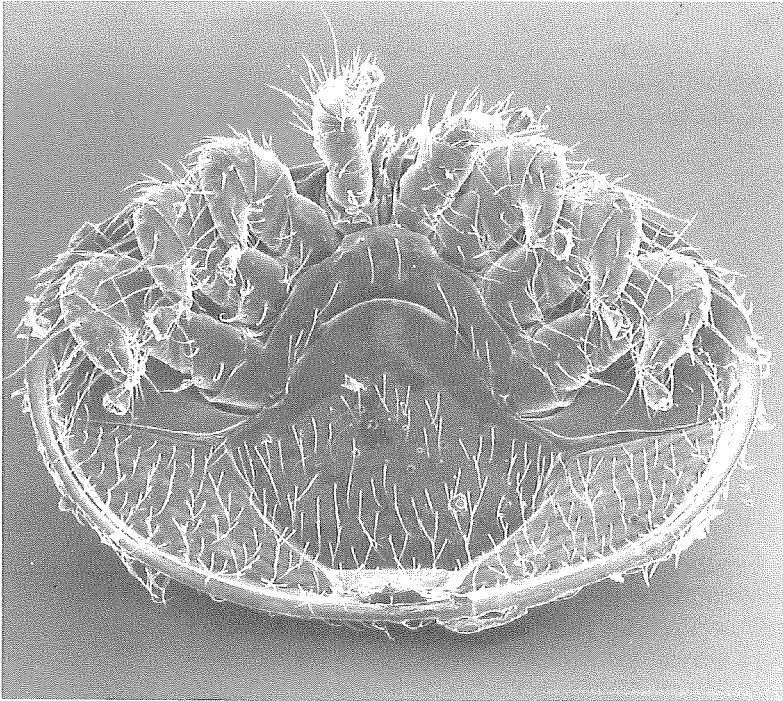


VÄXTSKYDDS- NOTISER

Nr 4 1997, Årgång 61



Bladskadegörare på vitklöver s. 113

Biodling i kris? s. 116

Nematoder i sportfält s. 121

Program

Växtskyddsnotiser vill stimulera kunskapsuppbyggnad, idéutbyte och debatt kring växtskyddsfrågor i vid bemärkelse.

Den vänder sig till en bred läsekrets med intresse för nordiskt växtskydd och med behov av att följa utvecklingen inom den tillämpade forskningen och försöksverksamheten.

Växtskyddsnotiser presenterar översiktsartiklar om aktuella ämnen på växtskyddsområdet. Den förmedlar inblickar i pågående forskning och iakttagelser från odling, rådgivning och växtinspektion. Den refererar också doktorsavhandlingar, examensarbeten, konferenser, internationell publicering och ny litteratur.

Växtskyddsnotiser publicerar artiklar på de skandinaviska språken och på engelska. Vi vill gärna öka informationsutbytet över gränserna och välkomnar därför särskilt artiklar från våra grannländer.

Tidskriften utkommer med 4 nummer per år.

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet.

Ansvarig utgivare: Barbara Ekblom, prefekt vid institutionen för entomologi.

Manusredaktör: Prof. Jan Pettersson **Teknisk redaktör:** Fil. dr Mats W. Pettersson

Redaktionens adress: Institutionen för entomologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala
Telefon: 018-67 23 45 Telefax: 018-67 28 90 Datorpostadress: Mats.Pettersson@entom.slu.se

Prenumerationsavgift för 1998: 300 kronor exkl. moms.

Även lösnummer kan beställas à 90 kronor exkl. moms och porto.

Prenumerationsärenden: SLU-service, Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala.
Telefon: 018-67 11 00, Telefax: 018-67 28 54.

Omslagsbild: Varroakvalstret (*Varroa jacobsoni*) ställer till omfattande skada i europeiska biodlingar.
Foto: Terry Sensenbaugh

Bladskadegörare på vitklöver i Sverige

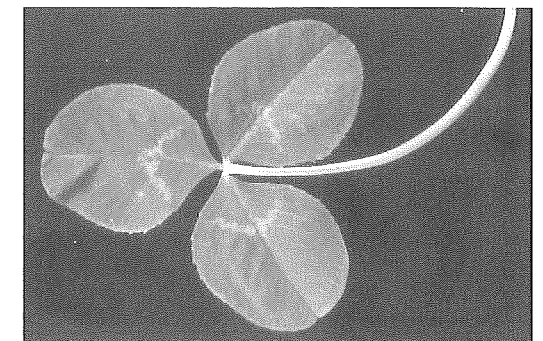
Bodil E. Frankow-Lindberg

Vitklöver (*Trifolium repens* L.) är en foderväxt som genom en bättre persistens än rödklöver (Svanäng & Frankow-Lindberg 1994) samt ett högt näringsvärde (Thompson 1984) har en viktig uppgift att fylla i ett resurshushållande jordbruk. Studier på gårdsnivå visar att mycket goda resultat är möjliga att uppnå i praktisk betesdrift med vallar baserade på vitklöver samt mycket små insatser av kväve (Frankow-Lindberg & Danielsson 1997). Vitklöver förefaller dock att vara en mer attraktiv baljväxt för skadegörare än andra vallbaljväxter, vilket demonstreras av de väsentligt större skördeökningar som erhållits i denna art jämfört med t ex rödklöver och lusern som ett resultat av pesticidbehandling (Clements & Henderson 1983). I en större inventering på kommersiella gårdar i England och Wales fann man att i genomsnitt 12% av vitklöverns bladyta konsumerades eller koloniserades av olika skadegörare (Clements & Murray 1993). De största förlusterna orsakades av *Sitona* sp. (ärtvivlar) följd av åkersniglar. Vitklöver innehåller varierande mängder cyanogena substanser vilka visats hämma angreppen av åkersnigel (Angseeing & Angseeing 1973). Vinterhårdiga sorter som de skandinaviska karakteriseras dock generellt av en låg halt av cyanogena substanser (Daday 1954; Caradus *et al.* 1989). I jämförande fältstudier har man sålunda erhållit större angrepp av olika skadegörare i sorter med låg cyanogen potential jämfört med sorter med en högre potential (Mowat & Shakeel 1989a). Variationer i mängden vitklöver mellan åren upplevs som en osäkerhetsfaktor av många praktiker (Arnesson

1991), och det är angeläget att närmre utreda vilka de mest begränsande faktorerna är. Som ett led i detta arbete genomfördes en inventering av skador på vitklöverblad sommaren 1994.

Material och metoder

Nio gårdar belägna i sydvästra Sverige besöktes i mitten av juni och i mitten av september för provtagning. På varje gård insamlades minst 40 blad i den betesvall som stod näst i tur att avbetas. Vitklöverns blad utvecklas från noder på den horisontellt växande stjälken (stolonen). Normalt finns det ca tre blad per tillväxtpunkt på plantor i betade blandbestånd med gräs. Av dessa blad valdes alltid det andra bladet från apex räknat. Detta blad kan beräknas vara ca. tre veckor gammalt och står näst i tur för konsumtion



Ett i det närmaste oangräpset klöverblad, en sällsynthet enligt denna undersökning - A nearly unattacked clover leaf, something rare according to the investigation. Foto: Karl-Fredrik Berggren/SLU.

av betesdjuren. Totalt granskades ca 1200 blad. Trots att de blad som studerades endast motsvarat angrepp under en ca. tre veckor lång period vid varje tillfälle har det antagits att denna metodik gav en representativ bild av skadefrekvensen under sommar respektive höst. Med hjälp av ett schema utarbetat i England uppskattades hur mycket av varje blad som var ätet eller angripet. Det var svårt att på vissa blad helt säkert skilja mellan angrepp av åkersnigel och *Sitona* sp. Här redovisas därför enbart en uppskattning av andelen ätet av skadedjur samt svampangrepp som gav upphov till små respektive stora svarta prickar. Angrepp av *Apion* sp. (spetsvivar) var dock så karaktäristiska att misstag inte kunde uppstå, men dessa angrepp var totalt sett så små att de också inkluderats i andel ätet.

Resultat och diskussion

Det var få blad som var helt oanripna av någon skadegörare, bara 7% av alla blad i juni och 3% i september. Detta stämmer väl överens med

Tabell 1. Andel blad som var helt oanripna av någon skadegörare (% av antalet studerade blad) samt andel (% av den totala bladytan) som var äten eller förstörd av svamp (- markerar att inget prov tagits) - *Leaf proportion that was undamaged by pests and diseases (% of the number of leaves examined), and proportion (% of total leaf area) that was removed or colonised by fungi (- denotes that no sample was taken)*

Gård Farm	Oangripna <i>Undamaged</i>		Ätet <i>Eaten</i>		Svarta prickar <i>Colonised</i>	
	Juni	Sept.	Juni	Sept.	Juni	Sept.
A	3	0	3	11	3	9
B	3	10	3	8	0	2
B	3	-	5	-	0	-
C	3	-	3	-	0	-
D	0	0	7	13	0	0
D	0	-	5	-	0	-
E	8	5	17	6	0	3
E	18	8	5	7	0	<1
F	6	3	3	8	<1	3
G	3	5	5	8	0	<1
G	15	0	3	10	0	1
H	13	3	1	11	0	1
H	20	-	3	-	0	-
I	5	5	3	11	0	<1
I	10	5	2	12	0	0
J	3	0	5	15	<1	3

resultat från en studie i England och Wales, där man fann att det totala antalet blad som var angripna av skadegörare ofta översteg 90% (Lewis & Thomas 1991). Den dominerande rollen spelades av skadedjur, medan svampsjukdomar spelade en mindre roll (tabell 1). De kvantitativt största förlusterna orsakades, liksom i England och Wales (Clements & Murray 1993) av *Sitona* sp. och åkersnigel, men de totala förlusterna av bladyta var lägre i denna studie, 7% jämfört med de 12% som rapporterats därifrån. I sist nämnda studie examinerades dessutom det sist utvecklade bladet (det yngsta), medan ett äldre blad examinerades i denna undersökning, vilket antyder att skillnaden i angrepp i praktiken kan vara större. Angrepp av *Apion* sp. på bladen förekom speciellt i juni, men förorsakade aldrig några stora förluster. Svampangreppen var störst i september, men var heller inte särskilt omfattande. Pesticid-behandling av äldre vitklövervallar har i Nordirland resulterat i en markant ökning av klöverhalten (Mowat & Shakeel 1989b). De största effekterna fick man vid behandling med medel riktade mot *Sitona* sp. och åkersniglar.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att bladskadegörare på vitklöver förefaller att vara vanliga i Sverige. Skadefrekvensen var dock lägre jämfört med vad som rapporterats från de brittiska öarna. Detta antyder att skadegörare i vitklöver kan vara ett mindre problem i vårt kalla klimat. Problemet förtjänar dock av flera skäl att uppmärksammas. För det första var få blad helt oanripna, vilket tyder på en hög förekomst av potentiella skadegörare. Dessutom studerades inte perioden tidig vår vilket var den period då de största angreppen erhållits i Storbritannien, och våren är en tidpunkt när vitklöver dessutom är starkt stressad av abiotiska faktorer (Frankow-Lindberg & von Fircks 1997). Vidare studerades enbart blad på etablerade plantor, vilket innebär att vi inget vet om förekomsten av skador på vitklöverns rötter, eller på unga fröplantor. Slutligen så vet vi lite om vad som skulle hända med förekomsten av skadegörare om odlingen av baljväxter generellt skulle öka. Pesticid-behandling är ingen lämplig lösning, och därför borde möjligheten att minska problemen med hjälp av växtförädling inte negligeras.

Referenser

- Angseeing J. P. A. & Angseeing, W. J. 1973. Field observations on the cyanogenesis polymorphism in *Trifolium repens*. *Heredity* 31, 276-282.
- Arnesson, A. 1991. Inventering av vitklöver i betesvall. Sveriges lantbruksuniversitet. Västra husdjursförsöksdistriktet. Stencil.
- Caradus, J. R., MacKay, A. C., Woodfield, D. R., van den Bosch, J & Wewala, S. 1989. Classification of a world collection of white clover cultivars. *Euphytica* 42, 183-196.
- Clements, R. O. & Henderson, I. F. 1983. An assessment of insidious pest damage to 26 varieties of seven species of herbage legumes. *Crop Protection* 2, 491-495.
- Clements, R. O. & Murray, P. J. 1993. *Sitona* and other pest and disease damage to clover in the UK. *FAO REUR Technical Series* 29, 149-150.
- Clements, R. O., Bentley, B. R. & Squires, N. R. W. 1982. Pest damage to white clover and perennial ryegrass seedlings after reseeding with a slot-seeder. *Grass and Forage Science* 37, 75-79.
- Daday, H. 1954. Gene frequencies in wild populations of *Trifolium repens*. II. Distribution by latitude. *Heredity* 8, 61-78.
- Frankow-Lindberg, B. E. & Danielsson, D.-A. 1997. Energy output and animal production from grazed grass/clover pastures in Sweden. *Biological Agriculture & Horticulture* 14, 279-290.
- Frankow-Lindberg, B. E. & von Fircks, H. 1997. Population fluctuations in three contrasting white clover cultivars under cutting, with particular reference to overwintering

properties. Accepterad för publicering i *Journal of Agricultural Science*.

- Lewis, G. C. & Thomas, B. J. 1991. Incidence and severity of pest and disease damage to white clover foliage at 16 sites in England and Wales. *Annals of Applied Biology* 118, 1-8.
- Mowat, D. J. & Shakeel, M. A. 1989a. The effect of different cultivars of clover on numbers of, and leaf damage by, some invertebrate species. *Grass and Forage Science* 44, 11-18.
- Mowat, D. J. & Shakeel, M. A. 1989b. The effect of some invertebrate species on persistence of white clover in ryegrass swards. *Grass and Forage Science* 44, 117-124.
- Svanäng, K. & Frankow-Lindberg, B. E. 1994. Vitklöver som slätterväxt. Effekter av kvävegödsling och skördeintensitet. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodlingslära. *Växtodling* 51.
- Thomson, D. J. 1984. The nutritive value of white clover. *British Grassland Society, Occasional Symposium No 16*, 78-92.

