusväxter (begonia, gloxinia, *Peperomia*) men förekommer också på friland, där den viktigaste värdväxten är jordgubbar. Skadebilden på begonia och andra inomhusväxter är så välkänd för odlarna att någon beskrivning inte är nödvändig. Däremot kan det vara motiverat att med några ord beröra symtomen på jordgubbar. Dessa variera mycket beroende på sortegenskaperna hos plantorna och på olika yttre faktorer. Därför har symptomvarianterna fått olika namn: (Cauliflower disease, Red plant disease, Open crown disease). Den omedelbara följden av angrepp kan emellertid skönjas som små, bruna fläckar på bladytan. De fullt utvecklade bladen få ofta ett mer eller mindre deformerat utseende; småbladens flikar bli svagare markerade än normalt.

Ofta är nematodfrekvensen påfallande ringa även i sjukligt starkt förändrade plantor, vilket gett anledning till antagandet, att också andra faktorer än nematoder medverka. Crasser och Pilcher upptäckte 1952 att en patogen bakterie (*Corynebacterium fascians*) alltid var tillstädes vid s.k. blomkålssjuka (*Cauliflower-disease*). Vidare påvisades att *A. fragariae* överför bakterier, som icke utan nematodens hjälp kan nå den meristematiske delen av huvudskottet. Huruvida sjukdomssymp-



Jordgubbsplanta svårt skadad av jordgubbsnematod, *Aphelenchoides fragariae*. Foto K. F. Berggren.

tomten kan uppkomma enbart som en följd av nematodernas verksamhet torde icke vara fullt klarlagt.

#### Övriga *Aphelenchoides*-arter.

Av de många i litteraturen beskrivna arterna må här endast nämnas *A. parietinus*. Den är relativt liten, längden når sällan över 0,5 mm, och finnes i så gott som alla jordar. Den lever främst av svamphyfer. Det föreligger likväl flera uppgifter om skadegörelse också på högre växter. Bl.a. uppger Christie och Arndt (1936), att unga groddplantor kunna dödas på grund av att nematoden söker sig till plantans ömtåliga tillväxtpunkt och förstör densamma. På friland torde *A. parietinus* inte spela någon större roll; i växthusbäddar däremot med hög temperatur och fuktighet är skadegörelsen stundom påtaglig.

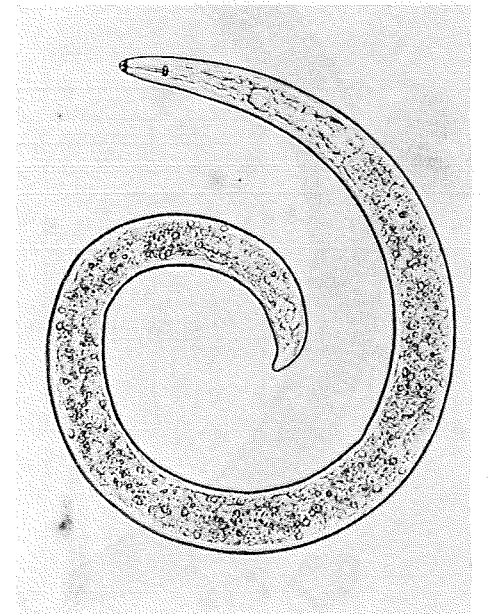


Skador av bladnematod, *Aphelenchoides ritzemabosi* på *Ageratum*. Foto K. F. Berggren

*Hexalytus*. Här är det fråga om blott en art, *H. viviparus*. Den växlar ofta i form möjligen beroende på näringsförhållandena. Ibland äro kroppsdimensionerna nära nog desamma som hos *Ditylenchus dipsaci*. Det finns emellertid många artegna anatomiska karaktärer.

*Tylenchorynchus* Cobb. Av detta släkte ha hittills beskrivits mer än 50 arter. Kosmopolit är möjligen *T. dubius* Filipjev. Denna art når en längd av 0,78 mm. Läppregionen är tydligt avsatt och har 5 ringar. Muntaggen är lång, ungefär 3 gången så lång som läppregionen. Ösofagalbulben är oval och har desutom en tydlig basalbulb. Svansen är hos honan rundad, hos hanen tillspetsad och omgiven av tydlig kapsel eller bursa.

