



Universiteit van Pretoria

**PARASITOLOGIE: 'N RAAKVLAK TUSSEN
VEEARTSENYKUNDE EN DIERKUNDE**

Gedruk deur die Reproduksie Afdeling / Universiteit van Pretoria

**TUK 636.089696
PENZHORN**

PROF. B.L. PENZHORN

**PARASITOLOGIE: 'N RAAKVLAK TUSSEN
VEEARTSENYKUNDE EN DIERKUNDE**

PROF. B.L. PENZHORN

Intreerede gelewer op 20 September 1990 by die aanvaarding van die
Professoraat en Hoofskap van die Departement Parasitologie, Fakulteit
Veeartsenykunde, aan die Universiteit van Pretoria


2295632

615288985

**INTREEREDE: PROF B L PENZHORN AS PROFESSOR IN
EN HOOF VAN DIE DEPARTEMENT PARASITOLOGIE,
FAKULTEIT VEEARTSENYKUNDE**

20 September 1990

Barend Louis Penzhorn is op 8 Desember 1946 in Pretoria gebore. Hy matriculeer in 1963 aan die plaaslike Afrikaanse Hoër Seunskool waarna hy sy studie aan die Universiteit van Pretoria voortsit. In 1966 verwerf professor Penzhorn die BSc-graad (cum laude) met Plant- en Dierkunde as hoofvakke, en die daaropvolgende jaar die graad BSc(Hons)(Natuurbeheer). In 1968 tree hy in diens van die Nasionale Parkeraad waar hy agt jaar lank, eers as wetenskaplike skakelbeampte en later as navorsers, werksaam was. In dié tyd ontvang hy 'n beurs wat hom in staat stel om in 1970 die graad MAgri(c)(Wildlife Science) aan Texas A & M University te verwerf. Sy navorsing oor gedrag en ekologie van Kaapse bergkwaggas lei in 1975 tot 'n DSc(Natuurbeheer)-graad aan UP. Professor Penzhorn kwalifiseer in 1980 as veearts en na enkele maande by die Navorsingsinstituut vir Veeartsenykunde te Onderstepoort word hy met ingang 1 Januarie 1981 as senior lektor in Geslagskunde by sy alma mater aangestel. Hy verskuif in 1985 na die departement Parasitologie as medeprofessor, en word na die aftrede van prof R K Reinecke tot departementshoof bevorder.

Professor Penzhorn is hoof- of mede-outeur van 53 wetenskaplike artikels. Hy erken dat wild steeds sy hoofbelangstelling bly, maar gee toe dat die Parasitologie van huis- en produksiediere net so interessant is. Professor Penzhorn is ook lid van talle verenigings en was tot onlangs toe president van die Natuurbestuurvereniging van Suidelike Afrika, asmede voorsitter van die Noord-Transvaalse Voëlkundige Vereniging. Hy is tans sekretaris van die Wildgroep van die Suid-Afrikaanse Veterinêre Vereniging (SAVV), en dien in die redaksie van die Tydskrif van die SAVV.

Professor Penzhorn is verlede jaar deur die veeartsenykundestudente as dosent van die jaar aangewys.

Dit is vervolgens vir my aangenaam om professor Penzhorn te versoek om sy professorale intreerede te lewer oor die onderwerp "Parasitologie: 'n raakvlak tussen Veeartsenykunde en Dierkunde".

Prof D M Joubert
VISE-KANSELIER EN REKTOR

LIBRARY SERVICES/DIENSTDIENSTE
UNIVERSITY OF PRETORIA
2009-05-19
Shelf No. TOK 636.089696
Item No. i 1881 265X

PENZHORN

PARASITOLOGIE: 'N RAAKVLAKE TUSSEN VEEARTSENYKUNDE EN DIERKUNDE

Prof B L Penzhorn,
Departement Parasitologie,
Fakulteit Veeartsenykunde

Veeartsenykunde is 'n toegepaste biologiese wetenskap. In sommige vakgebiede kom dit duideliker na vore as in ander, maar elke vakgebied bou op die fondament wat deur die basiese wetenskappe gelê word, in hierdie geval by uitstek Dierkunde in al sy vertakkings.

In Veeartsenykunde het Parasitologie moontlik die sterkste raakvlak met Dierkunde; trouens, dit is 'n ineenstrengeling eerder as 'n blote raakvlak en dek feitlik alle fasette: Taksonomie, Sitematiek, Morfologie, Lewensiklusse, Fisiologie, Ekologie ens. Die eindresultaat van dit alles bly vir die veearts egter die bekamping van parasiete, veral dié van huis- en produksiediere.