Författaren

Docent Bodil E. Frankow-Lindberg är forskningsledare vid Inst. för växtodlingslära och arbetar med frågor som rör odling och utnyttjande av slätter- och betesväxter. Adress: SLU, Inst. för växtodlingslära, Box 7043, S-750 07 Uppsala. Telefon: +46-18-67 22 97.

Frankow-Lindberg, B. E. 1997. Pests and diseases of white clover leaves in Sweden. *Växtskyddsnotiser* 61, 113-115.

Abstract

During the summer of 1994, a total of 1200 leaves of white clover (*Trifolium repens* L.) from cattle grazed swards were examined for damage by pests and fungal diseases on two occasions (June and September) at nine commercial farms in the south-west of Sweden. Pest damage was recorded at all sites on both occasions, while fungal colonisation mainly occurred in September. Very few leaves (7% in June and 3% in September) were free from damage. Total damage by all pests and diseases, expressed as % of leaf area removed or colonised, averaged 7%. The greatest damage was caused by weevils of *Sitona* spp. and slugs.

Biodling i kris?

Ingemar Fries

Biodlingens omfattning i Sverige är på tillbakagång. Under drygt ett decennium har antalet organiserade biodlare minskat från ca 19 000 till ca 13 000. En motsvarande nedgång finns i antalet bisamhällen. Det är en i många avseenden olycklig utveckling, eftersom vax och honung i dubbel bemärkelse måste betraktas som biprodukter. Binas största värde ligger ju tveklöst i det pollineringsarbete som landets bisamhällen utför.

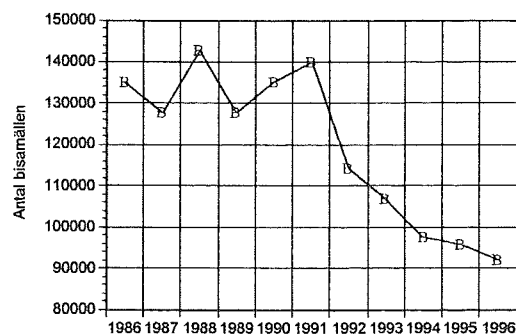
Nedgången av antalet bisamhällen (Figur 1) är speciellt allvarlig i miljöer där människans markanvändning på olika sätt reducerat antalet vilda pollinatörer såsom humlor och olika arter av solitärbin. Hur stor utarmningen av antalet pollinatörer måste vara för att otillräcklig pollinering av vilda växtslag skall uppstå vet vi väldigt lite om. Att pollinerare däremot måste tillföras i många kommersiellt odlade korspollinerade grödor är emellertid klarlagt. Effekten av otillräcklig mängd pollinerare och otillräcklig pollination kan potentiellt bli dramatisk. Om bipollinerade växter inte producerar frön, kan det komplexa, atrika och omväxlande odlingslandskapet på

sikt förändras, så att det uppstår negativa följdverkningar också på antalet växtätare, frö- och insektsätande fåglar, smådäggdjur, etc.; alltså på biodiversiteten i sin helhet.

Flera saker samverkar till att ge honungsbiet en särställning som pollinator. En viktig faktor är att honungsbiet övervintrar i stora samhällen, ofta mer än 10 000 individer. Redan tidigt på våren kan ett sådant samhälle tillhandahålla ett betydande pollinationstryck på omgivningen. Honungsbin är också mycket viktiga pollinatörer i kraft av att de bildar stora samhällen som är lätta att uppfödka och flytta runt.

Bin och värdet av binas pollinering

Honungsbinas pollineringsvärde är mycket svårt att uppskatta. I biodlarkretsar brukar pollinationsvärdet uppges överstiga värdet på producerad honung med minst en faktor 10. I en analys av förhållandena i USA uppskattades binas pollineringsvärde i kommersiellt odlade grödor uppgå till 9,3 miljarder US\$ (Robinson *et al.* 1989). Värderingarna och beräkningarna kan i flera fall diskuteras men klart är att honungsbiet är mycket betydelsefullt för avkastningen i många grödor.



Figur 1. Antal bisamhällen i Sverige (korrigerat för rapporteringsgrad bland biodlarna) - The number of bee-hives in Sweden. Källa: Sveriges Biodlares Riksförbund.

Så är till exempel alla äpplesorter som odlas i Sverige för avsalu helt beroende av korspollinering utförd av insekter för att sätta frukt. Ingen äppleodlare litat till den vilda insektsfaunan utan försäkrat sig på ett eller annat sätt om att det finns bin i eller i närheten av odlingarna som ombesörjer pollineringen. Binas andel av pollineringen i äppleodlingar anges normalt så hög som 90 % (Free 1964). Exempel på andra grödor där bina kan tillföra ett mervärde är inom bärodlingen där hallon, vinbär och faktiskt också jordgubbar väsentligt påverkas, både vad gäller kvalitet och kvantitet, om bisamhällen finns i anslutning till odlingarna (Free 1993).

Binas insatser i oljeväxterna är inte lika påtaglig eftersom såväl raps som rybs kan ge acceptabel skörd genom pollinering utförd av vind och "vilda" insekter. Rybsen är i hög utsträckning beroende av insektsmedierad pollinering, men även rapsen som till stor del är självfertil gynnas av insektspollinering med ökad skörd och bättre kvalitet om bin tillförs odlingarna (McGregor 1976). Binas närvaro har emellertid inte samma avgörande betydelse som i fruktodlingarna och därför är binas tjänster svårare att marknadsföra bland oljeväxtodlarna. Vissa år med goda klimatförhållanden kan skörden bli bra även utan bin och dåliga växtodlingsår kan ge dåligt resultat även om bikuporna står tätt längs åkerrenen.

Det är jämförande försök med och utan bin under en rad år med skiftande väderbetingelser som kan visa binas verkliga värde i oljeväxtodlingen. I Danmark har sådana försök gjorts under en 9-års period i vårraps. Resultaten visar att när det råder underskott på pollinatörer kan skörden öka med i genomsnitt 9 % om bin tillförs odlingarna. Dessutom förbättras frönas oljehalt (Svendsen 1990).

En liknande undersökning beträffande binas arbete i rybsen har utförts i Finland. Då rybsen kräver korspollinering för frösättning är binas arbete där av större betydelse. Den finska studien omfattar försök under sju år och visar, liksom den danska undersökningen i raps, att skördeökningen är starkt beroende av väderbetingelserna för året. I genomsnitt kan man dock för-

vänta sig en skördeökning på minst 15 % om bin tillförs odlingar av rybs där det är underskott på pollinatörer (Korpela 1988). Svenska undersökningar styrker dessa iakttagelser (Fries & Stark 1983). Det bör samtidigt betonas att i grödor som oljeväxter som odlas på stora arealer är underskott på pollinatörer det normala tillståndet, i synnerhet i de större jordbruksbygderna.

1996 odlades oljeväxter på 60 350 hektar i Sverige. Enligt statistik från oljeväxtodlarna skördades 97 000 ton raps och 33 000 ton rybs. Rapskörden kan med ett kiloprisk på 1,78 kr/kg värderas till ca 173 miljoner kronor. Med samma kiloprisk blir värdet av rybskörden ca 59 miljoner kronor (Fries & Pettersson 1997).

Räknar vi binas pollineringsvärde till 9 % i raps och till 15 % i rybs finner vi att binas arbete 1996 i rapsodlingarna kan vara värt ca 16 miljoner och i rybsen ca 9 miljoner kronor, dvs totalt omkring 25 miljoner. Hur mycket av detta pollineringsarbete som i verkligheten utförs vet vi inte och inte heller hur mycket insektspollinering som skall bokföras på de "vilda" insekternas konto. Däremot vet vi att för att tillförsel utnyttja binas pollineringsförmåga i oljeväxter så krävs det minst 2 samhällen/ha (McGregor 1976). Informationen om binas pollineringsvärde måste få större spridning och om möjligt bör vi arbeta för att öka antalet bisamhällen. Vi bör också arbeta för att de bisamhällen som finns i största möjliga utsträckning kommer till användning för pollinerings-tjänster.

Det finns således anledning att vara bekymrad över den nedgång vi för närvarande upplever i svensk biodling. Det finns kommersiella skäl till att upprätthålla biodling på en viss nivå, men det finns också ett mer allmänkologiskt intresse av att biodlingen i landet inte minskar drastiskt.

Varför minskar biodlingen?

Varför minskar då biodlingen i landet trots att det samhällsekonomiskt borde vara motiverat att odlingen av bin har betydligt större omfattning än idag? Det finns säkert många förklaringar till det skeendet, men det går att peka på några

faktorer som i varje fall inte gynnar tillkomsten av nya biodlare och som rimligtvis skyndar på avtappningen av gamla. Dels rör det sig om åtgärder från samhällets sida visavi biodlingen, dels handlar det om nya problem med parasiter och bekämpningsmedel.

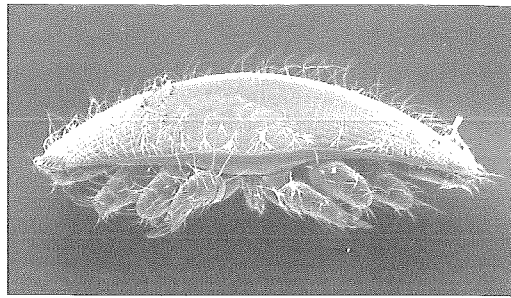
Samhället och biodlingen

Samhällets stöd till biodling, via den sk Bifonden vars syfte varit att ge stöd till kollektiva åtgärder för biodlingens främjande, har på några få år reducerats från 1 miljon kronor årligen till 300 000. Inte genom genomtänkta beslut, utan som en följd av EU-inträdet kombinerat med allmän spariver i statsförvaltningen. En stor del av bifonden har historiskt använts till utbildning av biodlare, något som varit väsentligt för att rekrytera nya biodlare. Biodlarförbundet saknar tillräckliga resurser för det ändamålet och kursverksamheten för blivande biodlare har skurits ner radikalt som en följd av minskade anslag.

Vid sidan av kraftigt reducerade möjligheter för rekrytering av nya biodlare via kursverksamhet, har skattemyndigheterna visat intresse för biodling som verksamhet, vilket kan ha haft negativa effekter på antalet aktiva biodlare. Eftersom all hobbyverksamhet som är inkomstbringande också är skattepliktig sedan några år tillbaka, innebär det ett bokföringskrav för verksamheten. Den animerade diskussion som pågått i *Bitidningen* under lång tid visar att hobbybiodlaren med 5 bisamhällen och hans gelikar (medeltal bisamhällen för medlemmar i Sveriges Biodlares Riksförbund var 1996 drygt 4 samhällen) inte är intresserade av att hålla ordning på debet och kredit för verksamheten. Tidigare fanns en generell regel där inkomsten från 15 bisamhällen inte ansågs utgöra skattegrundande inkomst och borttagandet av den förmånen har sannolikt haft negativa effekter på antalet biodlare.

Varroakvalster och bekämpningsmedel

Sommaren 1987 påträffades varroakvalster (*Varroa jacobsoni*) för första gången i Sverige på



Varroakvalstret (*Varroa jacobsoni*). - *The mite Varroa jacobsoni*. Foto:Terry Sensenbaugh.

Gotland (Fries 1987). 1991 gjordes fynd av parasiten på fastlandet i Skåne och den senare utvecklingen har visat att parasiten redan då var mer spridd i södra Sverige. Uppskattningsvis är omkring 15 % av landets bisamhällen idag angripna. På längre sikt kan vi räkna med att parasiten vinner allmän spridning där biodling bedrivs.

Varroakvalstret är en externparasit som ursprungligen kommer från en asiatisk biart, *Apis cerana*, men som anpassat sig till det europeiska biet *A. mellifera*. Det asiatiska biet lever i ett balanserat värd/parasitförhållande med varroakvalstret men de europeiska bina dör av angreppen. För att biodlingen skall kunna upprätthållas måste varroakvalstret bekämpas. Behovet att bekämpa varroakvalstret har inneburit att en del biodlare inte velat eller kunnat ställa om sin biodling till denna nya realitet. Med förluster av bisamhällen som följd.

Där bekämpning av parasiten genomförs är det inte heller fritt från komplikationer. Det mest effektiva och enklaste sättet att begränsa parasitens antalstillväxt i bisamhället är att använda det enda i Sverige registrerade bekämpningsmedlet för ändamålet, Apistan, som innehåller pyretroiden fluvalinat som aktiv substans. Eftersom fluvalinat är en lipofil substans är det inte några stora problem med bekämpningsmedelsrester i honung, eftersom honungen är en vattenbaserad produkt (egentligen en övermättad sockerlösning). Däremot kan man alltid påvisa rester av fluvalinat i bivax från bisamhällen som behandlats med Apistan. Produkten består av plastremсор, innehållande viss mängd fluvalinat, som hängs in i samhällena under viss tid och som

avlägsnas efter behandlingen. Genom kontakt med bina kommer fluvalinat att överföras till bivaxet där det förblir stabilt under mycket lång tid, även om vaxet omsmälts och processas. Analyser från olika länder i Europa visar att resthalten av fluvalinat successivt ökar i de länder produkten varit registrerad under längre tid (Bogdanov *et al.* 1997; Wallner 1997). Fluvalinat i bivax kan synas vara ett begränsat problem, men till bilden hör att betydande mängder bivax används inom kosmetikaindustrin och att honungen som produkt långt ifrån alltid är fri från vaxpartiklar. För produktion av kosmetika utan bekämpningsmedelsrester gäller det för kosmetikaindustrin att införskaffa sitt bivax där man ännu inte påträffat varroakvalster (Australien och central-Afrika). Och vill man ha låga eller inga fluvalinatrester i honungen gäller det för biodlarna att använda den finmaskiga silen!