*Tylenchorynchus*-arter förekomma allmänt både på friland och i växthus. Det engelska namnet "stunt nematodes" anger, att de åstadkomma en tillväxt-

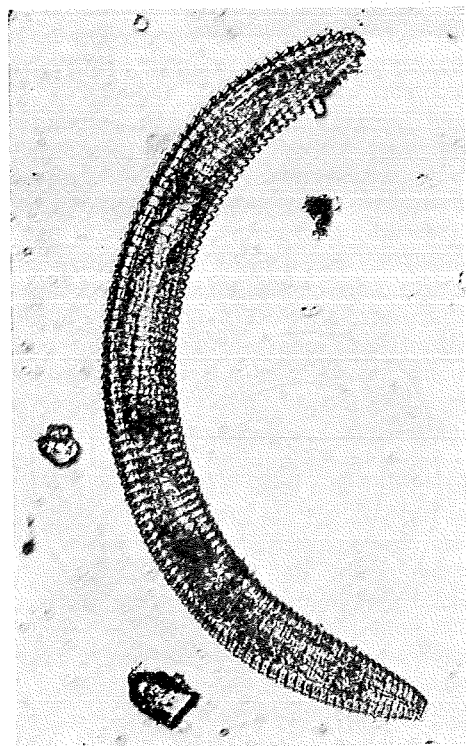


*Helicotylenchus* sp. Foto H. Niedieck

hämning. En utredning av skadegörelsen av *T. claytoni* på unga tobaksplanter har gjorts av Krusberg (1959). Han har visat, att larverna livnära sig av epidermis-cellerna på rotpetsarna. De tränga inte in i kärlnonen utan hålla sig till de perifera delarna av rotvävnaderna. Förökningen sker tämligen snabbt. Vid en temperatur av omkring 30° tar hela utvecklingen ungefär 1 månad.

Värdväxtkretsen är för alla arter vidsträckt. *T. claytoni* exempelvis är känd från så skilda växtslag som tobak, klöver, vete, havre, råg, majs och sallad. På alla dessa växtslag kan skadegörelsen bli mycket påtaglig. Vi skola längre fram i samband med diskussionen av nematodförekomsten i olika grödor återkomma till värdväxtfrågan.

*Criconemoides* Taylor, 1936. Utmärkande för detta släkte är den på-



*Criconemoides* sp. Foto H. Niedieck

fallande breda kroppen med avrundad fram- och bakända samt de kraftigt markerade kroppsringarna och den långa muntaggen.

Vilken art, som förekommer här i Sverige är inte säkert fastställt. Individ tillhörande *Criconemoides* har av oss påträffats på två platser, båda i Hälsingland 1960.

*Paratylenchus* Micoletsky 1922. Enligt den senaste revisionen av Tarjan (1960) höra även till detta släkte många arter. Det är fråga om tämligen små former — ingen av arterna når över 0,5 mm i längd. Huvudet har närmast formen av en stympad kon. Muntaggen är mycket lång och har en väl utvecklad basal förtjockning.

Djuren ligga ofta ansamlade i stor mängd i närheten av rötterna, där de leva ektoparasitiskt på rotträdarnas ytterskikt. De kunna uppträda i hög populationstäthet både på friland och i växthus. Om deras skadegörelse är icke mycket känt.

*Rotylenchus* Filipjev 1936. Arterna av släktena *Rotylenchus* och *Helicotylenchus* brukar benämnas spiralnematoder på grund av deras benägenhet att ligga hoprullade eller spiralvridna. Den i Sverige vanligaste *Rotylenchus*-arten är troligen *R. robustus*. Den når en längd av 1,4 mm och har en påfallande robust kroppsform. Hos honan är svansen rundad, hos hanen är den försedd med bred kapsel (bursa). Huvudet är ofta en aning gulfärgat och försett med lång kraftig muntagg.

Trots sitt till synes karakteristiska utseende har arten likväl vållat systematikerna huvudbry. Thorne ändrade 1949 namnet till *Hoplolaimus uniformis*. Emellertid påvisade Oestenberg 1958 att denna namnförändring inte var korrekt, och att namnet *R. robustus* måste bibehållas.

Arten lever ektoparasitiskt på rötter. Den har påträffats på många olika slag av växter, dock aldrig i större mängd.

Tabell 2. Jämförelse mellan nematodfrekvensen i svagt rensat och kontrollerat klöverfrö.

