



Jordtrötthet i skånska rosodlingar –

förekomst av rotsårsnematoden *Pratylenchus penetrans*

Soil tiredness in Southern Sweden rose cultivations – occurrence of the plant parasitic nematode *Pratylenchus penetrans*

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU, Alnarp

Charlotte Rosander
2010

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, LTJ

Författare: Charlotte Rosander
Titel: Jordtrötthet i skånska rosodlingar – förekomst av
rotsårsnematoden *Pratylenchus penetrans*
Engelsk titel: Soil tiredness in Southern Sweden rose cultivations –
occurrence of the plant parasitic nematode *Pratylenchus*
penetrans
Program/utbildning: Trädgårdsingenjörsprogrammet, odling
Huvudområde: Växtskyddsbiologi
Nyckelord: Rotsårsnematoder, *Pratylenchus penetrans*, rosor,
rosodlingar, jordtrötthet, nematodförekomst
Huvudhandledare: Elisabeth Kärnestam, SLU, Växtskyddsbiologi
Handledare: Sanja Manduric, Jordbruksverket
Examinator: Peter Anderson, SLU, Växtskyddsbiologi
Kurskod: EXO365
Kurstitel: Examensarbete för trädgårdsingenjörer
Omfattning: 15 hp
Nivå: Examensarbete grund C
Utgivningsort: Alnarp
Månad, År: Decemder 2010

Serie:

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten

Omslagsfoto:

Fotot visar en hona av rotsårsnematodarten *Pratylenchus penetrans*.

Tack

Först och främst vill jag tacka Sanja Manduric som varit min handledare för uppsatsen. Hennes kunskaper och entusiasm har gett mig vägledning, stöd och uppmuntran. Jag vill även tacka min huvudhandledare Elisabeth Kärnestam för alla goda råd och hjälp.

Jag vill även tacka alla vänliga och hjälpsamma personer som ställt upp för intervjuer och provtagningar. Ni har delat med er av er dyrbara tid och era erfarenheter vilket har varit till ovärderlig hjälp för mitt arbete.

Jag vill också speciellt tacka Maimoun, Susanne och Marie-Louise på nematodlaboratoriet i Alnarp SLU för all kompetent hjälp med jordprovsanalyserna.

Charlotte Rosander

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	6
1.1 Problemområde	6
1.2 Syfte	6
1.3 Vetenskaplig ansats	6
1.4 Avgränsningar	7
2. JORDTRÖTTHET I ROSODLINGAR – ETT PROBLEM?	7
2.1 Odling av rosor	7
2.2 Jordprov	8
3. FÖREKOMST AV ROTSÅRSNEMATODER.....	8
3.1 Påverkande faktorer	9
3.2 Nematodernas biologi	10
3.3 Tidigare studier	10
4. METODER.....	11
4.1 Intervjuer	12
4.2 Jordprovtagning	12
4.3 Urval av rosodlingar	13
4.4 Beskrivning av odlingarna	14
5. RESULTAT	15
5.1 Sammanfattning av intervjuerna	15
5.2 Resultat av jordproverna	16
6. DISKUSSION.....	18
7. SLUTSATSER OCH VIDARE STUDIER.....	20
7.1 Slutsatser	20
7.2 Vidare studier	20
REFERENSER	21

Sammanfattning

Denna uppsats handlar om jordtrötthet och förekomst av rotsårsmatoder. Odlingen av rosor ökar både i hemträdgårdar och offentliga trädgårdar vilket gör det till ett aktuellt problem värt att uppmärksamma. Syftet med uppsatsen var att göra en översiktlig sammanställning av hur utbredd nematodförekomsten för närvarande är, framför allt av arten *Pratylenchus penetrans*, i en del rosodlingar och plantskolor i Skåne. Med det alltmer stigande intresset för rosodling blir det angeläget att sprida mer kunskap om jordtrötthet, samt att utforma gemensamma riktlinjer för att motverka problem.

Resultaten från intervjuerna visar att jordtrötthet tycks vara ett allmänt känt begrepp i samband med odling av rosor. Samtliga personer jag samtalade med kände väl till denna problematik samt även rådet att byta ut jorden vid nyplantering av rosor. 6 av 12 intervjuade hade viss egen erfarenhet av problem med nematodförekomst, och några hade haft mycket stora odlingsproblem.

Resultaten från denna empiriska studie indikerar på en ganska utbredd förekomst av olika rotsårsmatoder i skånska rosodlingar. Nematoderna förekommer på olika typer av jordar, i skilda typer av odlingar samt på olika sorters rosor. Det tycks inte vara någon större skillnad i mottaglighet mellan gammaldags rosor och moderna rosor. Jordtrötthet hos rosor är ett omtalat fenomen men det behövs regelbunden jordprovtagning för att bekräfta en eventuell förekomst av nematoder. De framkomna resultaten angående förekomst av nematoder i de odlingar som ingick i denna empiriska studie ger en indikation om att lagstiftningen kanske bör ses över och eventuellt skärpas.

Summary

This paper reports about soil tiredness and occurrence of plant parasitic nematodes. Since cultivation of roses has become even more popular in gardens today, it is an urgent issue. The purpose of this paper is to make a review of the current occurrence of nematodes, foremost of the species *Pratylenchus penetrans*, in rose cultivations and plant nurseries in the south of Sweden. A rising interest in growing roses makes it urgent to spread more knowledge about soil tiredness and to formulate common guidelines in order to prevent problems.

The result from the interviews showed that a common knowledge about soil tiredness in relation with rose cultivation existed. All of the interviewees were familiar with the problems and advices about soil exchange when planting new roses. 6 out of 12 have had certain own experience with occurrence of plant parasitic nematodes and some have further had extended cultivation problems.

The results from this empirical study indicate a quite widespread occurrence of plant parasitic nematodes in rose cultivation in southern Sweden. They seem to exist on different types of soils, cultivations and rose cultivars. There seemed to be little difference in susceptibility between old and modern cultivars of roses. Soil tiredness in rose cultivation is a well known phenomena but it requires regular testing of the soil to confirm possible occurrence of nematodes. The result from the empirical study gives an indication that regulations is in need of modification.

1. INLEDNING

1.1 Problemområde

I trädgårdssammanhang talas det ofta om ett utbrett problem med s k jordtrötthet hos släktet *Rosa*. Eftersom odlingen av rosor ökar både i hemträdgårdar och offentliga trädgårdar är detta ett problem värt att uppmärksamma lite mer. Jordtrötthet anses till en stor del bero på hög rotsårsnematodförekomst i jorden (Pettersson & Åkesson, 1998). Det finns dock ännu inte så mycket forskning gjord på just rosodlingar och eventuell förekomst av rotsårsnematoder. Det finns viss forskning gjord kring rotsårsnematoder i samband med släktet Rosaceae, bl a i Europa och Kina (se t ex Garcia & Amsing, 2007; Li et al, 2006). I Norden har tidigare studier påvisat en viss förekomst av rotsårsnematoder i Danmark och Norge (Jakobsen, 1976; Stoeen, 1974). Jag ville undersöka hur hög nematodförekomsten verkligen är i dagens rosodlingar och har därför tagit jordprover i offentliga parker och plantskolor samt i några privatträdgårdar. Jag ville också ta reda på om det finns några erfarenheter kring problemet eller kännedom om förekomst av rotsårsnematoder i rosodlingar. Detta skedde genom att intervjua relevanta personer inom området, bl a några rosexperter, plantskoleägare och erfarna trädgårdsmästare.

