



WETENSKAPLIKE BYDRAES VAN DIE PU VIR CHO

Reeks H: Inougurele Rede nr. 106

**DIE PLEK VAN NEMATOLOGIE IN
DIE DEPARTEMENT DIERKUNDE**

G.C. LOOTS

Departement Sentrale Publikasies
Potchefstroom Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
Potchefstroom
1987

DIE PLEK VAN NEMATOLOGIE IN DIE DEPARTEMENT DIERKUNDE

1. INLEIDING

1.1 Begroning

By 'n geleentheid soos hierdie moet die dierkundige of nematoloog wat ook Christengelowige is, standpunt inneem en rigting aandui wat betref sy roepingsvervulling binne die raamwerk van die uitbouing van die koninkryk van God. Die wêreld soos dit daar uitsien na die sondeval, vereis van die verantwoordelike wetenskaplike 'n heel besondere poging.

Nadat God die mense geskape het, het Hy hulle geseën en gesê: “Wees vrugbaar, word baie, bewoon die aarde en bewerk dit. Heers oor die vis in die see, oor die voëls in die lug, oor al die diere van die aarde, ook dié diere wat op die aarde kruip” (Genesis 1 : 28). In die aanvanklike bestel het die Here die mens in die tuin laat woon om dit te bewerk en op te pas.

Na die sondeval “is die aarde vervloek” en moes die mens met swaarkry daaruit 'n bestaan maak, sodat hy net deur harde werk sou kon eet. Die mens is weggestuur uit die tuin en het die volmaakte verloor.

Met die veranderde situasie is die mens egter nie ontdaan van die verantwoordelikheid om die kultuuropdrag van die Here uit te voer nie. Aan die eerste deel van die opdrag, “Wees vrugbaar, word baie”, het die mens wel deeglik uitvoering gegee as die huidige bevolkingstatistiek van die wêreld as basis geneem word. Die mediese wetenskap het 'n aansienlike bydrae gelewer tot die verligting van die gevolge van die vrou se straf in dié verband.

In die geval van die tweede deel, die kultuuropdrag aan die mens, is die mens 'n besondere verantwoordelikheid opgelê. Die sondeval het nie die opdrag opgehef nie. Dit het die uitvoering daarvan egter oneindig bemoeilik, want volgens Genesis 3 : 18 sou die aarde nou “dorings en dissels laat uitspruit” om die mens se harde werk te verseker. Hierdie feite, die gevolg van die sondeval, beteken egter nie dat die mens nou maar gelate die onvolmaaktheid moet aanvaar nie. Dit is die plig

en die roeping van die Christenwetenskaplike om deur die kennis en die kundigheid wat hy verwerf het hierdie wanbalans te probeer verlig tot die mate waartoe hy in staat is.

In die natuur is daar, ten spyte van die onvolmaaktheid wat heers ná die sondeval, 'n biologiese ewewig wat slegs deur natuurlike katastrofes of deur die mens wat in onkunde optree, versteur word. Deur die eeue heen het daar, met die toenemende groei van die menslike bevolking, 'n al groter versteuring in hierdie biologiese ewewig plaasgevind. Die neerslag van hierdie versteuring kan in twee groot probleemgebiede waargeneem word.

In die eerste plek kan daar 'n lang lys van dier- en plantspesiesname opgestel word wat uitgesterf het, of op die punt is om uit te sterf, direk as gevolg van die mens en sy aktiwiteite. Met die huidige doelgerigte natuurbewarings- en wildbestuursprogramme het hierdie bedreigde spesies se kansse op oorlewing weer aansienlik verbeter.

Die tweede probleem wat ontstaan het met hierdie versteurings, is dat gunstige omgewings geskep is vir organismes wat in direkte kompetisie tree met die mens wat betref sy gedomestiseerde plante en diere. Hierdie organismes sluit in plant- en dierparasiete, asook onkruid. In die meeste gevalle bestaan duidelike korrelasies tussen die ontwikkeling van hierdie organismes tot plaagstatus en vernietiging van hulle natuurlike vyande as gevolg van agronomiese praktyke of die invoer van hierdie organismes saam met plant- of dieremateriaal in omgewings waar hulle natuurlike vyande nie voorkom nie.

Dit plaas 'n las op die beskikbare voedselbronne van die steeds groeiende menslike bevolking. Onder hierdie omstandighede is dit steeds meer gebiedend noodsaaklik dat die verantwoordelike wetenskaplike die erns van sy roeping insien en dit ten beste volvoer in die nakoming van die kultuuropdrag aan die mens. Christus se versoeningsdood het die breuk tussen God en mense geheel, maar nie die gevolge van die val uitgewis nie. Dit is hier waar mens se plig dus lê.

