

Simposia en konferensies

Referate gelewer tydens die Afdeling Biologie van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns se jaarkongres, 20-21 Junie 1989, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.

***Bulinus tropicus* as tussengasheer vir Trematodaparasiëte in die Oranje-Vrystaat**

P.H. King & J.G. van As

Departement Dierkunde/Entomologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Dit is welbekend dat varswaterslakke as vektore vir trematodoparasiete kan optree. Slakopnames het aangetoon dat *Bulinus tropicus* nie net die mees wydverspreide slakspesie in die Oranje-Vrystaat is nie, maar ook die hoogste getalle per vindplek en die meeste vindplekke per oppervlakteenheid opgelewer het.

Studies wat op *B. tropicus* in en om Bloemfontein gedoen is, het aan die lig gebring dat hierdie slak tot dusver met nege verskillende tipes serkarië besmet is.

Een so 'n serkarië is 'n donker gepigmenteerde serkarië van die genus *Paramphistomum*, wat algemeen by skape en beeste voorkom. In hierdie geval heg die serkarië aan plante vas om 'n sistadium te vorm, alvorens die parasiet inverteerbaar vir sy finale gasheer is. 'n Tweede tussengasheer is dus in hierdie geval afwesig.

Twee tipes serkarië met 'n kenmerkende kraag en stekels rondom die mondsuier is as verteenwoordigers van die familie Echinostomatidae geïdentifiseer.

Die eerste tipe serkarië besit 'n lang enkelstert en 'n liggaamsgedeelte. Die kraag bevat slegs 27 stekels. 'n Verdere kenmerk is die ekskretoriese stelsel met egalië S-vormige buise. In die prefaringeale sak word twee geronde bulbusse met 'n ry kleiner bulbusse daarin aangetref.

Die tweede tipe lang enkelstertserkarië verskil van eersgenoemde deurdat 'n kraag met 43 stekels voorkom. Inwendig vertoon hierdie serkarië 'n afwisselende Y-vormige ekskretoriese stelsel, asook 'n prefaringeale sak wat met ongeveer 60 klein stekeltjies gevul is.

Die serkarië penetreer weer dieselfde slakspesie en die metaserkarië stadium vorm 'n sist binne die hartsak van die gasheer. Die volwasse parasiete is verkry deur hierdie siste eksperimenteel vir *Wisstarrotte* te voer. Wurms is in die duodenum aangetref, waarna eiers versamel is, wat 7-10 dae later as mirasidiums uitgebroei het.

Vanuit die resultate is dit duidelik dat die Echinostomeparasiete waarvan die eerste en die tweede tussengasheer dieselfde slakspesie is, in slaketende watervoëls, soos byvoorbeeld eende, aangetref word.

'n Verdere groep enkelstertserkarië met heelwat korter sterte as die reeds vermelde Echinostomegroep, is ook waargeneem. 'n Uitsonderlike kenmerk van hierdie serkarië is 'n goed ontwikkelde xiphidiotekel anterior van die mondsuier. Hierdie serkarië staan daarom as xiphidio serkarië bekend.

Binne hierdie studiegebied is daar tot dusver drie verskillende xiphidiotipe serkarië gevind. Die eerste tipe verskil van die ander twee tipes op grond van ses paar duidelike penetrasieklere anterior van die ventraalsuier. Die tweede tipe se ekskretoriese stelsel besit 'n fyn netwerk van buisies regdeur die hele liggaamsgedeelte. Hierdie buisies eindig as vlamselle en die aantal vlamselle per liggaam is aansienlik meer as in die ander gevalle.

Die derde tipe xiphidioserkarië verskil morfologies van eersgenoemde twee tipes, deur die teenwoordigheid van 'n langer stertgedeelte. Intern verskil die penetrasieklere in grootte en aantal, deurdat hulle kleiner in vorm en meer in getal is.

Wat die lewensiklus aanbetref, penetreer die serkarië weer dieselfde gasheer en ontwikkel die metaserkarië stadium ook as siste binne die hartsak van die gasheerslak. Die finale gasheer is weer eens 'n slaketende watervoël.

Die volgende groep serkarië is vorkstertserkarië. Die eerste tipe van hierdie groep wat baie skaars is, verskil van die tweede tipe op grond van baie kort furkale rami aan die einde van die stertbasis. Morfologies blyk hierdie tipe serkarië 'n verteenwoordiger van die Strigeidgroep te wees.

Die tweede serkariëtipe is baie meer gereedlik beskikbaar en is alreeds by verskillende damme in die omgewing aangetref. Die stertbasis en furkale rami van hierdie serkarië is baie lank. Inwendig kan vier penetrasieklere onder die intestinale sekums waargeneem word. 'n Interessante kenmerk van hierdie serkarië is die teenwoordigheid van lateraalstekels wat nog nie voorheen teëgekomp is nie. Die ventraalsuier word egter nie deur stekels bedek nie, maar besit ses groot en goed ontwikkelde sensoriese reseptore op die suierwand.

Die metaserkarië stadium binne die hartsak van *Xenopus laevis* (platannas) is as *Diplostomulum xenopodis* beskryf. Eksperimente om die volwasse parasiet te bekoem, is reeds aan die gang.

In die lewensiklus van hierdie twee vorkstertserkarië, tree *B. tropicus* as eerste- en *X. laevis* as tweede tussengasheer op. Dit wil voorkom asof kormorante of reiers as moontlike finale gasheer kan optree.

Die laaste van die serkarië tipes is sekerlik die ingewikkeldste en interessantste van almal. Die lewensi-

klus daarvan verskil geheel en al van ander lewensklusse wat bekend is.

Hierdie serkarië verskil morfologies van alle ander serkarië wat reeds bespreek is. Die serkarië bestaan uit 'n ovaalvormige liggaamsgedeelte, 'n kort basisgedeelte en 'n gevurkte stertgedeelte wat sowat vyf keer die lengte van die liggaam is.

Dit blyk uit die literatuur dat hierdie serkarië deur verteenwoordigers van die orde Copepoda, waarskynlik Cyclopoida, geëet word. Dié word op hulle beurt weer deur paddavisse van *X. laevis* geëet, waarna die metaserkarië binne die larwes ontwikkel.

Eers wanneer die larwes metamorfose ondergaan na volwasse paddas, ontwikkel hierdie metaserkarië tot volwassenheid binne die maag van die gasheer. Hierdie volwasse parasiet is reeds as die genus *Halipequs* geïdentifiseer, maar die spesie moet nog beskryf word.

Die eiers is opsigself baie interessant met die kenmerkende ovaalvormige eier, maar met 'n gewel-

dige lang filamentdraad. Wanneer hierdie eier in die water vrygestel word, broei die mirasidium nie uit nie, maar die eier moet deur die gasheer, *B. tropicus*, geëet word, waarna die mirasidium binne die spysverteringskanaal van die slak uitbroei en die wand direk penetreer.

Hierdie lewensiklus maak dus van slakke as eerste, Copepoda as tweede en paddavisse as derde tussengasheer gebruik. Daarna ondergaan die paddavis metamorfose en die parasiet bereik uiteindelik volwassenheid in die maag van volwasse platannas.

In die Oranje-Vrystaat kom daar hoofsaaklik een belangrike slakspesie, te wete *B. tropicus*, voor. Die aard van die omgewing en die kontraste in seisoene, plaas 'n geweldige druk op parasiet-gasheer-assosiasies en verhoog die vermoë van hierdie slakspesie om so 'n wye verskeidenheid van parasiete te huisves. Hierdie slakspesie dien dus as 'n modelgasheer in 'n semi-ariëde omgewing.

Monddeelanatomie en voedingswyses van *Cherax tenuimanus* (Smith) (Decapoda: Parastacidae) en die moontlike belang daarvan vir akwakultuur

R.A. van den Berg, H.J. Schoonbee & H.H. du Preez
Departement Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Gedurende die kunsmatige teeltprogramme met *Cherax tenuimanus* ("marron") in laboratoriums aan die Departement Dierkunde, RAU, is dieselfde probleme ondervind as wat in Australië ondervind word. Die probleme kan opgesom word as:

- (a) 'n sensitiwiteit vir lae water-suurstof-ladings, en
- (b) 'n hoë mortaliteitsyfer in die juveniele stadium van die lewensiklus. In Australië is 'n gemiddelde oorlewingsyfer van slegs 20% verkry.

'n Studie van die morfologie en gebruik van die monddele van volwasse marron en van juveniele stadiums het aangedui dat die graad van sklerotisering van die monddele die grootte van die kosdele bepaal waarmee die krewes gevoer kan word.

Volwasse krewes kan groot stukke kos hanteer en sny dit kleiner totdat die mond dit kan inneem. Deur die krewes makromateriaal te voer en nie kos wat maklik disintegreer nie (byvoorbeeld voerpille), kan die besoeiding van die omliggende water vermy word. Deur 'n

makromateriaal dieet te gebruik, is die suurstoflading in die teelbakke altyd bo die kritiese vlak van 5,5 mg/l by 23 °C gehou en is geen sterftes as gevolg van 'n suurstoftekort ondervind nie.

Die monddele van pas vrygelate juveniele stadiums is nie in staat om makromateriaal kleiner te kan sny nie, maar dui op 'n vermoë om mikroskopiese grootte deeltjies van detritus en plankton te kan filtreer, aangesien hulle filtervoeders is. Die juveniele stadiums word dus nie net bedreig deur lae water-suurstof-ladings wat deur verrottende organiese materie veroorsaak word nie, maar ook deur 'n voedseltekort as die regte soort en vorm van kos nie beskikbaar is nie.

Tans word daar aandag geskenk aan die samestelling van 'n voedingsmedium wat in voedingsbehoefes van die juveniele stadiums sal voorsien sonder om 'n groot fraksie oplosbare organiese materie by te voeg wat in die water kan verrot en sodoende die suurstoflading kan verminder en wat deur 'n filtervoedingsaksie opgeneem kan word.

Aspekte van die voortplantingsbiologie van *Dolops ranarum* (Crustacea: Branchiura)

A. Avenant

Dept. Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Aangesien *D. ranarum* in varswater voorkom en 'n parasiet van vis is, het die organisme probleme met betrekking tot die suksesvolle oordraging van sperme. Hierdie organisme oorkom bogenoemde probleme onder andere deur die vorming van 'n spermatofoor.

Twee spermatofoorkliere, geleë in die karapaks, is verbind aan die manlike geslagsstelsel. Hierdie kliere vorm die materiaal waaruit die spermatofoorwand saamgestel word. Die spermatofoor vorm aan die buitekant van die mannetjie se liggaam wanneer sperme en spermatofoorwandmateriaal by die gonopoor vrygestel word. Dit word tydens kopulasie oorgedra op die wyfie.

Twee verharde spermatekastekels is aanwesig op die wyfie se abdomen. Hierdie stekels is verbind aan die

spermatekas en dit penetreer die spermatofoor wanneer dit gedurende kopulasie op die wyfie geplaas word. Sperme beweeg vanaf die spermatofoor in die spermatekas van die wyfie in, waar dit tot en met eierlegging gestoor word.

Eiers vorm in die ovarium en word daarna in die ovidukt geberg, waar 'n dop rondom die eier gevorm word. Tydens eierlegging verlaat die eiers die liggaam via die gonopoor. Elke eier word deurboor deur die spermatekastekels en sperme word daar ingespuet deur sametrekking van die abdomen.

Eiers broei na 56 dae by 20 °C uit. Die larwes het blootgestelde mandibels en sterk hake op die maksillulae en is onmiddellik in staat om parasities te leef.

Hemosianiene en hulle fisiologiese funksies

W.J. van Aardt

Departement Dierkunde, Potchefstroomse Universiteit vir CHO, Potchefstroom 2520

Die effek van pH en CO₂-konsentrasie op die suurstofbinding van hemosianien is vasgestel by 'n terrestriële krap (*Ocypode ceratophthalmus*), varswaterslak (*Marisa cornuarietis*) en 'n skerpioen (*Opisthophthalmus latimanus*). Lug gemeng met 5% CO₂ het geen Bohr-effek op slakhemosianien nie en 'n P₅₀ waarde van 2,9 mmHg word verkry. Onder dieselfde toestande (25 °C; pH7,361; 5% CO₂) is die P₅₀-waardes onderskeidelik 38,6 mmHg en 47,3 mmHg vir die krap en die skerpioen. By hoë pH (pH7,921; 25 °C en 0% CO₂) is die P₅₀-waardes onderskeidelik 6,3 mmHg (*M. cornuarietis*) 6,3 mmHg (*O. ceratophthalmus*) en 7,0 mmHg (*O. latimanus*). As die logaritmiëse waardes van die fraksieversadiging van hemosianiene met suurstof (Hillkoëffisient), op die Y-as, uitgesit word teen die logaritmiëse waardes van toenemende partiële suurstofspanning in die hemosianienmonsters, op die x-as,

word 'n helling verkry wat 'n direkte aanduiding is van hemosianien se ko-operatiwiteit ten opsigte van sy suurstofbindingsdomeine in die molekule. 'n Helling van 1,2 vir slakhemosianien is verkry, wat dui op byna geen ko-operatiwiteit nie. Vir krap- en skerpioenemosianien is 'n helling van 3,0 by pH7,361 verkry en 2,4-2,5 by pH7,921.

Die resultate van die hellingswaardes is 'n sterk bewys dat hemosianienfunksie en waarskynlik ook hemosianienstruktuur tussen slakke enersyds en dié by krappe en skerpioene andersyds grootliks verskil. Die totale natrium- en chloriedinhoud van hemolimf by krappe en skerpioene is ongeveer vyf keer meer as by slakke, terwyl die hemosianienkonsentrasie by die slak die helfte minder is as by die krap of skerpioen wat ondersoek is.

Die visparasitiese genus *Nesippus* (Crustacea: Copepoda) en hulle gashere in Suidelike Afrika

W.H. Oldewage

Navorsingseenheid vir Visbiologie, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Gedurende 'n besoek aan die S.A. Museum het ons 'n aantal visparasitiese Copepoda gevind wat moeilik identifiseerbaar was. Die keuse van 'n genus lê tussen die goed gedefinieerde *Nesippus* Heller, 1868 en 'n ander, beskryf as "Pandaridae incertae sedis", d.i. die genus *Nogagus* Leach, 1816. Die naam van die genus is reeds by verskeie geleenthede as *Nogagus* aangegee: tot so 'n mate dat dit as sodanig aanvaar en beskryf word. Die geldigheid van die genus is egter nie duidelik nie, en dit word om die beurt deur outeurs weggelaat en

herken. 'n Aantal spesies is oorgeplaas in die genus *Nesippus*, bv. *Nogagus orientalis*, Heller, 1868. In die geval van *N. borealis*, is dit om die beurt geplaas in die genera *Nogagus* en *Nesippus* in die laaste 30 jaar. Een spesie, nl. *N. tenax*, Steenstrup & Lütken, 1861, is selfs na die genus *Pandarus* oorgedra. In die lig van die verwarring en soms onduidelike genusdiagnose, word twee spesies van *Nogagus* hier beskryf. Daar word egter voorgestel dat die genus *Nogagus* ongeldig is en dat albei spesies as *Nesippus* spp. geklassifiseer word.