My doelwitte is:

- om parasitisme toe te lig;
- om te wys op die skadelike uitwerking wat parasiete op hul gashere kan hê;
- om die omvang en ekonomiese belang van parasitisme aan te toon;
- om te wys op knelpunte in die tradisionele benadering tot parasietbekamping;
- om alternatiewe, omgewingsgunstige benaderings toe te lig;
en
- om te postuleer dat dié benadering slegs kan slaag indien die historiese band tussen Parasitologie en Dierkunde verstewig en verder uitgebou word.

Parasitisme is 'n bekende begrip, selfs in die volksmond. Die Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal definieer 'n parasiet bv. as "'n Woekerdier wat op of ten koste van ander organismes leef". Wanneer mens egter 'n wetenskaplik gefundeerde definisie probeer formuleer is dit nie so eenvoudig nie, aangesien daar talle uitsonderings op elke reël is.

Baie diersoorte lewe onafhanklik in hul natuurlike habitat deurdat hulle self kos soek en vry water en suurstof vir hul metabolismiese prosesse benut. Daar is egter 'n groot aantal diersoorte, sommige outeurs beweer dat dit selfs die meerderheid is, wat in een of ander assosiasie met ander diere lewe en tot 'n meerdere of

mindere mate van hulle afhanklik is. Aangesien daar baie variasie is, is dit moeilik om hierdie assosiasies te etiketteer; 'n verdere komplikasie is dat feitlik elke werker in hierdie veld sy eie definisies maak of sy eie konnotasies aan geïkete begrippe heg.

Die term **simbiose** beteken letterlik saamlewe; die lede van so 'n verwantskap is **simbionte**. Waar een simbiont voordeel uit die verwantskap trek sonder dat die ander benadeel word heet dit **kommensalisme**, wat letterlik "eet aan dieselfde tafel" beteken. *Entamoeba gingivalis* wat in die mond van die mens leef is 'n voorbeeld hiervan. Hy voed op bakterieë, voedseldeeltjies en dooie epiteelselle, maar benadeel nie sy gasheer nie.

Mutualisme is die toestand waar albei simbionte voordeel trek uit die assosiasie. Voorbeelde hiervan is die protosoïese ciliata wat in groot getalle in die rumen van herkouers en in die caecum en colon van perde voorkom en in staat is om sellulose af te breek. Die afbreekprodukte word deur beide die protozoa en die herkouer of perd benut. Die assosiasie tussen renostervoëls en groot soogdiere, waar die voëls van ektoparasiete soos bosluise lewe en die gasheer baat by verminderde bosluisladings, is 'n verdere voorbeeld van mutualisme.

Die begrip **parasitisme** impliseer gewoonlik dat die groter lid van die assosiasie, die gasheer, benadeel word terwyl die kleiner lid, die **parasiet**, eensydig voordeel trek. Dit is hierdie benadeling van die gasheer wat parasitisme belangrik maak in Veeartsenykunde. Simbionte kan tydelike of permanente parasiete wees, en hulle kan ook verpligte of fakultatiewe parasiete wees.

Indien die definisie van parasitisme deurgetrek word, moet 'n soogdierfoetus en selfs 'n sogende pasgeborene as 'n parasiet beskou word. Watter direkte voordeel trek die moeder uit hierdie assosiasie? Dit bring mens by die interessante begrip **intraspesifieke parasitisme**. Die voorbeeld van sekere diepseevisse waar die klein mannetjie aan die wyfie vasgroeï en van haar afhanklik word, is welbekend. 'n Ander voorbeeld is die wurm *Trichosomoides crassicauda* waar die mannetjie parasities in die wyfie se baarmoeder leef, terwyl sy op haar beurt parasities in die blaas van knaagdiere, bv. laboratoriumrotte, voorkom. Oor die algemeen impliseer **parasitisme** egter assosiasie tussen verskillende diersoorte.

Dit behoort dus duidelik te wees dat daar 'n gyskaal van die vrylewende organisme af deur verskeie grade van metabolismiese afhanklikheid tot by 100% afhanklikheid of gehele parasitisme bestaan. 'n Voorbeeld van lg. is die lintwurms.

Die parasiet se metaboliese afhanklikheid kan uit een of meer van die volgende elemente bestaan (Smyth, 1962):

- ontwikkelingstimuli
- voedingstowwe
- verteringsensieme
- beheer van geslagsrypheid.

Afhanklikheid van die gasheer vir voedingstowwe is ongetwyfeld die algemeenste tipe metaboliese afhanklikheid. Hier dink mens aan voeding op:

- die gasheer se voedsel, voor of na vertering
- die gasheer se weefsels, wat bloed insluit
- afskeidings van die gasheer.