Jag har utgått från mitt intresseområde och med grund utifrån de frågeställningar som uppkommit genom problembeskrivningen försökt formulera några intressanta och relevanta forskningsfrågeställningar som jag ville utforska närmare i denna undersökning.

Frågeställningar:

- vilka erfarenheter finns det kring förekomst av nematoder i rosarier och plantskolor
- indikerar jordprover från rosodlingar på en utbredd nematodförekomst
- verkar det vara någon skillnad m h t nematodproblem mellan olika typer av rosor eller mellan olika slags jordar, t ex lättare och tyngre jordtyper

1.2 Syfte

Syftet med undersökningen var främst att få en djupare inblick i problemområdet genom en empirisk studie där jag ville undersöka om det finns en utbredd förekomst av i första hand rotsårsnematoder av släktet *Pratylenchus spp.* Syftet var också att göra en översiktlig sammanställning av tillgängliga erfarenheter om jordtrötthet samt dess eventuella koppling till rotsårsnematoder. Målsättningen med studien var dessutom att försöka kartlägga möjligheterna kring vidare forskning inom området, främst om bekämpningsalternativ.

1.3 Vetenskaplig ansats

Denna undersökning ska ligga till grund för en C-uppsats med en förhållandevis begränsad tidsram för arbetsprojektet. Detta måste man ta hänsyn till vid valet av metodansats, och därmed försöka göra realistiska och genomförbara metodval. Jag har gjort en empirisk studie genom att ta jordprover samt genomföra några intervjuer. Resultatet kommer att presenteras i en sammanfattande analys för att ge en beskrivning av det inhämtade materialet och på detta

sätt belysa problemet. Det blir också en djupgående diskussion kring vad jag kommit fram till samt kring önskvärda fortsatta studier inom ämnet.

1.4 Avgränsningar

Då det är ett omfattande område är det svårt att avgränsa sig på ett lämpligt sätt, men för att komma fram till några givande resultat i denna undersökning fick jag försöka välja ut några relevanta frågeställningar. Jag har därför avgränsat mig till att i första hand titta på jordtrötthet i rosodlingar samt förekomst och erfarenheter av rotsårnematoder, främst av släktet *Pratylenchus spp.* Jag har också valt att enbart undersöka skånska rosodlingar.

2. JORDTRÖTTHET I ROSODLINGAR – ETT PROBLEM?

Det finns många olika växtskyddsproblem för rosodlare eftersom rosor angrips av flera olika skadegörare som insekter, kvalster, nematoder, svampsjukdomar, bakteriesjukdomar och virussjukdomar (Pettersson & Åkesson, 1998). Rosornas rötter förankrar plantan i jorden och tar även upp vatten samt näringsämnen. Grova rötter förgrenar sig i allt tunnare rötter där det slutligen sitter tunna rottrådar. Vildrosor växer ofta på egna rötter medan kulturrosor ofta okuleras på grundstammar av mer starkväxande vildrosarter, detta för att få bättre hårdighet och tillväxt. En av rosornas många skadegörare är jordlevande nematoder som tar näring från rosornas rötter genom att suga ut cytoplasman ur levande celler och på så sätt kraftigt hämma tillväxten. Det finns en generell uppfattning om att rosor drabbas av s k jordtrötthet beroende på hög förekomst av nematoder. Enligt Pettersson och Åkesson (1998) anses just rotsårnematoder ha en stor del i problemet. Det rekommenderas därför ofta att byta ut jorden runt rosornas rotsystem vid nyplantering på mark där det redan tidigare odlats rosor. Det finns dock andra faktorer som också kan ge liknande symptom som t ex näringsbrist, torka och angrepp av andra patogener vilket gör eventuella problem svårtolkade. På SLU i Alnarp bedrivs det bl a växtskyddsforskning kring nematoder och det har skrivits en avhandling om cystnematoder (Manduric, 2004). Det finns dock inte så mycket dokumenterat om rotsårnematoder i samband med jordtrötthet i rosodlingar. Den nematodart som främst brukar förknippas med detta problem är *Pratylenchus penetrans*. Min studie är inriktad på att undersöka hur utbredd en eventuell förekomst av denna art är i utvalda rosodlingar.

2.1 Odling av rosor

Rosor har odlats i vitt skilda kulturer under ca 4700 år. Enligt Gustavsson (1998; 2008) är intresset för att odla rosor större idag än någonsin tidigare. Flera offentliga rosenträdgårdar har anlagts under de senaste åren och många plantskolor saluför ett allt större sortiment. Lars-Åke Gustavsson (2008) uppskattar att sortimentet idag består av upp till 1500 arter och sorter i nordiska plantskolor. Han var ansvarig för att anlägga Fredriksdals rosarium och var även chef över detta fram till år 2006. Fredriksdal har en mycket stor samling av olika rosor i en långvarig odling.

Rosor kan indelas på många olika sätt, t ex skiljer man på gammaldags och moderna rosor beroende på när typen uppstod (före eller efter år 1867). De delas även in i grupper beroende på användningssätt, som rabatt-, busk- eller klätterrosor. Vidare skiljer man på vildrosor och

framodlade kulturrosor (Gustavsson, 2008). Rosor förökas genom att okulera in moderna sorter på olika grundstammar i fält, ofta av vildrosarter. Dessa grundstammar är tåligare, hårdigare och har bättre motståndskraft mot stress än de rossorter som okuleras in.

Rosor kan trivas i flera olika slags jordar om de klimatiska förhållandena är gynnsamma, även om de flesta arter föredrar en varm, porös och lerblandad mulljord. Rosor är dock ofta anmärkningsvärt flexibla och anpassar sig till många skiftande klimatförhållanden (Beales, 1998). De flesta rosor föredrar soliga växtplatser men en del rosor, speciellt vissa vildrosor kan dock tolerera även lite skuggigare växtplatser. Många av dagens rosor rekommenderas ofta att odlas i jord med ganska hög lerhalt vilket är intressant eftersom nematoder allmänt anses föredra lite lättare jordar som har högre sandhalt. Generellt sätt förekommer det färre nematodararter i lerhaltiga jordar och fler nematodararter i sandhaltiga jordar (Norton, 1978). Nematodförekomsten borde därmed hämmas på tyngre lerjordar och därigenom skulle problemet motverkas. Min reflektion blir därför att dessa uppfattningar tycks tala emot varandra och kräver närmare empiriska undersökningar.

2.2 Jordprov

Enligt svensk lagstiftning finns det detaljerade regler att följa vid kommersiell odling av grödor. Dessa är utformade av ansvarig myndighet Jordbruksverket och uppdateras kontinuerligt (Åkesson, personligt samtal 2010). Det är Växtinspektionen som ser till att reglerna efterföljs på ett acceptabelt sätt i odlingar och plantskolor. Syftet är att förhindra spridning av olika patogener, som bl a växtparasitära nematoder. Ett exempel är potatisodling där man måste ta nya jordprover på fälten varje år innan potatisen kan sättas där. I det fallet ska proverna vara helt fria från potatiscystnematoder. För plantskolor gäller att före man startar sin verksamhet på en viss plats måste jordprover tas som visar att det inte förekommer några nematoder av släktena *Longidorus* och *Trichodorus* samt att nematodförekomsten av *Pratylenchus* befinner sig under vissa acceptabla gränsvärden (Hassoun, personligt samtal 2010). När plantskolan väl har blivit godkänd en gång så krävs inga ytterligare provtagningar de efterföljande åren.