1.2 Subdissiplines van die vak Dierkunde

In 'n vak soos Dierkunde kan daar 'n hele aantal subdissiplines onderskei word wat uit die vak gegroei het namate ons kennis aangaande die vak verbreed en spesialisering toegeneem het. Ek kan hier enkele

noem, soos taksonomie, morfologie, ekologie, fisiologie, embriologie, genetica, helmintologie, entomologie, malakologie en akarologie. In die historiese ontwikkeling van dierkunde as vakgebied is die morfologie en taksonomie van diere eerste bestudeer. In die daaropvolgende fases het embriologie, fisiologie en ekologie bygekom, gepaardgaande met tegnologiese ontwikkelings. Ander subdissiplines, soos entomologie en helmintologie, het eerder hulle ontstaan te danke aan die groot aantal diere- en plantparasitiese vorme wat in hierdie groepe gehuisves word. Die jongste sodanige subdissipline wat binne dierkunde ontstaan het, is nematologie, hoewel die diereparasitiese Nematoda lank reeds as 'n subdissipline van helmintologie bestudeer is. In nematologie, soos dit tans bedryf word, word die aandag hoofsaaklik toegespits op plantparasiete, vrylewende grond- of varswatervorme, en marineneematode.

2. HISTORIESE OORSIG

Nematode as diergroepe is baie oud, en die oudste fossielvorme wat ooreenkomste met bestaande nematode vertoon, is onlangs in Meksiko gevind (Maggenti 1981). Hulle het moontlik so lank as 25 miljoen jaar gelede geleef. Diereparasitiese nematode is oor die algemeen groter as die plantparasitiese en vrylewende vorme. Die oudste bekende literatuur verwys dan ook merendeels na diereparasiete. Die oudste bekende verwysing na 'n nematode word gevind in 'n Sjinese werk met die titel *The Yellow Empero's Classic of Internal Medicine* (c. 2 700 v.C.), en daar word wel na die dermronde-wurm of spoelwurm *Ascaris*, wat gewoonlik by varke voorkom, verwys. Heelwat ander ou Sjinese geskifte bevat ook verwysings na nematode. Uit geskifte wat dateer uit die beskawings van die Mediterreense streek en die Midde-Ooste, blyk dit dat die spoelwurm en die Guinese wurm *Dracunculus medinenses* (c. 1550 v.C.) aan die inwoners van daardie tyd bekend was.

Die Bybel verwys ook na nematode in Numeri 21 : 6: "Toe stuur die Here giftige slange onder die volk wat die volk gebyt het, en baie mense uit Israel het gesterwe". Bewyse dat die "giftige slange" waarna verwys word, nie slange was nie maar wel die Guinese wurm *Dracunculus medinenses*, word gevind in die beskrywing van Plutarchus (181-146 v.C.) van die simptome van infeksie deur die Guinese wurm. "The people taken ill on the Red Sea suffered . . . worms upon them, which gnawed away arms and legs and when touched retracted themselves up into the muscle and there gave rise to the most unsupportable pains". Verdere geloofwaardigheid vir hierdie interpretasie word gevind in die

omstandigheid dat die Israeliete, in hulle trek van Hor na Obot deur die Rooi Seegebied getrek het waar die Guinese wurm voorkom. Volgens berekeninge kon genoemde trek tot twaalf maande geduur het, en dit neem die Guinese wurm tien tot twaalf maande om sy lewensloop te voltooi.

Uit die werke van Hippokrates en Aristoteles is dit duidelik dat parasitiese nematode ook aan hulle bekend was. Aristoteles se uitspraak was egter dat hierdie diertjies nie self kon voorplant nie maar dat hulle spontaan ontstaan. Hierdie uitspraak het die verreikende gevolg gehad dat biologiese wetenskaplike ontwikkeling vir byna tweeduisend jaar gestagneer het.

Nematologiese navorsing het werklik eers in die sewentiende eeu op dreef begin kom met die ontwikkeling van die ligmikroskoop. So byvoorbeeld is die eerste vrylewende nematode eers in 1656 deur Borellus beskryf. Nematologiese navorsing in die agtiende en negentiende eeue is gekenmerk deur die beskrywing van talle nuwe soorte (spesies) asook die morfologiese studies wat gedoen is. Die eerste plantparasitiese nematode word byna 'n honderd jaar na die vrylewendes deur Needham in 1743 ontdek. Baie min was tot op hierdie stadium bekend aangaande die lewensloop van nematode, veral dié van die dierparasitiese vorme. In 1871 toon Fedtschenko aan dat die parasiet *Dracunculus medinenses* opgedoen word deur water te drink waarin die krustasiër *Cyclops* voorkom, wat op hul beurt besmet is met *Dracunculus*-larwes. Gedurende die laaste helfte van die negentiende eeu was dit hoofsaaklik nematoloë soos Bütschli en De Mann (uit Europa) wat die toneel oorheers het en groot bydraes gelewer het tot die taksonomie, morfologie en embriologie van die Nematoda.