Voorbeelde van metaboliese afhanklikheid deur beheer van geslagsrypheid van die parasiet sluit die volgende in:

- Die konynvlooi *Spilopsyllus cuniculi* se eierstokke ontwikkel net ten volle as sy op 'n dragtige konynwyfie voed.
- Die bloedprotozoön *Leucocytozoon simondi* van eende bring slegs gametosiete of die geslagtelike stadium voort wanneer die eend broei.

'n Parasitiese lewenswyse is uiters suksesvol en het onafhanklik in feitlik elke dierefilum van protozoa af tot geleedpotiges en chordata en selfs in die planteryk ontstaan. Parasiete is op hulle beurt dikwels weer gasheer vir ander parasiete, 'n verskynsel wat **hiperparasitisme** genoem word. Voorbeelde hiervan is *Babesia* wat bosluise parasiteer, *Trypanosoma* wat tsetsevlieë parasiteer en 'n myt wat tussen die skubbe van 'n vlooi lewe. Dit herinner 'n mens aan die dikwels aangehaalde woorde van Jonathan Swift:

“So, Nat'ralists observe, a Flea
Hath smaller Fleas that on him prey;
And these have smaller fleas to bite 'em
And so proceed ad infinitum”

'n Parasitiese lewenswyse klink idillies. Die eerste groot struikelblok vir 'n parasiet is egter om 'n geskikte gasheer te vind. Alhoewel sommige parasiete wyd voorkom, is die meeste uiters gasheerspesifiek. Parasiete is dus in 'n evolusionêre sin gedwing om geweldig baie nageslag voort te bring, in die hoop dat enkeles darem 'n gasheer sal vind en oorleef. Onvolwasse stadia van parasiete kan dus in reuse getalle in die omgewing voorkom. 'n Enkele bosluiswyfie kan, afhangend van die soort, tot so veel as 18 000 eiers lê. 'n Enkele ryp segment van die menslintwurm *Taenia saginata* kan tot 200 000 eiers bevat. Daar word sowat 10 segmente per dag vrygestel, wat beteken dat die lintwurm elke dag sowat 2 miljoen eiers kan

voortbring, alhoewel eierproduksie wissel. 'n Lintwurm lewe tot 25 jaar en kan in dié tyd dus miljarde eiers voortbring.

As eiers in sulke groot getalle geproduseer word, moet dit dus duidelik wees dat die meeste vrylewende stadia nooit 'n gasheer sal vind nie.

Vrylewende wilde diere, wat die voorouers van ons produksie- en geselskapsdiere ingesluit het, is dikwels nomadies of hou in loopgebiede wat redelik groot is. Produksiediere word daarenteen meestal in groot getalle tot relatief klein oppervlaktes beperk, waar die eiers, larwes en siste van parasiete tot geweldige konsentrasies kan opbou. Die besmetlike dosis wat die gasheer inkry, kan dus oorweldigend wees. Oor die algemeen kan beweer word:

Hoe meer intensief die boerderystelsel, hoe meer voordelig vir parasiete.

Wanneer 'n parasiet 'n gasheer gevind het, is sy probleme nie iets van die verlede nie. Intendeel, alhoewel die parasiet aanvanklik in 'n naïewe gasheer sonder vorige blootstelling onbelemmer sal kan voed, groei en ontwikkel, identifiseer die gasheer die parasiet as vreemd, dus 'n antigeen, en word 'n teenaanslag van stapel gestuur. Spesifieke teenliggaampies word o.a. teen die parasiet vervaardig. Met herblootstelling sal baie minder parasiete daarin slaag om hulle in of op die gasheer te vestig. Ons keer later na hierdie begrip terug.

Mense self is natuurlik ook gasheer vir parasiete: meer as 100 spesies val die mens aan. Ons sit egter met die probleem:

“Worms are not the sort of thing
that refined people talk about”

Dit lyk selfs of ons mediese kollegas wegstroom van parasiete as synde outyds of onbetaamlik. Die statistieke is egter skrikwekkend: onlangse ramings dui daarop dat 1,26 miljard mense met *Ascaris*-wurms besmet is, 932 miljoen met haakwurms, 687 miljoen met *Trichuris* en 657 miljoen met filaria. Daarby het 271 miljoen mense schistosomose of bilharzia, terwyl ruim 300 miljoen aan malaria ly (Schmidt & Roberts, 1989).

Ek sal my verder by Veeartsenykunde bepaal. Parasiete wat in die Veeartsenykunde belangrik is, is dié wat op een of ander wyse siektetoestande in hul gasheer verwek. Die nadelige uitwerking van 'n parasiet op sy gasheer kan egter uiteenlopend wees en uit een of meer van die volgende bestaan:

- kompetisie om voedingstowwe
- vernietiging van selle of weefsels
- obstruksie van liggaamskanale, bv. bloedvate of galbuise

- vrystelling van toksiene
- eksoantigene, wat tot allergiese reaksies of skok kan lei
- induksie van inflammatoriese reaksies
- vorming van antigeen-teenliggaamkomplekse
- verlaging van die gasheer se weerstand teen ander parasiete of infeksies
- oordraging van ander parasiete na die gasheer. Die oordraer word 'n **vektor** genoem.