Jordtrötthet kan uppstå om man planterar samma eller en närbesläktad kultur på den plats där det tidigare växt samma kulturer. Det finns vetenskapliga belägg för detta fenomen bl a hos familjen *Rosaceae*, t ex i odlingar av frukt eller blommor (Li *et al*, 2006). Genom grundlig jordprovtagning och efterföljande analys av proverna kan man bl a fastställa förekomsten av de rotsårsnematoder som förknippas med jordtrötthet. Detta görs regelbundet för vissa nematoder som t ex cystnematoder i potatisodlingar (Manduric, 2004). Det skulle därför vara mycket intressant att ta några aktuella jordprover i rosodlingar för att se vilka resultat som kommer fram.

3. FÖREKOMST AV ROTSÅRSNEMATODER

Nematoder är jordens vanligaste flercelliga organismer. Omkring 10 % av alla nematoder är växtparasitära och lever antingen på plantorna eller i jorden. Normalt är de mellan 0,4 – 3 mm långa. De delas in i två grupper; ektoparasiter (t ex släktena *Hemicycliophora* och *Xiphinema*) respektive endoparasiter (t ex släktena *Meloidogyne*, *Heterodera* och *Globodera*). En av de förekommande jordlevande endoparasitiska familjerna är rotsårsnematoderna av släktet

Pratylenchus, med bl a arterna *P. penetrans*, *P. vulnus* och *P. crenatus*. Främst de två förstnämnda tros kunna orsaka skador på rosor. Genom att de lever i jorden nära rotsystemet och tidvis även tar sig in i rötternas celler så skadas de växtfysiologiska funktionerna allvarligt (Norton, 1978). Eftersom de under högsäsongen på sommaren mestadels vistas i rötterna är det då mer komplicerat att undersöka eventuell förekomst. Det är enklare och snabbare att undersöka den intilliggande jorden. Det är därför bäst att ta jordprover tidigt på våren innan nematoderna har hunnit krypa in i rötterna, när marktemperaturen är ca 10 grader. Det är enligt nematodexpert Sanja Manduric (personligt samtal 2010) allmän praxis att jordprover och inte rotprover för att kontrollera förekommande *Pratylenchus spp.* Ofta finns det flest nematoder på 0-25 cm djup (Norton, 1978). Djupare ner är jorden kompaktare med mindre porstorlek, sämre dränering och syretillgång, vilket leder till att ett färre antal nematoder trivs här.

Plantans tillväxt påverkas genom att nematoderna bryter ner cellstrukturer, för bort cellinnehåll, stör fysiologiska processer och förändrar vissa genfunktioner. Därmed uppstår det både fysiska och fysiologiska störningar i växten. Fysiologiskt påverkas t ex olika funktioner i växten som respiration, fotosyntes, näringstransporter, vattentillgång samt även fytohormonbalansen. Symptom som outvecklade plantor och bladavfall kan vara tecken på att nematoderna har påverkat fytohormonbalansen (Khan, 1993).

Växtnematoder kan vara svåra att diagnostisera utan lång erfarenhet och gedigen kunskap. Eftersom de ofta inte är synliga för ögat behöver man använda avancerade mikroskop för att kunna studera och artbestämma dem. Då det gäller olika rotsårnematoder finns det oftast inga riktigt specifika symptom på plantorna utan ett nematodangrepp är lätt att förväxla med angrepp från andra patogener eller med följder av abiotiska faktorer. De första effekterna av nematodangrepp ses oftast som en allmän försämring av planttillväxt (Khan, 1993; Pettersson & Åkesson, 1998). De enda synliga effekterna på rosor kan vara att rötterna ibland förgrenar sig onormalt mycket samt att de kan få en hämmad längdtillväxt. Tecken på en hög förekomst av *P. penetrans* är vanligtvis allmänt svagväxande plantor med dålig blomsättning och ofta ett något mer buskigt rotsystem än normalt (Khan, 1993; Pettersson & Åkesson, 1998). De infekterade rötterna är sedan dessutom mottagliga för andra patogener som svampar (Ferraz & Brown, 2002).

3.1 Påverkande faktorer

Både biotiska och abiotiska faktorer påverkar förekomsten av jordlevande nematoder och komplexiteten i deras interaktioner som sker i odlingarna har stor betydelse för skadebilden (Khan, 1993). De växtparasitära nematoderna påverkas av faktorer som kompabilitet med värdväxt, livscykel, reproduktion, överlevnadsstrategier, odlingsrutiner och förekomst av mikroorganismer som svampar, bakterier och virus. Även de abiotiska faktorerna som t ex topografi, jordmån, fuktighet, temperatur, syre, pH-värde, näringstillgång och mängd organiskt material i jorden har stor betydelse (Norton, 1978).

Jord består av mineralpartiklar av olika storlek samt organiskt material. Markens textur anger mineraldelens kvantitativa kornstorleksfördelning, vilken ger olika egenskaper åt en jordart (Eriksson *et al*, 2005). Nematoderna rör sig i en mycket tunn vattenfilm som omsluter jordpartiklarna. Egenskaper hos jorden som por- och partikelstorlek, och därmed den vattenhållande förmågan, har stor inverkan på nematodernas uppträdande (Norton, 1978). Jordens struktur avgör därför i stor utsträckning rörligheten och därmed spridningen av

nematoderna. Sand är en s k friktionsjord där materialets sammanhållning beror på mekanisk friktion mellan mineralkornen, och denna jord faller lätt sönder när det är torrt. Lera däremot är en s k kohesionsjord som har en mycket starkare sammanhållning mellan de enskilda partiklarna och vid torka bildas aggregat (Eriksson *et al*, 2005). Förekomsten av rotsårsmatoder är ofta högre i lättare och sandiga jordar. På grund av dess struktur är tunga lerjordar i allmänhet inte så gynnsamma för rotsårsmatodernas överlevnad och reproduktion. Tidigare gjorda studier visar att generellt sett förekommer få nematodarter i lera och betydligt fler nematodarter i sand, men för *Pratylenchus penetrans* verkar dock jordtypen inte ha någon större betydelse (Norton, 1978).

3.2 Nematodernas biologi

Fysiska och kemiska men även biologiska faktorer påverkar populationens tillväxt och överlevnad. Vissa nematoder är värdspecifika och vissa lever på många olika växtslag, dvs de är polyfaga, som t ex *Pratylenchus spp*. När det gäller *P. penetrans* förekommer de mindre i naturliga miljöer och mer i odlade områden där de får fördelar av jordbrukets praktiserande (Norton, 1978). En strategi är växelodling med 2-3 års mellanrum mellan återkommande grödor för att minska förekomsten av *Pratylenchus spp*. För *P. penetrans* är listan på grödor att infoga i rotationen ganska begränsad eftersom den är polyfag, det krävs alternering mellan ickevårdar och resistenta sorter (Ferraz & Brown, 2002).

Nematodernas livscykel består av olika stadium; ägg, fyra juvenilstadier och ett vuxenstadium. Många nematoder har för sin överlevnad också utvecklat olika sorters dvala under tider med sämre förhållanden. Äggen läggs i rötterna men hamnar senare i jorden när rötterna förmultnar. Sedan kläcks äggen i jorden och de nykläckta juvenilerna tar sig sen in i rötterna på plantan vilket resulterar i celldöd. Äggkläckningen sker under optimala miljöfaktorer som rätt temperatur, jordfuktighet och syretillgång. En generation hos *Pratylenchus*-släktet tar ofta 4-6 veckor under lämpliga förhållanden (Ferraz & Brown, 2002).