	Saprozoer		Mindre väl rensat frö			
	♂	♀	Parasiter*		Larver	Summa
			Larver	Summa	Larver	Summa
1	6	11	17	34	—	—
2	6	7	6	19	—	—
3	17	53	71	141	30	30
4	8	25	29	62	—	—
5	5	14	17	36	—	—
6	8	19	34	61	—	—
7	—	—	—	—	—	—
8	2	6	9	17	—	—
9	18	14	42	74	—	—
10	—	7	23	30	—	—
11	14	14	23	51	—	—
12	—	169	—	168	—	—
13	—	81	—	81	—	—
14	—	199	—	199	—	—
15	17	28	11	56	—	—
16	18	25	43	86	1	1
Summa				1 115	31	31

	Saprozoer		Välrensat frö			
	♂	♀	Parasiter*		Larver	Summa
			Larver	Summa	Larver	Summa
1	—	1	1	2	—	—
2	—	1	2	3	—	—
3	—	—	—	—	—	—
4	1	3	2	6	—	—
5	1	2	1	4	—	—
6	2	—	1	3	—	—
7	—	2	1	3	—	—
8	—	—	—	—	—	—
9	2	3	4	9	—	—
10	—	—	—	—	—	—
11	—	1	1	2	—	—
12	—	3	9	12	2	2
13	2	1	4	7	—	—
14	2	—	6	8	—	—
15	—	—	3	3	—	—
16	1	—	—	1	—	—
Summa	11	17	35	63	2	2

\*) fullbildade parasiter saknades



*Helicotylenchus* Steiner, 1949. Hithö-  
rande arter ha ett utseende, som mycket  
påminner om *Rotylenchus*, och sam-  
manfördes också från början med detta  
släkte. 1949 påvisade emellertid Steiner,  
att arterna hade så avvikande karak-  
tärer, att de måste föras till ett nytt  
släkte: *Helicotylenchus*. Vilka arter,  
som förekomma i Sverige, är ännu icke  
helt utrett. I vissa jordar kan *Helicoty-*  
*lenchus* uppträda i riklig mängd, men  
skadegörelsen synes inte vara särskilt  
svår.

#### Nematoder i utsäde.

Genom de undersökningar, som utförts  
vid växtskyddsantalten beträffande ne-  
matodförekomsten i klöverfrö, har  
framkommit att nematodfrekvensen i  
hög grad beror på, hur omsorgsfullt  
fröet är rensat. Av det mycket stora  
antal fröprov, som under årens lopp  
undersökts har i tabell 2 medtagits 16  
representativa resultat från respektive  
välrensat och mindre välrensat frö.  
Varje analys omfattade 100cc frö. I  
båda grupperna påträffades *D. dipsaci*.  
Det sammanlagda antalet var i de mind-

re väl rensade partierna 31 och i de  
välrensnade 2. Även antalet saprofyter  
befanns vara betydligt mindre i välren-  
sat än i mindre välrensat frö. Ytterst  
sällan är emellertid utsäde helt fritt  
från nematoder. Tabell 2.

Saprofyterna uppträda i fröet både  
som larver och fullvuxna under det  
stjälnematoden i regel förekommer  
hlott som larver. Stjälnematodens lar-  
ver ha större motståndskraft mot torka  
än fullvuxna individer, Saprofyterna  
däremot synas kunna överleva i alla ut-  
vecklingsstadier.

För att fastställa, hur snabbt larver  
av stjälnematod i fröet tillväxa, pla-  
cerades 5—12 frön på fuktat filterpapp-  
er i petriskålar. Efter 5—12 dagar i  
25° avbröts försöket och groddplantor-  
na analyserades. Experimentet indike-  
rar, att spridningen av nematoder från  
utsädet kan ske mycket hastigt. Ur en-  
dast fem unga plantor framkom i ett fall  
inte mindre än 45 parasitära nemato-  
der. Siffrorna visa att könsmogna ho-  
nor dock måste ha funnits i det torra  
fröet. Sannolikt hade också en del ägg  
hunnit kläckas under de fem dagarna i  
fuktig kammare. Tabell 3.