Daarbenewens kan parasitisme weens irritasie tot selfbesering van die gasheer lei.

As mens hierdie lys in ag neem, sal besef word dat die ou stelling dat 'n roofdier van sy kapitaal lewe en 'n parasiet van sy rente nie sondermeer opgaan nie. Alhoewel stadiger, kan parasiete net so dodelik soos roofdiere wees.

Wat is die omvang en ekonomiese belang van parasitisme?

Die omvang is moeilik kwantifiseerbaar, aangesien baie faktore 'n rol speel. Daar is egter sekere gegewens beskikbaar. In 'n opname van 1000 honde wat by Medunsa behandel is, het prof Joseph van Heerden vasgestel dat parasiete in 69,2% van die gevalle die primêre oorsaak van die probleem was. Hy meld dat ekto- en endoparasitisme waarskynlik in hierdie syfer onderbeklemtoon word, aangesien dit net aangeteken is indien dit uitgesproke of die enigste probleem was.

Die invloed van parasiete op produksiediere bestaan uit twee komponente:

- Direkte verliese weens vrektes of verlaagde produksie.
- Koste van behandeling en voorkoming.

Ek noem hier graag enkele voorbeelde van direkte verliese waarvoor daar goeie gegewens bestaan.

Karoorverlamming, 'n toestand van skape en bokke word deur 'n toksien in die speeksel van die bosluis *Ixodes rubicundus* veroorsaak. Die bosluis is oor 'n groot gebied van veral die Karoo en die Vrystaat versprei. Die kleinveeboere in die gebied waar die bosluis voorkom beskou dit as die derde belangrikste probleem. (Interessant is dat inwendige parasiete as die naasbelangrikste beskou word, terwyl bloutong 'n vektoroorgedraagde virus is). Spickett en Heyne (1988) het beraam dat 36 229 skape in 1986 aan verlamming gevrek het.

Beeste is tussengashere van die menslintwurm *Taenia saginata*. Karkasse wat erg met sg. masels besmet is, word afgekeur; karkasse wat lig besmet is word teruggehou en behandel deurdat hulle vir 10 dae by -10°C of vir 3 dae by -18°C geberg word. Om te sorg dat die karkastemperatuur laag genoeg is, moet die vrieskamer tot -45°C verkoel word. Dis 'n duur proses waarvoor die boer moet betaal.

Daarna word die karkasse as nywerheidsvleis bemark, en kry die boer net sowat 80% van die potensiele prys. In die verslagjaar 1989/90 is karkasse van 188 beeste wat by beheerde abattoirs geslag is, weens masels afgekeur, terwyl 33199 karkasse teruggehou is. Dit beteken dat 3,21% van die beeste met masels besmet was. Die voorkoms van besmetting by onbeheerde abattoirs mag moontlik hoër wees. Die boer moet hierdie verlies dra.

Verlaagde produksie is moeiliker om te beraam, maar daar is tog enkele syfers beskikbaar. Taylor en Plumb (1982) het ossies vir 12 maande op 'n plaas naby Oos-Londen op natuurlike weiding laat loop; die bosluise *Boophilus decoloratus*, *Rhipicephalus evertsi*, *R. appendiculatus* en *Amblyomma hebraeum* was in groot getalle teenwoordig. Vier ossies is weekliks gedip en was deurgaans bykans bosluisvry, terwyl die kontrolegroep van ses slegs in Desember tot Maart behandel is, toe bosluisbesmetting baie kwaai was. Die eksperimentele groep het oor die 12 maande 'n gemiddelde toename in lewende massa van 74 kg getoon, terwyl dit by die kontrolegroep slegs 26 kg was; dit verteenwoordig 'n produksieverlies van 48 kg per dier.

Vroeër het Horak en Sniijders (1974) al getoon dat die teenwoordigheid van natuurlike besmettings *Oestrus ovis* in Merinolammers tot verlaagde massatename lei.

In Australië is beraam dat verminderde wolproduksie weens inwendige parasiete in 1984/5 sowat \$3500 per plaas bedra het (Beck *et al* 1985).

Wat die koste van behandeling en voorkoming betref:

Die Landbou- en Veeartsenykundige Chemikalieë Vereniging van SA berig dat hul lede in 1989 die volgende verkope gehad het:

Anthelmintika	R 73,2 miljoen
Dipstowwe	52,0 miljoen
Koksidiostate	12,6 miljoen
TOTAAL	R137,8 miljoen

Nie alle vervaardigers behoort aan die Vereniging nie, dus verteenwoordig hierdie syfers minimumbedrae. Verder moet daarop gelet word dat middels vir die behandeling van sekere belangrike siektes soos Babesiose en Anaplasmose, waarvan die verkope hoog sal wees, nie by hierdie syfer ingesluit is nie.