Nisbesetting en nisbenutting in die visparasitiese Siphonostomatoida (Crustacea: Copepoda)

W.H. Oldewage

Navorsingseenheid vir Visbiologie, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Die Siphonostomatoida verteenwoordig ongeveer 75% van die visparasitiese Copepoda. Dit word algemeen aanvaar dat die aanpassing by 'n parasitiese nis in dié organismes hoofsaaklik teweeggebring is deur die Siphonostoom, d.i. die uitstulpbare buis wat die monddele huisves. Dit is egter opmerklik dat spesialisasie in die organismes selektief blyk te wees en dat ander aspekte daarvan funksioneel onbenut en morfologies gereduseer is. Parasitiese Copepoda het drie hoofsaaklike probleme t.o.v. die versekering van die voortbestaan van die spesie, nl. (1) die vind van 'n gepaste gasheer, (2) die vashegting daaraan en (3) 'n effektiewe voedingsmeganisme. Na aanleiding hiervan is die Siphonostomatoida in bogenoemde drie aspekte gespesialiseer, terwyl ander aspekte van die morfologie in verskeie mates gereduseer is in sowel grootte as funksie. Die mees algemene metode vir vashegting in die parasitiese Copepoda behels die omvorming van verskeie aanhangsels in hake. Die onvolwasse nauplius- en chalimuslarwes is egter nie in staat tot hierdie vashegtingsmetode nie. In dié stadia word gebruik gemaak van 'n frontale filament vir aanvanklike vashegting, wat in die volwassene as 'n larwale oorblyfsel voortbestaan. In *Caligus* het die filament sy oorsprong anteroventraal tussen die frontale plate en kan steeds in die volwassene waargeneem word. Die kwessie van die opspoor en seleksie van 'n gepaste gasheer is egter nog nie duidelik nie. Daar bestaan tot op hede nog geen bewyse vir chemosensoriese meganismes in hierdie parasiete nie en dit blyk dus of gashere nie spesifiek geselekteer word nie. Die opmerking word gestaaf deur die feit dat daar nog geen spesifisiteit t.o.v. gashere sowel as geografiese verspreiding gevind is nie.

In volwasse parasiete vind vashegting tot 'n groot mate plaas d.m.v. hake en 'n "cephalotorakale suier". Aanhangsels wat omvorm is tot hake sluit in die tweede paar antennae in bv. *Pandarus* en *Gloioptotes*, sowel as die maxillipede, in bg. genera sowel as bv. *Anthosoma* en *Caligus*. Dié hake is gewoonlik goed ontwikkel, terminaal geskleretoneer en spierkragtig. 'n Eleganter metode vir vashegting, miskien, is die gebruik van 'n "cephalotorakale suier". Die suier word gevorm deurdat die cephalotoraks 'n dun, marginale membraan besit, wat 'n groot aantal inwaartsgerigte stekeltjies bevat. Dié membraan word teenaan die gasheervis se vel geplaas en 'n negatiewe druk onder die cephalotoraks word veroorsaak na afseëling van die omgewing wat deur die marginale membraan veroorsaak is. Daar bestaan nie uitsluitel aangaande die nut of voorkeur vir hierdie metode van vashegting nie. Dit is egter opmerklik dat die parasiete wat wel van hierdie suier gebruik maak, dorso-ventraal afgeplat is, in teenstelling met ander, bv. *Anthosoma*, wat kenmerklik gerond is en slegs die tweede paar antennae en maxillipede vir vashegting gebruik.

In die gevalle waar wel van 'n cephalotorakale suier gebruik gemaak word, is dit noodsaaklik dat 'n meganisme teenwoordig is om die cephalotoraks te stut en dus 'n vrye ruimte te skep om die beweging en funksionering van die monddele vir voeding. 'n Hele aantal strukture is ontwikkel om dit teweeg te bring. Hieronder is die sternale furca van *Lepeophthirus* en *Caligus*, growwe areas by *Dinematura* en vashegtingskussinkies by *Pandarus*, waarvan die oppervlak herinner aan die vingerafdrukke by mense. Die voorsiening van hierdie vrye ruimte veroorsaak dat die buis met die monddele

vrylik ventraal kan beweeg en teen die gasheer se veloppervlak geplaas kan word. Die struktuur van die buis is grotendeels dieselfde in die Siphonostomatoida, alhoewel detail wel verskil. In die geval van *Caligus* is die mondopening ovaal en omring deur setae van variërende lengtes, in teenstelling met twee laterale bondels in *Anthosoma*, waar die mondopening gesplete is. In *Pandarus* verloop die buis na 'n spleetvormige mondopening wat omring word deur 'n membraan. Die membraan dra 'n aantal lemagtige strukture. Die buisvormige "mond" bevat egter deurgaans 'n mandibel en strigil, wat 'n laterale koubeweging kan uitvoer op die epidermis van die gasheer. Beide dié strukture kom binne-in die buis voor en die opening word dus teen die gasheer gedruk en 'n suigaksie daarop uitgevoer, om sodoende die mandibel en strigil teen die gasheer te laat rus. Die suigaksie is ook behulpsaam met die ingestie van voedingsmateriaal.

Die feit dat sekere morfologiese strukture toenemend gespesialiseer is t.o.v. 'n parasitiese leefwyse, en ander gereduseer en/of niefunksioneel is, is die opmerklikste verskynsel in die reduksie van segmentasie en die gepaardgaande afname in grootte en funksie van die swempote. In sommige genera, soos bv. *Caligus* en *Gloiopotes*, is daar slegs 'n enkele vrye torakale

segment teenwoordig. In ander, bv. *Anthosoma* bestaan daar glad nie 'n duidelike toraks nie. In die geval van die abdomen word die eerste abdominale segment toenemend deur die genitale stelsel beset en word algemeen as die genitale segment beskryf. Die oorblywende segmente is gereduseer, alhoewel die abdomen steeds funksioneel as stuurmeganisme gebruik word tydens periodes waar die parasiet vry rondswem. In genera, soos *Gloiopotes* en *Caligus*, is daar steeds 'n enkele, funksionele swempoot aanwesig en is dié organismes in staat om onafhanklik te swem, in teenstelling met die afwesigheid van funksionele swempote in *Anthosoma*. Die algehele afwesigheid van swempote dui dus op 'n toename in gasheerafhanklikheid asook in die permanentheid van die parasitiese assosiasie. Dit blyk dus dat die visparasitiese Siphonostomatoida selektief gespesialiseer is om hul parasitiese nis te beset.

Daar is egter 'n aantal vrae wat beantwoord moet word om die neiging te staaf. In dié verband is die kwessie aangaande die opsporing en seleksie van 'n gasheer skaars aangeraak. Dieselfde geld vir die aard van parasiet-gasheer-interaksie. Inligting hieraangaande kan bewys dat die leefwyses van dié parasiete ook selektief aangepas en gespesialiseer is om hul parasitiese nis optimaal te benut.

Voeding van *Argulus japonicus* (Crustacea: Branchiura) op sy gasheer *Cyprinus carpio*

C. Baker, A. Avenant & J.H. Swanepoel

Departement Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Duidelike skade a.g.v. vashegting en voeding van *Argulus japonicus* kan op die gasheer se velepiteel waargeneem word. Die vakuumsie van die suiers veroorsaak ophewing van die epiteelselle daaronder. Penetrasie van die stilet veroorsaak skeuring van die gasheerweefsel, en skade a.g.v. voedselopname d.m.v. die proboscis veroorsaak 'n groefvormige letsel.

Hierdie groefvormige letsel van die proboscis, sowel as die teenwoordigheid van mukus en bloedselle, dui daarop dat die organisme wel gasheerweefsel inneem. Die skade staan dus direk in verband met die voedingsaksie van die parasiet.

Die spysverteringskanaal is derhalwe bestudeer, en daar is gevind dat die volgende onderafdelings voorkom, nl. die esofagus, krop, spysverteringsdivertikula, middelderm en rektum. Die esofagus word omring deur 'n laag gestreepte spierweefsel en is uitgevoer met kubiese epiteel wat deur 'n kutienlaag bedek word. Die

esofagus eindig tregtervormig in die krop. Die krop en spysverteringsdivertikulums is ook met kubiese epiteel en 'n kutienbedekking uitgevoer. Die aanwesigheid van talryke vakuole in die streek dui daarop dat die kutienbedekking deurlaatbaar moet wees. Baie sterk sfinkterspiere skei die krop van die middelderm. Twee tipes epiteelselle kom in die middelderm voor. Die eerste is ovaalvormig met 'n klein nukleus, terwyl die tweede kolfvormig is met 'n verlengde nukleus. Soms word vakuole apikaal waargeneem.

Die rektum word uitgevoer met kubiese epiteel bedek met 'n kutienlaag. Dit blyk dus dat die esofagus en krop deur sametrekking van die spiere rondom genoemde gedeeltes kan verwyd. Gevolglik sal voedingstowwe deur 'n vakuumsie opgeneem word. Mukus en bloedselle in histologiese sneë van *Argulus japonicus* se spysverteringskanaal dui daarop dat gasheerweefsel ingeneem word.

Die morfologie van *Acanthosentis tilapiae* Baylis, 1948 (Acanthocephala: Quadrigyridae)

M.J. Grundlingh

Departement Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Die filum Acanthocephala bestaan uit 'n relatief klein, homogene groep vertebrata intestinale parasiete. Hierdie haakkopwurms is pseudocoelomate met 'n bilaterale simmetrie en gewoonlik silindriese liggaamsvorm. Die geslagte is geskei, met die vroulike organismes gewoonlik groter as die manlike organismes.

Morfologiese aanpassings vir hulle endoparasitiese leefwyse sluit 'n genetiese reduksie van die spier-, senuwee-, sirkulatoriese en ekskretoriese stelsels in, asook 'n algehele verlies aan 'n spysverteringstelsel. Die geslagte is geskei en die vroulike organismes is gewoonlik groter as die manlike organismes. Kenmerkend is die intrekbare proboscis met 'n variërende getal proboscishake.

Hierdie endoparasiete is al in 'n wye verskeidenheid vertebrata gashere gevind wat mariene- sowel as varswatervisse, voëls, akwatiese en terrestriële soogdiere (insluitend die mens), reptiele en ook amfibieë insluit. Die meeste genera en spesies kom egter as volwasse intestinale parasiete in visse voor, veral varswatervisse.

Verteenwoordigers van die Acanthocephala kom taamlik wydverspreid in alle Afrika-watersisteme wat bestudeer is, voor. Inligting aangaande hulle voorkoms en verspreiding in sowel mariene as varswatervisse in die Etiopiese wyk is egter baie skaars. Die literatuur vermeld dat slegs sewe spesies tot op hede in Suider-Afrika gevind is.

Tydens opnames van varswatervisparasiete van die Oos-Caprivi gedurende 1984 tot 1986 deur die Navorsingseenheid vir Visbiologie aan die RAU is verskeie Acanthocephala in die spysverteringskanale van die volgende drie visspesies gevind, nl.: *Serranochromis* (S) *angusticeps*, *Serranochromis* (S) *carlottae* en *Pseudocrenilabrus philander*. Die vis is versamel uit die Liambezi- en Lesikelemere.

Gasheervisspesies is m.b.v. kiefnette, sleepnette en elektronarkose versamel en lewend na die veldlaboratorium vervoer waar hulle gedood en sistematies volgens standaardmetodes ondersoek is.

Alle Acanthocephala is lewend verwyder en in kraanwater gelaat totdat die proboscis uitgestulps was.

Daarna is die organismes gefikseer in AFA en in 70% etanol of 5% formalien gepreserveer.

Hierdie parasiete, geïdentifiseer as *Acanthosentis tilapiae* Baylis, 1948 (Eoacanthocephala: Quadrigyridae), toon in teenstelling met die ander vier spesies van hierdie genus gevind in Afrika, 'n baie wyer verspreiding. Vorige beskrywings van *A. tilapiae* Baylis, 1948 is gedoen op grond van makroskopiese morfologiese ondersoeke. Met die huidige studie is egter ook van semidun seriesneë en grafiese rekonstruksies gebruik gemaak ten einde 'n vollediger en betroubare morfologiese beskrywing van veral die geslagstelsels daar te stel.

Vir die bestudering van totaalpreparate is gebruik gemaak van borakskarmyn as kleurstof alvorens montering in Kanadabalsem. Alle totaalpreparate is na kleuring en montering makroskopies bestudeer en tekeninge is m.b.v. 'n tekenbuis gemonteer op 'n Zeissstandaard-18 mikroskoop gedoen. Na inbedding in metriolakrelaat en kleuring met Hematoksilien-Eosien is 2 µm semidun seriesneë, waarvan elke vyfde snee gebruik is, vir grafiese rekonstruksies gemaak.

Weens die delikate aard van die organe en weefsels, asook die feit dat geslagsbuisse moeilik onderskeibaar is van buisvormige spiere, is daar nie van die paraffien-wastegniek vir seriesneë gebruik gemaak nie.

Meer volledige en gedetailleerde morfologiese inligting is dan ook m.b.v. sowel die manlike as die vroulike organismes vir grafiese rekonstruksie van semidun seriesneë verkry. In teenstelling met vorige morfologiese beskrywings van *Acanthosentis tilapiae* kon alle geslagsbuisse duidelik geïdentifiseer word. Die vroulike geslagstelsel, insluitend die uterus-kloksorteerapparaat met die verskillende mediaanselle, is ook volledig gerekonstrueer en volledig beskryf.

Die resultate verkry uit hierdie morfologiese studie van *Acanthosentis tilapiae* word dan ook gebruik om 'n vollediger en betroubaarder morfologiese beskrywing van veral die geslagstelsels van die spesie daar te stel en gevolglik 'n bydrae te lewer tot 'n bevredigende klassifikasiesisteam van die filum Acanthocephala.

Die 1/29 chromosomale translokasie in beeste

E.H.H. Meyer, N.D. Nel, E.J. Harris & J.E. Weiermans

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Privaatsak X2, Irene 1675

Die 1/29 chromosomale translokasie kom redelik algemeen onder verskeie beesrasse voor. Dit is reeds in nagenoeg 50 rasse in 30 verskillende lande op al vyf kontinente beskryf. Dit sluit verskeie inheemse en skaars rasse in, soos die Kuri (Tsjad), Japannese Swartbees (Japan), Bruin Atlas (Marokko) en Siamees (Thailand), asook verskeie rasse in Suider-Afrika. In enkele rasse kom dit in 'n baie hoë persentasie voor: Nguni (R.S.A.): 10,2; Sweedse Rooi en Wit (Swede): 12,4; Blond de Aquitaine (Frankryk): 20,6; Pitangueiras (Brasilië): 27,9; Romagna (Italië): 32,0.