Varroakvalstret kan effektivt bekämpas även med ekologiska metoder, och en rad alternativ som i långvariga försök visat sig fungera i Sverige finns beskrivna (Fries 1997). Problemet är att dessa metoder genomgående är mer arbetsamma och kräver mer kunskap hos biodlarna för att fungera tillfredsställande. I det avseendet skiljer sig inte biodlingen från övrig ekologisk produktion. I takt med att behovet av information och utbildning inom biodlingen dramatiskt ökats, har resurserna för att bedriva sådan verksamhet beskuren kraftigt.

Som lök på laxen visar det sig nu också att den respit biodlarna kan få vad gäller problemen med varroakvalster genom att sätta in effektiv kemisk bekämpning ser ut att bli kortvarig. Det finns redan fluvalinatresistenta kvalster i en rad europeiska länder och dessa breder ut sig allt mer (Colombo *et al.* 1993; Gufler & Wallner 1995; Milani 1993; Moosbeckhooper 1996). De kvalster som är resistenta mot fluvalinat visar dessutom korsresistens mot de enda två övriga pyretroider som kan användas, flumetrin och achrinatrin (Milani, 1996).

Biodlingens framtid

Den utveckling vi för närvarande ser i svensk

biodling är dystert. Beskurna möjligheter till informationsarbete, redovisningsplikt och problem med nya sjukdomar har bidragit till att biodlingen nått en bottennivå. Eftersom det saknas kunskap om binas ekologiska betydelse i relation till andra pollinatörer och i olika miljöer vet vi inte vad konsekvenserna blir om samma utveckling tillåts fortsätta.

Det finns emellertid ett visst ljus längst bort i tunneln! Europakommissionen har beslutat avsätta 15 miljarder ECU per år med början 1998 för att stödja biodlingen i Unionen. Medlen kommer att fördelas proportionellt mot antalet bisamhällen i respektive medlemsland och kräver en motfinansiering om 50 % från mottagarlandet. För att kunna få stöd måste ett nationellt program för biodlingen upprättas och godkännas av kommissionen. Fokus i programmet skall bland annat ligga på sjukdomsbekämpning och Jordbruksverket har fått i uppdrag att utarbeta programmet, vilket sker i samarbete med biodlarorganisationerna och Entomologiska Institutionen vid SLU. Ett problem för svenskt vidkommande är att ordna tillräcklig motfinansiering, men klart är redan att kommissionens stöd kommer att betyda väsentliga förbättringar av svensk biodlings möjligheter till utbildning, information och sjukdomsbekämpning. Kanske kan det nya stödet för biodlingen i Europa medverka till att svensk biodling bryter den nedåtgående trend vi upplevt i över 10 år.

Referenser

- Bogdanov, S., Kilchenmann, V. & Imdorf, A. 1997. Acaricide residues in beeswax and honey. *Apiacta* 32, 72-80.
- Colombo, M., Lodesani, M. & Spreafico, M. 1993. Resistenza di *Varroa jacobsoni* (Oud) a fluvalinate. Primi risultati di indagini condotte in Lombardia. *L'ape nostra amica* 15, 12-15.
- Free, J. B. 1964. Comparison of the importance of insect and wind pollination of apple trees. *Nature* 201, 276-277.
- Free, J. B. 1993. *Insect Pollination of Crops*. Academic Press, London, 684 s.
- Fries, I. 1987. Diagnostik av kvalstret *Varroa jacobsoni*. *Bitidningen* 86, 335-342.
- Fries, I. 1997. *Biodling med varroakvalster*. Sveriges Biodlares Riksförbund: Mantorp, 2:a uppl., 96 s. ISBN 91-970909-6-9.
- Fries, I. & Pettersson, M. W. 1997. Om inte pollinatörerna gör det... *Svensk Frötidning* 66 (5), 20-22.

- Fries, I. & Stark, J. 1983. Measuring the importance of honeybees in rape seed production. *Journal of Apicultural Research* 22, 72-276.
- Gufler, H. & Wallner, K. 1995. Apistanresistente Varroa-Milben auch in Südtirol. *Deutsches Bienen Journal* 3, 245-246.
- Korpela, S. 1988. The influence of honeybee pollination on turnip rape (*Brassica campestris*) yield and yield components. *Annales Agriculturae Fenniae* 27, 295-303.
- McGregor, S.E. 1976. *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants*. USDA Handbook 496.
- Milani, N. 1993. Possible presence of fluvalinate resistant strains of *Varroa jacobsoni* in northern Italy. In Mathesson, A (ed) *New perspectives on Varroa, Rez, Czech Republic, 8-12 Nov. 1993*; IBRA; p. 87.
- Milani, N. 1995. The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud to pyrethroids: a laboratory assay. *Apidologie* 26, 415-429.
- Moosbeckhofer, R. 1996. Apistanresistente Varroamilben in Österreich entdeckt. *Bienenvater* 117, 372-373.
- Robinson, W. S., Nowogrodzki, R. & Morese, R.A. 1989. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops. *American Bee Journal* 129, 411-423, 477-487.
- Svendsen, O. 1990. Undersøgelser over honningbiernes betydning for bestøvningen i vårraps (*Brassica napus*). *Danish Journal of Plant and Soil Science* 94, 141-148.
- Wallner, K. 1997. Nebeneffekte bei der Varroatosebekämpfung. *Deutsches Bienen Journal* 5: 20-23.

Författaren

Ingemar Fries är forskningsledare vid Inst. för entomologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Box 7044, 750 07 Uppsala.

Nematoder i sportfält

Christer Magnusson & Bonsak Hammeraas

Nematoder är mikroskopiska så kallade rundmaskar och är jordens vanligaste flercelliga djur. Flertalet lever i jorden och många arter angriper växter. Växtparasitära nematoders betydelse som skadegörare i gräs på idrottsanläggningar är bristfälligt känd. För att råda bot på detta har forskning initierats vid Planteforsk i Ås, Norge.

Bakgrund

I odlingsjord förekommer nematoder i tätheter upp till ca 10 miljoner individer per m². Nematoderna lever i vattenfilmen runt jordpartiklarna och är en viktig djurgrupp i markvattenfaunan (Magnusson & Lagerlöf 1983). Nematoder har olika levnadssätt. Ett stort antal icke växtparasitära arter lever av bakterier, svampmycel, alger eller utnyttjar flera näringskällor; andra arter är rovdjur. Växtparasitära nematoder angriper rötter, stjälkar, blad, blomställningar och fröämnen. Växtcellerna punkteras med en så kallad muntagg och cellinnehållet suges ut.

Ektoparasiter har hela sin livscykel i jorden och rötterna angrips bara från utsidan. Migrerande endoparasiter kan ha alla utvecklingsstadierna både i rötter och i jord, och nematoderna rör sig vanligen fritt mellan dessa miljöer. Den starkaste kopplingen till rotvävnaden har de sedentära endoparasitära nematoderna. Här finns i princip bara äggen och de infektiösa stadierna i jorden. Efter inträngningen i roten blir dessa nematoder i sin parasitära fas helt fastsittande i anslutning till de näringsvävar som de inducerar i växtvävnaden. Växtparasitära nematoder är viktiga stressfaktorer på växter. Nematodernas parasitism berövar plantan näringsämnen, och dessutom skadas plantorna vid angreppen. Den lilla mängden biomassa som nematoderna konsumerar står

inte i motsvarighet till storleken på reduktionen i värdväxtens vitalitet, kvalitet och produktionsförmåga. I världsekonomin förorsakar de växtparasitära nematoderna en årlig förlust av 12 % i produktionen av mat och fiber (Grewal *et al.* 1996).

Nematoders betydelse som skadegörare i sportfält är ofullständigt känd. I Norden har nematoder hittills nästan inte alls uppmärksamats i samband med den utgång av gräs som man under tiotals år har observerat på en rad idrottsanläggningar. Växtparasitära nematoder påträffades 1996 associerade till skador i ängsgröe (*Poa pratensis*) och vitgröe (*Poa annua*) på norska fotbollsplaner. Kroknematoden (*Subanguina radiculicola*) påträffades då på 11 av 14 fotbollsplaner med skador (Planteforsk opubl.). På vissa planer var nematodangreppen sannolikt en viktig orsak till en nästan total utgång av gräsmattan (Figur 1). Liknande skador har också noterats på golfgreenar (Figur 2). Skadorna yttrar sig först som ojämn växt med fläckvis utgång av gräset. Fläckarna flyter efterhand samman till större ytor. Vid undersökningar utomlands har behandling med nematicider rapporterats ge tydlig förbättring i tillväxten av bl a ängsgröe i skadade grönytor (Feldmesser & Golden 1972; Laughlin & Vargas 1972a; Vargas & Laughlin 1972).

Fries, I. 1997. Beekeeping in a crisis? *Växtskyddsnotiser* 61, 116-120.

Abstract

The extent of Swedish beekeeping has been declining for more than a decade from close to 19000 organized beekeepers in 1986 to about 13000 in 1996, a reduction of 30%. This is a discouraging development because of the importance of honey bees as pollinators of insect pollinated crops and wild flora. There are several factors that possibly contribute to the decline in the number of beekeepers such as a reduced governmental support of beekeeping, liability to render account also for small scaled beekeeping and the introduction of the devastating external parasite *Varroa jacobsoni*.

The European Commission (EC) has decided to give financial support to promote beekeeping in the membership countries. This may aid in changing the current negative trend in number of beekeepers and beehives in Sweden. However, the national funds available in Sweden are not currently sufficient to match the EC support which means that an increased national funding is necessary to take full advantage of the EC decision.



Figur 1. Bellevue-stadion i Moss, Østfold, Norge. Fotbollsplanen är angripen av bl a krokneematod (*Subanguina radiculicola*) och ängsgröet (*Poa pratensis*) har gått ut över stora ytor. Skadebilden är typisk och är mest tydlig om våren. - *The Bellevue stadion in Moss, Norway. The football field is attacked by the nematode Subanguina radiculicola and the grass Poa pratensis has disappeared on large areas.* Foto: Bonsak Hammeraas.



Figur 2. Golfbana nära Oslo, Norge. Puttinggreen angripen av rotsåmematoder (*Pratylenchus penetrans* och *P. fallax*). Skadorna är omfattande med en nästan total utgång av krypven (*Agrostis stolonifera*). - *Golf course near Oslo, Norway. Putting green attacked by the root lesion nematode Pratylenchus penetrans and P. fallax. The damage is extensive with an almost complete disappearance of Agrostis stolonifera.* Foto: Bonsak Hammeraas.

Föreliggande artikel ger en sammanställning av kunskapen om nematoder på gräsarter för sportfält och behandlar något av den problematik som är relaterad till växtparasitära nematoders skade-görelse i gräskulturer.

Förekomst och värdväxter

Gräsarterna *Agrostis stolonifera* (Creeping Bentgrass/krypven), *Festuca rubra* (rödsvingel), *Lolium multiflorum* (italienskt rajgräs), *L. perenne* (engelskt rajgräs), *Poa annua* (vitgröe) och *P. pratensis* (ängsgröe) är alla viktiga arter i sportfält. Minst 17 släkten av växtparasitära nematoder har påträffats associerade till dessa gräsarter (Tabell 1). Flertalet observationer har gjorts på krypven, ängsgröe och engelskt rajgräs (Troll & Tarjan 1954; Mai *et al.* 1960; Taylor *et al.* 1963; Radewald *et al.* 1970; Radice *et al.* 1983, 1985; Eriksson 1972; Cook & Yeates 1993; m fl).

Flera ektoparasitära nematoder har observerats på gräsarterna i Tabell 1. I gruppen spiralnematoder har arter i släktena *Hoplolaimus*, *Helicotylenchus* och *Rotylenchus* rapporterats (Troll & Tarjan 1954; Taylor *et al.* 1963; Sumner 1967; Eriksson 1972; Cook & Yeates 1993). I släktet

Tabell 1. Växtparasitära nematoders association till några i sportfält viktiga gräsarter. - *The association of plant parasitic nematodes to some grass species which occur in sports fields.*

■ = Skada - *Damage*; □ = Förekomst/värdväxt - *Occurrence/host*; ¹ = Virusöverföring rapporterad - *Virus transmission reported*;

NEMATODGRUPP Släkte (art) - Genus (species)	<i>Agrostis stolonifera</i> krypven	<i>Festuca rubra</i> rödsvingel	<i>Lolium multiflorum</i> it. rajgräs	<i>Lolium perenne</i> eng. rajgräs	<i>Poa annua</i> vitgröe	<i>Poa pratensis</i> ängsgröe
<i>Tylenchus sensu lato</i>	□					
<i>Psilenchus</i>	□					
<i>Ditylenchus</i>	□					
KROKNEMATOD						
<i>Subanguina radiculicola</i>	□	□		□	■	■
«STUNT NEMATODES»						
<i>Tylenchorhynchus</i>	■	■	□	■	■	■
SPIRALNEMATODER						
<i>Hoplolaimus</i>	□				■	
<i>Helicotylenchus</i>	□					■
<i>Rotylenchus</i>	□			□		
ROTSÅRNEMATODER						
<i>Pratylenchus</i>	■	□	■	□	□	□
«PIN NEMATODES»						
<i>Paratylenchus</i>	□					□
RINGNEMATODER						
<i>Criconemoides</i>	□					
CYSTNEMATODER						
<i>Punctodera</i>	■	□		■	■	■
<i>Heterodera</i>	□	□	□	■		□
ROTGALLNEMATODER						
<i>Meloidogyne</i>	■	□	□	■	□	■
STUBBROT NEMATODER						
<i>Trichodorus</i>	□		□	□		□
NÅLNEMATODER						
<i>Longidorus</i>	□		■ ¹	■ ¹	■	□
DOLKNEMATODER						
<i>Xiphinema</i>	□		□	■ ¹	□	□

Tylenchorhynchus är den mest utbredda arten *T. dubius*. Den har rapporterats på ängsgröe, vitgröe, krypven och engelskt rajgräs (Troll & Tarjan 1954; Sumner 1967; Sharma 1971; Laughlin & Vargas 1972a; Vargas & Laughlin 1972; Plante-forsk opubl.). Italienskt och engelskt rajgräs har noterats som en särskilt god värdväxt (Sharma 1971), och dessutom har höga populationstätheter regi-

strerats på krypven och ängsgröe (Laughlin & Vargas 1972a; Vargas & Laughlin 1972; Plante-forsk opubl.). Nålnematoder (*Longidorus*) är funna på golfbanor med krypven på Rhode Island, U.S.A. (Troll & Tarjan 1954). Italienskt och engelskt rajgräs, vitgröe och ängsgröe är värdväxter för arten *L. elongatus*, och rajgräsarterna har hög värdväxtstatus. Det samma kan gälla

också för vitgröe (Eriksson 1972). Dolknematoder (*Xiphinema*) har påträffats i krypven på golfbanorna på Rhode Island (Troll & Tarjan 1954). Ängsgröe, vitgröe, engelskt och italienskt rajgräs har noterats som värdväxter, och bland dessa kan engelskt rajgräs och ängsgröe betecknas som goda (Eriksson 1972). Stubbrottnematoder (fam. Trichodoridae) har rapporterats från flera gräsarter (Tabell 1).