Die omvang van skade wat deur plantparasitiese nematode veroorsaak kan word, is vir die eerste keer behoorlik deur Schacht in 1859 ondersoek. Hy kon aantoon dat 'n afname in die oesopbrengs van suikerbeet direk verband hou met 'n toename in getal van sist-nematode. Die knopwortelnematode *Meloidogyne*, wat vandag een van die belangrikste plantparasitiese nematode is, is in 1855 vir die eerste keer deur Berkeley gevind.

Dit is egter eers in 20ste eeu dat Nematologie tot 'n volwaardige subdissipline ontwikkel het, en die enkele persoon wat die grootste aandeel hierin gehad het, was die Amerikaner N.A. Cobb wat in 1913 sy

eerste publikasie op hierdie vakgebied die lig laat sien het. Sy onmiddellike medewerkers sluit bekende name soos dié van A.L. Taylor, B.G. Chitwood, G. Thorne, J.R. Christie en G. Steiner in. Chitwood word beskou as die uitmuntendste nematoloog van alle tye. Sy klassieke boek, *An Introduction to Nematology, Section 1*, se gegewens is nog net so relevant as wat dit was toe die boek in 1937 verskyn het. In 1948 bied M.W. Allen die eerste kursus in Nematologie aan 'n universiteit aan. In 1940 kry Nematologie hernieude stukrag toe W. Carter die eerste berokingsmiddel teen plantparasitiese nematode bekendgestel het. Groot bydraes tot die ontwikkeling van nematologie is ook in Europa en Rusland gemaak deur persone soos Paramanov, Filipjev, Schuurmans-Stekhoven, Tr. de Coninck, T. Goody, Oosterbrink en Seinhorst.

In Suider-Afrika is die eerste nematologiese werk gedoen deur C.P. Lounsbury wat in 1895 as entomoloog in die Kaapprovinsie aangestel is, maar hy het spoedig oorgeslaan na nematologie. Baanbrekerswerk is ook gedoen deur W.J. van der Linde en G.C. Martin in die veertiger- en vyftigerjare. Nematologie het tans in die RSA sodanig ontwikkel dat vier universiteite, vyf navorsingsinstitute van die Departement Landbou en etlike chemiese maatskappye voltydse nematoloë in hulle diens het. Die nematologievereniging van Suider-Afrika het in 1972 tot stand gekom.

3. NEMATODA EN HUL EKONOMIESE BELANGRIKHEID

Dit is wenslik om 'n kort oorsig te gee oor die diversiteit en voorkoms van hierdie diergroep. Word die totale aantal bekende spesies van nematode verdeel, dan maak 15% dierparasiete uit, 10% plantparasiete, 25% vrylewende vorme wat in grond en varswater leef, en die oorblywende 50% is marinediere (Ayoub 1980). Daar is feitlik geen habitat wat nie deur nematode beset word nie, en hulle is van die bes-aangepaste parasiete in die diereryk.

Wat grootte betref, varieer hulle aansienlik. Die meeste plantparasiete en vrylewende vorme se lengte is tussen 300 µm en 10 mm. Sommige van die dierparasiete kan heelwat langer wees. Die spoelwurm *Ascaris* se wyfie is van 20 tot 40 cm lank, en die mannetjie tussen 15 en 25 cm (Storer et al., 1979). Die reusenierwurm van honde, asook die Guinese wurm, *Dracunculus*, kan 'n lengte van tot 1,3 m bereik. Die langste bekende nematood is *Placentonema gigantisma* wat 'n lengte van tot 8 m kan bereik en in die plasenta van walvisse gevind word.

Nematoda besit 'n baie eenvoudige bouvorm, en die liggaam is gewoonlik verleng en wurmagtig. By sommige plantparasiete neem die volwasse wyfie egter 'n sakagtige vorm aan. Al die plantparasiete besit 'n opvallende stekel waarmee die selwande van die plant geopenetreer word. Wat voeding betref, kan die plantparasiete in twee groepe verdeel word, naamlik destruktiewe voeders en instruktiewe voeders. Destruktiewe voeders vernietig die selle van die gasheer, terwyl instruktiewe voeders die fisiologie van die plant verander tot voordeel van die nematood. By sommige van die dierparasiete is die mond relatief groot en voorsien van tandagtige strukture.