Die 1/29-translokasie by beeste vertoon as 'n sentriese fusie tussen die grootste en kleinste outosomale akrosentriese chromosome. Deur 'n resiproke translokasie is waarskynlik 'n submetasentriese chromosome gevorm, terwyl die sentriese fragment verlore gegaan het. Met differensiële kleurtegnieke vir bandpatrone (byvoorbeeld C-bande, G-bande en R-bande) kan die translokasiechromosoom duidelik van die X-chromosome onderskei word. Dit word ook soms 'n Robertsoniese translokasie genoem na aanleiding van die geval wat deur Robertson in 1916 in sprinkane beskryf is. Soortgelyke translokasies is onder andere by mense, skape, bokke, varke, muise, impala's, insekte en plante waargeneem.

In gebalanseerde heterosigote is die chromosomegetal dus slegs 59 in plaas van 60, met 'n kariotiep van byvoorbeeld $2n = 59 XX, t(1:29)$ in die geval van 'n koei. Uit eksperimentele parings van Nguni-translokasieheterosigote is twee normale kalwers en drie translokasiehomosigote met 58 chromosome gebore.

Die kariotiep in laasgenoemde geval is dus $2n = 58/XY, t(1:29, 1:29)$ in die geval van 'n bul. Hierdie chromosomekomplement is stabiel en toon ook geen meiose-afwykings nie.

Uiterlik vertoon die translokasie heterosigoot of homosigoot geen fenotipiese kenmerke nie. In 'n vergelyking tussen heterosigote en normale Nguni's is wel 'n groter groeisnelheid van sewe tot nege persent vanaf voorspeen tot agttien maande in die geval van heterosigote verkry. Die translokasie kan egter 'n invloed op vrugbaarheid hê, veral in dogters van translokasiebulle. Weens nondisjunksie tydens meiose word ongebalanseerde gamete gevorm. Bevrugting vind wel plaas, soos aangetoon deur ongebalanseerde embryo's wat tussen dag een en vyftien eksperimenteel verkry is. Daarna sterf ongebalanseerde embryo's egter, wat effektief lei tot verlaagde kuddevrugbaarheid, weens 'n verlengde tussenkalfperiode. In die geval van natuurlike dekking oor 'n relatief lang teelseisoen sal hierdie verlies nie so opvallend wees nie. In die literatuur is 'n verlaagde vrugbaarheid van nul tot sewe persent beskryf.

Tydens sitogenetiese ondersoeke van beeste in Suider-Afrika is reeds 220 gevalle van die 1/29-translokasie gevind. Die grootste aantal (118) het in die Nguni voorgekom, asook 'n groep van 73 diere in die voor- en nageslag van 'n Brahmanbul wat vir kunsmatige inseminasie gebruik is. 'n Verdere 21 gevalle is onder sekere Simmentalerfamilies gevind, sowel as enkeldiere onder die Drakensberger, Pedi, Caprivi, Malawi Zebu, Bruin Switser en 'n Charolais x Jersey kruising.

Nukleolitiese ensieme en ontkieming van *Phaseolus vulgaris* L.

A.J. van der Westhuizen & E.G. Groenewald

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Dit is bekend dat proteïene en nukleïensure aan heelwat veranderings tydens ontkieming, wat deur 'n vinig veranderende metabolisme gekenmerk word, onderworpe is. Heelwat verwarring bestaan oor die rol van nukleolitiese ensieme tydens ontkieming. Volgens vroeëre navorsing is dit duidelik dat 'n direkte verband tussen RNase-vlakke en RNS-metabolisme ontbreek. Inligting oor die aktiwiteit en spesifisiteit van nuklease(s) in ontkiemende sade van *Phaseolus vulgaris* blyk beperk of selfs afwesig te wees. In die lig hiervan is nuklease(s) gedeeltelik gekarakteriseer met die oog op toekomstige transformasiestudies en om 'n bydrae tot 'n beter begrip van nukleïensuurmetabolisme tydens ontkieming te lewer.

Die nuklease-aktiwiteit is merendeels in die groeipunte van die embrionale assie gekonsentreer. Die nuklease in die plumula was by uitstek 'n RNase terwyl die radikula besondere hoë DNase-aktiwiteit bevat het. Hierdie DNase-aktiwiteit was by voorkeur 'n dubbelstringaktiwiteit. Die nuklease van die totale assie is by voorkeur 'n RNase. Die aktiwiteit daal gedurende die eerste 12 ure van ontkieming, waarna dit weer styg. Die dalende en stygende RNase-aktiwiteite met die verloop van ontkieming gaan met laer en hoër RNS-sintese tempo's onderskeidelik gepaard, soos in vroeëre ondersoeke in verband met RNS-sintese in assies van ontkiemende boontjiesade waargeneem is. Die relatief hoë RNase-aktiwiteit na een uur imbibisie gepaard-

gaande met die waargenome lae RNS-sintese tempo van vroeër dui moontlik op 'n netto afbraak van RNS in assies tydens hierdie heel vroeë stadiums van ont kieming. Die inherente DNase-aktiwiteit van die nuklease in assies het 'n opvallende dubbelstringvoorkeur en minder opvallende enkelstringvoorkeur onderskeidelik tydens vroeë (< 12 uur) en latere (12-96 uur) stadiums van ont kieming. Die indruk word geskep dat die ont kiemingsperiode van \pm 12 ure 'n oorskakelingspunt vir 'n veranderende nukleïensuurkatabolisme in embrionale assies is. Dit is opvallend dat volgens vroeëre navorsing seldeling in hierdie stadium van ont kieming 'n aanvang neem. Die aanduiding van 'n veranderende nukleïensuurkatabolisme word deur die ontdekking van verskillende RNase-iso-ensiemsame stellings in assies van vroeë en latere stadiums van ont kieming ondersteun. Met behulp van jelektroforese is aangetoon dat die RNase na 1 uur imbibisie uit 4 iso-ensieme waarvan ten minste 2 met verloop van ont kieming verdwyn, bestaan. Na 'n ont kiemingsperiode van 72 ure kon 3 iso-ensieme onderskei word. Die molekule massas van hierdie iso-ensieme het van 27 tot 17 kDa gewissel. Met behulp van anioonuitruilingschromatografie kon in assies na 48 uur ont kieming ook drie RNase-iso-ensieme aangetoon word, terwyl saadlobbe slegs een RNase bevat het. Die DNase-aktiwiteit van hierdie RNase-iso-ensieme was nie bepaal nie, maar 'n inherente DNase-aktiwiteit is nie ongewoon nie. Die verandering van die DNase se voorkeur vanaf dubbel na enkelstringsubstraat met verloop van ont kieming kan aan die teenwoordigheid en of verskyning van ver-

skillende molekule spesies met verskillende substraatvoorkeure toegeskryf word.

Die nuklease in saadlobbe se RNase-karakter en die enkelstringvoorkeur van die inherente DNase was tydens alle stadiums van ont kieming duidelik. Die aktiwiteit het gering dog geleidelik met verloop van ont kieming toegeneem. Die gelykmatige toename in nuklease-aktiwiteit by saadlobbe in teenstelling met die bifasiese aktiwiteitsverandering by embrionale assies illustreer die verskil tussen nukleïensuurkatabolisme by hierdie twee wefsels tydens ont kieming. Hierdie verskil word verder gestaaf deur die teenwoordigheid van 3 RNase-iso-ensieme by embrionale assies in teenstelling met slegs een by saadlobbe na 48 ure ont kieming. Die geringe toename in RNase-aktiwiteit verklaar tot 'n mate die akkumulering van RNA in die saadlobbe soos vroeër gevind.

Vir transformasiedoeleindes kan die embrionale assies na 'n ont kiemingsperiode van 12 ure as die geskikste gasheer van eksogene DNS beskou word weens 'n relatiewe lae nuklease-aktiwiteit. 'n Hoë nuklease-aktiwiteit kan die suksesvolle opname en integrasie van DNS belemmer. Onvolledige morfogenese van boontjiekallusse het tot dusver verhinder dat hierdie belangrike voedselgewas in die laboratorium via die protoplast getransformeer kan word. Alhoewel nie die ideale materiaal nie, word embrionale assies vir transformasiedoeleindes oorweeg. Saailinge en ont kiemende sade is voorheen met wisselende mate van sukses vir transformasiedoeleindes aangewend.

Voorkoms en induksie van alkoholdehidrogenase in saad en saailinge van *Erythrina caffra*

J.G.C. Small & G.H. van Essen

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Alkoholdehidrogenase (EC 1.1.1.1, ADH) is 'n dimeerise, sinkbevattende ensiem wat in sommige spesies deur twee en by ander deur drie gene gekodeer word. Kennis oor ADH van plante kom van slegs 'n beperkte aantal spesies. In 'n vorige studie is aangetoon dat *Erythrina caffra* se saad anaerobies kan ont kiem. Daar is gepostuleer dat etanolfermentasie vir hierdie besondere vermoë verantwoordelik is. Werk met heelsade het egter nie 'n toename in ADH-aktiwiteit onder anaerobiese toestande getoon nie.

In hierdie studie word die postulaat getoets naamlik dat induksie van ADH wel in assies – wat die groeiende deel is – plaasvind, maar nie in saadlobbe nie. Aangesien saadlobbe die grootste deel van die saad uitmaak, sal dit blyk dat ADH nie in heelsade geïnduseer word nie.

Om die postulaat te toets is die ontogenie van ADH tydens ont kieming in lug en in stikstof in die teenwoordigheid en afwesigheid van sikloheksimied, nagegaan.

Verder is bepaal of ADH in saailinge van *Erythrina caffra* geïnduseer kan word. Iso-ensieme van ADH is in saadekstrakte met behulp van niedenaturerende poliakrielamiedjelektroforese geskei.

Die ADH-aktiwiteit van assies het tydens ont kieming toegeneem. Toename in stikstof was ordes meer as in lug. In lug het die ADH-aktiwiteit na 72h afgeneem. Sikloheksimied het sowel die toename as die daaropvolgende afname in ADH-aktiwiteit verhoed. Hieruit word afgelei dat ADH-sintese in assies tydens ont kieming plaasvind en dat anaerobiose induserend is. Hierdie afleiding word ondersteun deur die bevinding dat drie nuwe ADH-iso-ensieme tydens ont kieming in assies verskyn.

Die afname in ADH-aktiwiteit in lug saailingassies blyk van proteïnsintese afhanklik te wees. Aanduidings dat 'n ADH-inaktiveerder in jong saailinge voorkom, is ook gevind.

In teenstelling met assies, het ADH-aktiwiteit van

saadlobbe nie tydens ontkieming verander nie. Saadlobbe het ook vier minder ADH-iso-ensieme as assies getoon.

Hierdie bevindings ondersteun die oorspronklike hipotese wat gestel is. Die anaerobiese ontkiemingsvermoë van *Erythrina caffra* mag moontlik aan induksie van ADH-aktiwiteit in saadassies te wyte wees. Onderdrukking van hierdie induksie het ook ontkieming

sterk gerem.

Anoksiese en hipoksiese induksie van ADH in wortels, hipokotiele en blare is gevind. By wortels en blare was 2% suurstof doeltreffender as stikstof om ADH te induseer, terwyl dit andersom by hipokotiele was.

Die bevinding dat ADH tydens ontkieming gesintetiseer en in blare geïnduseer word, maak *Erythrina caffra* anders as ander spesies wat tot dusver ondersoek is.

Die ekstrahering van chlorofil a uit Vaalrivierfitoplankton

J.A van der Heever, A.J.H. Pieterse & J.C. Roos

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die Vaalrivier, hoofonderwerp van waterekologiese navorsing in die Plantkundedepartement, dra 'n sterk en wisselende swewende stof- of suspensoëdvraag. Hierdie swewende materiaal mag verstuurings ten opsigte van die ekstrahering van chlorofil bewerkstellig. Daarbenewens word verskillende ekstraheermiddels soos metanol, etanol en asetoon vir die bepaling van chlorofil a-konsentrasie in die wateromgewing gebruik.

Die noukeurige bepaling van chlorofil a in die Vaalrivier (as maatstaf vir fitoplanktonbiomassa) is op sigself belangrik vir tiperings- en vergelykingsdoeleindes. Aangesien onder andere primêre produktiwiteitseenskappe boonop afhanklike veranderlikes verteenwoordig wat meermale per chlorofileenheid (bv. mg C. mg chl a ⁻¹.h ⁻¹) uitgedruk word, is dit noodsaaklik dat die geskikste metode vir chlorofil a-bepalings in die Vaalrivier toegepas word.

Onderzoek is derhalwe ingestel na die daarstelling van 'n eenvoudige maar betroubare, spektrofotometriese bepaling van chlorofil a-konsentrasie in Vaalrivierwater. Die herhaalbaarheid binne en tussen verskillende metodes is ondersoek.

Die spektrofotometriese metode vir die bepaling van chlorofil a-konsentrasie behels die volgende drie basiese stappe:—

1. Die konsentrering van fitoplankton deur filtrering, aangehelp deur matige suigkrag, van 'n bepaalde volume van eksemplaar, op 'n GF/C glasveselfiltreerpapier.
2. Ekstrahering van fotosintetiese pigmente deur die filtreerpapier met fitoplankton in 'n bekende volume van 100% metanol, 95% etanol of 90% asetoon te plaas. Die oplosmiddels word by hulle onderskeie kookpunte gekook of word glad nie gekook nie. Ekstraheringstyd wissel van 10 minute tot 24 uur. Na ekstrahering word ekstrak gesentrifugeer.
3. Spektrofotometriese bepaling van die ekstrakte vir hulle optiese digtheid word uitgevoer deur ekstrak

te skandeer vanaf 600nm tot 750nm vir maksimum absorpsie (piekwaarde) in sigbare gebied. Optiese digtheidswaarde by 750nm word afgetrek van piekwaarde om te korrigeer vir "agtergrond"-steurnisse. Die konsentrasie van chlorofil a in $\mu\text{g.l}^{-1}$ word dan bereken deur gebruik te maak van een van die baie gepubliseerde formules.

Bepaling van absorpsiewaardes

Deur die volume wat filtreer word te varieer, is die minimum en maksimum absorpsiewaardes vir chlorofil in die Vaalrivier bepaal. Resultate verkry dui daarop dat binne die waardes van 0,050 tot 1,000 gewerk behoort te word.

Vergelyking van ekstraheermiddels

100% metanol, 95% etanol en 90% asetoon word met mekaar vergelyk ten opsigte van hulle effektiwiteit as ekstraheermiddels. Metanol en etanol gee min of meer dieselfde chlorofil a-inhoud in Vaalrivierwater, met asetoon heelwat minder. Wanneer chlorofil a-konsentrasies bereken word, lewer metanol telkens hoër waardes.