Migrerande endoparasitära nematoder har också ofta rapporterats i gräs. Bland rotsårnematoderna har arterna *Pratylenchus penetrans*, *P. crenatus*, *P. pratensis* och *P. neglectus* påträffats, och alla har visat sig kunna angripa och uppföras på flera av gräsarterna i Tabell 1 (Troll & Tarjan 1954; Klinkenberg 1963; Troll & Rohde 1966; Wetzel 1969). På golfgreener med krypven har arterna *P. pratensis* och *P. penetrans* påvisats (Troll & Tarjan 1954; Troll & Rohde 1966). I Norge har blandpopulationer av *P. fallax* och *P. penetrans* påträffats i krypven på golfgreener (Figur 2). Arten *P. penetrans* uppföras också på rödsvingel och italienskt rajgräs. Arten *P. neglectus* har rapporterats på engelskt och italienskt rajgräs (Wetzel 1969). För kroknematoden har ängsgröe, vitgröe, rödsvingel, och engelskt rajgräs observerats som värdväxter (s'Jacob 1962; Lewis & Webley 1966; Bumbulucz 1970; Kiryanova & Krall 1980; Planteforsk opubl.), men här är dock värdväxtstatus beroende av den aktuella nematodpopulationens rastillhörighet.

Bland de sedentära endoparasitära nematoderna har cystnematoder och rotgallnematoder påvisats angripa alla gräsarterna i Tabell 1. Arter av cystnematoder som har påträffats är bl a *Punctodera punctata* (gräscystnematod), *Heterodera avenae* (havrecystnematod) (Planteforsk opubl.), *H. bifenestra* (syn=*H. longicaudata*) och *H. mani* (Mathews 1971; Seidel 1977; Maas & Brinkman 1977). Gräscystnematoden uppföras på vitgröe, ängsgröe, krypven och engelskt rajgräs. Vitgröe är en särskilt god värdväxt (Radice *et al.* 1985). *H. bifenestra* angriper engelskt och italienskt rajgräs, vitgröe, ängsgröe och rödsvingel. Rajgräsen är de klart bästa värdväxterna (Seidel 1977). Arten *H. mani* har engelskt rajgräs som den bästa värdväxten

(Mathews 1971). Bland rotgallnematoderna har arterna *Meloidogyne naasi* (Radewald *et al.* 1970; Cook & Yeates 1993) och *M. graminicola* (Birchfield 1965; Golden & Birchfield 1965) rapporterats från de här aktuella gräsarterna. *M. naasi* har noterats som parasit på krypven och vitgröe i södra Kalifornien. Studier visade också att ängsgröe, rödsvingel, engelskt och italienskt rajgräs var värdväxter.

Skador på gräs

Vid klassificeringen av nematoder som skadliga på gräsarterna i Tabell 1. har beaktats enskilda nematodarters association till utgång av gräs i fält och/eller att en nematodart visat sig vara patogen på en viss gräsart i laboratorieförsök. Skadliga nematodarter återfinns bland ekto-parasiterna i släktet *Tylenchorhynchus*, liksom i grupperna spiralnematoder och dolknematoder. Bland migrerande endoparasiter har skador rapporterats för rotsårnematoder, och för kroknematoden. Skadliga sedentära endoparasitära nematodarter finns både bland cystnematoder och rotgallnematoder.

Troll & Tarjan (1954) fann i en undersökning av golfgreener på Rhode Island, USA, att *Tylenchorhynchus* spp. var starkt kopplade till skador i krypven. Arten *T. dubius* har observerats i samband med tillväxtstörningar och utgång av krypven, ängsgröe och vitgröe (Laughlin & Vargas 1972a; Vargas & Laughlin 1972; Vargas 1994; Planteforsk opubl.). I laboratorieförsök (Tabell 2) har visats att arten *T. agri* på krypven kan orsaka en reduktion i rotvikten av 51%. På rödsvingel har en rotviktsreduktion av 63% rapporterats vid angrepp av *T. claytoni*. För *T. dubius* rapporterades reduktioner hos ängsgröe med 68% i rotvikt och upp till 46% i bladsvikt. På engelskt rajgräs har *T. dubius* orsakat upp till 76% reduktion i rotvikt. På krypven har noterats reduktioner av upp till 77% och 91% i rotvikt respektive bladsvikt. Nematodangreppet gav dessutom 62% reduktion i längden av primära stolonier och för sekundära stolonier var reduktionen hela 99%. Internodlängden blev i försöket reducerad med 51%. Symptomen var tydligast vid +16°C, vilket överensstämmer med fältobservationer

där skador registrerats vid temperaturer lägre än +20°C (Laughlin & Vargas 1972a). Spiralnematoden *Helicotylenchus digonicus* anses förorsaka sjukdomen "Summer Dormancy" på ängsgröe i Wisconsin, U.S.A.. Symptomen inkluderar klorotiska plantor med grunt, brunt och nekrotiskt rotsystem, och dålig tillväxt (Eriksson 1972). Nålnematoden *L. elongatus* kan förekomma i höga tätheter på fotbollsplaner med skador. Detta har observerats både i Norge och Danmark (Planteforsk opubl.). *L. elongatus* inducerar rotspetsgaller på vitgröe, engelskt och italienskt rajgräs (Thomas 1969) och kan överföra tomatsvarträngsvirus (tomato black ring virus) till båda rajgräsarterna (Eriksson 1972). Dolknematoder (*Xiphinema* spp.) har hittills inte påträffats i specifikt samband med fältskador på idrottsanläggningar. *X. diversicaudatum* har rapporterats reducera rottillväxten i engelskt rajgräs (Cook & Yeates 1993). Nematoden kan överföra faksmosaikvirus (brome mosaik virus) till engelskt rajgräs (Eriksson 1972).

I patogenitetsstudier (Tabell 2) med rotsårnematoden *P. penetrans* har rapporterats rotviktsreduktioner av 36% hos krypven och 69% hos italienskt rajgräs. Kroknematoden ger en drastisk skadebild på mottagliga gräsarter, och *Poa*-arterna hör till dessa (s'Jacob 1962; Lewis & Webley 1966; Planteforsk opubl.). Angripna plantor blir små, bladverket gulnar, och unga plantor kan dö. Nematoderna inducerar galler på rötterna och reducerar rottillväxt och rothårsfrekvens (Decker 1981). Patogenitetstester på vitgröe har visat 45-76% förlust i bladsvikt och 50-74% reduktion i bladlängd (Tabell 2).

Gräscystnematoden har rapporterats från golfgreener i New Jersey, USA, och där varit associerad till skador på krypven, "Late Summer Chlorosis" (Radice *et al.* 1983). I blandkultur av krypven och vitgröe i Kalifornien, USA, visnade plantorna vid varm väderlek (Radewald *et al.* 1970). Gräscystnematoden anses ha låg patogenitet på gräs. Försök på vitgröe (Radice *et al.* 1985) gav inga reduktioner i plantvikter vid tätheterna 0,2-2 ägg per gram jord. Emellertid kan nämnas att skadeträskeln för havrecystnematod i korn är 3 ägg per gram jord (Andersson

& Ireholm 1995). Cyst-nematoden *H. mani* har rapporterats ge upp till 54% reduktion i bladsvikt hos engelskt rajgräs (Tabell 2). Rotgallnematoden *Meloidogyne naasi* har rapporterats associerad till fältskador i ängs-gröe och krypven (Radewald *et al.* 1970). Fältförsök med nematicider indikerar att denna nematodart också kan skada engelskt rajgräs (Cook & Yeates 1993). *M. naasi* har i laboratorie-försök orsakat förluster på 16% i bladsvikt, och hela 74% i rotvikt hos krypven (Tabell 2). Kom-binationseffekter registrerade vid simultana angrepp av nematoderna *T. agri*,

Tabell 2. Tillväxtreduktioner i procent hos några gräsarter rapporterade i patogenitetstester med växtparasitära nematoder. - Reduction in percent for some grass species reported in pathogenity tests with plant parasitic nematodes.

Nematodart	Rotvikt	Bladsvikt	Referenser
<i>Tylenchorhynchus agri</i>	51 ^a		Sikora <i>et al.</i> 1972
<i>T. claytoni</i>	63 ^b		Troll & Rohde 1966
<i>T. dubius</i>	68 ^c 31-77 ^a 67 ^c 69-76 ^c	36-46 ^c 21-91 ^a 33-46 ^c	Laugh. & Varg.1972a Laugh. & Varg.1972a Varg. & Laugh. 1972 Sharma 1971
<i>Pratylenchus penetrans</i>	36 ^a 69 ^f		Sikora <i>et al.</i> 1972 Troll & Rohde 1966
<i>Subanguina radicola</i>		45-76 ^d 50-54 ^{d1}	s'Jacob 1962 s'Jacob 1962
<i>Heterodera mani</i>		25-54 ^e	Maas & Brinkm. 1977
<i>Meloidogyne naasi</i>	74 ^a	16 ^a	Sikora <i>et al.</i> 1972
<i>T. agri</i> + <i>P. penetrans</i>	44 ^a		Sikora <i>et al.</i> 1972
<i>T. agri</i> + <i>M. naasi</i>	70 ^a	16 ^a	Sikora <i>et al.</i> 1972
<i>P. penetrans</i> + <i>M. naasi</i>	67 ^a	13 ^a	Sikora <i>et al.</i> 1972
<i>T. agri</i> + <i>P. penetrans</i> + <i>M. naasi</i>	80 ^a	24 ^a	Sikora <i>et al.</i> 1972

^{a)} *Agrostis stolonifera* (krypven); ^{b)} *Festuca rubra* (rödsvingel); ^{c)} *Poa pratensis* (ängsgröe); ^{d)} *Poa annua* (vitgröe); ^{e)} *Lolium perenne* (engelskt rajgräs); ^{f)} *L. multiflorum* (italienskt rajgräs); ¹⁾ bladlängd;

P. penetrans och *M. naasi* uppgick till 44-80% för reduktioner i rotvikter och 13-24% för reduktioner i bladvikter hos krypven (Tabell 2). Detta indikerar att även kombinerade angrepp av nematoder kan vara av betydelse för tillväxten hos gräs.

I pågående landsomfattande inventeringar av fotbollsplaner i Norge (Planteforsk opubl.) har flera nematodarter påträffats associerade med omfattande skador. Arten *T. dubius* har påvisats i höga tätheter. Krok-nematoden, som hittills påträffats från syd-Norge upp till Bodö, förefaller vara starkt associerad till skador speciellt på ängsgröe. Ringnematoder (fam Criconematidae) har vid flera tillfällen observerats i oväntat höga tätheter på skadade fotbollsplaner. Detsamma gäller för cystnematoder.

Utgång av gräs

Komplexet krok-nematod, ängsgröe och vitgröe

Utgång av gräs på grönytor, fotbollsplaner och

golfgreeners orsakas sannolikt av ett komplex av samverkande biotiska och abiotiska faktorer. I många fall går det fleråriga ängsgröet ut och ersättes av det ettåriga vitgröet. I Figur 3 visas några exempel på faktorer av betydelse i detta förlopp. Utgångspunkten för exemplet i Figur 3 är ett angrepp av krok-nematod på ängsgröe som befinner sig i konkurrens med vitgröe (Figur 3A). Vid nematodangreppet på ängsgröe (Figur 3B) reduceras rotutvecklingen starkt av den kraftiga gallbildningen. Vitgröe (Figur 3C), som ofta förefaller att skadas mindre, får ett konkurrensmässigt övertag på ängsgröet (Figur 3D), och blir efterhand dominerande i grästäcket.