Die entstoffabriek van die Navorsingsinstituut vir Veeartsenykunde het in 1989/90 17 687 294 entstofdosisse teen protosoïese en vektoroorgedraagde virus- en rickettsiale siektes verkoop teen 'n koste van R9 908 658.

Om realisties te wees moet die arbeidskoste verbonde aan die toediening van middels, rente op kapitaal benodig om diptenks of spuitgange op te rig ens. ook in berekening gebring word.

Tradisionele parasietbeheermetodes, veral van helminte en ektoparasiete, was op die reeds besmette dier gerig. Slegs vir enkele protosoïese parasiete is daar entostowwe berei. Oor dekades heen is boere gekondisioneer dat “dip en doseer” die enigste manier is om parasietprobleme te beheer. Selfs onder sommige veeartse is daar nog die opvatting dat dit moontlik is om parasietprobleme met algemene doseerprogramme op te los. Die tekortkoming van die tradisionele benadering is basies dat daar steeds teen die natuur gestry word. Daar word gewag totdat die gasheer besmet is met al die nadelige gevolge wat dit mag inhou. Die ou waarheid geld nog: “Voorkoming is beter as genesing”. Verder word die vermoë van baie diere om weerstand teen parasiete op te bou, oor die hoof gesien en word groot hoeveelhede chemikalieë in die omgewing vrygestel.

Soos voorheen gemeld, kos hierdie benadering die boer miljoene Rande. ’n Probleem wat vroeg reeds begin ontstaan het, is dat parasiete weerstand teen sekere middels opbou. Met die geweldige groot getalle nageslag wat parasiete voortbring, kan die prosesse van natuurlike seleksie baie vinnig daartoe lei dat weerstandige stamme van sekere parasiete bevoordeel word.

Die probleem van weerstandigheid is egter multidimensioneel. Dit is ’n fisiologiese of biochemiese eienskap wat geneties oorgeërf word. Die ontwikkeling van weerstandige stamme is evolusionêr: die ontstaan en vestiging van weerstand hang af van ekologiese faktore wat tussen spesies, bevolkings en lokaliteite kan verskil.

Sedert weerstand teen arseenbevattende dipstowwe by bloubosluise aangeteken is, was daar ’n wedloop tussen die ontwikkeling van nuwe middels en die ontstaan van weerstand. Ons het nou die punt bereik waar die parasiete moontlik die wedloop kan wen. Om ’n nuwe middel te ontwikkel kan 6-8 jaar neem; in 1985 is beraam dat die proses sowat US \$30 miljoen kan kos (Hotson, 1985). Hierdie hoë koste en toenemende markmededinging lei daartoe dat farmaseutiese maatskappye hul navorsing op aanpassing van bestaande middels eerder as op moontlike nuwe deurbrake toespits.

Deur die toediening of aanwending van middels kan dit gebeur dat ongewenste stowwe in die omgewing beland en nadelige uitwerking op nie-teikenorganismes het. Daar is bv. reeds kommer dat miskruiers vatbaar vir sommige parasietdoders is. Die uitwerking wat dit op die ekosisteem kan hê is nog nie bepaal nie. Daar is ’n groeiende bewuswording van omgewingsaangeleenthede onder die publiek en veeartse sal ook tot ’n groter mate ’n “groen gewete” moet aankweek. Omgewingsoorwegings sal in die toekoms ’n al hoe groter rol speel.

Daar sal egter altyd ’n belangrike plek wees vir anthelmintika en dipstowwe. Miskien moet ons benadering eerder wees om hierdie middels so aan te wend dat hul effektiewe leeftyd verleng word en die risiko van weerstandontwikkeling tot die minimum beperk word.

Wat is die alternatiewe tot parasietbeheer in of op die gasheer?

Daar is twee komponente:

- a. Verminderde blootstelling
- b. Verhoogde weerstand.

Dit is hier waar Veeartsenykunde baie nou met ander dissiplines, veral Dierkunde skakel. Aangesien Parasitologie in eie reg ’n erkende vakgebied in Dierkunde is, is daar sterk historiese bande tussen die twee dissiplines. Dis beslis nie toevallig nie, dat die Departement Parasitologie twee suiwer dierkundiges onder sy dosentekorps tel, terwyl die veeartse op die personeel elk nagraadse kwalifikasies in Dierkunde verwerf het.