Aansuring en neutralisering

Ekstrakte word aangesuur om chlorofil a om te sit in feofitien. Piekverskuiwing vind plaas by metanol, wat neutralisering tot gevolg het om piekwaarde by 665nm te vestig, en dit is 'n nadeel by vereenvoudiging van metode.

Vereenvoudiging van metode

Ekstrakte word gekook om ekstrahering van chlorofil a aan te help. Kook vir vyf minute by 78 °C in etanol is voldoende om selle te breek. Sentrifugering van ekstrakte het geen invloed op uiteindelijke waarde nie. Ekstrahertyd dra ook geensins by tot beter ekstrahering van chlorofil a in die Vaalrivier nie.

Invloed van gesuspendeerde materiaal

Suspensoëdes het geen negatiewe invloed op ekstrahe-

ring van chlorofil a nie. Gesuspenderde materiaal skep egter 'n probleem tydens filtrering, deurdat filters blokkeer word.

Filtreer voldoende volume van watereksemplaar om chlorofil absorpsiewaarde van tussen 0,050 en 1,000 te gee. Ekstraheer chlorofil deur eksemplaar in 95% etanol te kook en te laat afkoel. Bepaal optiese digtheid van chlorofil a spektrofotometries by 665nm. Bereken die chlorofil a-konsentrasie deur die volgende formule te gebruik:

$$[\text{Chlorofil } a] (\mu\text{g.l}^{-1}) = \frac{(A_{665o} - A_{665a}) \times 28,66 \times v}{V}$$

waar,

A_{665o} = Absorbansie voor aansuring

A_{665a} = Absorbansie na aansuring

v = Volume van ekstrak

V = volume-eksemplaar filtreer in liter

28,66 is die spesifieke absorpsiekoëffisiënt vir etanol.

Die verspreiding van *Lycium*

A.M. Joubert, H.J.T. Venter & R.L. Verhoeven

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die Solanaceae is 'n kosmopolitiese familie, bestaande uit meer as 60 genera en 2 000 spesies. Slegs drie genera, nl. *Solanum* L., *Lycium* L. en *Physalis* L., is in sowel die Oostelike as Westelike halfrondes versprei. Sowel die familie as die genus *Lycium* se grootste spesieskonsentrasie is in die westelike en suidelike Suid-Amerika. Ekonomies is die familie van groot belang, o.a. vir voedsel (*Solanum*, *Lycopersicon*, Hill, *Physalis* L.), vir medisyne (*Atropa* L. en *Datura* L.), tabak (*Nicotiana* L.) en as sierplante (*Petunia*, Juss., *Brunfelsia* L., *Cestrum* L. en *Lycium*).

Die genus *Lycium* bestaan uit ongeveer 70 spesies, waarvan die hoogste konsentrasie van soorte in Argentinië (20) en Suider-Afrika (15) aangetref word. Agt-en-twintig soorte is endemies in Suid-Amerika, 15 in Afrika, waarvan 14 in Suider-Afrika voorkom, 13 in Sentraal-Noord-Amerika, 8 in Asië en moontlik 1 in Australië.

Die groeivorm wissel van 'n dwergstruikie (*L. repens*, Speg.) tot kleinerige bome (*L. oxycarpum*, Dun.), maar is gewoonlik struik van 1 tot 3 m hoog.

Daar bestaan 'n duidelike korrelasie tussen die verspreiding van *Lycium* en die klimaatstreke van die wêreld. Die meeste soorte word in gebiede aangetref wat in die somer uiters droog en warm is, dit wil sê in woestyne en halfwoestyne, asook gebiede met mediterreense klimaat – nat winters en droë, warm somers. Voorbeelde van soorte onder woestyntoestande is *L. grandicalyx*, Venter & Joubert, *L. tetrandrum*, Thunb., *L. pilifolium*, C.H.Wr., *L. depressum*, Stocks, *L. minimum*, Hitchc. en soorte in mediterreense gebiede is *L. afrum* L., *L. campanulatum*, E. Mey., ex C.H. Wr. en *L. europaeum* L. Aanpassings word weerspieël deur klei-

ner sklerofille blare, doringagtigheid, opvallende haar-kleed en verkurkte of wasagtige bas.

'n Aantal soorte, onder andere *L. shawii*, Roem & Schult., *L. echinatum*, Dun., *L. ruthenicum*, Murr. en *L. oxycarpum*, groei in gemagtigder grasveld en savanne waar reënval en temperature gunstiger is.

Enkele soorte kom in subtropiese gebiede van Florida, Noord-Indië en Oos-Sjina voor. Voorbeelde hiervan is *L. acutifolium*, E. Mey. ex Dun., *L. barbarum* L., *L. chinense*, Mill., *L. kopetdaghi*, Pojark. en *L. carolinianum*, Nutt. ex Gray.

Twee soorte kom onder uiters koue toestande voor. *L. repens* groei in die tundraklimaat van die suidpunt van Suid-Amerika en *L. humile*, Phil. word in tundraklimaat by hoë hoogtes in die Andesgebergte van Suid-Amerika, waar somertemperature nooit bo 10 °C styg nie, aangetref.

Subgenus *Sclerocarpellum* (Hitchc.), Venter & Joubert, is die gevorderdste, bestaan uit die 2 seksies *Sclerocarpellum* Hitchc. (4 spesies) en *Macrodonum*, Venter & Joubert (3 spesies), en is beperk tot woestynggebiede van Amerika. Subgenus *Lycium* is ook gevorderd, sluit die seksies *Lycium* (16 spesies) en *Ananum*, Venter & Joubert (16 spesies), in en kom hoofsaaklik in woestyn- en subwoestynggebiede van Afrika, Amerika, Europa en die Midde-Ooste voor. Subgenus *Barbarum* Venter & Joubert is die primitiefste van die subgenera, met vier seksies, *Macrolycium*, Venter & Joubert (10 spesies), *Microlycium*, Venter & Joubert (9 spesies), *Mesolycium*, Venter & Joubert (8 spesies) en *Schistocalyx*, Dun. (2 spesies). Laasgenoemde subgenus kom hoofsaaklik in gematigde grasveld en savanne, en subtropiese gebiede van Amerika, Afrika en Asië voor.

Karakterisering van die pirofosfaatafhanklike fosfofruktokinase van *Phaseolus vulgaris*

W.M. Vosloo & F.C. Botha

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Koolhidrate vorm die ruggraat van fundamentele metabolisme in plante. In koolhidraatmetabolisme is veral twee belangrike reguleringspunte. Eerstens die fruktose 6-fosfaat, fruktose 1,6-bisfosfaat-reaksie en fosfoenolpirodruiwesuur/pirodruiwesuur-reaksie. Eersgenoemde is skynbaar die belangrikste reguleringspunt.

By plante is hierdie reguleringsmeganisme oneindig kompleks as by diere, a.g.v. die feit dat daar twee aparte stelsels van suikermetabolisme voorkom, nl. in die sitosol en in die plastiede.

'n Verdere verskil tussen plante en diere t.o.v. glikolise is die feit dat diere geen Pirofosfaat:Fruktose-6-P, 1-fosfotransferase (PFP) bevat nie. PFP kataliseer die Fru-6-P/Fru-1, 6-P₂-reaksie omkeerbaar. ATP:Fruktose-6-P, 1-fosfotransferase (PEK) kom by sowel plante as diere voor, maar word slegs by diere deur die metaboliet fruktose-2, 6-bisfosfaat gestimuleer. PFP andersyds, word in 'n hoë mate deur fruktose-2, 6-P₂ gestimuleer.

Dit wil voorkom asof PFP by die meeste plante as heterodimere of heterotetramere voorkom. Hierdie isomere is altyd uit α - en β -subeenhede saamgestel. Nadat navorsing oor die kinetiese en immunologiese aspekte van PFP gedoen is, is gevind dat boontjie-PFP van ander plante se PFP verskil t.o.v. fruktose 6-fosfaataffiniteit, gevoeligheid vir fruktose 2, 6-bisfosfaat, asook grootte van subeenhede. Die uitdaging bestaan dus om meer oor die PFP-geen van boontjies te wete te kom, d.m.v. molekuleêre tegnieke in genetica, om so-doende te bepaal wat die verskille op molekuleêre vlak is, indien enige.

Tydens hierdie ondersoek is die volgende doelwitte voorop gestel, nl. die saamstel van 'n genoombiblio-

teek, die karakterisering van die α - en β -peilstukke van PFP van kasterolie en die bepaling van enige ooreenkoms tussen die gene van kasterolie en boontjie-PFP.

Ten einde hierdie doelwitte te bereik is eerstens DNS uit boontjies geïsoleer d.m.v. fenol-chloroform-eter-ekstraksie. Die DNS is gedeeltelik d.m.v. *Sau 3A1*- en *Eco RI*-beperkingsensieme in die regte grootte-orde gesny vir invoeging in die faagvektore λ gt10 en λ EMBL4. Die korrekte grootte fraksies is m.b.v. 'n deurlopende sukrosegrediënt (10-40%) verkry. Die boontjie-DNS is in die faagvektore geligeeer en in faagkapsels verpak. Hierdie volledige fage het geskikte *Escherichia coli*-gashere geïnfecteer en sg. "plakkies" of deursigtige ronde areas is op agarplate gevorm. Hierdie plakkies is 'n aanduiding van positiewe invoeging van boontjie-DNS. By λ gt10 is sulke plakkies verkry, wat 'n genoombiblioteek van boontjie-DNS in gt10 verteenwoordig.

Verskeie sny-punte van *Ava I*-, *Bam HI*-, *Hind III*- en *Kpn I*-beperkingsensieme is in die α - en β -peilstukke van kasterolie-PFP d.m.v. snyding en radioaktiewe merking gevind.

Die grootte van die α - en β -peilstukke is d.m.v. ontleding op 'n agarose gel bepaal. Die peilstukke is saam met groottestandaarde ontleed, die Rf-waardes van die standaarde bepaal en 'n ykkromme daarvan opgestel. Die grootte van die α -peilstuk volgens hierdie metode is 0.7kb en dié van die β -peilstuk 1.45kb.

Toekomstige navorsing sal toegespits word op die volledige karakterisering van die PFP-geen/gene d.m.v. die genoombiblioteek wat tot stand gebring is en hibridiseringstegnieke van die molekuleêre genetica.

Trichodina-parasiete van die platanna *Xenopus laevis*

J. Kruger, J.G. van As & L. Basson

Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein, 9300

Die blaasparasiet *Trichodina xenopodos* van die platanna (*Xenopus laevis*) is reeds in 1924 vanaf materiaal wat in die Johannesburg-gebied versamel is, beskryf. Hierdie beskrywing was egter nie volgens erkende metodes wat vandag 'n voorvereiste is vir die taksonomie van die Trichodinidae nie en kan derhalwe nie as 'n geldige beskrywing erken word nie. Hierdie parasiet het egter 'n uitstaande kenmerk, naamlik dat daar 'n besondere hoë tandgetal voorkom. In die ondersoek van platannas afkomstig uit verskillende dele van die land is trigodinas vanuit die blaas versamel met tand-

getalle wat ooreenstem met die beskrywing van *T. xenopodos*. Hierdie versameling sal dien as basis vir 'n herbeskrywing van *T. xenopodos*.

Versamelings is tot dusver in verskillende dele van die land uitgevoer, onder meer Oos-Capriwi, verskillende lokaliteite in Transvaal, Vrystaat, Natal en Transkei, wat almal eksemplare van *X. laevis* opgelewer het en wat besmet was met dié blaasparasiet. Hoewel daar geringe morfologiese verskille tussen verskillende bevolkings voorkom, blyk dit dat die parasiete almal van dieselfde spesie is.

Ten einde vas te stel hoe besmettings van een padda na 'n ander oorgedra word, word daar tans laboratoriumeksperimente uitgevoer waar daar onder meer besmette paddas in dieselfde houers as onbesmette paddas aangehou word. Hormone word ook aangewend ten einde amplexus te stimuleer om vas te stel of besmettings van besmette mannetjies na onbesmette wyfies en andersom oorgedra kan word. Hierdie eksperiment het tot dusver nog nie resultate opgelewer nie.

Paddavisse van verskillende ouderdomme is ook vir blaasparasiete ondersoek. Die blaas ontwikkel wanneer die voorpote deurbreek, maar tot dusver is daar nog geen eksemplare van *T. xenopodos* gevind nie. Die paddavisse was egter besmet met 'n trigodina wat uitsluitlik op die vel voorgekom het. Hierdie parasiet verskil morfologies van *T. xenopodos* en blyk 'n nuwe spesie te wees wat as sodanig beskryf word. Daar is

vasgestel dat paddavisse van alle ouderdomme met hierdie trigodinas besmet is. Dit blyk egter dat die verspreiding op die gasheer stelselmatig verander namate verskillende stadiums van metamorfose ondergaan word. 'n Nadere ondersoek van hierdie verskynsel het aan die lig gebring dat die veltrigodinas nie op die gedeeltes van die vel wat reeds paddavel kenmerke het, voorkom nie. By jong paddatjies waar reeds padda-eienskappe voorkom, maar nog steeds 'n stert het, kom die trigodinas slegs op die punt van die stertgedeelte en webbe tussen die tone voor. Wanneer die klein paddatjie die laaste stadium van metamorfose ondergaan en reeds sy stert verloor het, kom besmettings slegs op webbe tussen tone voor. Die twee besmettings blyk geen verband met mekaar te hê nie en geen volwasse platanna dra enige besmettings van die velparasiete nie.

Bosluisgeïnduseerde verlamming van gemsbokke

L. J. Fourie

Departement Dierkunde/Entomologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

S. Vrahimis

Direktoraat van Natuur- en Omgewingsbewaring, Posbus 517, Bloemfontein 9300

Wêreldwyd kom daar ongeveer 800 verskillende bosluisspesies voor. Van die nagenoeg 50 spesies wat verlamming kan veroorsaak, is agt van veeartsenykundige en mediese belang. Die Karooverlammingsbosluis *Ixodes rubicundus* is van groot ekonomiese belang in Suid-Afrika en is daarvoor bekend om plaasdiere en sekere wildsoorte te verlam. Dit word algemeen aanvaar dat verlamming veroorsaak word deur 'n neurotoksien wat tydens voeding deur die wyfiebosluis afgeskei word.

Die gemsbok *Oryx gazella* is 'n boksoort wat in Suid-Afrika voorheen beperk was tot die meer ariede gedeeltes van die Noord-Kaap. Vandag kom hierdie boksoort wydverspreid in die Kaapprovinsie en die Oranje-Vrystaat voor. Vanweë die klagtes van verskeie wildboere en natuurbewaringsinstansies dat hul gemsbokke verlam raak en vrek, is 'n studie gedoen om die moontlike betrokkenheid van die Karooverlammingsbosluis *Ixodes rubicundus* te ondersoek.