Tabell 3. Antal nematoder påträffade i klövergroddplantor

Prov	Antal frön	Vävtid dagar	Utvask- ningstid timmar	Antal <i>D. dipsaci</i>			
				♂	♀	Larver	Summa
1	5	5	20	21	11	13	45
2	5	5	40	—	—	1	1
3	5	5	60	—	—	1	1
4	5	5	20	14	3	5	22
4	5	5	40	2	1	1	4
4	5	5	60	—	—	2	2
7	5	5	20	5	—	2	7
8	5	5	60	—	1	—	1
9	5	5	20	—	—	—	—
10	12	10	20	—	1	—	1
11	12	40	40	—	1	—	1
12	12	10	60	1	—	1	2
13	12	10	20	—	—	—	—
14	12	10	40	—	—	—	—
15	12	10	20	—	2	—	2
16	12	10	20	—	—	—	—
17	12	10	60	—	—	—	—
18	12	10	20	—	1	—	1
19	12	10	40	—	1	—	1
20	12	10	60	—	—	—	—

Under de senaste två åren har impor-  
terat luzernfrö underkastats kontroll  
med hänsyn till förekomsten av luzern-  
nematod (*D. dipsaci*). Särskilt i Eng-  
land har man nämligen upptäckt allt  
rikligare förekomst av nematodangrepp  
i luzernodlingar, och att detta ökade  
uppträdande måste bero på, att nema-  
toderna spridas med utsädet. Som ett  
belägg härför anges bl.a. att angreppen  
i förstaårsvallarna äro begränsade till  
små fläckar. Det är alltså från början  
fråga om sporadiska punktformiga in-  
fektionshärdar. En annan sak, som li-  
kaledes tyder på fröspridning, är den  
ökade angreppsgraden, sedan man bör-  
jat importera frö från Nordfrankrike,  
där luzernnematoden är känd som svår  
skadegörare.

Enligt E. E. Brown har man i Eng-  
land analyserat dylikt frö och funnit  
en relativt hög frekvens av *Ditylenchus*  
*dipsaci*. Som exempel kan nämnas att  
ur ett fröprov om 900 framkommo 14  
larver och i ett annat lika stort prov  
8 larver.

Bingefors framhåller 1958 i en upp-  
sats "Sprides luzernnematoden med im-  
porterat frö" att *D. dipsaci* blir allt  
vanligare också i svenska luzernodlin-  
gar, och att angrepp uppträda även på  
jordar, som tidigare knappast kunnat  
vara infekterade. Sålunda voro exem-  
pelvis i Skåne av 16 vallar 13 angrip-  
na, samtliga med fransk stam eller med  
blandning av Grimm och fransk stam.

Som redan antytts är det mycket svårt  
att enbart med rensning helt befria ett  
utsäde från nematoder. Sådana kunna  
nämligen förekomma också i ytterst  
små bladrestar, som lätt häfta fast vid  
fröna och äro mycket svåra att avlägs-  
na. Ett enda dylikt bladfragment kan  
innehålla många nematoder, både lar-  
ver och ägg. Det är å andra sidan ofta  
slumpen, som avgör, om infekterade  
partiklar medfölja vid provtagningen.  
Det är emellertid också en annan vik-  
tig sak att taga hänsyn till vid bedöm-  
ningen av nematodförekomsten i frö,  
nämligen att även ägg kunna medfölja,  
vilka ju inte komma till synes vid van-

Tabell 4

	Mängd frö cc	<i>D. dipsaci</i>	Antal nematoder övrige parasitä- ra arter
Grimm	100	—	—
	100	—	—
	50	7	3
	50	—	—
I »	100	—	—
	50	—	2
	100	—	—
	100	—	—
	100	—	—
	100	—	2
	100	—	2
Summa	950	7	9
Flammande	100	—	—
	100	1	2
	50	—	—
	100	—	—
	100	—	7
	200	6	2
	100	—	—
	50	—	12
	100	—	—
	100	—	—
	300	—	—
	300	—	—
	50	3	6
	150	—	—
	200	—	5
	250	—	—
Summa	2 250	10	34
Flandrina	200	—	—
	250	—	—
	300	—	—
	150	—	1
	200	—	—
	200	—	—
	300	—	—
Summa	1 600	—	1
Alfa	100	1	—
	250	—	—
	200	—	—
	250	—	—
	200	—	3
	250	—	—
	200	—	—
	100	2	—
	200	—	—
	200	—	—
	250	—	—
	200	—	—
	250	—	—
	100	—	7
Summa	2 650	3	10

liga analysmetoder. Enda möjligheten att komma till klarhet om den saken är att låta fröna gro i sterilt medium, tills äggen hunnit kläckas. Flertalet prov ha därför undersökts på detta sätt.