Krok-nematoden har minst fem olika raser med olika värdväxt- och patogenitetsspektrum. En viktig faktor i komplexets dynamik är därför nematodens rastillhörighet. *Poa*-rasen uppföras bra både på ängsgröe och vitgröe, och angrepp på vitgröe kan vara helt ödeläggande (s'Jacob 1962). Komrasen uppföras särskilt väl på korn, men en svag uppförkning har rapporterats både på vitgröe och ängsgröe (s'Jacob

1962). Detta förefaller motsägelsefullt jämfört med vad vi finner på de norska fotbolls-planerna, där just ängsgröet verkar hårdast drabbat. Förklaringsgrunden kan vara att:

Vi har en ny och ännu icke karakteriserad ras, som prefererar och har hög patogenitet på ängsgröe.

Fotbollsplanerna är angripna av *Poa*-rasen, och det fleråriga ängsgröet går ut som ett resultat av att angreppen har pågått i flera säsonger, medan det ettåriga vitgröet skadas mindre eftersom det bara exponeras för angreppen under en växt-säsong. Vitgröet kan dessutom ha ett större fröförråd och regenereras därför lättare.

Biotiska faktorer som påverkar det ovan skisserade nematod/gräs-komplexet är mikroorganismer, växtmaterial och ogräs (Figur 3).

Mikroorganismer

Mikroorganismer, särskilt svamp, är betydelsefulla i gräskulturer och växtparasitära nematoders förmåga att samspela med bakterier och svamp i sjukdomskomplex är väldokumenterad i litteraturen (Pitcher 1963, Powell 1971, Khan 1993). Rotsårnematodernas sårbildning på rötterna skapar infektionsöppningar för mikroorganismer. Cyst- och rotgallnematodernas näringsvävar, liksom gallbildningar inducerade av krok-, nål- och rotgallnematoder ger genom sitt förhöjda näringsinnehåll invaderande mikroorganismer möjlighet att öka sin infektion, uppförkning, spridning och skadegörelse i plantorna. Systemiska effekter av nematodangreppen kan sannolikt också påverka infektionsförlopp i plantornas ovanjordiska delar. Detta kan ha betydelse för resistens och tolerans mot andra skadegörare, samt för grässets tålighet för abiotisk stress. Interaktioner mellan nematoder och mikroorganismer kan påverka relationerna visade i Figur 3, och är sannolikt underskattade i samband med utgång av gräs på fotbollsplaner och golfgreeners.

Ektoparasiten *T. dubius* har observerats i anslutning till angrepp av svampen *Fusarium roseum* på ängsgröe i Michigan, U.S.A. (Vargas

& Laughlin 1972). Laboratoriestudier visade att nematoden var en starkare patogen än svampen. Vid samtidiga angrepp av båda parasiterna registrerades bladviktsreduktioner av upp till 63%. Bekämpning med nematicider i fält reducerade skadorna på gräset (Vargas & Laughlin 1972).

Växtmaterial

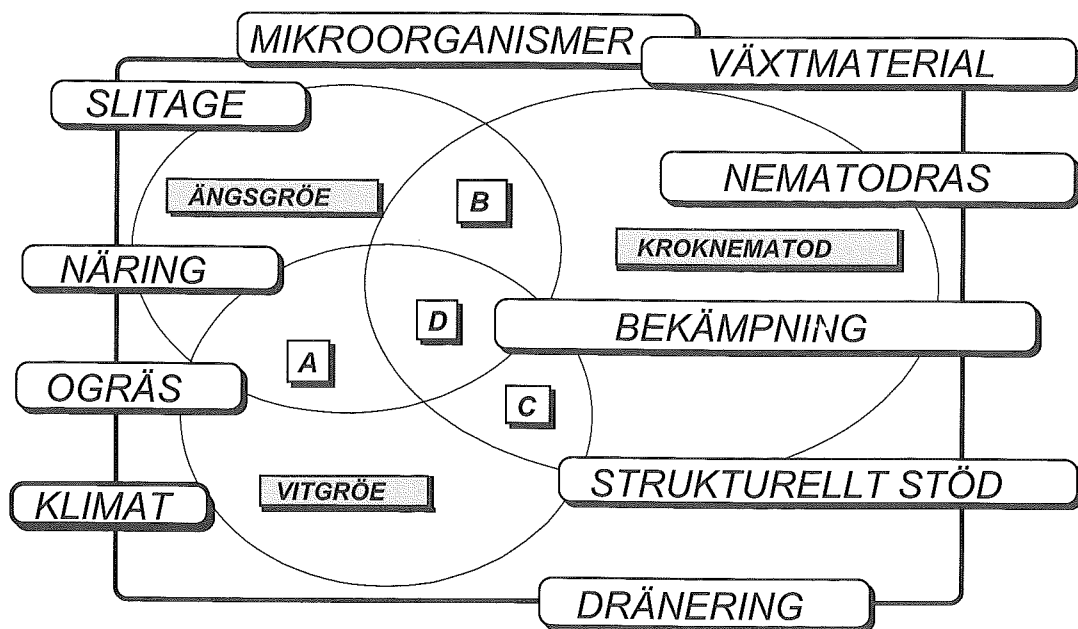
Kunskapen om värdväxtstatus för nematoder hos gräsarter för idrottsanläggningar och grönytor är mycket bristfällig. Det är därför angeläget att undersöka detta, och då i första hand för gräsarterna ängsgröe, vitgröe, krypven, rödsvingel och engelskt rajgräs. Det är känt att det finns sortskillnader hos gräsarter vad beträffar tolerans för nematodangrepp (Eriksson 1972).

Ogräs

Ogräs är en viktig biotisk faktor för kulturväxternas populationsdynamik, och flera ogräsarter är kända som goda värdväxter för nematoder. Vitgröe är ofta uppfattat som ett ogräs i sportfält. Gräsarten anses vara känslig för slitage, klimatisk stress och mottaglig för sjukdomar. Arten anses dessutom ha opassande bladfärg. På golfgreeners ger vitgröet också dåliga puttningsförhållanden under blomstring och frösättning (Petersen 1996).

I blandpopulationer av vitgröe och krypven förefaller vitgröet bestämma dynamiken mellan arterna. Från vår till sommar reduceras vitgröets rotsystem, och därmed vitaliteten och täckningsgraden hos gräset. Detta sammanfaller med en samtidig ökning i mängden krypven.

Under sommarens gång sker emellertid en reduktion i rotsystemen hos krypven och beståndstätheten minskar. Vitgröet ökar nu i populationstäthet. Det är möjligt att förändringarna i beståndet av krypven orsakas av att arten är konkurrenssvag i förhållande till vitgröet (Petersen 1996). Det kan dock inte uteslutas att denna dynamik mellan krypven och vitgröe skulle kunna förklaras av en försvagning av plantorna genom nematodangrepp på rötterna. Växtparasitära nematoder har stor betydelse som stressfaktorer på växter och bör ha en klar potential att fungera



Figur 3. Faktorkomplex vid utgång av gräs på sportfält infekterade med krok-nematod (*Subanguina radicicola*). Figuren visar interaktionen mellan ängsgröe (*Poa pratensis*), vitgröe (*Poa annua*) och krok-nematoden. Ängsgröets förmåga att konkurrera med vitgröet (A) påverkas av nematodpopulationens patogenitet på ängsgröe (B) och vitgröe (C). Patogenitet på en av gräsarterna ger den andra arten ett övertag i konkurrensen i situationer när alla tre organismerna förekommer tillsammans (D). Balansen i detta komplex påverkas av en rad faktorer som visas i figuren.

som styrfaktorer i växtsamhällen. Detta kan också gälla för sportfält, eftersom stora tillväxtreduktioner har rapporterats särskilt vid angrepp av kroknematoder på vitgröe (s'Jacob 1962) och *T. dubius* på krypven (Laughlin & Vargas 1972a).

Abiotiska faktorer

Bland de abiotiska faktorerna är sannolikt slitaget den viktigaste faktorn för utgång av gräs på idrottsbanor. Rotsystem som försvagats av nematodangrepp har dåligt fäste i jorden. Detta förstärker slitaget och effekten av nematodernas skadegörelse, utöver det som registreras i patogenitetstester. I förhållande till slitaget kan t ex parametrar som rotmängd inte isoleras från rotsystemets förgreningsmönster och vertikal fördelning. Gräscystnematoden t ex uppfattas generellt inte som starkt patogen på gräs. Nematodangreppets effekt på rotsystemet, som blir buskliknande och grunt, kan dock vara helt ödeläggande för plantan i en situation med starkt slitage.

Effekten av slitaget kan reduceras med strukturella stödsystem som plastarmering, men sådana system har sannolikt marginell betydelse vid ihållande nematodangrepp. Dränering är en viktig faktor för syrgaskoncentrationen i jorden. Detta har i sin tur konsekvenser för rottillväxt, uppförökning av parasiter, och för nedbrytning av det organiska materialet. Dålig dränering kan leda till ackumulering i jorden av svavelhaltiga ämnen som hämmar vidare nedbrytning. Detta ger svarta och tillsynes livlösa skikt i nedre rotzonen, så kallade "black layers". När den normala rotutvecklingen hämmas av detta minskar plantornas tålighet för slitage.

Allt som främjar plantornas växt och utveckling ökar deras tolerans för abiotiska och biotiska stressfaktorer. Rätt näring, bra gödsel- och vattningrutiner är av stor betydelse i detta sammanhang (Eriksson 1972). Detta kan också påverka interaktionen mellan gräsarterna och nematoderna. Klimatet är en viktig faktor för sortval och tillväxten hos gräs, och har också betydelse för utvecklingen av parasiter.

Åtgärder

Växtparasitära nematoder sprids lätt, och är efter etablering mycket svåra eller omöjliga att utrota. Åtgärder för kontroll av nematoder i långliggande kulturer som gräsmattor vilar på två fundamentala strategier:

- 1) Undvika att bli smittad (förebyggande åtgärder).
- 2) Lära sig att leva med smitta (anpassad drift).

Båda strategierna kräver kunskap om de potentiella smittvägarna och smittkällorna (Tabell 3). Maskiner för underhåll av banor är en mycket viktig och effektiv smittväg. Genom att kommunala maskiner används sprids nematoderna lätt till ett stort antal banor. Maskiner för luftning av gräsmattorna är särskilt riskabla eftersom nematodsmittan tillförs jorden mycket effektivt. Åkerjord och jord från idrottsanläggningar kan ha höga populationstätheter av växtparasitära nematoder, och bör undvikas vid anläggnings- och reparationsarbeten på gräsbanorna.

Gräsproduktionssystemet för färdig-gräsmatta kan utgöra ett problem i detta sammanhang. En infekterad färdig-gräsmatta är en mycket effektiv

Tabell 3. Gradering av smittvägar/källor för växtparasitära nematoder. -Importance of paths of infection/infection sources for plant parasitic nematodes.

Smittväg/smittkälla - Path of infection	Relativ risk Relative risk
Maskiner för underhåll Machines for maintenance	+++
Åkerjord - Agricultural soil	+++
Jord från idrottsanläggningar Soil from sports fields	+++
Gräsproducenter - Grass producers	++
Skodon / utrustning - Shoes/equipment	++
Entreprenadmaskiner -Contract machines	+
Skogsjord - Forest soil	+
Sand från sandtag - Sand from sandpits	+
Kompost - Compost	+

+++ = stor risk - large risk; ++ = medelstor risk - medium-sized risk; + = låg risk - low risk;

smittkälla för patogener, och skadorna visar sig vanligen först flera år efter utläggningen. Cole *et al.* (1973) rapporterar förekomst av minst sex typer av *Fusarium* i amerikanska färdig-gräsmattor med ängsgröe, ängsgröe/svingel och krypven. I samma undersökning påträffades nio släkten av växtparasitära nematoder i materialet. Nematoder i släktena *Paratylenchus* och *Tylenchorhynchus*, samt rotsårnematoder och ringnematoder var särskilt vanliga. I Norge har *T.dubius* påvisats i höga tätheter och associerad till skador i färdig-gräsmatta med bl a ängsgröe. Vi har också påvisat kroknematod i sådant material importerat från Sverige. Omfattningen av nematodinfektioner i gräsproduktionssystemet är ännu oklar, vilket gör att risken (Tabell 3) betecknats som medelstor.

Risken att få nematodsmitta med sportutrustning och skor har angetts som medelstor. Detta är ett resultat av att en enskild händelse med förhållandevis liten risk (tex infektion av en fotbollssko) genom återupprepning multipliceras upp till en större. Risken förknippad med entreprenadmaskiner, jord från skog och sandtag och kompost har betecknats som liten. Inga av de nematoder vi hittills påträffat i de norska fotbollsplanerna är fröspridda.

Förebyggande åtgärder

Dessa åtgärder (Tabell 4) är från ekonomisk synpunkt de allra viktigaste för att undvika nematodskador. Flera förebyggande åtgärder kan vidtas för att säkerställa kvalitet och uthållighet hos sportfält. Det är viktigt att redan i anläggningsfasen låta undersöka nematodförekomsten i jorden och i det växtsubstrat man planerar att använda. Sådd av gräset medför en längre anläggningstid, men är ett säkrare alternativ än färdig-gräsmatta. Om färdig-gräsmatta skall användas bör man låta kontrollera den för nematodförekomst. Ren utrustning och en god hygien är en grundförutsättning vid anläggningsarbetena. Efterhand som kunskapen om växtmaterialets tolerans/resistens mot nematoder ökar kan också art och/eller sortvalet bli av betydelse. Jorddesinfektion av underlaget före etablering av gräset kan vara ett alternativ. Den höga behandlingsskostnaden kanske kan accepteras i en an-

Tabell 4. Åtgärder i förhållande till växtparasitära nematoder. - Steps to take in relation to plant parasitic nematodes.