Die Tussen-die-Riviere-wildplaas in die Suid-Vrystaat is as studielokaliteit gebruik. Resultate het aangetoon dat die Karooverlammingsbosluis verantwoordelik was vir die verlamming en gevolglike vrektes onder gemsbokke. Ongeveer 50% van die onvolwasse gemsbokke het gedurende 1987 en 1988 respektiewelik

verlam geraak en gevrek. Die gemiddelde lading wyfie-Karoo-verlammingsbosluis op verlamde onvolwasse gemsbokke was 0,83 bosluis/kg gasheermassa (reikwydte: 0,26-2,12) vergeleke met 'n lading van 0,12 bosluis/kg gasheermassa (reikwydte: 0,03-0,18) op gesonde volwasse gemsbokke. Die gemiddelde aantal bosluis (totale tellings) op verlamde onvolwasse gemsbokke en gesonde volwasse gemsbokke het statisties beduidend van mekaar verskil ($\chi^2 = 9,75$, $vg = 1$ en $P < 0,005$). Verlamde gemsbokke is gedurende Mei en Junie van elke jaar gevind, wat ooreenstem met die piekaktiwiteitsperiode van die Karooverlammingsbosluis.

Aangesien geen verlamde of dooie volwasse gemsbokke gevind is nie, dui dit moontlik daarop dat volwassenes minder sensitief is vir die neurotoksien, of dat die lading bosluis te laag was om verlamming te veroorsaak. Kalfies wat gedurende April of Mei gebore word, vermy waarskynlik hoë bosluisladings en gevolglike verlamming deurdat hulle vir 6-8 weke na geboorte relatief onaktief is. Die geskiktheid van 'n gebied ten opsigte van die inbring van vreemde spesies behoort nie net vanuit 'n weidingsperspektief beoordeel te word nie. Moontlike nadelige parasiet-gasheer-assosiasies moet oorweeg word in wildbestuurbeleid.

Die opspoor van voedsel deur die gustatoriese stelsel: 'n program vir *Clarias Gariepinus*

J.G. Delpont & J.H. Swanepoel

Departement Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Die baber se vel is oortrek met talle smaakknoppies wat 'n baie effektiewe sintuig is vir die opspoor van voedsel d.m.v. chemiese gradiënte wat in die water voorkom. Dit stel die baber in staat om in relatief donker omgewings soos modderige water te oorleef.

Die smaakknoppies in die vel van die baber word geïnnerveer deur die trigeminus-facialis-kompleks van senuwees wat op die lobus facialis in die medulla oblongata projekteer. Die lobus facialis is met verskeie strukture in die brein, waaronder die nucleus gustatorius secundarius superior, die lobus lateralis hypothalamus en die mediale funikulêre nukleus verbind. Bogenoemde strukture is instrumenteel in die prosesering van sintuiglike data wat betrokke is by die inwerkingstelling van motoriese patrone.

Bogenoemde moet nie bloot as eenvoudige reflekse of kombinasies van reflekse gesien word nie, maar werk deur 'n interaksie van verskeie interne faktore waaronder die hiërargiese beheer van gedrag in die brein. Die brein inhibeer die spontane opwekking van motoriese patrone in die rugmurg en oefen oorhoofse kontrole uit deur motoriese patrone selektief te aktiveer. Sentrale beheer van hoërordegedragstelsels soos voeding, aggressie, voortplanting en vrees vind in die di-enkefalon en telenkefalon plaas. Waarskynlik is die formatio reticularis en die fasciculus longitudinalis medius belangrike skakels om motoriese patrone in werking te stel.

Die motoriese komplekse wat by die opspoor van voedsel betrokke is, kan ingedeel word na aanleiding van die hoeveelheid informasie wat die baber oor die voedsel in sy onmiddellike omgewing tot sy beskikking het. Indien 'n baber lank genoeg uitgehonger word, sal 'n situasie ontstaan waarin die baber sy omgewing eksploreer "in 'n poging om voedsel te bekom". Hierdie gedragskompleks word hoofsaaklik deur interne faktore gemotiveer, aangesien geen definitiewe eksterne stimuli teenwoordig hoef te wees nie.

Indien die baber 'n aktiveringstimulus registreer,

d.w.s. 'n chemiese stof wat algemeen in sy voedsel voorkom, sal 'n gedragskompleks in werking gestel word wat tot 'n intensiewe eksplorاسie in 'n beperkte gebied aanleiding sal gee. Hierdie intensiewe eksplorاسie wat as kiniese bekend staan, veroorsaak dat die "leidraad" opgevolg word.

As kiniese na 'n tydperk van aktiwiteit onsuksesvol is, sal die baber terugkeer na aptytgedrag, of in 'n rustende toestand oorgaan. Indien rigtingstimuli deur die vis geregistreer word (d.w.s. 'n chemiese gradiënt), sal die baber die informasie vervaar en die rigtingstimulus gebruik om die voedsel op te spoor. Hierdie proses staan as taksis bekend.

Soos in die geval van aptytgedrag en kiniese word standaard motoriese patrone van beweging geaktiveer, maar anders as in bogenoemde komplekse is die bewegings rigtinggekontroleerd. Aanpassings in bewegingsrigting word van tyd tot tyd onderneem na aanleiding van die registrasie van simmetries geplaasde reseptore in die vel van die baber.

Die motoriese patrone van voeding word deur sowel stimuli uit die omgewing as interne faktore geaktiveer. In die afwesigheid van stimuli uit die omgewing kom die motoriese patrone van voeding ook deurlopend spontaan voor. Hierdie spontane gedrag neem toe in frekwensie as die tydperk wat 'n baber nie in kontak met voedsel was nie, toeneem. Dit dui op 'n interne sikliese patroon wat van verskeie metaboliese prosesse in die liggaam en senuweestelsel van die vis afhanklik kan wees.

Die hoeveelheid motoriese patrone van voeding wat plaasvind, is ook van die konsentrasie van chemiese stimuli in die water afhanklik. Meer motoriese patrone van voeding vind plaas indien die konsentrasie van die stimuli toeneem. Die waarskynlikheid dat motoriese patrone sal plaasvind, is dus afhanklik van interne en eksterne faktore en die wisselwerking tussen die twee tipes faktore.

Gedragsgeïnduseerde verskille in bosluisbelading by enkele kleinveesoorte

L.M. Barkhuizen, O.B. Kok & L.J. Fourie

Departement Dierkunde/Entomologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die Karoo- (*Ixodes rubicundus*) en bruinverlamingsbosluis (*Rhipicephalus pravus*) is jaarliks vir kleinveeverliese ten bedrae van etlike miljoene rand in die Suid-

Vrystaat en Oos-Kaap verantwoordelik. Aangesien opvallende verskille in bosluisbelading tussen die onderskeie gasheersoorte in die streek voorkom, is on-

dersoek ingestel na moontlike interspesiegedragsverskille om hierdie verskynsel te verklaar. Vir dié doel is 'n vergelykende gedragstudie vir 'n tydperk van een jaar op angorabokke en merinoskape in die Faure-smith-distrik onder natuurlike omstandighede uitgevoer.

Sowel angorabokke as merinoskape word gedurende die vroeë winter (April-Julie) deur *Ixodes rubicundus* besmet. Karooverlamming vind dan ook algemeen in die ooreenstemmende tydperk van die jaar plaas. Gedurende die somermaande, veral vanaf September tot Januarie, is *Rhipicephalus pravus*-besmetting en verlamming hoofsaaklik tot die angorabokke beperk. Hierdie verskynsel kan gedeeltelik aan verskille in habitatbenutting deur die betrokke kleinveesoorte verklaar word. Angorabokke konsentreer naamlik vir die grootste gedeelte van die jaar op die ranteveld waar groot getalle verlamningsbosluise veral met olienhoutboskasies geassosieer word. Hierteenoor kom die merinoskape as suiwer grasvreters hoofsaak-

lik op die vlakteveld voor. Die feit dat die skape wel gedurende die wintermaande besmet en verlam word, kan waarskynlik daaraan toegeskryf word dat hulle bedags oor groter afstande beweeg en potensieel dus meer dikwels met Karooverlamningsbosluise op die ranteveld en rantbasse in aanraking kom. Die aktiewe geaardheid van die merinoskape blyk ook uit hulle daaglikse aktiwiteitspatrone, want in vergelyking met die angorabokke beweeg en wei hulle nie alleen meer nie, maar lê en staan hulle ook heelwat minder. Aangesien die verlamningsbosluise tot welig groeiende plant-assosiasies op die ranteveld beperk is, is spesifieke aandag aan die voedingsgedrag van die blaarvretende angorabokke gegee. Gebaseer op die duurte en frekwensie van benutting blyk dit dan ook dat die bergkaree (*Rhus ciliata*), katbos (*Protasparagus suaveolens*) en olienhout (*Olea europaea*) verreweg die belangrikste voedselplante is, juis daar waar die grootste digtheid van verlamningsbosluise aangetref word.

Regulering van die *DAL7*-geen in *Saccharomyces cerevisiae*

H.J.J. van Vuuren

Departement Mikrobiologie, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch 7600

Giste kan 'n wye reeks van N-bevattende verbindings as enigste bron van stikstof benut. Allantoïen, 'n produk van adenien- en guanienkatabolisme, word algemeen deur *Saccharomyces cerevisiae* benut. Vyf ensieme en vier transportsisteme is gemoeid met die metabolisme van allantoïen. Deur genetiese kartering is vasgestel dat gene verantwoordelik vir allantoïen metabolisme in *S. cerevisiae* op chromosome II, VIII en IX voorkom.

Die allantoïengene word gereguleer deur veelvoudige regulatoriese elemente. Die promotor van die induseerbare *DAL7*-geen bestaan uit drie elemente, nl. 'n

5 bp GATAG-aktiveringsekwensie (UAS), 'n 8 bp CATAGGTT-repressor (URS), asook 'n element (UIS) wat verantwoordelik is vir induksie van hierdie geen. Die UIS is gelokaliseer deur delesie-analise m.b.v. sintetiese oligonukleotiede wat in 'n *CYC1-LACZ*-uitdrukkingsvektor gekloneer is. Die UIS beslaan 'n 12 bp-element AAAATTGCGTT. Deur puntmutasies in die UIS is die basispare wat krities vir die binding van regulatoriese proteïene is, vasgestel. Proteïene bind in twee areas van hierdie element, naamlik AAA a TTGCGTT.

Karakterisering van 'n wyngis immuun teen die K_2 -killertoksien

V.J. Southgate, B.D. Wingfield, H.J.J. van Vuuren & I.S. Pretorius

Departement Mikrobiologie en Instituut vir Biotegnologie, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch 7600

Killergiste is reeds in 1963 deur Bevan en Makower ontdek. Hierdie giste skei 'n proteïen uit wat sensitiewe gisrassen van dieselfde spesies dood. Neutrale gisrassen wat geen toksien vorm nie en wat ook nie deur die killertoksien gedood word nie, kom ook voor. *Saccharomyces cerevisiae*-killers kan op grond van immunitet teen killertoksiene, grootte en struktuur van die M-genoom asook fisies-chemiese eienskappe van hul

toksiene in vyf verskillende groepe ingedeel word.

K_2 -killers is vir die wynbedryf belangrik, aangesien hulle toksien stabiel en aktief by die pH van druivemos is. Hierdie killers veroorsaak slepende gistings wat ernstige gevolge vir die wynbedryf inhou.

Die killereienskap in *S. cerevisiae* word met dubbelstring RNS- (dsRNS-) virusse geassosieer. Twee dsRNS-genome (L en M), elk in hulle eie kapsied, kom

voor. Die L-genoom kodeer vir kapsiedproteïene en polimerase-aktiwiteit van beide partikels. Daarenteen kodeer die M-genoom vir toksienproduksie en immuniteit teen die verbinding. Die L- en M-genoom is van mekaar en ook van sekere chromosomale gene afhanklik vir instandhouding, replisering, uitdrukking en regulering. Killergiste kan van hulle M-genoom gereinig word deur behandeling met subletale konsentrasies sikloheksimid. Laasgenoemde rasse is dan sensitief vir killertoksiene a.g.v. die verlies van hulle M-genoom

wat kodeer vir immuniteit teen die toksien.

'n Neutrale K_2 -*S. cerevisiae*-gis wat 'n buitengewone groot M-genoom bevat, is bestudeer. Elektronmikroskopiese ontleding van heteroduplekse toon dat die M-genoom van hierdie neutrale ras 'n omgekeerde herhaling aan die een kant van die molekule bevat. Hierdie invoeging het tot gevolg dat die neutrale ras geen toksien vorm nie, terwyl immuniteit teen die killertoksien nie geraak word nie.

Transkripsionele regulering van 'n α -amilase- en 'n glukamilase-geen in gis

I.S. Pretorius & A.J.C. Steyn

Departement Mikrobiologie, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch 7600

Stysel is 'n belangrike hernubare biologiese energiebron wat uit twee komponente bestaan, nl. amilose en amilopektien. Amilose is 'n liniêre polimeer bevattende 1,4- α -glukosidiese bindings, terwyl amilopektien 'n vertakte polimeer is waarin die liniêre glukosekettings met 1,6- α -glukosidiese bindings gekoppel is. Die ensiematiese hidrolise van stysel na glukose behels twee prosesse, nl. vervloeiing (deur α -amilases en β -amilases) en versuikering (deur glukamilases/amiloglukosidasas en onttakingsensieme/pullulanases). Amilolitiese bakterieë (bv. *Bacillus* en *Klebsiella*), swamme (bv. *Aspergillus* en *Rhizopus*) en giste (bv. *Schwanniomyces* en *Lipomyces*) kom wydverspreid in die natuur voor. Die bakkergis, *Saccharomyces cerevisiae*, beskik egter nie oor die vermoë om stysel as koolstofbron te benut nie. Ten einde Suid-Afrika se oorskot styselbevattende lanbougewasse na etanol en/of enkelselproteïene te verwerk, is die ideaal dus om 'n "veilige" en vinnig fermenterende gis soos *S. cerevisiae* geneties sodanig te manipuleer dat dit in staat sal wees om ekstracellulêre amilolitiese ensieme te produseer. Vir hierdie doel is die glukamilase-geen (*STA2*) van die gis, *Saccharomyces diastaticus*, en die α -amilasegeen (*AMY*) van die bakterie, *Bacillus amyloliquefaciens*, gekloneer. Die genetiese uitdrukking en regulering van die *STA2*- en *AMY*-gene in *S. cerevisiae* word bestudeer.