Hoewel plantparasitiese nematode slegs 10% van die bekende spesies uitmaak, kan hulle van baie groot ekonomiese belang wees en wil ek verder my aandag by hierdie groep bepaal. Daar moet altyd in gedagte gehou word dat die oorgrote meerderheid plantparasitiese nematode *in of op* die wortels van hulle gasheerplant leef en slegs 'n beperkte aantal val bogrondse dele aan. Die grondfauna en -flora het 'n baie komplekse samestelling, en die kans is baie goed dat, wanneer die plant deur nematoda geparasiteer word, daar ook 'n kompleks van ander patogene teenwoordig kan wees. Wallace (1973) wys tereg daarop dat "Statements in textbooks and papers on die major importance of nematodes in agriculture seem to be based less on facts than on a desire to promote the subject and to justify research on nematodes". Die patogenisiteit van nematode wissel van spesie tot spesie, so ook die weerstandbiedendheid van gasheerplante. So byvoorbeeld kan die knopwortelnematood *Meloidogyne* 'n totale oesverlies by gewasse soos tabak, tamaties en aartappels tot gevolg hê, terwyl dit weinig tot geen invloed het op 'n gewas soos mielies, terwyl die letselnematood *Pratylenchus* en die stompwortelnematood *Paratrichodorus* mielies kan beskadig.

Die belangrikste landbougewasse in die RSA ten opsigte waarvan nematologiese studie al gedoen is, is mielies, tabak, aartappels, verskeie groentesoorte, subtropiese vrugte, sitrus, pitvrugte, druiwe, pynappels, suikerriet, katoen en 'n verskeidenheid struik- en sierblomme. Die belangrikste nematode wat by hierdie gewasse aangetref is, is knopwortel-, letsel-, boor-, doik-, naald-, verdwergings-, stompwortel-, sitrus-, spiraal- en ringnematode.

Daar kan tereg gevra word dat as nematode dan werklik so belangrik is, waarom hierdie vakgebied in die RSA dan nie tot dieselfde vlak ontwikkel het as entomologie nie. Verskeie redes kan hiervoor aangevoer

word. Baie van die insekte wat plaagstatus op landbougewasse het, is maklik met die blote oog sigbaar; so ook die skade wat hulle veroorsaak. Plantparasitiese nematode is mikroskopies klein, en baie van die simptome wat hulle by plante veroorsaak, is moeilik onderskeibaar van simptome veroorsaak deur grondkompaksie, onderbemesting of aluminiumvergiftiging. Verder moet spesiale ekstrasietegnieke wat nie vir die boer toeganklik is nie, gebruik word om die bevolkingsdigtheid te bepaal, en omslagtige prepareetegnieke is noodsaaklik alvorens hulle bestudeer kan word. Identifikasie van nematode tot op spesievlak is moeilik en kan alleen deur die vakspecialis gedoen word.

Een van die doelstellings met nematologiese studie is om te bepaal wanneer beheer van nematode moet plaasvind en wat die geskikste metode is om dit te doen. Alle plantparasiete manifesteer hulle nie altyd met dieselfde graad van intensiteit nie; daarom het dit praktyk geword om te probeer bepaal by watter graad van infeksie beheer noodsaaklik word. Daar is in baie gevalle 'n verband tussen die aantal individue van die parasiet teenwoordig en die graad van infeksie. As die aantal onderkant die drempelwaarde is, kan die plant dit oorleef sonder noemenswaardige skade. Word die drempelwaarde egter oorskry, kan ernstige skade met gepaardgaande oesverlies aangerig word. In die geval van nematode is daar vir die meeste gewasse nog nie drempelwaardes bepaal nie. Chemiese beheer van nematode is baie duur, maar geen beheer kan in sommige gevalle tot groot oesverliese lei, terwyl beheer in ander gevalle weer verkwisting van geld kan wees.

4. NEMATOLOGIESE NAVORSING IN DIE RSA

In die huidige bestel kan vier belangegroepe by die subdissipline Nematologie onderskei word.

4.1 In die eerste plek vind ons die boer wat van sy produk afhanklik is vir sy voortbestaan. Hy moet sy produksiekoste so laag as moontlik hou, maar terselfdertyd die oes beskerm teen parasiete. Daar kan van verskillende beheermaatreëls gebruik gemaak word, maar hierdie maatreëls moet koste-effektief wees. Die verhoging in oesopbrengs moet meer as net kompenseer vir die kapitale uitleg wat gebruik is vir beheer. Vir advies oor beheermaatreëls is die boer dan ook afhanklik van die landbouvoorligter van die Departement Landbou, koöperasies of chemiese maatskappye. Doeltreffende inligting kan alleen gegee word indien daar voldoende navorsing gedoen is. Baie sodanige navorsing

is wel al in die VSA en Europa gedoen, maar die klimaatstoestand asook die nematoodspesies wat in die RSA voorkom, verskil in so 'n mate dat resultate wat in genoemde lande verkry is, nie net so hier toegepas kan word nie. 'n Groot behoefte bestaan derhalwe in die RSA vir hierdie soort navorsing.