Om egter na verminderde blootstelling aan parasiete terug te keer: Dit is natuurlik waar dat chemiese beheer die parasietlading van gashedre sal verlaag en dus tot ’n vermindering in die besoedeling van die omgewing met besmetlike stadia sal lei. Om egter ’n alternatief vir chemiese beheer te vind, is dit noodsaaklik dat die lewensiklus van die parasiet in besonderhede uitgepluis word sodat moontlike swak skakels uitgewys kan word. Hierdie swak skakels kan moontlik op hul beurt deur oordeelkundige bestuur uitgebuit word. Die ekologie van die vrylewende, besmetlike stadia is hier van besondere belang; dit is suiwer Dierkunde.

Die vermoë van gashere om immuniteit op te bou is ’n groot bate in die bekamping van parasiete. Twee benaderings kan hier gevolg word:

Die korttermynbenadering is die ontwikkeling en aanwending van entstowwe teen parasiete;

Die langtermynbenadering is die teel van diere met ’n hoë inherente weerstand teen parasiete, of die vermoë om vinnig immuniteit op te bou.

Entstowwe teen sekere protosoïese parasiete, bv. die Babesias van beeste, word vir dekades al berei. Nuwere toevoegings is bv. die suksesvolle Besnoitiose-entstof, wat uit die blouwildebeesstam van die parasiet berei is. Hierdie entstowwe bevat lewende organismes, gewoonlik geattenueer, en is dus relatief kru. Daar is ook ’n doeltreffende entstof teen beeslongwurm, hoewel dit nie hier bemark word nie (Smithers, 1987).

Die onlangse groot vordering in molekulêre biologie en biotegnologie het verwagtings laat opvlam dat hierdie metodes moontlik gebruik kan word om splytentstowwe (subunit vaccines), wat die werklike antigeen en nie die hele organisme bevat nie, te berei.

Die hoop op entstowwe teen parasiete berei met rekombinante DNA-tegnieke, word voorlopig nog verydel. Die genoom van DNA-virusse, waarteen daar reeds so 'n entstof beskikbaar is, nl. teen hepatitis B van die mens, is sowat 0,2 miljoen basispare. Protozoa soos *Trypanosoma* en *Plasmodium*, waarvoor daar nog glad geen entstowwe bestaan nie, se genome is sowat 40 miljoen basispare. By helminte is die genoom sowat 2-400 miljoen basispare, dus minstens 'n duisend keer so kompleks soos 'n virus s'n. (Vir vergelyking: die mens se genoom bestaan uit sowat 4 miljard basispare).

"Molecular vaccines against veterinary parasites are at the utmost pole of difficulty in the spectrum of vaccine products since parasites are complex eukaryotic organisms, often dwelling at mucosal surfaces where the induction of anamnestic protective responses are problematic, where the immunogenicity of parasite components is very poorly understood and where effector mechanisms of immunity are unresolved" (Murray, 1987)

Verlede jaar, slegs twee jaar na hierdie somber voorspelling, is Murray (1989) meer optimisties en voorspel hy dat daar binne vyf jaar molekulêre entstowwe teen parasiete beskikbaar sal wees.

Onder entstowwe noem ek graag die baanbrekerswerk van prof Anna Verster (1987) met die gebruik van onkosfeerantigene om beskerming teen lintwurms te bewerkstellig. Die eerste groot deurbraak was dan juis ook op hierdie gebied toe 'n entstof met 'n rekombinante antigeen teen *Taenia ovis* berei is (Johnson *et al*, 1989).

Die teel van weerstandige gashere is 'n aspek wat tot dusver weens die algemene 'dip en doseer' benadering oor die hoof gesien is. Dit is algemeen bekend dat daar dikwels in dieselfde trop, individue met min parasiete en ander met geweldige parasietladings is, weens die nie-ewekansige aard van parasietverspreiding en die aansienlike genetiese variasie in opbou van weerstand teen parasiete. Die uitkakeling van hierdie sg. 'tick taxis' ('bosluisbusse') of 'wormwaens' is 'n voor die hand liggende benadering, aangesien kontaminering van die omgewing met besmetlike stadia van parasiete daardeur aansienlik beperk sal word. 'n Logiese voortsetting van hierdie redenasie is om slegs diere met 'n goeie vermoë om weerstand teen parasiete op te bou, vir teling te gebruik. In Australië, waar *Boophilus microplus* eintlik die enigste probleem-bosluis vir die beesboer is, word met goeie gevolg geselekteer vir weerstandigheid teen dié bosluis (Hewetson 1981). Tsetse-vlieë, vektore van tripanosomose of nagana, kom wydverspreid in Afrika voor. Die pienk area op die kaart toon hul verspreiding. Beesboerdery is feitlik onmoontlik in dié streke. Die hoofverspreidingsgebiede van beeste word in grys getoon. In tropiese Afrika waar die uitroeiing van tsetse-vlieë 'n moeisame en duur proses is en dit onwaarskynlik lyk dat daar binnekort 'n entstof teen tripanosomose sal wees, dring die besef deur dat daar eerder met tripano-verdraagsame beesrasse,