Styselbenutting deur *S. diastaticus* berus op die teenwoordigheid van enige van 'n polimorfe familie van *STA*-gene. Rasse bevattende een of meer van hierdie ongekoppelde gene, *STA1*, *STA2* en *STA3*, produseer onderskeidelik 'n ekstrasellulêre glukamilase-isosiem GAI, GAI en GAIII. Die restriksiekaarte van *STA1*, *STA2* en *STA3* is identies en op die volgende wyse allelies tot die *DEX*-gene (gene wat kodeer vir die vermoë om dekstriene te fermenteer): *STA1* en *DEX2*; *STA2* en *DEX1*; en *STA3* en *DEX3*. Met RFLP-ontledings is getoon dat *STA1* op 'n 11 kb *AvaI*-fragment

geleë is, *STA2* op 'n 19 kb *HindIII*-fragment en *STA3* op 'n 11 kb *Xho*-fragment. Elektroforetiese kartering het getoon dat *STA1* op chromosoom IV, *STA2* op chromosoom II en *STA3* op chromosoom XIV geleë is. Die *SGA*-geen wat vir 'n sporulasiespesifieke, intracellulêre glukamilase in sowel *S. diastaticus* as *S. cerevisiae* kodeer, is op chromosoom IX gesetel.

Die *STA2*-geen kodeer vir 'n 56 kd-proteïene en kom as 'n geglikosileerde 300 kd-dimeer voor. Die optimum pH en temperatuur vir GAI-aktiwiteit is 5.1 en 63°C. Die sintese van die 2.3 kb *STA2*-mRNA is konstitutief, maar word onderdruk deur glukose en sekere stikstofbronne. Die afwesigheid van funksionele mitochondria, *MATa/MATa*-diploïediteit en die teenwoordigheid van die *STA10*-repressorgeen van *S. cerevisiae* inhibeer GAI-sintese op transkripsionele vlak. Die aard van hierdie onderdrukkingsmeganismes word tans verder ontrafel.

Die α -amilase-geen (*AMY*) van *B. amyloliquefaciens* is gekloneer, in gisepisomale en gisintegreringsplasmiede gesubkloneer en in *Escherichia coli* en *S. cerevisiae* getransformeer. α -amilase is as 'n funksionele 55 kd-proteïene onder beheer van die natuurlike *B. amyloliquefaciens* (Grampositiewe prokariot) *AMY*-promotor en -uitskeidingseine in *E. coli* (Gram-negatiewe prokariot) en *S. cerevisiae* (eukariot) gesintetiseer en uitgeskei. Die optimum pH en temperatuur vir amilase-aktiwiteit was onderskeidelik 6.0-8.0 en 60°C. Gaschromatografiese ontledings van styselhidroliseprodukte het getoon dat stabiele gistransformante, bevattende die *AMY*-geen, in staat is om oplosbare stysel om te skakel na glukose en maltose. Die regulering van *AMY* in *S. cerevisiae* is ondersoek. Die fynstruktuur van *AMY*-beheerelemente word tans ontleed vir die moontlikheid om 'n pendeluitskeidingsvektor vir 'n wye gasheerspektrum te ontwikkel.

Molekulêre klonering en uitdrukking van 'n bakteriese pektaatlaseen in gis

E. Laing & I.S. Pretorius

Departement Mikrobiologie, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch 7600

Pektiene is strukturele polisakkariede en 'n belangrike bestanddeel van die middellamella en primêre selwand van plantmateriaal. Die ruggraat van pektiese verbindings is 'n onvertakte ketting α -1,4-gekoppelde D-galakturoonsuureenhede, met gedeeltelik gemetileerde karboksielgroepe en geasetileerde sekondêre hidrosielgroepe. Lang kettings galakturonan word deur rhamnose-eenhede gekoppel en is bekend as rhamnogalakturonan. Neutrale suikers kan kovalent as sykettings hieraan heg.

Die belangrikste ensieme betrokke by die bio-omsetting van pektiese polisakkariede kan in twee groepe verdeel word, nl. die pektienesterases en die pektiende-polimerases (pektienliases, PNL; pektaatlases, PL; poligalakturonases, PG). Pektienesterase demetileer die pektienmolekuul en skakel dit om na pektaat. Op sigself kan pektienesterases dus nie die pektiese polimeer afbreek nie. Die depolimerases splits die glikosidiese bindings van die substraat hidrolities (hidrolases) of deur β -eliminasië (liases).

Pektolise word algemeen geassosieer met baie biologiese prosesse van die plant. Dit is 'n algemene verskynsel tydens verlenging van selle, groei van plante, rypwording van vrugte en blaarverlies. Sommige bakterieë produseer ook ekstrasellulêre pektolitiese ensieme. Mikrobiële pektolise is veral belangrik tydens simbiose, afbraak en vertering van plantreste, sekere verrottingsprosesse, fermentasies en vrugte- en voedselbederf. Industriële pektolitiese ensieme word gewoonlik vanuit fungi geïsoleer. Hierdie ensieme word as verwerkingshulpmiddels deur die wyn-, vrugtesap- en voedselindustriële gebruik ten einde 'n hoëkwaliteitprodukt te lewer.

Die bakteriese genus *Erwinia* is bekend vir die produksie van ekstrasellulêre pektolitiese ensieme. Die poligalakturonase (*peh*-) en die pektaatlase (*pel*-) gene is reeds gekloneer en genetiese uitdrukking is suksesvol in *Escherichia coli* bestudeer. Biochemiese studies het getoon dat daar tot vyf verskillende pektaatlase-isoensieme, wat verskil t.o.v. effektiwiteit van weefselafbraak en iso-elektriese punt, in sommige *Erwinia*-spesies aangetref word. Die koderende gene vir hierdie iso-ensieme word in twee geengroepe aangetref.

Slegs een gisspesie, nl. *Kluyveromyces fragilis*, toon betekenisvolle vlakke van poligalakturonase-aktiwiteit.

Wynrasse van *Saccharomyces cerevisiae* toon geen pektolitiese aktiwiteit nie. Hierdie gisras word al vir eeue deur die wyn-, bier-, bakkers- en kaasindustriële benut, en is dus 'n uitstekende genetiese model vir die manipulering van eienskappe om aan die behoeftes van die industrie te voldoen. Hierdie studie het ten doel die konstruksie van 'n pektolitiese wyngis deur die oordrag van die *pel*- en *peh*-gene na 'n geskikte ontvangeras van *S. cerevisiae*.

Die *pel*-gene, wat vir verskillende pektaatlase-isoensieme kodeer, is onder die beheer van *pel*-promotors of die β -galaktosidase (*LacZ*-) promotor in *E. coli*-plasmiede gekloneer en geneties uitgedruk. Bakteriese gene is voorheen reeds suksesvol onder bakteriese promotors in gis uitgedruk, daarom is die uitdrukking van die *pel*-gene onder bakteriese promotors in *S. cerevisiae* ondersoek. Die *peb*- en *pelC*-gene van die plasmied pAKC311 kodeer onderskeidelik vir die PLb- en PLc-iso-ensieme. Die plasmied pAKC311 is omskep in 'n gisintegreringsvektor, pIBC311, deur die invoeging van 'n selekteerbare URA3-gisgeen. Genetiese uitdrukking van *peb* en *pelC* is in 'n geskikte *S. cerevisiae* ontvangerras bestudeer. Geen ensiemaktiwiteit kon egter op 'n spesiale selektiewe medium met natriumpolipektaat as enigste koolstofbron waargeneem word nie.

Dit wil voorkom asof *S. cerevisiae* nie die bakteriese beheerelemente van die *pel*-gene herken nie. 'n Uitskeidingsvektor met die *MF* α 1-promotor- en koderingsvolgordes van die paringsferomoon, die α -faktor, is gekonstrueer. Die *peIE*-geen, wat vir die aktiefste PL-isoensiem kodeer, is onder beheer van hierdie gisbeheerelemente gekloneer. Hierdie konstruksie is gemanipuleer sodat slegs die promotor- en leiervolgordes van *MF* α 1 en die *peIE*-koderingsvolgordes teenwoordig is. Die versmeltingspunt tussen die *MF* α 1- en *peIE*-volgordes is onderwerp aan *Bal31*-nuklease verterings en die gevolglike delesiemutante word tans ondersoek vir moontlike PL-aktiwiteit. Gleufkladhibidasies het getoon dat die RNS van gistransformante, bevattende die *MF* α 1-*peIE*-konstruksies, homolog is aan die gekloneerde *peIE*-DNS-fragment. Dit dui daarop dat transkripsie vanaf die *MF* α 1-promotor deurlopend na die *peIE*-geen wel plaasvind.

Molekulêre klonering en uitdrukking van 'n bakteriese pullulanase-geen in gis

B.J.H. Janse & I.S. Pretorius

Departement Mikrobiologie, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch 7600

Pullulanase is 'n ekstrasellulêre styselonttakingsensiem wat die α -1,6-glukosidiese bindings van amilopektien en glikogeen splits om sodoende liniêre molekules (maltodekstriene, amilose) te produseer. Die Gramnegatiewe bakterie, *Klebsiella pneumoniae*, produseer 'n pullulanase wat pullulan ('n liniêre polisakkaried bestaande uit etlike honderde maltotriose-eenhede wat deur α -1,6-bindings aaneen gekoppel is) as substraat kan benut. Daarteenoor beskik die gis, *Saccharomyces cerevisiae*, nie oor amilolitiese ensieme nie en is dus nie in staat om stysel na industriële produkte soos etanol en enkelselproteïen om te skakel nie. Die doel van hierdie studie is om die pullulanasegeen (*pulA*) van *K. pneumoniae* in *S. cerevisiae* te kloner en uit te druk.

Die sintese van pullulanase word geïnduseer indien *K. pneumoniae* in die teenwoordigheid van maltose, maltotriose of pullulan gekweek word, terwyl dit deur glukose onderdruk word. Pullulanase, 'n lipoproteïen van ca. 145 kd, is aanvanklik in die buitemembraan gesetel en word eers na afloop van die eksponensieële groeifase in die medium vrygestel. Die polisakkaried, pullulan, is waarskynlik te groot om oor die buitemembraan na binne te diffundeer en word dus buite die sel na maltotriose gehidroliseer. Maltotriose kan dan oor die buitemembraan vervoer word. Daar is ook gevind dat die *pulA*-geen deur die positiewe *malT*-regulatorgeen van die maltoseregulon in *Escherichia coli*

beheer word.

Ten einde die *pulA*-geen van *K. pneumoniae* te kloner, is 'n genoteek opgestel. Genoom-DNS van *K. pneumoniae* is gedeeltelik met die beperkingsensiem *EcoRI* verteer. Hierdie DNS-fragmente is met behulp van agarjellektroforese geskei. Fragmente met lengtes van 4 tot 10 kb is herwin en gelig met 'n *E. coli*-plasmiedvektor, pACYC 184, wat met *EcoRI* oopgesny en met fosfatase gedefosforileer is. Rekombinante plasmiede is in *E. coli* C600 (*pul*⁻) getransformeer en op selektiewe medium met pullulan as enigste koolstofbron uitgeplaat. Positiewe transformante (*pul*⁺) het 'n sone op die agarplate gevorm. 'n Volledige beperkingsensiemkaart van 'n 5.8 kb *EcoRI*-fragment bevattende die *pulA*-geen is opgestel.

Dié 5.8 kb *EcoRI*-fragment is in die unieke *EcoRI*-setel van die gisepisomale plasmied, YEp24', gesubkloneer en in *S. cerevisiae* DBY 746 getransformeer. Geen *pul*⁺-gistransformante is gevind nie en dit dui daarop dat die *Klebsiella*-beheerelemente van *pulA* nie deur *S. cerevisiae* herken word nie. Die *pulA*-fragment is nou onder die promotor en uitskeidingseine van die paringsfaktor, MF α 1, gekloneer. Daar word nou beoog om met behulp van *Bal31*-delesies die *pulA*-geen in die korrekte leesraam t.o.v. die beheerelemente te kry, waarna dit weer na *S. cerevisiae* getransformeer sal word.

Die voorkoms van meervoudige oösiete in 'n *in vitro*-bevrugtingsprogram en die gevolg daarvan

F. le R. Fourie, A. Esterhuizen & C. Huyser

Navorsingseenheid vir Reproductiewe Biologie, Departement Obstetrie en Ginekologie, Universiteit van Pretoria, Posbus 667, Pretoria 0001

Infertiliteit kom voor in ongeveer 17% van alle getroude egpare in die Westerse wêreld. Die rede vir infertiliteit kan gesetel wees in die man as 'n manlike faktor, in die vrou as 'n suiwer vroulike faktor of laastens kan infertiliteit deur 'n kombinasie van sowel manlike as vroulike faktore teweeggebring word. Infertiele egpare wat tot 'n *in vitro*-program toetree, word deur eksogene hormonale behandeling tot superovulasie gestimuleer. Die aantal oösiete wat tydens so 'n program laparoskopies herwin word, varieer afhangend van die pasiënt se hormonale reaksie op hierdie behandeling. Die gemiddelde aantal oösiete wat oor 'n tydperk van 'n jaar aan die Pretoria-eenheid verkry is, beloop

$5,3 \pm 1,9$ oösiete/pasiënt. Indien 'n afsnypunt van 6 oösiete per pasiënt as normonumeries beskou word, blyk dit dat 24% van die pasiënte wel meer as genoemde aantal oösiete produseer. Die prestasie van die pasiënte met multinumeriese oösiete word bevestig in die lig van ongesinchroniseerde verryping van 'n groot groep van oösiete. Die studie is uitgevoer om die prestasie van IVB-pasiënte met oösietgetalle > 6 te vergelyk met die groep waar die aantal oösiete < 6 is in terme van bevrugting, verdeling, miskrame en geboortes.

'n Groep van 172 pasiënte met 'n gemiddelde aantal oösiete van $7,8 \pm 2,6$ (multinumeriese groep – MN) is

blindelings as steekproef uit die pasiëntgetal getrek en is vergelyk met 174 pasiënte met 'n gemiddelde oösietgetal van $3,1 \pm 1,9$ oösiete per pasiënt (normonumeries – NN). Sowel die bevrugtings- as die verdelingsyfer van die normonumeriese groep is betekenisvol beter ($p < 0,005$) as die multinumeriese groep. Die aantal embryo's wat egter beskikbaar gestel word na *in vitro*-bevrugting is hoër in die multinumeriese groep ($p < 0,005$). Die swangerskapsyfer gedokumenteer

vir die twee groepe het nie verskil nie en was onderskeidelik 17,2% (NN) en 24,6% (MN). Die geboortevorkoms vir enkel- en tweelinggeboortes verskil ook nie betekenisvol nie en 53,6% (NN) en 59,5% (MN) van die swangerskappe termineer in suksesvolle geboortes.

Vanuit hierdie resultate is afgelei dat pasiënte met normonumeriese oösiete nie enige voor- of nadele in swangerskapsuitskoms het as dit vergelyk word met die multinumeriese groep nie.