4.2 Die tweede belangegroep is die Departement Landbou- en Watervoorsiening. Die vrae wat die landboukundige gewoonlik oor nematode moet beantwoord, is:

4.2.1 Hoe weet ek dit is nematode wat my oesopbrengs verlaag?

4.2.2 As dit wel nematode is, wat is die omvang van die skade wat dit kan aanrig?

4.2.3 Moet nematodebeheer op 'n bepaalde gewas toegepas word?

4.2.4 Watter tipe beheer moet toegepas word?

4.2.5 Is die voorgestelde beheermetode ekonomies geregverdig?

By gewasse soos sitrus en tabak is dit redelik maklik om hierdie vrae te beantwoord, aangesien daar al oor 'n lang tydperk navorsing op hulle gedoen word. Dit is ook gewasse wat 'n hoë kontantopbrengs per hektaar lewer. Chemiese beheer kan aanbeveel word waar die teenwoordigheid van hulle onderskeie plantparasitiese nematode aangetoon kan word. By gewasse soos mielies, graansorghum en katoen, wat 'n relatief lae kontantopbrengs per hektaar lewer en in die meeste gevalle ook onder droëlandtoestande verbou word, is die probleem baie groter. 'n Groot aantal letselnematode is al in mieliewortels gevind, maar teenstrydige resultate betreffende die korrelasie tussen beheer van nematode en verhoogde oesopbrengs is tot dusver in die RSA behaal.

4.3 Die derde belangegroep is die chemiese maatskappye wat nematisiede vervaardig en versprei. In die eerste plek is die produkwikkeling van nematisiede baie duur. In die RSA kan 'n nematisied alleenlik geregistreer word as die maatskappy eksperimentele data kan voorlê wat die doeltreffendheid van beheer van 'n bepaalde nematode op 'n bepaalde gewas kan bewys. Hiervoor word opgeleide nematoloë benodig.

4.4 Die vierde belangegroep is universiteite op wie se skouers die taak van opleiding van nematoloë rus. Geen universiteit in die RSA het tot op hede 'n volwaardige departement Nematologie nie. Twee kategorieë nematoloë word benodig, naamlik gegraduateerde navorsers en opgeleide tegniese assistente. Dit is die taak van universiteite om navorsers op

te lei, maar streng gesproke berus die opleiding van tegniese assistente by technikon. Wat die opleiding van studente op nagraadse vlak betref, behoort daar samewerking tussen die universiteite en die ander belangegroep te wees.

Sinvolle langtermynbeplanning van nematologiese navorsing en die opleiding van studente in die RSA kan alleen gedoen word indien al vier genoemde belangegroep saam beplan. Die boer ondervind die probleme in die praktyk, wat dan deurgegee word aan die Departement Landbou. Die werklik toegepaste navorsing berus by die Departement Landbou en die chemiese maatskappye, maar om dit sinvol te kan doen, moet dit gebaseer wees op bewese basiese navorsing. Basiese, gerigte navorsing berus by uitnemendheid by die universiteite.

5. NEMATOLOGIESE STUDIE AAN DIE DEPARTEMENT DIERKUNDE VAN DIE PU VIR CHO

Die eerste drie M.Sc.-studente het aan die begin van 1982 met Nematologie as studierigting by hierdie departement ingeskryf. Tot op hede het vier studente reeds 'n M.Sc.-graad in hierdie rigting voltooi. Om in die tekort aan opgeleide tegniese assistente te voorsien is vier kortkursusse in Nematologie ook gedurende hierdie tydperk aangebied. Hierdie kursusse is intensiewe kursusse wat 'n volle maand duur, en die hoeveelheid werk is gelykstaande aan 'n Honneursvraestel. 47 studente het die sertifikaat van bevoegdheid in hierdie kursus verwerf, wat aangebied word in naam van die Nematologie-vereniging van Suider-Afrika en die Buro vir Voortgesette Onderwys van die PU vir CHO.

Opleiding en navorsing op nagraadse vlak kan nie van mekaar geskei word nie, en sinvolle opleiding van M.Sc.- en D.Sc.-studente kan alleen gedoen word as dit gepaard gaan met hoëvlaknavorsing. Die PU vir CHO is geleë in die hartland van die mielieproduserende gebied van die RSA; daarom is aanvanklik besluit om te werk op die nematod-probleme van mielies. In chemiese beheerproewe wat van 1982 tot 1984 gedoen is, is vasgestel dat al die geregistreerde nematiese op mielies betekenisvolle beheer van letselnematode bewerkstellig het, maar hierdie beheer was nie korreleerbaar met 'n verhoging in die oesop-brengs nie. Genoemde proewe is egter gedoen in seisoene toe die droogte op sy ergste was, en daar kan nie sonder meer uitspraak gelever word dat letselnematode nie 'n probleem by mielies is nie. Dit was ook nie moontlik om op hierdie wyse ekonomiese drempelwaardes vir die letselnematode te bepaal nie. Genoemde proewe het ons egter 'n aan-

duiding gegee van die gaping wat daar in ons kennis oor die gasheer/parasietverhoudings bestaan.