Nematoderna tar näring från cytoplasman i levande celler. Med en muntagg sprutas först en enzym-innehållande utsöndring in i plantans celler och sen påbörjas en utsugning av cytoplasmans innehåll. Nematodangreppet förhindrar den normala växtcellprocessen (Ferraz & Brown, 2002). På växtparasitära nematoder finns det innanför kutikula ett nät av longitudinellt liggande muskelceller som bidrar till de ormliknande rörelserna och som gör det möjligt att hålla det höga interna turgortryck som är viktigt för nematodens rörelseförmåga (Ferraz & Brown, 2002).

3.3 Tidigare studier

I en kort sammanfattning följer här några resultat från andra studier. Det finns viss forskning gjord kring rotsårsmatoder i samband med släktet Rosaceae, bl a i Europa och Kina (se t ex Garcia & Amsing, 2007; Li *et al*, 2006). Tidigare studier påvisade bl a en viss förekomst av rotsårsmatoder i Danmark och Norge (Jakobsen, 1976; Stoen, 1974). Det finns inte några större metodiska undersökningar gjorda i Sverige men dock anses det allmänt av många rosrådgivare att det finns ett utbrett problem med nematoder i rosodlingar. Exempelvis Riksförbundet svensk trädgård, Hasselfors garden, Coop, Bakker och olika fröfirmor framför denna uppfattning. I jordprov från Norrland tagna i samband med en inventering år 1999 fann man inte några rotsårsmatoder och slutsatsen drogs att dessa nematoder verkar vara ett

problem främst för den södra halvan av Sverige (Rådgivarnytt, 1999). Det finns dock inga vetenskapliga bevis som stödjer detta påstående och det har inte gjorts någon dokumenterad empirisk forskning kring förekomst av rotsårsnematoder i rosodlingar i Skåne.

Odlingsförhållandena påverkar plantornas tillväxt samt även utveckling och reproduktion hos nematoderna. Olika grundstammar tycks även ha olika stora förutsättningar för att få problem. På senare tid har det gjorts en del undersökningar i Europa kring nematodförekomst och kvalitét hos grundstammar av rosor. Grundstammarna kan ha olika egenskaper som dels mottaglighet/resistens och dels tolerans mot nematodattacker. För att hejda nematodernas utbredning kan resistent grundstammar användas och för att förmildra skador kan toleranta grundstammar användas. I en studie av Peng och Moens (2002b) undersöktes 14 varianter av grundstammar. Toleransen mot nematodskador vid olika populationsdensiteter jämfördes. Resultaten visade att förekomst av *Pratylenchus penetrans* orsakade signifikant reduktion av antal blad och rötter samt minskad tillväxt hos alla grundstammarna som testades. I en efterföljande studie fann Peng *et al* (2003) att *Rosa multiflora* och *R. virginiana* var resistent mot *P. penetrans*, samt att *R. laevigata* hade en signifikant lägre nematodförökning än den troligtvis mest använda grundstammen i Europa *R. corymbifera* cv 'Laxa'.

En ökad miljömedvetenhet och ny lagstiftning för godkända växtskyddsmedel (Rudin & Pettersson, 2007) gör att odlare försöker minska användandet av kemiska bekämpningsmedel mot skadedjur. Därför söks det för närvarande efter ekonomiska alternativa kontrollstrategier. En strategi är att odla sk antagonistiska växter (allelopati). Det finns en uppfattning hos många rosodlare och forskare att vissa växters rötter kan utsöndra substanser som skulle hämma nematodutvecklingen, bl a anför tagetes som en sådan växt (Evenhuis *et al*, 2004; Krueger *et al*, 2007; Wang *et al*, 2007). Genom att odla tagetes nära rosornas rötter skulle alltså nematoddensiteten kunna minskas och man skulle på så sätt kunna bli av med eventuella nematodproblem vid sk jordtrötthet i rosodlingar. Dessa råd sprids flitigt genom trädgårdstidningar och webplatser. Fröfirman Lord Nelson lanserar som en nyhet 2009 en kultivar *Tagetes 'Ground Control'*, vilken påstås motverka nematoder i rosodlingar. Det beskrivs som en "biologisk bekämpningsmetod speciellt mot jordnematoder". Runåbergs fröer framhåller bl a att "tagetes svälter ut nematoder" (se respektive hemsidor).

Slutligen ett citat från Björkhaga plantskolas hemsida:

"AB Björkhaga Plantskola vill medverka till en ekologiskt hållbar utveckling. Ett led i detta miljöarbete är till exempel att minska ned på gasning av marken. I stället odlar vi tagetes på berörda fält, vilket inte bara ser trevligt ut, utan hjälper också till att hålla nematoderna borta från marken."

4. METODER

Nedan följer en beskrivning av metoderna och tillvägagångssättet för genomförandet av den empiriska studien. Vidare beskrivs översiktligt lite om urvalet av odlingar samt kort om deras bakgrundshistoria och odlingsförutsättningar. Slutligen redovisas även förvalen av de enskilda provtagningsplatserna.

4.1 Intervjuer

Metoden som användes var strukturerade intervjuer i form av personliga samtal och diskussioner. Detta med syftet att få fram en inledande översiktlig information kring vilka erfarenheter av problem med jordtrötthet som fanns i samband med odling av rosor samt erfarenheter kring bekämpningsåtgärder. De 12 intervjuerna som gjordes innefattade följande frågeställningar:

1. Känner du till konceptet jordtrötthet hos rosor?
2. Känner du till rådet att byta ut jorden vid plantering av rosor pga nematoder?
3. Har du någon erfarenhet av odlingsproblem beroende på nematoder?
4. Känner du till några bekämpningsåtgärder mot nematoder?
5. Har ni utfört någon bekämpning mot nematoder?
I så fall vad? Vilka åtgärder eller ev kemiska medel har använts?
6. Känner du till några undersökningar kring nematodförekomst, gjorda jordprover eller bekämpningsförsök?

Personerna som jag samtalade med var bl a trädgårdsmästare, plantskoleägare, rosförsäljare, rosexperter och hortonomer (se referensförteckning över intervjuade). Jag samtalade även med växtskyddsforskare vid SLU och nematodexperter vid Jordbruksverket (se referensförteckning över personliga samtal).

4.2 Jordprovtagning

Jag har valt ut några representativa rosodlingar i Skåne, två större offentliga parker och 4 väletablerade plantskolor som har eller har haft egen odling av rosor, och tagit stickprover på sammanlagt 17 jordprover från dessa. Proverna har sedan analyserats vid ett laboratorium på SLU av kvalificerad personal.

I denna studie har det bara tagits jordprover och inte några rotprover. Detta gör att resultaten här kan ses som en indikation på förekomst. Som tidigare nämnts kring rotsårnematodernas biologi så kryper de alltmer in i rötterna när marken blir varmare på våren. Det är därför möjligt att ett större antal nematoder skulle kunna ha hittats vid provtagning av själva rötterna. Det är dock en mycket mer komplicerad och tidskrävande procedur så i detta skede valde jag därför att enbart ta jordprover. Metoden för genomförandet av jordprover kan indelas i tre helt separata procedurer: provtagning, extraktion (slamning) samt analys i mikroskop. En närmare beskrivning av hur de enskilda procedurerna ska genomföras följer här:

1. Provtagning

Vid provtagning används en hink och ett jordborr. Flera nedstick görs på 20-30 cm djup tills man fått ihop ca 1 kg jord. Proverna tas på våren när det blivit ca 10 grader i jorden,

sedan överförs de direkt till kylförvaring vid 8-10 grader fram till analys. De förvaras i separata påsar som är noggrant uppmärkta för säker identifiering på labbet. All utrustning rengörs mellan varje provplats med ordentligt varmt vatten. Det sker även en skriftlig dokumentering av plats, odlingsätt och ålder samt typ av rosor och generella uppskattade jordegenskaper.