Filogeneties belangrike aanpassing in *Lycium*

H.J.T. Venter, A.M. Joubert & R.L. Verhoeven

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Lycium is 'n besonder polimorfe genus met ongeveer 70 spesies wat wyd oor die aarde versprei is. Derhalwe word die genus onder 'n verskeidenheid van omgewingstoestande aangetref, wat wissel van egte woestyn, halfwoestyn, gematigde en subtropiese grasveld tot savanne.

Soorte wat onder meer mesofitiese toestande groei, se stingels is min gedronge en besit min of geen dorings nie, in teenstelling met xerofitiese spesies wat uiters doringagtige, gedronge stingels (bragiblaste) dra, wat wasbedekte of verkurkte bas besit. Die blare van mesofitiese soorte word meestal enkel gedra en is groot, plat, dun en dorsiventraal, terwyl xerofitiese spesies se blare dig opmekaar gebondel, leeragtig tot sukkulent, klein en smal is met 'n digte haarkleed of dik kutikula. Die twee soorte wat onder tundratoestande groei vertoon xerofitiese blaarvorme en is erg verdwerg.

Die generatiewe bou toon minder aanpassing by omgewingstoestande. Soorte in 'n mesofitiese omgewing dra oor die algemeen 'n groot aantal blomme per bragiblas, terwyl die getal by xerofitiese soorte erg gereduseer is tot 1 blom per bragiblas. Die meeste *Lycium*-spesies is eenhuisig met tweeslagtige blomme, enkele spesies in Suid-Afrika is egter tweehuisig. In enkele woestynspesies is die vrugkelk sodanig vergroot dat die vrug heeltemal daarin ingesluit en beskerm bly. Blomme met 'n "oop", "kort" kroonbuis se nektar is maklik onder in die buis bekombaar. Daarenteen is die nektar by soorte met 'n "lang", "toe" kroonbuis moeilik bereikbaar. "Oop" blomme kom meer by mesofitiese soorte voor en "toe" blomme meer by xerofitiese soorte. Enkele spesies in Suid-Amerika besit meeldrade met klieragtige, breë helmdraadbasisse. 'n Aantal soorte, veral in mesofitiese gebiede, besit groen, onge-

differensieerde nektarskywe om die voet van die vrugbeginsel, terwyl die meeste van die xerofitiese soorte duidelik vlesige geel tot rooi nektarskywe besit. Die algemene vrug in *Lycium* is 'n meersadige bes, maar in enkele spesies ontwikkel houtagtige, tweesadige neute.

Lycium het in die kontinente Amerika, Afrika en Asië gelyksoortige aanpassings by gematigde en xerofitiese omgewings gemaak. Hierdie aanpassings is filogeneties belangrik. Vegetatief hou die ontwikkeling nou verband met omgewingsdruk en is xerofitiese spesies duidelik gevorderder as mesofitiese spesies, veral ten opsigte van reduksie in stingel- en blaarmateriaal om droogte te weerstaan. Generatief is daar minder korrelasie tussen ontwikkeling en omgewing waar te neem. Ewolusionêre ontwikkeling het waarskynlik vanaf "oop", "kortbuis"-blomme na "toe", "langbuis"-blomme gelei waarin die nektar diep weggesteek is en slegs deur bestuiwers met lang monddiele bereik kan word. Tweehuisigheid wat vordering teenoor eenhuisigheid aandui, word hoofsaaklik by spesies met "langbuis"-blomme en wat in woestynagtige omgewings groei, aangetref. Spesies met minsadige neutvrugte toon besparing van materiaal teenoor soorte met meersadige besvrugte.

Soorte wat die minste ontwikkeling toon, groei tans in Asië en dui dit op Asië as oorsprongsgebied vir *Lycium*. Die hoë spesiekonsentrasie in Suid-Amerika dui egter op oorsprong in daardie kontinent, eintlik in Suidwes-Gondwanaland. Hierdie siening geld ook vir die hele familie Solanaceae waartoe *Lycium* behoort. Die toestande waaronder die primitiefste *Lycium*-soort tans in Asië verkeer, is waarskynlik naaste aan die oertoestande waaronder *Lycium* in Gondwanaland tot stand gekom het.

Die epidemiologie van karooverlamming

L.J. Fourie

Departement Dierkunde/Entomologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Karooverlamming word veroorsaak deur 'n neurotoksien wat deur wyfiekarooverlamningsbosluise (*Ixodes rubicundus*) tydens voeding afgeskei word. Beeste, skape, bokke en wildsoorte soos gemsbokke, springbokke en rooi ribbokke word verlam. Geskatte kleinveeverliese vir die 1986-seisoen was 36 290 diere.

Die epidemiologie van karooverlamming is in 'n verlamningsensoötiese gebied in die suidwestelike Oranje-Vrystaat ondersoek. Skape het gedurende die laaste week van April en die eerste week van Mei, gedurende die 1985 en 1986 seisoene onderskeidelik, verlam geraak. Verlamningsgevalle het tot in Julie voorgekom. Die meeste verlamningsgevalle het egter gedurende die begin van Mei voorgekom, met 'n tweede maar kleiner piek gedurende Junie. Bosluisgetalle op verlamde skape het piekperiodes in verlamming nou nageboots. 65% en 50% van die naëwe skape is on-

derskeidelik gedurende die 1985- en 1986-seisoene verlam. Die seisoenale patroon van bosluisinfestasië deur wyfiebosluise was dieselfde vir voorheen blootgestelde en naëwe skape. Geen verskille in die mate waartoe wyfies op bogenoemde groepe skape volsuig, kon gevind word nie.

Die resultate van hierdie studie dui aan dat 'n sekere aantal bosluise/kg gasheermassa nodig is om verlamming te veroorsaak. Oor die algemeen is gevind dat die aantal bosluise/kg gasheermassa betekenisvol groter was by verlamde vergeleke met gesonde skape. Voorheen blootgestelde of verlamde skape is minder vatbaar vir verlamming in die daaropvolgende jaar. Hierdie verskynsel mag egter verband hou met 'n toename in massa van die gasheer. Intraspesifieke verskille in vatbaarheid tussen die merinoskape is gevind.

'n Taksonomiese ondersoek van *Ectadium* (Periplocaceae)

R.L. Verhoeven, H.J.T. Venter & J.D.S. Kotze

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die familie Periplocaceae bestaan uit 50 genera waarvan ongeveer 20 in Afrika voorkom. *Raphionacme* Harv. is die grootste genus met 35 spesies endemies tot Afrika en een tot Arabië. *Raphionacme* is ook die enigste kruidagtige genus, hoewel 'n aantal spesies liane is. Die meeste ander genera is liane, terwyl enkele soos *Ectadium* E. Mey. struik is.

Ectadium virgatum is in 1838 deur E. Meyer beskryf. In 1888 het Schinz 'n nuwe variëteit, *E. virgatum* var. *latifolium*, beskryf, wat deur N.E. Brown in 1909 tot spesievlak verhoog is. In 1962 het Huber 'n derde takson, *E. virgatum* var. *rotundifolium*, beskryf. In 1967 het Huber die Periplocaceae van Suidwes-Afrika/Namibië beskryf en drie variëteite in *E. virgatum* onderskei, naamlik *E. virgatum* var. *latifolium*, *rotundifolium* en *virgatum*.

E. latifolium is 'n regop struik met reguit en onbuigsame stingels. Blare is smal of baie smal eivormig tot smal of baie smal omgekeerd eivormig met 'n lengte-breedte-verhouding van 5-10:1. Op die adaksiale en abaksiale blaaroppervlak kom talle onreëlmatige stomotale voorholholtes en min voorhofgroewe voor. Die plante is versprei vanaf Spencerbaai in die noorde tot Klinghardtberge en Bogenfels in die suide van Suidwes-Afrika/Namibië.

E. rotundifolium is meesal 'n hemisferiese neerliggende struik, soms spreidend. Blare is ellipties tot sirkelvormig met 'n lengte-breedte-verhouding van 1-2:1.

Op die adaksiale en abaksiale blaaroppervlak kom talle onreëlmatige voorhofholtes voor. Die plante kom in die Skedelkuspark tussen Sanitatas in die noorde en Kaapkruis in die suide van Suidwes-Afrika/Namibië voor.

E. virgatum is 'n regop, slaptakkige struik. Blare is lyneiervormig met 'n lengte-breedte-verhouding van 14-40:1. Op die adaksiale en abaksiale blaaroppervlak kom talle stomotale voorhofgroewe en min voorhofholtes voor. Die plante kom in die rivierbeddings van die laer-Oranjeriviergebied in die Kaapprovinsie en omgewing van Oranjemund in Suidwes-Afrika/Namibië voor.

Die stuifmeelkorrels van die drie spesies is identies en kom as tetraëde voor met die korrels tetragonaal, romboëdaal, tetra-edries of kruisgewys gerangskik. Die algemeenste rangskikkings is romboëdaal en tetra-edries. Grootte van romboëdale tetraëde varieer van 36-56 × 28-44 μm (gemid. 43 × 37 μm). Individuele stuifmeelkorrels van die tetraëde het 4-6 porieë.

'n Multidissiplinêre benadering is met die hersiening van *Ectadium* gevolg en daar is gevind dat daar genoeg verskille bestaan om die huidige drie variëteite tot spesievlak te verhoog. Hoewel daar nie uitstaande, duidelike kenmerke bestaan wat die spesies onderskei nie, is daar 'n aantal kombinasies van klein verskille wat die taksons as spesies onderskei.

Voorkoms van prostaglandien F_{2α} en langkettingonversadigde vetsure in drie Suid-Afrikaanse mosse

E.G. Groenewald, H. de Wet & A.J. van der Westhuizen

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein, 9300

G.H.J. Kruger

Departement Plantwetenskappe, Potchefstroomse Universiteit vir CHO, Potchefstroom 2520

P.J. Botes

Departement Mikrobiologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Prostaglandiene (PG) is C₂₀-verbindinge wat wyd in die diereryk voorkom. Hulle is suuragtige lipiede en kom in selmembrane voor, waar hulle 'n rol t.o.v. die regulering van die permeabiliteit van membrane speel. Hulle verrig ook talle ander fisiologiese funksies in diere.

Sedert 1973 is PG ook in plante ontdek, waar hulle ook fisiologies aktief is. Hulle is al ontdek in sekere hoër- en laerplante, maar nog nooit voorheen in mosse nie. Navorsers het in die VSA bevind dat direkte voorlopers van PG voorkom in sekere Amerikaanse mosse. Die voorlopers was aradigonsuur, bishomo- γ -linoleensuur en eikosapentenoësuur. Hierdie navorsers het nie PG bepaal nie, maar net op genoemde langkettingonversadigde vetsure gekonsentreer. Na aanleiding van die voorkoms van die voorlopers van PG in mosse is besluit om drie Suid-Afrikaanse mosse te ondersoek vir PG en ook om die langkettingonversadigde vetsure te ondersoek. Die drie Suid-Afrikaanse mosse, naamlik *Marchantia parviloba* Steph., *Brachythecium implicatum* (Hornsch.) Jaeg. en *Amblystichium serpens* (Hedw.) B.S.G. was afkomstig van die Ladybrand-distrik in die OVS.

Prostaglandien F_{2α} is bepaal d.m.v. radio-immuno-essasering met 'n reagensstel afkomstig van "Clinical Assays". Kortliks word die bepaling soos volg gedoen: Eerstens word 'n standaardkromme opgestel deur die gelyktydige toediening van radioaktiewe PGF_{2α} (konstante konsentrasie) en 'n reeks afnemende (hoog → laag) konsentrasies nieradioaktiewe PGF_{2α}. Die verskillende PG (radioaktief en nieradioaktief) kompeteer vir binding met 'n teenliggaampie wat spesiaal vir PGF_{2α} voorberei is. Die teenliggaampie word dan neergeslaan en die radioaktiwiteit van die fraksies

word m.b.v. 'n sintillasiemeter bepaal. Hoe meer nieradioaktiewe PGF_{2α} aan die teenliggaampie gebind het, hoe laer is die radioaktiwiteit, en andersom. Hieruit kan 'n standaardkromme opgestel word, wat dan gebruik word vir die bepaling van 'n monster met onbekende PGF_{2α}-konsentrasie. Die konsentrasies PGF_{2α} was die volgende in die drie verskillende mosse, nl. *M. parviloba* 615 pg/g droë massa; *A. serpens* 864 pg/g droë massa en *B. implicatum*, 1566 pg/g droë massa.

Die vetsure van die drie mosse is gaschromatografies bepaal. C_{16:0} tot C_{22:1} langkettingvetsure is bepaal. Die sg. essensiële vetsure 18:2 (linoleïensuur) en 18:3 (γ -linoleïensuur) is waargeneem by al drie mosse, asook die direkte voorloper van PGF_{2α}, nl. C_{20:4} (aragidonsuur).

Vetsure met 2 en meer dubbelbindings word as poli-onversadigde vetsure beskou. Die persentasie samestelling van die poli-onversadigde vetsure in die drie mosse was soos volg: *M. parviloba*, 33%; *A. serpens*, 41% en *B. implicatum*, 56%. Die persentasie samestelling van aragidonsuur was soos volg: *M. parviloba*, 3,5%; *A. serpens*, 9,4% en *B. implicatum*, 19,8%. Dit is dus duidelik dat daar 'n verwantskap tussen die poli-onversadigde vetsuur- en PGF_{2α}-konsentrasie in die drie verskillende mosse bestaan. Hoër poli-onversadigde vetsuurkonsentrasies het met hoër PGF_{2α}-konsentrasies gepaard gegaan. Dieselfde geld vir die aragidonsuur.

Nie net bevestig hierdie navorsing die voorkoms van PGF_{2α} in drie verskillende mosse nie, maar is dit ook die eerste keer dat 'n prostaglandien in mosse aangetoon word.

Ultrastruktuur van spermselle en spermatogenese in sommige *Xiphinema* spesies (Nematoda: Longidiridae)

J.C. de W. Kruger & J. Heyns

Departement Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Spermatogenese is nog nie voorheen in *Xiphinema* bestudeer nie en min is bekend oor die ultrastruktuur van die spermselle. Manlike gamete ontstaan vanaf 'n pre-mordiale kiemsel en is liniêr versprei oor die hele lengte van die telogoniese testis. Nematoodspermselle varieer aansienlik in vorm en grootte. In die Dorylaimida waartoe *Xiphinema* behoort, ontbreek 'n tipiese flagellum en akrosoom in die volwasse spermsel. Die kern is in die middel van die sel geleë en 'n kernmembraan ontbreek. 'n Aantal mitochondrions en membraanagtige organelle omring die kern en 'n groot aantal uitstulpings van die plasmamembraan (sg. filopodiums) kom voor.