I tabell 4 har analysresultaten endast från 4 luzernstammar medtagits. Men siffrorna ger dock belägg för, att *D. dipsaci* inte bara förekommer i luzernfrö utan i vissa stammar i tillräckligt stor

mängd för att åstadkomma angrepp redan i förstaårsvallen. Resultaten visa dessutom god överensstämmelse med de nämnda engelska iakttagelserna, nämligen att vissa stammar, speciellt de från Nordfrankrike, äro i högre grad nematodbärande än andra. Under de senaste åren ha märkligt nog inga prov visat sig innehålla parasitära nematoder. Kan detta möjligen bero på effektivare rensning?

### Några iakttagelser angående klöverålens spridningsförmåga i jorden

Hur nematoderna förflytta sig i jorden är ännu icke i alla detaljer fullt utrett. Endast få uppgifter finnas mig veterligt angående t.ex. frågan om nematodernas rörelsehastighet. Baunecke (1922) anger att larver av betnematoden under gynnsamma förhållanden kunna förflytta sig 2—4 meter på 8—9 dagar.

I syfte att demonstrera nematodernas förmåga att röra sig horisontellt och vertikalt i jorden ha några laboratorieförsök utförts.

I en 6 dm lång och 1 dm bred låda infekterades mittpartiet. Efter 7 dygn analyserades olika sektioner, var och en omfattande 1/5 av lådan. Som tabell 3 visar, höllo sig de flesta kvar i mit-

tersta femtedelen, men några hade dock hunnit förflytta sig 12—24 cm. Det är vidare tydligt att i detta fall parasiter och saprofyter hade samma vandringsdrift. Saprofyterna, som leva av svamp eller förmultnande växtdelar, behöva emellertid i regel inte förflytta sig långt för att finna föda under det att parasiterna ofta måste förflytta sig längre, innan de funnit lämplig värdväxt. Tabell 5.

Men nematoderna förflytta sig inte endast horisontalt utan också vertikalt i jorden. För att fastställa den vertikala spridningen användes cylindrar hopfogade av 7 stycken 4 cm höga löstagbara delar. I serie 1 infekterades den översta delen med nematoder, i se-

Tabell 5. Nematodernas horisontala spridning i vegetationsfri jord under en tid av 7 dygn. (Varje del 12 cm).

	1	2	3	4	5
	Infektionsdel Antal nematoder				
Parasiter					
fullvuxna .....	14	55	271	84	3
larver .....	7	1	15	1	2
Saprofyter					
fullvuxna .....	4	5	45	8	10
larver .....	2	—	13	2	5
Summa	27	61	344	95	20

Tabell 6. Den vertikala migrationshastigheten hos *D. dipsaci* och vissa saprofyter

		Ytinfektion	Mittinfektion	Basinfektion
		1	Parasiter .....	—
	Larver .....	—	—	—
	Saprofyter .....	1 004	—	2
	Larver .....	—	—	1
2	Parasiter .....	2	94	—
	Larver .....	—	—	—
	Saprofyter .....	3	1	—
	Larver .....	2	—	—
3	Parasiter .....	2	—	—
	Larver .....	1	—	—
	Saprofyter .....	—	361	—
	Larver .....	4	—	1
4	Parasiter .....	1	—	4
	Larver .....	—	—	—
	Saprofyter .....	1	342	—
	Larver .....	2	—	—
5	Parasiter .....	3	8	89
	Larver .....	—	5	3
	Saprofyter .....	10	3	—
	Larver .....	5	5	1
6	Parasiter .....	—	4	—
	Larver .....	—	—	—
	Saprofyter .....	—	1	254
	Larver .....	—	4	—
7	Parasiter .....	—	2	—
	Larver .....	—	1	—
	Saprofyter .....	—	1	956
	Larver .....	—	1	—

rie 2 den mellersta och i serie 3 den understa. Efter 7 dygn analyserades varje cylinderdel för sig. Tabell 6.