2. Extraktion

Extraktionen sker via ett strikt metodiskt genomförande. 250 gram jord mäts upp på en våg. Jorden finfördelas och överförs till en glasflaska under tillsättning av vatten. Provet körs i en sk elutriator i tre omgångar på 9,11 respektive 10 minuters slamning i olika hastigheter. Vidare sker silning av provet i flera olika omgångar tills vattnet är borta och slutligen överförs ”resterna” till petriskålar med filter som får stå över natten i ett skåp. Efter ca 1 dygn så har eventuella nematoder krupit ner i botten på petriskålen och kan sedan analyseras. Vid behov kan ytterligare prov extraheras från samma jordprov, t ex vid säkerställande av oväntade resultat. Nematoderna förvaras sedan i kylskåp för eventuella vidare bedömningar.

3. Analys i mikroskop

Analysen sker i nematodlabbet på SLU av kvalificerade bedömare med hög biologisk kompetens. Det krävs stor erfarenhet vid bedömningen för ett korrekt särskiljande av olika förekommande arter. Det görs dels en artbestämning och dels räknas antal per 250 gram jord av de olika förekommande nematodarerna. Antalet har olika betydelse beroende på vilken art det rör sig om. Vissa arter kan redan vid ett lågt antal vara allvarligt för grödan i fråga. Även övriga signifikanta observationer noteras som t ex kön, vilket har betydelse för förökningsförutsättningar. Särskiljande drag hos olika *Pratylenchus*-arter är bl a typ samt längd på muntagg, storlek, färgfältsgränser på kroppen, rörelsemönster och vissa andra övriga anatomiska egenskaper (Hassoun, personligt samtal 2010).

4.3 Urval av rosodlingar

Två större offentliga parker utvaldes, dels Fredriksdals rosarium i Helsingborg och dels Malmö slottspark där det fanns ett mindre rosarium fram till år 2008. Det togs då bort eftersom man ville göra en nyutveckling av det på ett lämpligare ställe i parken och samtidigt skapa en ledig plats för en ny tematrädgård.

Vidare utvaldes fyra plantskolor med stort sortiment av rosor samt egen nuvarande eller tidigare rosodling. Två äldre specialplantskolor för rosor på Österlen som funnits sedan 1980-talet, Roskraft i Borby och Raskarums plantskola i S:t Olof. Vidare utvaldes Cedergren & Co plantskola utanför Helsingborg med inriktning främst på rosor och klematis. Det har sålts rosor på den plantskolan sedan 1961. Slutligen togs också prover på Björkhaga plantskola utanför Veberöd som grundades 1937 med inriktning på träd och buskar. Där finns det idag en egen odling av häck- och landskapsväxter. Då det gäller rosor odlas det på friland främst vildrosor som bl a *Rosa rugosa* och *R. rubiginosa* fk Hoburgen E.

Slutligen ingår även i studien två privatträdgårdar utanför Lund med stort antal rosor (100-200 olika sorter) som anlades 1993 respektive 2001, där man har misstänkt förekomst av nematoder p g a odlingsproblem i specifika rabatter. De ägs av hängivna rosentusiaster; Bengt Mattson som arbetar med POM och rosinventering vid Movium, SLU respektive av uppsatsförfattarinnan som är student på SLU. Jag samtalade med ägare och ansvariga på

respektive platser samt även med flera andra relevanta personer med stor erfarenhet av rosor respektive nematoder.

4.4 Beskrivning av odlingarna

Under mina besök och intervjuer på de olika odlingsplatserna framkom många intressanta upplysningar kring bl a bakgrundshistoria, odlingsmetoder och övriga förutsättningar. Jag beskriver också här var på respektive odlingsställe jag har tagit mina jordprov samt relevant övrig information om provtagningsplatserna.

På Fredriksdal hade man tidigare stora problem med bl a rosrost och svartfläcksjuka vilket gjorde att man tog bort den delen av planteringen där de gammaldags rosorna odlades. Man grävde bort jorden 2007 och ersatte den med ny rosjord i bulk från Hasselfors. Det gjordes omfattande jordanalyser, dock inte kring nematodförekomst. Ansvarig uppger att de inte hade upplevt problem med s k jordtrötthet i allmänhet utan att det var främst svampangrepp som ledde till åtgärderna. Från deras jordprover framkom att fosforhalten var ganska hög, troligtvis p g a tidigare tillförsel av benmjöl. Marken fick ligga i träda under ett år då man som grüngödsling odlade bl a lupiner, klöver och även mexikanska tagetes (mest av estetiska skäl). Tidigare använde man kemiska bekämpningsmedel klass 1 mot svampsjukdomar, men nu upphörde det helt. Istället används ett biologiskt preparat (Binab) som sprutas var 10: dag under odlingssäsongen. Det satsas också på att kontinuerligt höja mullhalten i jorden, genom tillförsel under fem år framåt av stallgödsel och torvmull. Varje vår myllas dessutom ett biologiskt preparat (Biobalans) och hönsgödsel ner. Om nyplantering behöver ske nu så byter man ut 70 x 70 cm av jorden, ner till ett djup av ca 30 cm. Jag valde att ta tre jordprover i den omgjorda avdelningen för de gammaldags rosorna samt även två prover från den andra avdelningen där det växte moderna rosor (i Gula rummet). Där var jorden inte utbytt utan bara jordförbättrad genom tillförsel av stallgödsel och torvmull.

I Malmö slottspark skapades av en grupp entusiaster 1998 slottsträdgården som enbart har ekologisk odling. Fram till 2003 drevs den av en förening men nu har Malmö stad tagit över driften. Där finns bl a 8 mindre häckomgärdade rum innehållande tematrädgårdar med olika sorters perenner, buskar, bambu- och gräsodlingar samt en stenanläggning med svart diabas. Exempel på teman är Linné, japansk, skol- och insektsträdgård. Tidigare fanns där även ett rosarium i ett av rummen där man enligt uppgift från trädgårdsmästaren upplevde vissa odlingsproblem med svamp på rosorna, men även med en allmän jordtrötthet som eventuellt kunde bero på nematoder i jorden. Då man för ett par år sedan ville göra en nyutveckling togs rosariet bort. Det översta jordlagret grävdes bort och ersattes med makadam och ny jord. Platsen har nu legat i träda i två år och där planeras för en ny plantering av en trädgård med ett klimattema. En ny rosenträdgård har 2009 anlagts på en annan plats i parken, intill caféet, med främst engelska Austin-rosor samt även några gammaldags rosor. Jag valde dock att enbart ta jordprover från fyra olika platser i tematrädgårdarna, i närliggande planteringar till det gamla rosariet där det nu växte perenner samt intill den gamla idegranshäcken som omgärdade rummen. Detta för att se om det eventuellt kunde finnas någon förekomst av nematoder där.

På Roskraft plantskola har det odlats rotäktade rosor sen 80-talet, i nuvarande regi sedan 1999. Alla rosor är idag krukodlade men står på marken med markduk under. Det finns kvar några gamla rosor som använts som moderplantor samt en visningsträdgård. Jag valde att ta två

jordprover dels på och under markduken, och dels i visningsträdgården där det växte ca 20 år gamla rosbuskar av gammaldags rossorter.