Om hierdie gaping in kennis te oorbrug is daar besluit om hierdie probleem uit 'n heeltemal ander hoek te bestudeer. In die laboratoriumproewe word daar nou gebruik gemaak van afgesnyde mieliewortels wat onder steriele toestande op voedingsagar gekweek word. Hierdie wortels word nou met verskillende hoeveelhede oppervlak-gesteriliseerde letselnematode besmet. Met lig- en skandeerelektronmikroskoopstudie kan daar dan bepaal word hoeveel skade daar by elke besmettingsvlak na 'n bepaalde tyd aan die wortel aangerig is. So-doende kan 'n aanduiding verkry word watter aantal nematode die ekonomiese drempelwaarde verteenwoordig. Met die resultate van hierdie laboratoriumproewe as vertrekpunt moet opvolgproewe in die glashuis-, skermhuis- en veldproewe gedoen word, om te bepaal hoe die grondomgewing onder steriele en nie-steriele toestande die parasiet/gasheer beïnvloed. Die invloed van grondtipe op hierdie verhouding word ook bestudeer asook die invloed van vogstremming op hierdie verhouding.

'n Ander belangrike aspek van die ekologie van die letselnematode wat bestudeer word, is die oorlewingsmeganismes wat deur hierdie nematode gebruik word om die droë, koue wintermaande, wanneer daar nie mielies is nie, te kan oorleef. Een van hierdie oorlewingsstrategieë wat by letselnematode aangetref word, is om in anhidrobiose te gaan. Wanneer hierdie nematode aan geleidelike uitdroging blootgestel word, besit hulle die vermoë om die watermolekules in hulle liggame met trehalose en gliserol te vervang. Die liggaam neem in hierdie toestand 'n spiraalvorm aan, en hulle is in staat om etlike jare in hierdie toestand te kan oorleef. Aanduidings is egter dat 'n aansienlik groter persentasie letselnematode in die eierstadium oorwinter, maar dat hierdie eiers die een of ander stimulus van die groeiende mielieplant benodig om te kan uitbroei.

Nematologiese navorsing wat tans in hierdie departement aan die gang is, is egter nie net tot nematode op mielies beperk nie. Een van die beheerstrategieë van nematode wat tans baie aandag in die VSA en Europa geniet, is wisselboustelsels. Dit is derhalwe noodsaaklik om ook die nematode van daardie gewasse te bestudeer wat in die RSA saam met mielies in wisselboustelsel gebruik word. Die algemeenste gewasse is graansorghum, sonneblom en grondboontjies. Die nematode teenwoordig op sonneblom geniet tans aandag.

Plantparasitiese nematode is ook 'n ernstige probleem op subtropiese vrugte. So byvoorbeeld kan die boornematood *Rhacopholus similis* piesangplante se wortels heeltemal vernietig. Daar is aanduidings dat die knopwortelnematood *Meloidogyne* spp. 'n bydraende faktor kan wees by die siekteverskynsel bekend as vals Panamasiekte by piesangs, 'n aspek wat tans indringend bestudeer word. Pynappels word op hulle beurt weer ernstig beskadig deur die letselnematood *Pratylenchus brachyurus*. Hierdie probleem verg dringende aandag.

6. DIE TOEKOMS VAN NEMATOLOGIE BINNE DIE DEPARTEMENT DIERKUNDE AAN DIE PU VIR CHO

Ons leef in 'n tydperk wat gekenmerk word deur die snelle aanwas van die wêreldbevolking, veral in die onderontwikkelde lande. Dit is wel so dat daar 'n oorproduksie van landbouprodukte in die ontwikkelde lande is, maar daarteenoor is daar in baie onderontwikkelde lande, veral in Afrika, hongersnood. Die RSA self ondervind 'n snelle bevolkingsaanwas, veral by die laer sosio-ekonomiese groepe. Die druk op die natuurlike hulpbronne vir voedselproduksie is geweldig hoog, en wanneer droogtetoestande intree, moet produkte soos koring en mielies ingevoer word. Hierdie druk kan enigsins verlig word deur die bou van damme en die ontwikkeling van meer landbougrond vir akkerboudoelendes. Veel eerder sal die druk verlig moet word deur verbeterde boerderypraktyke, wat insluit die gebruik van beter kultivars (genotipes), die uitskakeling of bekamping van peste en plae, en beter bestuurs- en bewerkingspraktyke. In die lig hiervan kan die bestaansreg van Nematologie aan die PU vir CHO geregverdig word, veral as die uitsprake aanvaar word dat nematode ongeveer 25% uitmaak van die totale plantsiektekompleks wat vandag by landbougewasse voorkom.