Åtgärd	Förebyggande	Anpassad drift
Jordprovtagning för nematoder - Soil sampling for nematodes	X	X
Rastestning av nematoder - Race testing of nematodes	X	X
Ren utrustning, hygien - Clean equipment, hygiene	X	X
Växtsubstrat kontrollerat för nematoder - Growth substrate tested for nematodes	X	
Färdig- gräsmatta kontrollerad för nematoder - Turfgrass sod tested for nematodes	X	
Val av växtmaterial - Choice of plant material	X	
Byte av växtmaterial - Exchange of plant material		X
Kemisk behandling, jord- desinfektion - Chemical treat- ment, soil disinfection	X	
Miljövänslig kemisk behandling - Environmental-safe chemical treatment		X
Ångning, värmebehandling - Steaming, heat treatment		X
Strukturellt stöd - Structural support	X	

läggningsfas. Strukturella stödsystem används ofta rutinmässigt.

Anpassad drift

Jordprovtagning för nematoder är viktig i den löpande driften av en anläggning och kan ge värdefull grundinformation för en riktig prioritering av åtgärder. Tillväxtstörningar på sportfält misstänks allt för ofta bero på exempelvis näringsbrist eller fel pH-läge, trots att det senare visar sig att det verkliga problemet är ett nematodangrepp. När en nematodinfektion väl har konstaterats kan åtgärder vidtas utifrån detta. I fallet kroknematod är det viktigt att genomföra en rastestning av populationen. Nematodernas rastillhörighet är nämligen av betydelse för val

av grästyp vid ett eventuellt byte av växtmaterialet. Det är också viktigt att försöka hindra smittspridning från infekterade anläggningar till andra osmittade banor. Detta kräver en sträng reglering av maskinsamarbete och att skor och annan utrustning bör rengöras i samband med att spelare lämnar en smittad anläggning.

Jorddesinfektion med kemiska medel (t.ex. Dazomet) är inte ett realistiskt alternativ i den löpande driften. Ångning/uppvärmning av jord är ett möjligt alternativ till kemisk desinfektion, men detta kräver sannolikt ett fast installerat rörsystem i marken, eventuellt kopplat till en transportabel värmekälla. Här, liksom vid kemisk jorddesinfektion, måste gräset sannolikt sås/planteras på nytt efter behandlingen.

De nematicider som, efter en eventuell dispensgivning, skulle kunna användas är dyra, har hög toxicitet, och är oftast oönskade av hänsyn till miljön. En behandling skulle också kräva en karantänläggning av banan. Vydate (oxamyl) har ofta nämnts som ett bra exempel på ett preparat som använts för bekämpning av krok-nematod i Köpenhamns Idrottspark. En utvärdering av bakgrundsmaterialet (Jakobsen pers.comm.) visar snarare att Vydate inte har haft någon mätbar effekt på nematodförekomsten.

Det är därför viktigt att finna alternativa medel till nematicider. Benomyl har vid utvattning visat sig ha effekt mot nematoden *T. dubius* (Laughlin & Vargas 1972b). Tångextrakt används i vissa länder rutinmässigt på golfbanor för att säkerställa en god gräsväxt. Behandling med tångextrakt har rapporterats öka blad- och rottillväxt hos ängsgröe (Goatley & Schmidt 1990). Detta kan ha sin förklaring i att plantor som behandlas med tångextrakt får en bättre förmåga att tåla stress (Senn 1987), men en förklaring kan också vara att extraktet har en direkt inverkan på patogenerna. Preparat av tångextrakt, som Algifert, har i laboratorie-, växthus- och fältförsök visat sig ha effekt mot rotgallnematoder i tomat (Chinnasri & Tangchitsomkid 1996; Morwoto 1996). Liknande försök i Norge har visat effekt av Algifert på potatiscystnematodens kläckningsförlopp, och i

vissa fall givit en tendens till högre skörd av potatis i fältförsök (Magnusson 1996). Månatlig applikation av Algifert på golfbanor i Japan har minskat förekomsten av "Dry Spots" (Kameyama 1996).

Slutsatser

På fotbollsplaner i Norge har krok-nematod (*Subanguina radicola*), *Tylenchorhynchus dubius*, gräscystnematod (*Punctodera punctata*), rotsårnematoder (*Pratylenchus* spp.) och ringnematoder (fam. Criconematidae) påvisats i association till skador på gräs.

Nematodangrepp har rapporterats kunna ge mer än 90% tillväxtreduktion på gräs, och krypven (*Agrostis stolonifera*), ängsgröe, vitgröe och engelskt rajgräs (*Lolium perenne*) är viktiga gräsarter som skadas allvarligt av nematoder.

Nematodangrepp kan göra plantorna mer känsliga för angrepp av mikroorganismer, samt slitage och annan abiotisk stress.

De viktigaste spridningsvägarna för nematoder är maskiner, jord från åkrar och idrottsanläggningar och färdig-gräsmattor från gräsproducenter.

Förebyggande åtgärder är den bästa strategin för att undvika smitta av nematoder. Här inkluderas bl.a. hygien, rent växtmaterial och jorddesinfektion.

Smittade anläggningar kan förhindra vidare smittspridning genom god hygien och reglerat maskinsamarbete.

Samtliga åtgärder skall baseras på jordprovtagning för nematoder.

Kunskapen om växtparasitära nematoders biologi i gräskulturer måste förbättras för att kunna upprätthålla kvalitet och uthållighet hos olika typer av sportfält.

Referenser

- Andersson, S. & Ireholm, A. 1995. Cystnematoder på stråså. *Faktablad om växtskydd, Jordbruk 74 J*, 1-4.
- Birchfield, W. 1965. Host-parasite relations and host range studies on a new *Meloidogyne* species in southern U.S.A. *Phytopathology* 55, 1359-1361.
- Bumbulucz, L. 1970. Krok-nematode - "Byggål". Rase og resistensundersökelse. *Jord og Avling* 13, 20-23.
- Chinnasri, B. & Tangchitsomkid, N. 1996. Efficacy of seaweed extracts (*Ascophyllum nodosum*) in the control of root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on tomatoes. Seminar Paper. *Algae Symposium, 9-13 June 1996*. Taipei, Taiwan.
- Cole, H., Jr., Forer, L.B., Nelson, P.E., Bloom, J.R. & Jodon, M.H. 1973. Stylet nematode genera and *Fusarium* species isolated from Pennsylvania turfgrass sod production fields. *Plant. Dis. Repr.* 57, 891-895.
- Cook, R. & Yeates, G.W. 1993. Nematode pests of grassland and forage crops. In: Evans, K., Trudgill, D.L. & Webster, J.M. (red.). *Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture*, 305-350. CAB International, University Press Cambridge.
- Decker, H. 1981. *Plant nematodes and their control (Phytonematology)*, 1-540. Amerind Publishing Co., Ltd. New Delhi.
- Eriksson, K.B. 1972. Nematode diseases of pasture legumes and turf grasses. In: Webster, J.M. (red.). *Economic Nematology*, 66-96. Acad Press Ltd. London.
- Feldmesser, J. & Golden, A.M. 1972. Control of nematodes damaging home lawngresses in two counties in Maryland. *Plant Dis. Repr.* 56, 476-480.
- Goatley, J.M. Jr. & Schmidt, R.E. 1990. Seedling Kentucky Bluegrass growth responses to chelated iron and biostimulator materials. *Agron. J.* 82, 901-905.
- Golden, A.M. & Birchfield, W. 1965. *Meloidogyne graminicola* (Heteroderidae) a new species of root-knot nematode from grass. *Proc. Helminth. Soc. Wash.* 32, 228-231.
- Grewal, P.S., Miller, R.W., Martin, W.R. & Georgis, R. 1996. Development of the first biological product for the suppression of plant-parasitic nematode populations (Abstr.). *Program and Abstracts for the Third International Nematology Congress July 7-12 1996*, 117. Gosier, Guadeloupe.
- s'Jacob, J.J. 1962. Beobachtungen an *Ditylenchus radicola* (Greeff). *Nematologica* 7, 231-234.
- Kameyama, T. 1996. Effects of seaweed products on golf courses. Seminar Paper. *Algae Symposium, 9-13 June 1996*. Taipei, Taiwan.
- Khan, M. W. 1993. Mechanisms of interactions between nematodes and other plant pathogens. In: Khan, M.W. (red.). *Nematode Interactions*, 55-78. Chapman & Hall, St. Edmundsbury Press Ltd. St. Edmunds.
- Kiryanova, E.S. & Krall, E.L. 1980. *Plant-parasitic nematodes and their control*, 1-748. Vol. II. Amerind Publ. Co. Ltd. New Delhi.
- Klinkenberg, C.H. 1963. Observations on the feeding habits of *Rotylenchus uniformis*, *Pratylenchus crenatus*, *P. penetrans*, *Tylenchorhynchus dubius* and *Hemicyclophora similis*. *Nematologica* 9, 502-506.
- Laughlin, C.W. & Vargas, Jr., J.M. 1972a. Pathogenic potential of *Tylenchorhynchus dubius* on selected turfgrass. *J. Nematol.* 4, 277-280.
- Laughlin, C.W. & Vargas, Jr., J.M. 1972b. Influence of Benomyl on the control of *Tylenchorhynchus dubius* with selected nonfumigant nematicides. *Plant Dis. Repr.* 56, 546-548.
- Lewis, S. & Webley, D. 1966. Observations on two nematodes infesting grasses. *Plant Pathology* 15, 184-186.
- Maas, P.W.Th. & Brinkman, H. 1977. Life cycle and pathogenicity of a grass cyst nematode, *Heterodera mani*, on perennial ryegrass in The Netherlands. *Meded. Fac. Landb. Wet., Gent* 42, 1541-1548.
- Magnusson, C. 1996. Trials with the potato cyst nematode in Norway. Seminar Paper. *Algae Symposium, 9-13 June 1996*. Taipei, Taiwan.
- Magnusson, C. & Lagerlöf, J. 1983. Fauna i jord och rhizosfär. In: *Roten och rotens miljö II*, 77-92. Sveriges lantbruksuniversitet. Konsulentavd. rapp. Allmänt 47 (Uppsala 1983).
- Mai, W.F., Crittenden, H.W. & Jenkins, W.R. 1960. Distribution of stylet-bearing nematodes in the north-eastern United States. *New Jersey, Agric. Exp. Sta. Bulletin* 795, 1-62.
- Mathews, H.J.P. 1971. Two new species of cyst nematode, *Heterodera mani* n.sp. and *H. iri* n.sp. from northern Ireland. *Nematologica* 17, 553-565.
- Morwoto, B. 1996. The effects of Biotan, commercially available seaweed extract, on some biological aspects of root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on tomato (*Solanum lycopersicon* Mill.). Seminar Paper. *Algae Symposium, 9-13 June 1996*. Taipei, Taiwan.
- Petersen, M. 1996. Greens med krybende hvene och eenårig rapgräs. *Gress-forum* 4, 5-6, 10, 14, 16.
- Pitcher, R.S. 1963. Role of plant-parasitic nematodes in bacterial diseases. *Phytopathology* 53, 35-39.
- Powell, N.T. 1971. Interactions between nematodes and fungi in disease complexes. *Ann. Rev. Phytopathol.* 9, 253-274.
- Radewald, J. D., Pyeatt, L., Shibuya, F. & Humphrey, W. 1970. *Meloidogyne naasi*, a parasite of turfgrass in southern California. *Plant Dis. Repr.* 54, 940-942.
- Radice, A. D., Myers, R. F. & Halisky, P. M. 1983. The grass cyst nematode in New Jersey. (Abstr.) *J. Nematol.* 15, 488.
- Radice, A. D., Myers, R. F. & Halisky, P. M. 1985. Studies on the host range, biology, and pathogenicity of *Punctodera punctata* infecting turfgrasses. *J. Nematol.* 17, 162-165.
- Seidel, M. 1977. Zur Verbreitung und zum Wirtspflanzenkreis von *Heterodera longicauda* Seidel, 1972 an Gramineen. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR.* 31, 237-260.
- Senn, T. L. 1987. *Seaweed and plant growth*, 1-95. T.L. Senn, Clemson, U.S.A.
- Sharma, R.D. 1971. Studies on the plant parasitic nematode *Tylenchorhynchus dubius*. *Meded. Landbouwhogeschool, Wageningen* 71, 1-154.
- Sikora, R.A., Taylor, D.P., Malek, R.B. & Edwards, D.I. 1972. Interaction of *Meloidogyne naasi*, *Pratylenchus penetrans*, and *Tylenchorhynchus agri* on Creeping

- Bentgrass. *J. Nematol.* 4, 162-165.
- Sumner, D.R. 1967. Nematodes in Bluegrass. *Plant Dis. Repr.* 51, 457-460.
- Taylor, D.P., Britton, M.P. & Hechler, H.C. 1963. Occurrence of plant parasitic nematodes in Illinois golf greens. *Plant Dis. Repr.* 38, 342-344.
- Thomas, P.R. 1969. Crop and Weed Plants Compared as Hosts of Viruliferous *Longidorus elongatus* (de Man). *Pl. Path.* 18, 23-28.
- Troll, J. & Rohde, R.A. 1966. Pathogenicity of *Pratylenchus penetrans* and *Tylenchorhynchus claytoni* on turfgrasses. *Phytopathology* 56, 995-998.
- Troll, J. & Tarjan, A.C. 1954. Widespread occurrence of root parasitic nematodes in golf course greens in Rhode Island. *Plant Dis. Repr.* 38, 342-344.
- Vargas, Jr.J.M. 1994. *Management of turfgrass diseases*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Vargas, Jr.J.M. & Laughlin, C.W. 1972. The role of *Tylenchorhynchus dubius* in the development of *Fusarium blight* of Merion Kentucky Bluegrass. *Phytopathology* 62, 1311-1314.
- Wetzel, T. 1969. Untersuchungen über den wandernden wurzelnematoden *Pratylenchus neglectus* an futtergräsern. *Nematologica* 15, 193-200.

Magnusson, C. & Hammeraas, B. 1997. Nematodes in sports fields. *Växtskyddsnotiser* 61, 121-132.