På Raskarum plantskola odlar man på åkrar med treårigt växelbruk grundstammar som sedan okuleras med olika slags rosor, främst av gammaldags sorter. Man använder sig av fröplantor av *Rosa multiflora* som grundstammar. Rosorna står två år och det tredje året har man träda. Det finns även en visningsträdgård som är ca 20 år. Jag tog prover från båda dessa ställen.

Cedergren & Co i Råå drivs idag av tredje generationen. Det odlades rosor redan tidigt i plantskolans historia och förr brukade man jordslå rosorna på ett speciellt ställe där det idag växer kvar några mycket gamla rosbuskar. Idag sker all ros försäljning i krukor. Man får in barrotade plantor som krukas in i ny jord. Jag tog därför jordprov från det äldre området runt omkring de kvarvarande stora gamla rosbuskarna.

Björkhaga plantskola har specialiserat sig på häck- och landskapsväxter. Tidigare odlades vildrosor på en åker som är mycket sandig och man har haft stora problem med nematoder där. Marken ångas regelbundet och idag odlas enbart andra växtslag där. Rosorna odlas längre bort på bättre jordar. Jag tog prov på den sandiga åkern där det hade varit odlingsproblem.

I de två privatträdgårdarna tog jag prover i de rabatter där det speciellt hade upplevts stora odlingsproblem med oförklarligt borttynande rosor. På det ena stället var det mycket mullrik och lätt lerhaltig jord, och på det andra stället var det styv lerjord.

5. RESULTAT

5.1 Sammanfattning av intervjuerna

Resultaten av intervjuundersökningen sammanfattas i tabell 1. För att kunna sammanställa dem på ett tydligt sätt har jag tolkat alla svar som antingen ja eller nej, även om svaren vanligtvis var mycket utförligare än så.

Jordtrötthet tycks vara ett allmänt känt begrepp i samband med odling av rosor. Samtliga personer jag samtalade med kände väl till denna problematik samt även rådet att byta ut jorden vid nyplantering av rosor.

6 av 12 intervjuade hade viss egen erfarenhet av problem med nematodförekomst, och några hade haft mycket stora odlingsproblem. Kunskap har spritts genom olika media, egna erfarenheter och även genom hörsägen. Dock kände inte någon till några mer vetenskapliga studier som hade gjorts i Sverige eller några andra undersökningar i form av tagna jordprover i Skåne. Ingen av de intervjuade kände heller till några större försök i Sverige kring förekomst av nematoder i rosodlingar i samband med icke-kemiska bekämpningsförsök. Det existerade bara en allmänt vedertagen kännedom kring problematiken med jordtrötthet.

När det gäller bekämpningsåtgärder mot rotsårnematoder kände alla till att odling av tagetes möjligen skulle kunna ha effekt. De egna åtgärderna för att motverka nematoder inkluderade att ta bort och byta ut jorden samt regelbunden ångning av översta jordlagret. Ett odlingsätt som generellt gynnade mikrolivet och biobalansen ansågs allmänt vara positivt för odlingen.

Tabell 1. Sammanställning av svaren på intervjuundersökningen (se frågorna på sid 12).

Person nr	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3	Fråga 4	Fråga 5	Fråga 6
1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
3	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
4	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
5	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
6	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
7	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
8	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
9	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
10	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
11	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
12	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej

5.2 Resultat av jordproverna

De enskilda resultaten från de 17 olika tagna jordproverna presenteras i tabell 2. Endast av *Pratylenchus*-arterna anges exakt antal funna nematoder/ 250 gram jord i respektive prover. För övriga arter anges bara om det fanns någon förekomst eller inte, och i så fall av enbart *Trichodorus* respektive *Longidorus* spp. Vad som var mest anmärkningsvärt var här kanske att förekomsten av rotsårsmatoder var förhållandevis hög på samtliga i undersökningen ingående plantskolor, framför allt av arter som *P. penetrans* och *P. crenatus*. Detta fenomen borde dock verifieras med ytterligare jordprovtagning för att säkerställa de framkomna resultaten. I proverna från parkerna visar resultaten att i park 1 fanns det nästan inga nematoder alls, men i park 2 fanns det nematoder i två av proverna. I de bägge privatträdgårdarna fanns det både *Pratylenchus*, *Trichodorus* respektive *Longidorus* spp.

Sammanfattningsvis kan man se att resultaten från de tagna proverna visar på en ganska stor och utbredd förekomst av rotsårsmatoder. De verkar förekomma på olika jordtyper och i skilda typer av odlingar samt på olika sorters rosor. De flesta rosorna i undersökningen var gammaldags buskrosor som ofta anses som "bättre och friskare" än moderna rosor. Då det gäller moderna rabattrosor är Bonica 82 en av de mest vanligt förekommande sorterna och tycks enligt dessa resultat vara en hårt drabbad ros. Mer ingående och fördjupade studier på de platser där nematoder hittades behövs dock för att verifiera resultaten ytterligare.

De skillnader som framkom under intervjuerna mellan odlarnas upplevda problem stämmer ganska väl överens med funnen förekomst på respektive typ av odlingsplats (se tabell 2). Det verkar alltså överlag skapas en viss medvetenhet om problemet när det förekommer nematoder. Det fanns dock en del överraskningar av det mer negativa slaget.

Tabell 2. Resultat av jordproverna. (P = *Pratylenchus*, T = *Trichodorus*, L = *Longidorus*)

Prov nr	Prov-plats	Odling ca ålder	Jordtyp	Typ av rosor	Upplevt problem	Antal funna <i>Pratylenchus</i> per 250 g jord	Förekomst av övriga nematoder
1	park 1	20 år	lera med mkt mull	rosarium moderna rosor, Frulingsduft	nej	0	ja T L
2	park 1	20 år	lera med mkt mull	rosarium moderna rosor, Frulingsduft	nej	3 <i>P. penetrans</i>	nej
3	park 1	2 år	Hasselfors rosjord	rosarium gammaldags rosor Moschata-gruppen	nej	0	nej
4	park 1	2 år	Hasselfors rosjord	rosarium gammaldags rosor Alba-gruppen	nej	0	nej
5	park 1	2 år	Hasselfors rosjord	rosarium gammaldags rosor Gallica-gruppen	nej	0	nej
6	park 2	10 år	lera	inga rosor nu	ja	0	ja T
7	park 2	10 år	lera	inga rosor nu	ja	0	nej
8	park 2	10 år	lera	inga rosor nu	ja	125 <i>P. vulnus</i>	ja T
9	park 2	10 år	lera	inga rosor nu	ja	90 <i>P. vulnus</i> 90 <i>P. penetrans</i>	ja T
10	plantskola	30 år	lättare lera	rosor i krukor på marken, Gallica-gruppen	nej	90 <i>P. crenatus</i> 50 <i>P. penetrans</i>	ja T L
11	plantskola	30 år	lättare lera	visningsrabatt, Gallica-gruppen	nej	23 <i>P. penetrans</i>	ja T L
12	plantskola	20 år	sandigt	åker med tidigare uppförökning, <i>Rosa rugosa</i> m fl vildrosor	ja	6 <i>P. penetrans</i>	ja T L