soos die N'Dama van Wes-Afrika geboer moet word (Murray & Black, 1985). Daar is ook pogings om skape vir weerstandigheid teen wurms te selekteer (Albers & Gray 1987). Daar is egter 'n prys wat vir hierdie seleksie betaal word: die invoer van 'n bykomstige seleksiekriterium lei onvermydelik tot 'n verlaging van die seleksie-intensiteit van ander kriteria, wat veral op produksieparameters ingestel is.

Wat is die Departement Parasitologie se posisie teen hierdie nuwe agtergrond? Ek verwys graag na drie studies wat tans in die Departement aan die gang is:

- a. Prof Ivan Horak se ondersoek na vrylewende bosluislarwes en -nimfe in die Krugerwildtuin en die rol wat klein soogdiere en grondlewende voëls speel in die instandhouding van die bevolking.
- b. Dr Tammi Krecek se ondersoek na die ekologie van die vrylewende, besmetlike larfstadia van die haarwurm *Haemonchus contortus*.
- c. Mnr Louis van Nieuwenhuizen se ondersoek, onder leiding van prof Anna Verster, na die ekologie van oribatiede myte, die tussengashere van sekere lintwurms van herkouters.

Deur hierdie ekologiese navorsing, asook betrokkenheid by entstofontwikkeling speel die Departement reeds 'n rol in die nuwe benadering. Dit sou onmoontlik gewees het sonder die insette van die dierkundiges op die personeel en van nagraadse studente.

Daar is ook ander fasette, miskien meer basies van aard, wat sterk in die Departement ontwikkel is. Taksonomiese studie van parasiete, 'n belangrike, deurlopende faset van departementele navorsing, val ooglopend by suiwer Dierkunde maar is onontbeerlik vir Veeartsenykunde. Die Departement is verder steeds betrokke by sistematiese opnames van die geografiese verspreiding van die parasietfauna van huisdiere asook wild.

Watter nuwe rigtings behoort ons in die toekoms in te slaan? Myns insiens is 'n groter beklemtoning van die immunologie van parasitiese besmettings onvermydelik as ons in die toekoms naby die voorpunt van nuwe ontwikkelings wil bly. 'n Verdere faset is 'n beter begrip van die fisiologie van parasiete en van hul interaksie met hul gashere. *In vitro*-kweking sal hier 'n groot rol speel. As die fisiologiese behoeftes van parasiete verstaan word, sal dit moontlik wees om meer stelselmatig te werk gaan om nuwe middels teen parasiete te ontwikkel, eerder as die empiriese benadering wat noodgedwonge dikwels gevolg moet word. Albei hierdie rigtings lê buite die tradisionele omvang van Veeartsenykunde en vereis dus skakeling met ander dissiplines.

Die onlangse instelling van PhD- en MSc-grade in die Fakulteit Veeartsenykunde

waardeur nie-veeartse as volwaardige nagraadse studente aanvaar word, was m.i. een van die kardinale mylpale in die ontwikkelingsgeskiedenis van die Fakulteit. Om verskeie redes is dit wenslik dat die doseerkorps aan die Fakulteit oorwegend uit veeartse moet bestaan. 'n Gesonde balans met nie-veeartse, hetsy dierkundiges, landbouwetenskaplikes, fisioloë, immunoloë ens., moet egter steeds gehandhaaf word. Dié wetenskaplikes is in die navorsingsfilosofie opgelei en is 'n broodnodige stimulus vir die Fakulteit. Die ou idee "Only vets should teach vets" het op die lang duur miskien meer kwaad as goed gedoen. Ons doel moet steeds bly om uitmuntende veeartse op te lei, maar blootstelling van ons studente aan 'n aktiewe uitlewing van die tweede been van die Universiteit se missie, nl. navorsing, kan op die lang duur net goeie vrugte dra.

Wat impliseer die nuwe benadering vir veteriniere opleiding? Uit sekere oorde word steeds verwag dat onderrig in Parasitologie 'n student met 'n paar gememoriseerde dip- of doseerprogramme die wêreld in moet stuur. Alhoewel hy met sulke *ad hoc* kennis moontlik vir 'n rukkie sal kan funksioneer, sal hy nie in staat wees om veranderinge in die manifestasie van of benadering tot die probleem te akkommodeer nie. Daarvoor moet hy insig in basiese begrippe hê. Ek haal in hierdie verband graag aan die intreerede van prof Hugh Paterson (1978), 'n voormalige hoof van die Departement Dierkunde aan die Universiteit van die Witwatersrand, wat op sy beurt vir R. M. Hutchins, 'n regsgeleerde en president van die Universiteit van Chicago aanhaal:

"The more technological the society, the less *ad hoc* education can be. The reason is that the more technological society is, the more rapidly it will change and the less valuable *ad hoc* instruction will become. It now seems safe to say that the most practical education is the most theoretical one."