Abstract

Most nematodes live in soil and many species attack plants. There is a lack of recognition of the importance of nematodes as parasites of turfgrasses in sports fields. Creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*), Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*), annual bluegrass (*Poa annua*) and perennial ryegrass (*Lolium perenne*) are damaged by nematodes, which have been reported to cause losses of 13-91% and 31-80% in leaf- and root weights respectively. In Norway, nematodes have been observed associated with damage in football fields and golf courses. Common nematodes in football fields include *Subanguina radicola*, grass cyst nematode (*Punctodera punctata*), the stunt nematode *Tylenchorhynchus dubius* and several species of root lesion nematodes (*Pratylenchus*). Growth problems in turf are caused by biotic and abiotic factors or their combination. Nematode attacks may render plants vulnerable to microorganisms, frictional and other types of abiotic stress. Important infection sources of nematodes are soil from agricultural fields, sports fields and turfgrass sods. Preventive measures against nematodes include good hygiene, the use of clean plant material, clean machinery and soil disinfection. Infested courses should modify management routines to avoid spreading nematodes. Changing the growth substrate and plant material could be considered. All measures should be based on soil sampling for nematodes. The knowledge on the biology of plant parasitic nematodes in turf needs to be increased in order to maintain the quality and endurance of sports fields.

Författarna

Christer Magnusson, tidigare verksam vid Inst. för växt- och skogsskydd, SLU, Uppsala, är sedan 1993 faggruppelider i nematologi vid Planteforsk, Resultatenhet Plantevern, i Ås, Norge.

Fagkonsulent Bonsak Hammeraas har sedan 1967 arbetat med nematologi vid samma institution.

Nematologigruppen i Ås består idag av 10 personer, och laboratoriet är norskt kompetenscentrum för forskning, försök och förvaltning rörande frågeställningar kring växtparasitära nematoder. Postadress: Fellesbygget, NO-1432 Ås, Norge.

EXAMENSARBETEN - SENIOR THESES

Under this page heading we publish abstracts of senior theses produced at the Swedish University of Agricultural Sciences from departments engaged in entomology and/or plant protection. More information can be obtained by contacting the department.

The ticks (Acari: Ixodidae, Argasidae) of Guinea-Bissau, West Africa: an overview of their geographical distribution and vector roles.

Olle Terenius

Ticks were collected from both domestic and wild vertebrates during a survey in Guinea-Bissau in September and October 1996.

Ten tick species were recorded: *Amblyomma nuttalli* Dönitz, 1909, *A. paulopunctatum* Neumann, 1899, *A. splendidum* Giebel, 1897, *A. variegatum* (Fabricius, 1794), *Aponomma flavomaculatum* (Lucas, 1896), *Boophilus geigy* Aeschlimann & Morel, 1965, *Hyalomma truncatum* Koch, 1844, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806), *R. senegalensis* Koch, 1844, and *R. simus* Koch, 1844.

This survey has brought to our attention four new tick-host associations: two tick species associated with reptiles i.e. *Amblyomma nuttalli* on Senegal Flapshelled Turtle (*Cyclanorbis senegalensis*) and *Aponomma flavomaculatum* on West African Dwarf Crocodile (*Osteolaemus tetraspis*) and one tick species associated with mammals i.e. *Rhipicephalus simus* on Bushbuck (*Tragelaphus scriptus*) and Red River Hog (*Potamochoerus porcus*).

An overview of the host associations and regional distributions of the ticks of Guinea-Bissau is presented. An appendix lists papers concerning the ticks of neighbouring countries, Senegal, The Gambia and Guinea-Conakry.

Department of Entomology 1997:1. Supervisor: Thomas Jaensson.

The influence of fungal flora on malt quality and the importance of a fungicide treatment.

Karin Johansson

The aim of the study was to investigate the effects of a fungicide treatment in the field on the quality of malting barley. The study begins with a literature review covering the fungal flora on barley kernels, changes in the flora during malting and quality demands from the malting industries.

Harvest samples from six field experiments were collected during the autumn of 1996. Most of the experiments were cultivar experiments where half of the experiment had been treated with the fungicides Tilt (propiconazol) or Tilt Top (propiconazol + fenpropimorph). The malting barley cultivars Alexis, Maud, Mentor and Landlord were selected for the investigation. The analyses performed were germination energy, kernel size distribution, kernel weight and presence of different fungi on the kernels. The fungal analyses were performed with the blotter test, osmotic method, cultivation on CZID-agar and by sowing the kernels in soil.

The germination energy results did not differ between fungicide treated and untreated samples. Many samples had low values; some of them were close to, or lower than, the quality limits. Kernel

size distribution and kernel weight increased in treated samples; at most kernels larger than 2,5 mm increased by 14 %. A distinct difference between the different cultivars could be seen. Mentor had the largest kernels while Alexis and Landlord had smaller ones. The kernel weight did not show the same pattern, as the shape of the kernels.

The fungal flora on the kernels, that was dominated by *Alternaria alternata* and *Cladosporium* spp., changed with a fungicide treatment. The incidence of *Fusarium* spp. showed a tendency to increase at the expense of other fungi. When cultured on agar the incidence of *Fusarium* spp. increased from 12% to 17%. The osmotic method showed a decrease in *Drechslera teres* incidence from 25% to 17% infested kernels. A similar tendency was observed for kernels sown in soil. The number of primary leaf infections caused by *D. teres* decreased while the number of seedlings with brown coleoptiles increased. This also indicates that the incidence of certain fungi could be able to increase at the expense of others.

The conclusion from this study is that the fungicide treatment in the field have had both a positive and a slight negative influence on the quality of malting barley. The results obtained, new methods for analysis of fungal infections and visions and research for the future are discussed.

Unit of Plant Pathology 1. Supervisor: Christer Svensson.

The impact of patch geometry dependent emigration on metapopulation survival.

Anders Petersson

In this study I investigate the effect of patch geometry dependent emigration on metapopulation survival and the distribution of individuals among patches of unequal size. To do this I constructed a discrete-time simulation model with demographic and environmental stochasticity for a two patch metapopulation system. In the model it is possible to vary the effect of patch geometry on emigration from no effect, as in traditional models, to a more pronounced effect.

I show in this study that patch geometry dependent emigration has consequences for both the survival of the metapopulation and the distribution of individuals among patches. The probability of extinction for a two patch metapopulation system is higher for a system without patch geometry dependent emigration compared with a system that has geometry dependent emigration. A two patch metapopulation system without an effect of geometry gives a distribution among patches which is far above local carrying capacity. An effect of patch geometry on emigration gives a distribution among patches that is closer to local carrying capacity.

Department of Entomology 1997:2. Supervisor: Oskar Kindwall.

Leaf eating insects and mites on aspen (*Populus tremula*) with or without ants.

Georg Nygren

This paper deals with the occurrence of leaf eating arthropods on aspen (*Populus tremula*) trees with or without ants. The ant abundance in four investigated areas was low to moderate for the ants in the *Formica rufa*-group. Two or three pairs of trees were selected in each of the areas. One of the trees

was equipped with a sticky band which ants can not pass, while the other was left undisturbed. As a measure of leaf consumption I have used the frequencies of unharmed and damaged leaves. The damage-group was divided into subgroups consisting of leaves with less or more than ten percent of the leaf area consumed. I have also counted the miners, gallmakers and leaf-tiers. The leaf area consumed has been measured in two pairs of trees. The results from the investigation show that ants hold pest damage down to low levels in aspen. The investigation also suggests that ants not belonging to the *Formica rufa*-group have a potential as biological control agents. The measure of the leaf area shows that the leaf mass damage by herbivores is greater than the frequency of damaged leaves. The number of damaged leaves smaller than ten percent is greater with ants than without ants. Possible reasons for these patterns are discussed. Finally, I discuss the potential for using ants as biological control agents.

Department of Entomology 1997:3. Supervisor: Christer Björkman.

A comparative study on the dung beetle fauna in elkdung and cowdung in forest and pasture.

Stefan Eriksson

Large changes in cattle management have occurred during the last decades. The animals have been aggregated in large farms and less animals feed on natural pastures. This has probably affected dung living beetles negatively, especially species dependent on warm and dry localities. Modern forest management has, at the same time, been advantageous for the elk population, leading to an increase during the last decades. Elkdung could be an alternative to cowdung for dung living beetles. In this study, elk- and cowdung were placed in two forest and two pasture localities during the summer of 1996. Colonising beetles were collected, determined to species and counted for three periods (late June, late July and early September). The results show that there are fewer individuals and species in the forest than in the pasture. Elkdung contains less species but more individuals than cowdung during summer but more species and individuals in the autumn. There are no significant differences between elk- and cowdung in the forest. It is concluded that elkdung alone can not maintain the same number of species as cowdung in pasture.

Department of Entomology 1997:4. Supervisor: Staffan Wiktelius.

Why are young pines not attacked by *Bupalus piniarius*: preference, performance or predation?

Peter Zonneveld

Only large mature Scots pine trees are defoliated by the pine looper moth *Bupalus piniarius*. Small, young pine trees remain seemingly undefoliated. Possible explanations behind this observation include, that eggs or larvae are heavily predated on young trees or that the quality of young trees as food for larvae is very poor. Another possibility is that one or both of these are true and that the female

moth has evolved a behaviour not to oviposit on young trees and/or that oviposition may be related to mating behaviour.

In a field laboratory, first instar *B. piniarius* larvae were reared on shoots from both young and old pine trees until pupation. Survival and development were monitored weekly. Larvae reared on young pine shoots achieved a lower weight as pupae than those reared on shoots from old pines. This indication of an effect of food quality on performance could not be detected for survival or development time.

In the field, the role of ants for larval survival was studied by placing *B. piniarius* larvae on pairs of comparable trees with ants and where ants were excluded. *Formica* spp. were more efficient larval predators than *Lasius niger*. Observational studies of predation behaviour of ants in contact with *B. piniarius* larvae supported these differences in predation efficiency between the two ant genera. My data suggest that it would be profitable for *B. piniarius* females to oviposit on large trees because it may reduce the risk for the offspring to be attacked by ants and increase the weight and probably the fecundity of the offspring.

Department of Entomology 1997:5. Supervisor: Christer Björkman.

Localized outbreak by the leaf beetle *Galerucella lineola* on naturally growing *Salix cinerea*: importance of host plant quality and natural enemies.

Benita Bengtsson

There are difficulties in understanding why the density of an insect species varies widely between habitats which appear to be identical. This study attempts to understand this interesting question. On the river banks of "Fyrisån", Uppsala, there is an area where yearly outbreaks by *Galerucella lineola* are observed. Close to this area is another area without these yearly outbreaks. The two habitats look almost the same and the question is why the leaf beetle occur with increasing densities in the first one but have been scarce in the other. Six bushes of *Salix cinerea* in each area were chosen to be included in my experiment. To investigate the impact of predators and host-plant quality on *G. lineola* larvae in the two areas, I used 12 caged branches and 12 uncaged branches in both areas, (2 caged and 2 uncaged branches/bush). I followed the larvae from egg hatch to pupation. I found that there was a lower survival of the *G. lineola* larvae in the non-outbreak area in comparison with the outbreak area on the non-caged branches. There was no difference in larval performance (measured by development time, survival, and pupal weight) between the two areas on the caged branches. This indicates that there was no difference in host-plant quality between the two areas. The density of predators was higher in the non-outbreak area than in the outbreak area in the end of June when the larvae were in their first to second instar. I conclude that differences in predation but not in host plant quality have contributed to the difference in density between the two areas.

Department of Entomology 1997:6. Supervisor: Christer Björkman.

European Network for Research Co-ordination in Biocontrol for Oilseed Rape Insect Pests

Report of the first Summer Meeting of BORIS: 9–11 June 1997

The meeting, held at the Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture, Zürich, Switzerland, was attended by Dr David V. Alford (GB), Dr Yannick Ballanger (FR), Dr Wolfgang Büchs (DE), Dr Rudolf Büchi (CH), Dr. Barbara Ekbohm (SE), Mr Lars M. Hansen (DK), Dr Bernhard Kromp (AT), Dr N. Christer Nilsson (SE), Dr Anne Piirainen (FI) (*by invitation*), Dr Bernd Ulber (DE), Prof. Stefan Vidal (DE) (*by invitation*), Dr Keith F.A. Walters (GB) and Prof. Ingrid H. Williams (GB).

The main programme of the meeting, hosted by Dr Büchi, included the following:

- visits to field trials, with particular reference to mortality of pollen beetle larvae (day 1)
- rearing methods for parasitoids (day 2)
- trapping techniques for parasitoids (day 2)
- biology and life histories of the main parasitoids (day 2)
- taxonomy of parasitoids (day 2 and day 3) (led by Prof. Vidal)
- mounting of parasitoids (day 3) (led by Prof. Vidal)
- discussions relating to various aspects of parasitoids, including the effects of pesticides (day 3)

A brief report, summarising these activities, is given below.

1. Visit to field trials

The Working Group visited field trials in the canton of Schaffhausen, in the northern part of Switzerland. The experiments here aim to measure the mortality of pollen beetle (*Meligethes*)

larvae at different distances from 'ecological compensation areas'. The population density of the pollen beetle larvae was measured, using special funnels which collect fully grown larvae as they drop to the ground to pupate. Later, the collected pollen beetle larvae will be dissected under the microscope and the rate of parasitism evaluated. With two experimental designs, the whole mortality of pollen beetle larvae on and in the soil was measured, as was the mortality of larvae without the influence of predators. These mortalities were evaluated at distances of 3 m and 30 m from two types of ecological compensation area: wild flower strips and extensively used meadows.