Prov nr	Prov-plats	Odling ca ålder	Jordtyp	Typ av rosor	Upplevt problem	Antal funna <i>Pratylenchus</i>	Övrig förekomst
13	plantskola	50 år	lätt lera	visningsträdgård gammaldags buskrosor	nej	65 <i>P. penetrans</i>	ja T L
14	plantskola	20 år	lera	visningsträdgård gammaldags buskrosor	nej	0	nej
15	plantskola	3-årigt växelbruk	sandigt	åker med grundstammar som okuleras, <i>Rosa multiflora</i>	nej	600 <i>P. crenatus</i>	nej
16	privat trädgård	20 år	mkt djup och mullrik	rabatter, Bonica 82 och klätterrosor	ja	25 <i>P. penetrans</i>	ja T L
17	privat trädgård	10 år	styv lera	rabatter, Bonica 82 och Queen Elisabeth	ja	53 <i>P. penetrans</i> 14 <i>P. crenatus</i>	ja T L

6. DISKUSSION

Rosodlingen har stadigt ökat i Sverige och rosor är kanske populärare än någonsin. Det har de senaste åren alltmer väckts intresse för ett större utbud och friskare sorter. Ett omtalat problem är dock s k jordtrötthet hos rosor, som kan bero på hög förekomst av rotsårsnematoden *Pratylenchus penetrans*. Rådgivare rekommenderar ofta att byta ut all jord ner till 50-100 centimeters djup vid nyplantering av rosor vilket kan vara ganska krävande för odlarna. Man vet dock inte hur stor utbredningen av rotsårsnematoder egentligen är i odlingen idag. Det finns inte några tillgängliga uppgifter om förekomst av *P. penetrans* i svenska rosarier och plantskolor eller i privata trädgårdar. Detta såg jag ett angeläget behov av och genomförde därför en inledande empirisk studie i några skånska rosodlingar.

Resultaten visar på en förhållandevis stor och utbredd förekomst av rotsårsnematoder. De verkar förekomma på olika jordar och i skilda typer av odlingar med olika sorters rosor. Det var förväntat att det möjligen kunde finnas en större koppling mellan typ av jord och nematodförekomst än vad resultaten visade i denna studie. Nematoder förekom i både de lätta och tunga jordarna. En hypotes kan dock möjligen vara att mullhalten och därmed rikedomen av mikroliv tycks ha en viss inverkan på förekomsten. På de platser där man jobbat mycket aktivt med att höja mullhalten i jorden samt enbart använt biologisk bekämpning mot skadesvampar tenderar förekomsten av nematoder vara något mindre. Det är tänkbart att ett rikt och aktivt mikroliv hjälper till att stabilisera förhållandena i jorden och leder till en bättre biobalans. Det är dock inte möjligt att dra några konklusiva slutsatser kring detta i nuläget. Det finns inga direkta fastslagna gränsvärden för *P. penetrans* men experter anser att om det finns över 50 st nematoder/250 gram jord så kan man förvänta sig odlingsproblem (Hassoun,

personligt samtal 2010). Detta gäller troligtvis även *P. vulnus*, och i mina resultat förekom det fler nematoder än detta antal av båda dessa arter i många av proverna.

Enligt resultaten från jordproverna tycks det inte vara någon nämnbar skillnad i förekomst av olika nematoder mellan olika typer av rosor, som gammaldags rosor och moderna rosor respektive rabattrosor och buskrosor. Det var mest gammaldags rosor som odlades på de platser där jordproverna togs och det var förväntat att de skulle vara mindre drabbade av odlingsproblem. Studien är dock alltför begränsad för att kunna ge några konklusiva slutsatser kring detta. Det framkom också i intervjuerna att det förekommit stora problem med svampangrepp även på denna typ av rosor, vilket tyder på en viss känslighet mot patogener.

Eftersom jordtrötthet mest förknippas med arten *Pratylenchus penetrans* så var det något förvånande att finna så många andra nematoder i proverna och då speciellt av olika *Pratylenchus*-arter som *P. vulnus* och *P. crenatus*. Detta tyder på att det finns en stor spridning av förekommande arter som kanske kan ge delvis olikartade problem. När det gäller rotsårsnematoder så är forskarna övertygade om att *P. vulnus* och *P. penetrans* ger likartade problem på grödan (Ferraz & Brown, 2002). Det är dock mindre känt hur förekomst av *P. crenatus* påverkar rosor och vilken omfattning av dem som krävs för att ge odlingsproblem hos rosor. Studien av Peng *et al* (2003) påvisade att *Rosa multiflora* var resistent mot *P. penetrans*. Det var därför mycket intressant att se att i den odlingen där man använde *R. multiflora* som grundstam hittades inte heller några *P. penetrans*. Dock fanns där en mycket hög förekomst av *P. crenatus*. Det vore intressant att följa upp om detta fenomen är allmänt förekommande och att se vad det innebär för rosodlingen. Det höga funna antalet på den aktuella platsen ger dock troligtvis anledning till att förvänta sig odlingsproblem.

För privata odlare i hemträdgårdar kan det vara svårt att med säkerhet avgöra om problem beror på hög förekomst av rotsårsnematoder eftersom många andra problem ger liknande symptom. Ett vanligt fenomen som påverkar rosor negativt är torra och näringsbrist. Om man har odlat en krävande kultur som rosor på samma plats under en längre tid är jorden troligtvis ganska utarmad. Stora och långvariga angrepp av olika skadesvampar leder också troligtvis till att många rosor sakta tynar bort trots flitig bekämpning. Det skrivs och talas dock mycket om jordtrötthet i samband med rosor (se tex Pettersson & Åkesson, 1998; Andersson, personligt samtal 2010) vilket ger upphov till en utbredd uppfattning om att det är ett mycket vanligt förekommande problem. Rotsårsnematoder får ofta skulden för alla möjliga skiftande odlingsproblem och det behövs därför mer saklig information samt utökade undersökningar med metodiska och regelbundna jordanalyser. Även forskning kring vilka olika arter samt densitet av dessa som ger oacceptabla skador är önskvärt.

De framkomna resultaten angående förekomst av olika nematoder i odlingarna som ingick i denna empiriska studie ger en indikation om att lagstiftningen bör ses över och eventuellt skärpas. Kanske är det nödvändigt med mer regelbundna jordprover där antalet nematoder måste ligga under tillåtna gränsvärden vid en eventuell förekomst. Jag ser ett behov av utökade studier för att säkerställa resultaten och få tydliga svar på hur förhållandena verkligen är i kommersiella och offentliga rosodlingar idag. Ett allt större utbyte av växter med andra länder gör det även angeläget att samordna riktlinjer för hantering av rosor vid förekomst av specifika rotsårsnematoder, bl a *Pratylenchus spp.* Uppmärksamhet kring problemet och möjliga åtgärder behövs även för att kunna minimera risken för en okontrollerad spridning av rotsårsnematoder. En alltmer växande hobbyodling gör det angeläget att sprida kunskap och råd, samt att utforma gemensamma riktlinjer för odling av rosor. Ett framtida hållbart

odlings sätt med odlingsrutiner som effektivt motverkar skadlig förekomst av nematoder och som gynnar biobalansen i jorden är nödvändigt.

Det verkar finnas en stor medvetenhet om problemen med jordtrötthet men det finns få handlingsalternativ för att åtgärda problemen. I privata hemträdgårdar kan man kanske prova att byta ut en stor del av jorden vid plantering av enstaka rosor men för odling i större skala är det knappast ekonomiskt genomförbart. Då rotsårnematoderna ofta i stor utsträckning är polyfaga är det också svårt att t ex använda sig av växelbruk eller träda. Vissa odlare ser dock att samodling med vissa tagetessorter skulle kunna vara en möjlig metod för att hämma nematodförekomst men större studier och kontrollerade försöksodlingar behövs för att ge klarhet om effekterna.

Till sist vill jag avsluta med ett mycket tankeväckande citat:

”Eftersom vi är en ekologisk trädgård ser vi gärna att vi har så stor ekologisk mångfald som möjligt och särskilt en rik och ’levande’ jord där dessa nematoder gärna får ingå.”