Volgens my persoonlike oordeel is dit op hierdie tydstip nie geregverdig om te agiteer vir die totstandkoming van 'n volwaardige Nematologiesedepartement nie. Nematologie kan sinvol bedryf word binne die Departement Dierkunde se Gronddierkundekomponent. Soos reeds genoem, is nematode gewoonlik een van 'n kompleks van faktore wat in die grond voorkom en die landbougewasse bedreig. Hoe meer van hierdie faktore ook deur die ander studierigtings binne die Gronddierkunde bestudeer word, hoe meer kan nematologie hierby baat. 'n Gemeenskaplike infrastruktuur kan ook beter benut word.

Nematoodtaksonomie in die RSA geniet reeds internasionale erkenning danksy die bydraes van veral die Departement Dierkunde van die RAU

en die navorsingsinstituut vir Plantbeskerming van die Departement Landbou en Watervoorsiening. Die meer toegepaste eksperimentele Nematologie het ook al op sekere gewasse ver gevorder, danksy die bydraes van etlike van die navorsingsinstitute van die Departement Landbou. 'n Groot leernte wat gevul moet word, is geleë in die basiese eksperimentele Nematologie, en dis op hierdie gebied wat ek my eie toekomstige taak sien. Die tegnieke en infrastruktuur vir hierdie tipe studie is reeds gevestig en die prioriteite vir die korttermyn bepaal.

Ek wil van hierdie geleentheid gebruik maak om 'n uiteensetting te gee van die beoogde prioriteite vir die medium- tot langtermyn.

Vir my gaan dit in die eerste plek om die doeltreffende beheer van nematoodplae. Om dit te bewerkstellig stel ek aan myself 'n drieledige doel.

6.1 Patogenisiteitstudie

Alvorens enige tipe beheer toegepas word, moet daar bo redelike twyfel aangetoon word dat 'n nematood wel betekenisvolle skade aan 'n gewas aanrig, met ander woorde dat hy patogeen is. By gewasse soos katoen, mielies, graansorghum en sonneblom word daar teenstrydige uitsprake gelewer oor die belang van nematode as patogene. By gewasse soos tabak, katoen en sojabone kan knopwortel-, letsel- en stompwortelnematode belangrike patogene verteenwoordig. Soos in die geval van die patogenisiteitstudie wat tans met mielies aan die gang is, moet daar vir elk van genoemde gewasse soortgelyke laboratorium-, glashuis-, skermhuis- en moontlik ook veldproewe gedoen word. Met inagneming van die ontwikkeling van verdere tegnieke by elke gewas word voorsien dat minstens twee M.Sc.-studente of een D.Sc.-student ten opsigte van elke gewas sal moet werk.

6.2 Wisselwerking tussen nematode en ander patogene

Soos genoem, is nematode slegs een faktor in 'n komplekse grondomgewing. Dit is eerder die reël as die uitsondering dat saam met patogene nematode daar ook patogene fungusse en bakterieë voorkom. Een studie waar die onderlinge wisselwerking tussen die letselnematood *Pratylenchus* spp. en die wortelvrotfungus *Fusarium moniliforme* op mielies in 'n glashuisproef bestudeer is, is reeds hier gedoen. Met die huidige laboratoriumtegnieke vir patogenisiteitstudie kan verskillende

patogeenkomplekse by verskillende gewasse bestudeer word en die rol van nematode in hierdie siekteverskynsels bepaal word.

6.3 Beheer van nematode

Wanneer van beheer van nematode gepraat word, word daar in die meeste gevalle aan chemiese beheer gedink. Daar is egter aanduidings dat die bestaande nematisiede hoogstens nog vir die volgende tien jaar in gebruik sal wees, omdat met die uitsondering van metielbromied, die meeste berokingsmiddels reeds in die VSA aan die mark onttrek is as gevolg van die ophoping van giftige residue in die grond. Wat die nie-vlugtige nematisiede betref, is daar ook aanduidings van besoedeling van grondwater aan die een kant, maar aan die ander kant was daar sodanige prysstygings ten opsigte van hierdie middels dat dit alleenlik by hoë kontantopbrengsgewasse ekonomies aangewend kan word. Dit word al hoe belangriker om nie-chemiese beheermetodes te ontwikkel, en ek beoog om aandag te gee aan drie van hierdie metodes.

6.3.1 Weerstandteling

By hierdie navorsing word beide planttelers en nematoloë benodig. Die bydrae wat die nematoloog in hierdie verband kan doen en wat inderwaarheid beoog word, is om met *in vitro*-laboratoriumproewe, gevolg deur glashuisproewe, verskillende mieliegenotipes (kultivars) se weerstandbiedendheid of toleransie ten opsigte van letselnematode te bepaal. Hierdie metode sal minder geskik wees teen knopwortelnematode, wat instruktiewe voeders is.