2. Rearing methods for pests/parasitoids

Rearing methods for various rape pests were discussed. Prof. Williams mentioned that rearing of brassica pod midge (*Dasineura brassicae*) was possible for 3 to 5 generations but with decreasing fitness of the gall midge. Cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis*) was reared for one generation only. The continuous rearing of pollen beetle (*Meligethes aeneus*) was attempted but without success. The biology of other rape pests (e.g. stem weevils) is rather complicated and the possibilities of finding suitable rearing methods for these, therefore, limited.

Rearing techniques for parasitoids were presented and discussed. Parasitoids in larvae of *Dasineura brassicae* can be reared successfully in humid sand, and parasitoids in larvae of *Ceutorhynchus napi*, *C. pallidactylus*, *C. picitarsis* and *Meligethes* in containers with peat. Ectoparasitoids on larvae of *C. assimilis* can be reared either in Petri dishes containing wet filter paper or in gelatine capsules.

3. Trapping techniques

Various trapping techniques for parasitoids of rape pests were discussed. Photocollectors are suitable for parasitoids which hibernate in the soil of rape fields. Parasitoids of *Meligethes aeneus*, *Ceutorhynchus napi* and *C. pallidactylus* can be caught by using yellow traps. Malaise

traps can also be used but many non-target Diptera are caught too. In the future, semiochemicals might perhaps be used to attract parasitoids. Prof. Williams uses sticky traps with an inclination of 45°; Dr Nilsson uses sticky paper to catch insects and those of interest are then cut out; Dr Piirainen reported that parasitoids of the genus *Phradis* are not attracted by yellow sticky traps.

A D-Vac apparatus can be used to catch parasitoids in rape fields and in ecological compensation areas. The apparatus used in Switzerland was examined and demonstrated.

4. Biology of parasitoids

All members contributed to this section, with reference to known key parasitoids within their respective work areas. In particular, Dr Ulber reported on his recent and current work investigating the rates of parasitism within larvae of cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus*) near Göttingen. Also, Dr Piirainen showed slides and provided information on the behaviour of parasitoids, with particular reference to those attacking pollen beetle (*Meligethes*) larvae. A nematode endoparasitoid of *Baris* adults was mentioned by Dr Ballanger and parasitized specimens shown to participants.

5. Taxonomy of parasitoids

This aspect of parasitoids, led by Prof. Vidal (University of Hannover), formed the main element of the meeting. Prof. Vidal gave an overview of the subject and introduced a draft illustrated key specifically produced to determine parasitoids associated with oilseed rape pests, with information derived from various sources, including a range of published literature.

All participants had the opportunity to use the key and to determine examples of parasitoids brought to the meeting. Information exchange between all participants was a key element and this led to minor changes and updating of the draft key. Prior to the meeting, four parasitoids of pollen beetle (*Meligethes*) larvae were known but only three of these had been positively identified. During the course of the meeting, the

fourth species was confirmed as *Blacus nigricornis*.

Practical hints relating to taxonomy (including the mounting of specimens) were also discussed.

6. Miscellaneous

A final discussion was held on a wide range of topics relevant to parasitoids (including the effects of pesticides). Two key issues were the adverse effects of post-flowering insecticide treatments of triazophos on *Trichomalus perfectus* (Dr Alford; Prof. Williams) and the possible adverse effects on emerging parasitoids of pesticides applied to crops planted in field which grew oilseed rape during the previous season (Dr Nilsson).

Within BORIS, information on parasitoids of rape pests would be collated as follows:

- parasitoids of *Athalia rosae* Dr Kromp
- parasitoids of *Baris* spp. Dr Ballanger
- parasitoids of aphids Dr Walters
- parasitoids of *Ceutorhynchus assimilis* Prof. Williams
- parasitoids of *Ceutorhynchus napi* Dr Ulber
- parasitoids of *Ceutorhynchus pallidactylus* Dr Ulber
- parasitoids of *Ceutorhynchus picitarsis* Dr Büchi
- parasitoids of *Dasineura brassicae* Prof. Williams
- parasitoids of *Meligethes* spp. Dr Nilsson
- parasitoids of *Psylliodes chrysocephala* Dr Ulber

Newsletter recipients with information on parasitoids, which might be of interest to the aims of BORIS (see Newsletter No. 1) are urged to contact one of more of the above-mentioned BORIS members, as appropriate.

Nomenclature problems associated with weevil pests on oilseed rape.

Proposed name changes for various species within the family Curculionidae (Coleoptera) have a direct impact on activities within the BORIS concertation, as these affect the names of two well-known oilseed rape pests, namely:

Ceutorhynchus assimilis (Paykull, 1792)
HOMONYM (common name: cabbage seed weevil) syn. *obstrictus* (Marsham, 1802).

Ceutorhynchus quadridens (Panzer, 1795)
HOMONYM (common name: cabbage stem weevil) syn. *pallidactylus* (Marsham, 1802).

The issue is of considerable significance to BORIS as the names *obstrictus* (for *assimilis*) and *pallidactylus* (for *quadridens*) have been given priority by (Colonnelli, 1983, 1990) and his usage has been followed in *Die Käfer Mitteleuropas* (Lohse & Lucht, 1994), the latter publication subsequently having resulting in their wider uptake, particularly in continental Europe.

With regard to homonyms, such as the above, the following quotation from Pope (1977) is particularly relevant:

"It is clear that a large number of junior primary homonyms are in everyday use by almost all workers on Coleoptera. It is also evident that, even when readily possible on a nomenclatural basis, many changes made mandatory by the International Code of Zoological Nomenclature would not be adopted by the majority of Coleopterists, let alone other workers needing a standard of reference. The imposition of these changes would not contribute toward stability of usage and the List would fail in one of its primary purposes.

Common sense dictates that what is required is a ruling by the International Commission on Zoological Nomenclature to validate existing usage in these instances of primary homonymy. If this need is not met, over ninety ancient errors, many of them dating from the eighteenth century,

present a constant threat to names that have been otherwise stable in taxonomic and other literature for fifty years or more."

The matter was debated at the recent BORIS summer meeting in Zürich and the following key comments were made:

BORIS should standardize usage in its Newsletters, reports, etc. and maintain a common policy when publishing scientific papers in which references to scientific names of pests are made.

At least with regard the pest species, work within (or associated with) BORIS is not aimed at systematists or taxonomists but is instead targeted at a wide and general audience, most of whom will not be specialist entomologists.

re: cabbage seed weevil– Until publication of *Die Käfer Mitteleuropas*, the name *C. obstrictus* appears virtually unused in entomological literature, and the name is certainly unknown to the vast majority of applied entomologists; publications on this pest (solely under the name of *C. assimilis*) are considerable.

re: cabbage stem weevil– The name *C. pallidactylus* has been used occasionally in applied entomological literature, although until now it has usually been relegated to a synonym of *C. quadridens* (e.g. Seymour, 1989); publications on this pest (usually as *C. quadridens* but sometimes as *C. pallidactylus*) are relatively infrequent.

UK taxonomists have expressed doubt about the validity of using the name *obstrictus* for *assimilis*. Although change is considered regrettable, such objections do not apply to the use of *pallidactylus* for *quadridens*.

Conclusions

re: cabbage seed weevil– The name *Ceutorhynchus assimilis* will continue to be used for this species in BORIS literature etc.; reference to the name *C. obstrictus* (as a synonym) will be made only where considered essential.

re: cabbage stem weevil— The name *Ceutorhynchus pallidactylus* will be used for this species in BORIS literature etc. and *C. quadridens* treated as a synonym.

References

- Colonnelli, E. 1983. Alcune note de sistematica generale dei Ceutorhynchinae, con descrizione di un nuovo genere e di tre nuove specie (Coleoptera, Curculionidae). *Fragm. Entomol., Roma* 17, 159–179.
- Colonnelli, E. 1990. Curculionidae Ceutorhynchinae from the Canaries and Macaronesia (Coleoptera). *Vieraea* 18, 317–337.
- Lohse, G. A. & Lucht, W. H. 1994. *Die Käfer Mitteleuropas*. Goecke & Evers Verlag, Krefeld.
- Pope, R. D. 1977. A Check List of British Insects. Part 3: Coleoptera and Strepsiptera. *Handbooks for the Identification of British Insects*, Vol. XI: 105 pp.
- Seymour, P. R. 1989. *Invertebrates of Economic Importance in Britain*. Common and Scientific Names. HMSO: London.

The XI Meeting of the IOBC Working Group „Integrated Control in Oilseed Crops“ took place in Poznan, Poland from 10 to 12 April 1997.

The programme included the following formal presentations relating to pests:

Williams, I.H. & Murchie, A.K.: Towards integrated pest management on oilseed rape utilising parasitoids.

Alford, D.V.: BORIS * an EC-funded Concerted Action on biocontrol of oilseed rape pests.

Dmoch, J.: Kairomones and searching behavior of *Trichomalus perfectus* Walker.

Loboda, T., Pietkiewicz, S., Dmoch, J., Markus, J. Lewandowski, M.: Gas exchange and growth of winter rape as influenced by *Meligethes aeneus* feeding.

Büchs, W.: Strategies to control the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* (Mrsh.)) and the oilseed rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) with a reduced input of insecticides.

Ulber, B., Vidal, S.: Influence of host density and host distribution on parasitism of *Ceutorhynchus assimilis* by *Trichomalus perfectus*.

In addition to presentation of papers on agronomy, entomology and plant pathology topics, the meeting also included visits to oilseed rape plantations and to the Kruszwica Oil Plant.

The local organisers were: Dr M. Jedryczka, *Institute of Plant Genetics, Poznan*. Dr P. Kachlicki, *Institute of Plant Genetics, Poznan*. Prof. Cz. Sadowski, *University of Technology & Agriculture, Budgoszcz*.

Information till författare

Artiklar i Växtskyddsnotiser kan skrivas på svenska, norska, danska eller engelska. Sträva efter ett ledigt språk. Använd fackuttryck om de behövs, men förklara dem. Undvik förkortningar i löpande text. Skriv kort; artikeln ska helst inte vara längre än 4–6 sidor i tryck, inklusive tabeller och figurer. En sida utan bilder motsvarar ungefär 500 ord.

Tekniska instruktioner

Manuskriptet lämnas på diskett eller som e-postbilaga tillsammans med en utskrift av hela dokumentet. Ange ordbehandlingsprogram och gärna programversion, samt dokumentets namn.

Placera tabeller och figurtexter sist. Redigera så lite som möjligt: använd inga understrykningar, avstava inte, justera inte högermarginalen och gör inga indragningar vid nytt stycke eller i litteraturlistan. Eventuella redigeringsanvisningar kan lämnas på separat papper. Kontakta gärna redaktören om något är oklart (tel. 018/67 23 45).

Figurer och tabeller

Alla figurer (fotografier, teckningar och diagram) numreras löpande med arabiska siffror. I texten skrivs hänvisningarna ”figur 1” eller (figur 1). Ange alltid fotograf respektive tecknare till bilderna!

Teckningar bör göras i tusch och vara minst 1,5 gånger så stora som i tryck. Fotografier behöver inte vara anpassade till spaltbredd eller sidbredd, men ska helst inte vara mindre än de förväntas bli i tryck. Färgbilder publiceras bara undantagsvis. För färgbilder är diapositiv bäst som original. SLU har ett stort fotoarkiv och kan ofta bidra med bilder. Vi kan också hjälpa till med överföring av diabilder till svart/vita.

Tabeller numreras löpande med arabiska siffror. Hänvisningar i texten skrivs ”tabell 1” eller (tabell 1). Tabeller ska vara skrivna med hjälp av tabulatorer och inte med mellanslag. Fundera på om alla tabeller är nödvändiga. Kan deras innehåll kanske sammanfattas i en figur eller i texten?

Litteraturlista

Litteraturlista skrivs utan blankrad och alfabetiskt efter författarnamn enligt följande exempel:

- Ainsworth, G.C., James, P.W. & Hawksworth, D.L. 1971. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 6th ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.
- Bracker, C.E. 1966. Ultrastructural aspects of sporangiophore formation in *Gilbertella persicaria*. In *The Fungus Spore*, 39–58. Ed. M.F. Madelin. Butterworths, London.
- Bracker, C.E. & Butler, E.E. 1963. The ultrastructure and development of septa in hyphae of *Rhizoctonia solani*. *Mycologia* 55, 35–58.

I texten skrivs referenserna enligt följande: (Ainsworth *et al.* 1971), (Bracker & Butler 1963), Bracker (1966), (Bracker 1966), (Fuhrer *et al.* 1989, 1992; Heagle *et al.* 1979; Kohut *et al.* 1987).

Författarepresentation och engelsk text

En enkel författarbeskrivning med titel, verksamhetsområde, adress och telefon till arbetsplatsen bifogas.

Engelsk titel, engelska tabell- och figurtexter och abstract på högst 200 ord ska finnas till varje originalartikel, men kan i text referat utelämnas. Författaren ansvarar för att engelsk text blir språkgranskad. Meddela alltid om så inte har skett! Om uppsatsen skrivs på engelska, skall titel, tabell- och figurtexter och sammanfattning skrivas på något skandinaviskt språk.

Korrektur och författarex.

Granska och returnera korrekturet utan onödigt dröjsmål. Den elektroniska överföringen av texten minskar visserligen riskerna för fel, men utesluter dem inte. Undvik större ändringar i originaltexten på detta stadium.

Särtryck förekommer inte, men författaren får 10 exemplar av tidskriften vid utgivningen. På begäran skickas gärna ytterligare 15 gratisexemplar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bladskadegörare på vitklöver i Sverige	113
<i>Bodil E. Frankow-Lindberg</i>	
Biodling i kris?	116
<i>Ingemar Fries</i>	
Nematoder i sportfält	121
<i>Christer Magnusson & Bonsak Hammeraas</i>	
Examensarbeten	133
Forum	137