John Taylor, stadsträdgårdsmästare, 2010

7. SLUTSATSER OCH VIDARE STUDIER

7.1 Slutsatser

Det verkar vara en ganska utbredd förekomst av rotsårnematoder i skånska rosodlingar. Nematoderna tycks förekomma på olika typer av jordar, i skilda typer av odlingar samt på olika sorters rosor. Resultaten från jordproverna påvisar inte någon nämnbar skillnad i förekomst av olika nematoder mellan gammaldags rosor och moderna rosor. Det verkar därför inte vara någon större skillnad i mottaglighet mellan olika typer av rosor. I hemträdgårdar kan det vara svårt att med säkerhet avgöra om problemen beror på hög förekomst av rotsårnematoder eftersom många andra problem också ger liknande symptom, som t ex torka och brist på vissa näringsämnen. Jordtrötthet hos rosor är ett omtalat fenomen men det behövs regelbunden jordprovtagning för att kunna bekräfta en förekomst av vissa typer av nematoder och deras eventuella utbredning.

7.2 Vidare studier

Jordtrötthet är ett aktuellt och komplext begrepp. Med det stigande intresset för rosodling behövs det fler undersökningar kring effekter av rotsårnematoder i rosodlingar och kring olika tänkbara bekämpningsåtgärder. I mina fortsatta studier ämnar jag titta närmare på vilka olika bekämpningsmöjligheter som är tillgängliga mot rotsårnematoder. Forskning har visat att en möjlig förebyggande åtgärd mot nematodskador är att använda sig av grundstammar som är antingen resistent eller toleranta vid t ex okulering av kulturrosor (Peng & Moens, 2002a, 2002b; Peng *et al*, 2003). Vissa studier pekar på en möjlighet att använda sig av tagetesodling (Evenhuis *et al*, 2004; Krueger *et al*, 2007; Rudin & Pettersson, 2007; Wang *et*

al, 2007), vilket är ett intressant alternativ. Det behövs även mer empirisk forskning kring vilka andra faktorer som också spelar in för förekomsten av nematoder, som t ex jordtyp, mikrolivsaktivitet och motståndskraft hos olika sorters rosor.

REFERENSER

- Beales P editor (1998). *Botanica rosor. Encyklopedi över trädgårds- och vildrosor*. Australia: Random House Pty Ltd.
- Eriksson J, Nilsson I & Simonsson M (2005). *Wiklanders marklära*. Studentlitteratur, Lund.
- Evenhuis A, Korthals G W & Molendijk L P G (2004). *Tagetes patula* as an effective catch crop for long-term control of *Pratylenchus penetrans*. *Nematology* 2004 vol 6 (6), pp 877-881.
- Ferraz L C C B & Brown D J F (2002). *An introduction to nematodes. Plant nematology. A student's textbook*. Bulgaria: Pensoft Publishers. ISBN 954-642-155-3.
- Garcia V N & Amsing J J (2007). A search for the sources of root knot nematodes in commercial rose nurseries. *Acta Horticulturae* 2007, nr 751, pp 229-235.
- Gustavsson L-Å (1998). *Rosor för nordiska trädgårdar – rosval, användning, skötsel*. Bokförlaget Natur och Kultur.
- Gustavsson L-Å (2008). *Rosor för nordiska trädgårdar (3 delar)*. Bokförlaget Natur och Kultur.
- Jakobsen J (1976). A survey of migratory nematodes – especially *Pratylenchus penetrans* – in root-stocks of roses in Danish plant nurseries. *Tidsskrift for Planteavl* 1976, vol 80, nr 3, pp 365-369.
- Khan M W ed. (1993). *Nematode interactions*. London: Chapman & Hall. ISBN 0-412-46130-7.
- Krueger R, Dover K E, McSorley R & Wang K-H (2007). Marigolds (*Tagetes* spp.) for nematode management. *ENY-056*, a series of the Entomology & Nematology Department, Institute of food and agricultural sciences, University of Florida, USA.
- Li W, Yang Y, Li S & Hu X (2006). Preliminary investigation on parasitic nematode species of flowers and plants in Rosaceae. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences* 2006, vol 19, nr 5, pp 906-911.
- Manduric S (2004). *Some potato cyst nematode, Globodera rostochiensis and G. pallida, issues related to Swedish potato production*. Doctoral dissertation, Dept of Crop Science, SLU. *Acta Universitatis agriculturae Suecia. Agraria* vol 459.
- Norton D C (1978). *Ecology of plant-parasitic nematodes*. USA: John Wiley & Sons Inc. ISBN 0-471-03188-7.
- Peng Y & Moens M (2002a). Host suitability of rose rootstocks to *Pratylenchus penetrans*. *Nematology* 2002, vol 4, pp 387-394.
- Peng Y & Moens M (2002b). Tolerance of *Rosa* rootstocks and species to *Pratylenchus penetrans*. *Nematology* 2002, vol 4, pp 395-401.
- Peng Y, Chen W & Moens M (2003). Resistance of *Rosa* species and cultivars to *Pratylenchus penetrans*. *HortScience* 2003, vol 38, nr 4, pp 560-564.
- Pettersson M-L & Åkesson I (1998). *Växtskydd i trädgård*. Norge: Natur och kultur/ LTs förlag. ISBN 91-27-35454-7.
- Rudin L & Pettersson M-L (2007). *Godkända växtskyddsmedel i plantskolekulturer 2007 med beskrivning av skadegörare*. Jordbruksverket.

- Rådgivarnytt (1999). Ekologisk bärodling. *Växtskyddsbrief 02/12/99*. Jordbruksverket, i samarbete med länsstyrelserna i Västra Götaland och Jämtlands län samt Hushållningssällskapet i Uppsala län.
- Stoeten M (1974). Nematodes on roses in Norway. *Nordisk Jordbrugsforskning* 1974, vol 56, nr 4, pp 418-419.
- Wang K-H, Hooks C R & Ploeg A (2007). Protecting crops from nematode pests: using marigold as an alternative to chemical nematicides. *Plant Disease*, July 2007, PD-35. University of Hawaii at Manoa.

Intervjuade

- Inger Brandin, ansvarig rosodling Freriksdal 10-04-14
- Krister Cedergren, ägare Cedergren & Co, Råå, Helsingborg 10-05-19
- Pontus Eriksson, ros försäljning Flyinge plantshop 10-05-26
- Lars-Åke Gustavsson, rosexpert och författare 09-10-10
- Bengt Mattson, POM Movium, SLU Alnarp 10-05-18
- Else Olsson, ägare Roskraft plantskola 10-05-04
- Inger och Ingvar Persson, ägare Raskarums plantskola 10-05-04
- Max Sommeliuss, ägare Flora Linnea, butik ros försäljning, Helsingborg 10-05-28
- Patrik Svensson, VD Björkhaga plantskola 10-05-17
- John Taylor, stadsträdgårdsmästare 10-03-16
- Sara Utter, trädgårdsmästare 10-04-14
- Ingvar Wester, ansvarig Flyinge plantshop 10-05-26

Personliga samtal

- Stig Andersson, professor emeritus, tidigare chef för Nematodlaboratoriet, SLU Alnarp
- Maimoun Hassoun, Nematodlaboratoriet, SLU Alnarp
- Sanja Manduric, nematodexpert Jordbruksverket, tidigare nematodforskare SLU Alnarp
- Ingrid Åkesson, hortonom, Jordbruksverket