6.3.2 Wisselboustelsels

Die beginsel hier is om vatbare gewasse vir 'n bepaalde nematood af te wissel met weerstandbiedende gewasse. Op hierdie wyse kan die bevolkingsaantal van die bepaalde nematood op 'n vlak gehou word waar dit nie ernstige probleme vir die vatbare gewas inhou nie. 'n Studie van die nematode ook op die gewasse wat in wisselboustelsels saam met mielies voorkom, is noodsaaklik alvorens aanbevelings oor geskikte wisselboustelsels gemaak kan word.

6.3.3 Geïnduseerde weerstand

By instruktiewe voeders soos die knopwortelaalwurm is die organisme

afhanklik van sy vermoë om die fisiologie van die plant sodanig te verander dat 'n aantal van die plantselle omgevorm word tot reuseselle waarop die nematode dan voed. Slegs as voldoende reuseselle gevorm word, is die nematode in staat om tot volwasse wyfies te ontwikkel wat kan voortplant. Daar is aanduidings dat as sekere substansie tot plante toegevoeg word, soos byvoorbeeld hidroksi-urea (Stender et al., 1986), of seewierekstrak (Featonby-Smith & Van Staden, 1983), dit die plant in staat stel om die vorming van reuseselle te belemmer. Veral wat die invloed van die seewierekstrak betref, is daar groot moontlikhede vir navorsing en word daar gewerk aan 'n gesamentlike projek met die Universiteit van Natal.

SAMEVATTING

Om reg te laat geskied aan genoemde prioriteite sal daar nou saamgewerk moet word met 'n aantal buite-instansies. Die eerste hiervan is die Navorsingsinstituut vir Graangewasse (Potchefstroom) wat omvattende navorsing op mielies doen, onder andere ook op die nematode van mielies. Heelwat van die kort- sowel as die langtermynprojekte is reeds gedoen in samewerking met hierdie Instituut. Samewerking met die Navorsingsinstituut vir Sitrus en Subtropiese Vrugte (Nelspruit) geskied ook reeds geruime tyd. Uitbreiding van hierdie samewerking word voorsien. Daar geskied ook heelwat samewerking tussen hierdie departement, die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming (Pretoria) en die Navorsingsinstituut vir Tabak en Katoen (Kroondal). Op universiteitsvlak is daar goeie samewerking met die Departement Dierkunde van die RAU, die Departement Entomologie van die Universiteit van Stellenbosch en die Departement Plantkunde van die Universiteit van Natal in Pietermaritzburg.

Hoewel Nematologie een van die "goedkoper" navorsingsterreine is, bly befondsing tog 'n probleem. Uitbreidings, veral wat groeikabinette betref, word in die vooruitsig gestel, en ek voorsien dat daar nie ver in die toekoms nie 'n baie sterk saak uitgemaak sal moet word vir glashuis-fasiliteite. Die belangrikste komponent in hierdie navorsingspoging is egter beskikbare mannekrag. Nematologie is as gevolg van die grootte van die organismes en die moeilikheidsgraad van hul hantering baie arbeidsintensief. Navorsingsassistenten word tans gewerk as nagraadse studente, en hulle word besoldig uit buitefondse vir navorsing. Dit het egter dié nadeel dat nuwe assistente elke twee tot drie jaar opgelei moet

word. 'n Navorsingsassistent met 'n technikonopleiding in mikrobiologie, wat op 'n permanente basis aangestel kan word, sou van onskatbare waarde vir hierdie navorsing wees.

'n Tweede probleem wat met befondsing ondervind word, is dat hierdie gerigte basiese navorsingsaansoeke dikwels skipbreuk ly omdat dit te toegepas is vir befondsing deur die WNNR, en te fundamenteel vir die Departement Landbou en Watervoorsiening.

LITERATUURVERWYSINGS

- AYOUB, S.M. 1980. Plant Nematology. An agricultural training aid. Nema Aid Publications. Sacramento. 195 pp.
- FEATONBY-SMITH, B.C. & VAN STADEN, J. 1983. The effect of seaweed concentrate on the growth of tomato plants in nematode-infested soil. *Scientia Horticulturae*, 20(2):137-146.
- MAGGENTI, A. 1981. General nematology. New York : Springer Verlag. 372 pp.
- STENDER, C., GLAZER, I. & ORION, D. 1986. Effects of hydroxy-urea on the ultrastructure of gaint cells in galls induced by *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology*, 18(1):37-43.
- STORER, T.I., USINGER, R.L., STEBBENS, R.C. & NYBAKKEN, J.W. 1979. General Zoology. New York: McGraw-Hill Book Co. 902 pp.
- WALLACE, H.R. 1973. Nematode Ecology and Plant Disease. London : Edward Arnold. 228 pp.