VERWYSINGS:

- ALBERS, G.A.A. & GRAY, G.D. 1987. Breeding for worm resistance: a perspective. **International Journal of Parasitology** 17: 559-566.
- BECK, T., MOIR, B. & MEPPEN, T. 1985. The cost of parasites to the Australian sheep industry. **Quarterly Review of the Rural Economy** 7: 336-343.
- HEWETSON, R.W. 1981. Results of selection for cattle tick resistance in cattle. In: WHITEHEAD, G.B. & GIBSON, J.D. (red.) **Tick biology and control**. Grahamstad: Bosluisnavorsingseenheid, Universiteit Rhodes, 91-93.
- HORAK, I.G. & SNIJDERS, A.J. 1974. The effect of *Oestrus ovis* infestation on Merino lambs. **Veterinary Record** 94: 12-16.

- HOTSON, I.K. 1985. New developments in nematode control: the role of the animal health products industry. In: ANDERSON, N. & WALLER, P.J. **Resistance in nematodes to anthelmintic drugs**. CSIRO: Australian Wool Corporation Technical Publication, 117-125.
- JOHNSON, K.S., HARRISON, G.B.L., LIGHTOWLERS, M.W., O'HOY, K.L., COUGLE, W.W., DEMPSTER, R.P., LAWRENCE, S.B., VINTON, J.G., HEATH, D.D. & RICKARD, M.D. 1989. Vaccination against ovine cysticercosis using a defined recombinant antigen. **Nature, London** 338: 585-587.
- MURRAY, M. & BLACK, S.J. 1985. African trypanosomiasis in cattle: working with nature's solution. **Veterinary Parasitology** 18: 167-182.
- MURRAY, P.K. 1987. Prospects for molecular vaccines in veterinary parasitology. **Veterinary Parasitology** 25: 121-133.
- MURRAY, P.K. 1989. Molecular vaccines against animal parasites. **Vaccine** 7: 291-299.
- PATERSON, H.E.H. 1978. **Education through animals**. Johannesburg: Witwatersrand University Press.
- SCHMIDT, G.D. & ROBERTS, L.S. 1989. **Foundations of Parasitology** (4th ed). St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing.
- SMITHERS, S.R. 1987. Vaccination against schistosomes and other systemic helminths. **International Journal of Parasitology** 17: 31-42.
- SMYTH, J.D. 1962. **Introduction to animal parasitology**. London: English Universities Press Ltd.
- SPICKETT, A.M. & HEYNE, H. 1988. A survey of Karoo tick paralysis in South Africa. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research** 55: 89-92.
- TAYLOR, R.J. & PLUMB, I.R. 1981. The effect of natural tick infestation on various blood components and livemass in the bovine in South Africa. In: WHITEHEAD, G.B. & GIBSON, J.D. (red.) **Tick biology and control**. Grahamstad: Bosluisnavorsingseenheid, Universiteit Rhodes, 21-28.
- VERSTER, A. & TUSTIN, R.C. 1987. Immunization of sheep against the larval stage of *Taenia multiceps*. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research** 54: 103-105.

PARASITOLOGY: AN INTERFACE BETWEEN VETERINARY SCIENCE AND ZOOLOGY.

SUMMARY:

Being an applied science, Veterinary Science builds on the foundations laid by the basic sciences. Parasitology has a strong interface with Zoology, the end result for the veterinarian being the control of parasites of domestic animals. The incidence of parasitism is difficult to assess, as many factors are involved, but the economic impact of various livestock parasites has been calculated. There are two components: direct losses due to mortalities and the costs of treatment and prevention.

Traditionally, parasite control was aimed at infected animals and the "dip and dose" approach is well-entrenched. This approach may well break down, as many parasites are becoming resistant to parasiticides. Alternative, environment-friendly control strategies are aimed at reducing exposure to infective stages of parasites and increasing the resistance of the host. To reduce exposure, the life cycle of the parasite and the ecology of the free-living stages must be elucidated. Increasing host resistance has two facets: the short-term approach is developing vaccines against parasites, while the long-term approach is breeding resistant livestock.

What are the implications of this approach for veterinary education? Students will have to understand basic principles. Relying on memorised *ad hoc* dipping or dosing regimens will be insufficient to accommodate changes in the manifestations of or approach to the problem: the most practical education is in fact the most theoretical one.