Vid ytinfektion voro de båda understa delarna av cylindern — tillsammans 8 cm av cylinderns höjd — helt fria från nematoder. De allra flesta hade stannat i ytskiktet, blott 1 % hade trängt ned till ett djup av 16—20 cm.

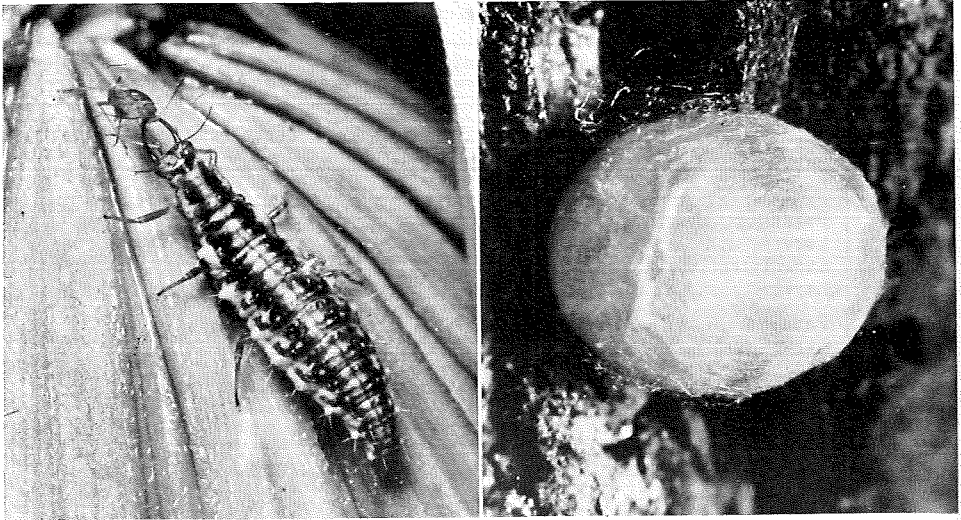
Vid mittinfektion skedde en tydlig spridning både uppåt och nedåt. De allra flesta befunno sig dock i den övre hälften, 460 ovanför och 30 nedanför mittcylindern. I de båda översta delarna påträffades 95 parasiter men

endast en saprofyter, vilket skulle tyda på, att parasiterna förflytta sig snabbare i vertikal riktning.

Vid basinfektion slutligen hade endast 3 individ under 7 dygn hunnit tillryggalägga den 24 cm långa sträckan upp till ytan. C:a 25 % hade förflyttat sig 4—8 cm och 9 % 8—12 cm.

Den vertikala spridningen sker otvivelaktigt mycket långsammare än den horisontella. Inverkande på hastigheten är förutom den retning, som utgår från värdväxterna, fuktigheten och temperaturen i jorden.

Erik Johansson



Omslagsbilden: Till våra många bundsförvanter i kampen mot bladlöss hör stinksländorna. En mycket allmän art är den avbildade, gracilt byggda *Chrysopa vulgaris*, som blir ca 20 mm lång. Den är ljusgrön till färgen med guldglänsande, stora ögonglober. Dess latinska namn *chrysopa* betyder också guldöga. Larven, upptill t.v., har mycket kraftiga, spetsiga käkar och lystrar till namnet bladluslejon. Då den blivit fullvuxen förpuppas den inom en klotrund silkeskokong (t.h.) dold i en barkspringa el. dyl. Inom denna kokong övervintrar också puppan

Foto K.F. Berggren

Statens Växtskyddsanstalt lämnar kostnadsfritt upplysningar och råd beträffande de odlade växternas sjukdomar och parasiter inom växt- och djurvärlden samt rörande bekämpningsmedel och andra åtgärder. Den utger tre publikationer: Meddelanden, Flygblad och Växtskyddsnotiser. Samtliga utdelas gratis till institutioner, bibliotek m. fl. Enskilda personer erhåller flygbladen i enstaka exemplar gratis; till anstaltens självkostnadspris erhålla de flygblad i större antal samt, oberoende av antal, övriga publikationer. Växtskyddsnotiser utkommer som tidskrift med f. n. 6 häften om året, och priset per årgång är 6:— kr., för utlandet 7:— kr. Rekvisitioner adresseras: Statens växtskyddsanstalt, Solna 7. Postgiro nr 15697.

Redaktör och ansvarig utgivare: Bror Tunblad.