Die spermselle van ses *Xiphinema*-spesies van Suid-Afrika is bestudeer deur gebruik te maak van transmissie- en skanderelektronmikroskopie en ook die ligmikroskoop. Die volwasse gamete varieer in vorm van rond, ovaalvormig tot effens verleng en in lengte van 7 µm tot 15 µm. Die vroeë kiemselstadiums vertoon glad-rond, maar die reeds genoemde filopodiums verleen 'n "wollerige" voorkoms aan die volwasse spermsel. Soms is spermselle in kontak met mekaar deur eienaardige sitoplasmiese brûe.

Voorlopige resultate verkry in die studie van die ses *Xiphinema*-spesies toon weinig interspesievariasie wat spermatogenese aanbetref. 'n Groot aantal spermatogoniums kom in die apikale streek van die testis voor en individuele selle word gekenmerk aan 'n relatiewe groot kern met 'n duidelike kernmembraan en 'n enkele sferiese nukleolus. Verskeie klein mitochondrions, gladde endoplasmiese retikulum (ER) en ook ribosome is in die matriks versprei. In die primêre spermatosiet verdwyn die opvallende nukleolus en die chromatin kom in 'n paar digte bondels in die kernplasma voor. Die mitochondrions vergroot effens en verskeie membraanagtige organelle is in die sitoplasma sigbaar. Die kern van die sekondêre spermatosiet vertoon soms gekartel. Die membraanagtige organelle, wat blykbaar vanaf die Golgi-apparaat gevorm word, is in laasgenoemde met die kernmembraan geassosieer. Die spermatiedkern is omring van 'n duidelike kernmembraan. Oortollige sitoplasma en verskeie ander selorganelle

word in die spermatief afgewerp as die sitofoor (s.g. "residual body"). Membraanagtige organelle en mitochondrions omring die kern van die onvolwasse spermsel en die eerste filopodiums word waarneembaar. Die diggekronkelde kernmateriaal is in die middel van die sel gerangskik, maar 'n kernmembraan ontbreek opvallend. Die membraanagtige organelle beweeg weg van die kern na die periferie van die sel, die mitochondrions rangskik rondom die kern en die filopodiums vermeerder terselfdertyd aansienlik. Die jong, volwasse spermsel besit verskeie perinukliêre mitochondrions (sonder duidelike kristas) en 'n groot aantal filopodiums. Bondels mikrofilamente wat moontlik aktien bevat, is met die plasmamembraan geassosieer en die kernmateriaal is steeds diggekronkel in die middel van die sel. Die spermselle is op 'n sistematiese wyse plek-plek in kontak met die testiswand deur filopodiums en die chromosome het die voorkoms van 'n vingerafdruk onder hoë vergroting.

Onbeweeglike jong spermselle word gedurende koplusie in die uterus van die wyfie gedeponeer. Hier word hulle volwasse en dus beweeglik, blykbaar a.g.v. die aan- of afwesigheid van sekresieprodukte vanaf selle in die klieragtige gedeelte van die vas deferens. Spermselle maak gebruik van filopodiums en ook pseudopodiums vir voortbeweging in die vroulike geslagsbuis na deponering. Volwasse spermselle bereik uiteindelik die spermateka waar hulle vasheg en die mikrofilamentbondels in die rigtings van die spermatekawand en waar hulle effens van vorm verander. Spermselle word hier vir 'n onbepaalde tyd in onaktiewe toestand gehou, moontlik a.g.v. sekresies vanaf die klieragtige gedeelte van die spermateka, net aangrensend van die sluitspier. Spermselle is ook verder op in die vroulike geslagsbuis waargeneem, en wel in die oviduk, 'n smal buis wat die ovarium met die uterus verbind. Hier besit die spermselle duidelike pseudopodiums en is hulle opvallend tussen die spilvormige selle van die oviduk ingewig.

Die studie bevestig onder andere die diagnostiese waarde van spermselle, m.a.w. om moontlik tussen sommige spesies van *Xiphinema* te onderskei.

Die voorkoms van mikro-organismes in semenmonsters tydens *in vitro*-bevrugting: Is die profilaktiese gebruik van antibiotika effektief?

C. Huyser, F. le R. Fourie & J.V. van der Merwe

Navorsingseenheid vir Reproductiewe Biologie, Departement Obstetrie & Ginekologie, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0001

M. Oosthuizen

Departement Mikrobiologie, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0001

Bakteriologiese ondersoeke van semen voor 'n *in vitro*-bevrugtingsiklus word volgens standaardprosedure uitgevoer om swak bevrugting a.g.v. geïnfecteerde (of gekontameneerde) semen uit te skakel. Indien 'n positiewe bakteriologiese kweking gevind is, word 'n toepaslike antibiotika voorgeskryf.

Tydens hierdie studie is daar gepoog om die aantal en herhaling van bakterieë en fungi in semen voor en na antibiotikabehandeling te bepaal. Die doeltreffendheid van die was en opswemmetode (prosessering) vir die verwydering van mikro-organismes tydens *in vitro*-bevrugting en embrioterugplasing, is ook ondersoek.

Ejakulate van 183 mans wat aan 'n *in vitro*-bevrugtingsprogram deelgeneem het, is voor die aanvang van 'n I.V.B.-siklus (dag 1) en op die dag van oösietinseminering (dag 14) retrospektief vir die voorkoms van bakterieë en fungi ondersoek. Antibiotika word volgens standaardprosedure aan pasiënte vanaf dag 10 voorgeskryf, gegrond op die voorkoms van mikro-organismes op dag 1. Een honderd-en-twee geprosesseerde semenmonsters wat vir inseminering van oösiete op dag 14 gebruik is, is vir 'n verdere 24 uur-tydperk geïnkubeer en daarna vir mikrobiale besmetting ondersoek.

'n Groot verskeidenheid van mikro-organismes kom in semenmonsters voor. Tien kommensale en twintig patogene mikro-organismes is geïdentifiseer. Na die gebruik van antibiotika het 15,3% semenmonsters minder bakteriële kulture opgelewer, kommensale mikro-organismes het min verskil getoon (1,1% vermindering) en patogene mikro-organismes het met 7,1% verminder. Semenprosessering het egter 'n byko-

mende vermindering van 57,4% in positiewe bakteriële kulture tot gevolg gehad. Kommensale mikro-organismes het na prosessering met 46,8% verminder en patogene mikro-organismes met 3,5%. Patogene en kommensale mikro-organismes wat tesame voorgekom het, het na die gebruik van antibiotika en prosessering met 7,1% verminder. Meer as die helfte van die pasiënte (58,3%) het 'n breë spektrum penisilliene gebruik waarvan 29,7% semenmonsters steeds patogene mikro-organismes bevat het. Na die gebruik van antibiotika het 33,3% van dieselfde kommensale mikro-organismes wat in dag 1-semenmonsters teenwoordig was, ook in dag 14-semenmonsters voorgekom. In 5,5% van gevalle het dieselfde patogene mikro-organismes herhaaldelik voorgekom.

Slegs 5,3% van 11,8% patogene mikro-organismes wat in spermmonsters na prosessering teenwoordig was, is mikroskopies in kultuurmedia van pro-embrio's waargeneem. Waarneembare infeksies is deur die patogene *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella ozaenae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* en *Candida albicans* veroorsaak.

Alhoewel daar 'n vermindering in die voorkoms van mikro-organismes na die gebruik van antibiotika voorgekom het, het die fisiese wasproses en opswemmetode (prosessering) effektiewer tot die vermindering van positiewe kulture bygedra. Aangesien die prosesseringsmedia reeds met penisilliene gesupplementeer word, kan daar voorgestel word dat antibiotika slegs ten tye van positiewe patogene kulture profilakties aan pasiënte tydens *in vitro*-bevrugting voorgeskryf word.

Beheer van alkoholdehidrogenase-aktiwiteit in kiemende *Citrullus lanatus*-sade

G.P. Potgieter & F.C. Botha

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Benewens die testa besit die sade van *Citrullus lanatus* ook 'n saadvlies. Dit is bekend dat hierdie saadvlies suurstofopname (O_2) tydens kieming beperk en ook die aktiwiteit van die ensiem alkoholdehidrogenase

(ADH) induseer. Word die saadvlies egter verwyder, vind kieming by hierdie sade vinniger plaas en blyk die induksie van ADH-aktiwiteit opgehef te word. Sommige outeurs koppel dan ook die induksie van ADH-

aktiwiteit by kiemende sade aan onvoldoende O₂-voorsiening aan die saad, weens die swak O₂-deurlaatbaarheidseienskappe van die saadomringende strukture soos die testa.

Alkoholdehidrogenase kataliseer die omkeerbare reaksie asetaldehyd etanol. Hierdie reaksiestap blyk noodsaaklik te wees vir kieming onder O₂-beperkende toestande, omdat dit waarskynlik die belangrikste punt van heroksidering van NADH tydens anaërobiese toestande is.

Die toename in ADH-aktiwiteit tydens kieming van sade oor die algemeen word aan die aktivering van bestaande ADH-proteïen in die droë saad, eerder as aan die sintese van nuwe proteïen, toegeskryf. Wat die afname in ADH-aktiwiteit na kieming betref, bestaan daar verskeie aanduidings dat die afname in aktiwiteit aan die remming van dié proteïen toegeskryf kan word. Daarteenoor bestaan daar ook gegewens wat daarop dui dat die afname in aktiwiteit aan die afbraak van dié proteïen te wyte is. Dit is duidelik dat daar verskillende gegewens bestaan oor die beheer van hierdie ensiem tydens kieming en saailinggroei.

Die doel van hierdie studie was om te bepaal tot watter mate die saadvlies van sade van *Citrullus lanatus* die voorkoms van ADH tydens kieming en die nakiemingsperiode beïnvloed en wat die beheer op die waargenome ADH-aktiwiteit is.

'n Duidelike induksie van ADH-aktiwiteit tydens kieming is by die sade met saadvliese gevind, terwyl geen induksie van dié ensiem by die sade waarvan die saadvliese verwyder is, voorgekom het nie. Vandat die kiemwortel egter begin verskyn (\pm 12 h-16 h), vind daar 'n geleidelike afname in ADH-aktiwiteit by beide behandelings plaas. Die spesifieke aktiwiteit van ADH word egter, tot en met die verskyning van die kiemwortel, by beide die sade met en sonder die saadvliese geïnduseer. Dit dui waarskynlik daarop dat dié ensiem tydens die kiemingsproses by sade waarvan die saad-

vliese verwyder is, nog steeds van belang is.

Of die induksie van ADH-aktiwiteit tydens kieming by die sade van *C. lanatus* aan die aktivering van bestaande proteïen of die sintese van nuwe proteïen toegeskryf kan word, is onbekend. Dit is ook nie bekend of die afname in ADH-aktiwiteit wat na kieming by hierdie sade voorkom aan die remming of afbraak van die proteïen gekoppel kan word nie.

Bogenoemde is met behulp van immunologiese tegnieke ondersoek. Teenliggaampies (ADH-IgG) is teen homogeen gesuiwerde *C. lanatus*-ADH opgewek, en deur konyne met 'n emulsie van die gesuiwerde proteïen en Freund se volledige adjuvant geïmmuniseer. Die poliklonale ADH-IgG wat sodoende verkry is, is in proteïenkladontledings gebruik om ADH-konsentrasies in die ekstrakte te bepaal.

Indien die induksie van ADH-aktiwiteit aan die aktivering van bestaande proteïen te wyte is, behoort die ADH-konsentrasie in die weefsel tydens kieming konstant te bly. As die induksie van ADH-aktiwiteit die sintese van nuwe proteïen behels, behoort daar 'n duidelike toename in ADH-konsentrasie tydens die kiemingsproses voor te kom. Met behulp van proteïenkladontledings met ADH-IgG is daar tydens die induksieperiode van ADH-aktiwiteit (0 h-12 h) 'n geringe afname in die ADH-konsentrasie in die ekstrakte gevind. Enige afleidings oor die vraag of die induksie van ADH-aktiwiteit moontlik aan die aktivering van bestaande proteïen toegeskryf kan word, is in hierdie stadium bloot spekulatief. Verdere ondersoek in hierdie verband is egter nog nodig.

Daarteenoor het proteïenkladontledings met ADH-IgG 'n duidelike afname in ADH-konsentrasies na kieming (12 h-72 h) by beide die sade met en sonder die saadvliese getoon. Dit is duidelik dat die afname in ADH-aktiwiteit by die sade van *C. lanatus* tydens saailinggroei aan die afbraak van die proteïen toegeskryf kan word.

Morfologie van die spysverteringskanaal van *Dolops ranarum*

A. Avenant

Departement Dierkunde, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Johannesburg 2000

Dolops ranarum is 'n parasiet van 'n verskeidenheid spesies varswatervisse in Afrika. Die organisme heg op sy gasheer vas met behulp van die kragtige hake op die maksillulae. Die mandibels is gereduseer tot baie klein (150 μ m), sekelvormige strukture wat in die proboscis geleë is. Die spysverteringskanaal bestaan uit die volgende afdelings, nl. die proboscis, farinks, esofagus, krop met spysverteringsdivertikula, middelderm en rektum.

Die vloer van die mondholte is uitgevoer met diggepakte setae, terwyl die res van die voorderm met kubiese epiteelselle uitgevoer is. Die farinks word omring deur groot bondels gestreepte spiervesels. 'n Eksterne

sfincter is aanwesig tussen die krop en die spysverteringsdivertikulums en ook tussen die krop en middelderm. Wanneer hierdie sfincters en die spiere om die farinks saamtrek, ontstaan 'n negatiewe druk in die voorste gedeelte van die spysverteringskanaal en voedingstowwe kan opgeneem word. Die setae op die vloer van die boukkaalholte dien as 'n filtermeganisme.

Kolfvormige en kubiese epiteelselle is aanwesig in die middelderm. Talryke, groot vakuole in die kolfvormige epiteelselle dui daarop dat absorpsie in die gedeelte van die spysverteringskanaal plaasvind.

Die invloed van suurstof op die asetaat- en glukosemetabolisme van *Citrullus lanatus*-saadlobbe

A. Barnard & F.C. Botha

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Voordat die radikula verskyn, is die glukoneogenesetempo laag, terwyl glikolise en die oksidatiewe pentosefosfaatweg dominant is. Dit word algemeen aanvaar dat wanneer glukoneogenese versnel, glikolise beperk word om 'n futiele siklus tussen oksaalasetaat en fosfoenolpirodruiwesuur en tussen fruktose-6-fosfaat en fruktose-1,6-bisfosfaat te blokkeer.

Vorige werk dui daarop dat, nadat die radikula verskyn het, sowel glikolise as glukoneogenese in die sade van die Cucurbitaceae versnel.

Dit is bekend dat die Cucurbitaceae baie gevoelig is vir suurstofspanning. Dit het die vraag laat ontstaan of vorige werk nie dalk van so 'n aard was dat suurstofspanning voorgekom het nie. Vroeëre navorsing het nie uitsluitel gegee of die saadvlies wel 'n invloed op suurstofspanning het nie, hoewel reeds vasgestel is dat die saadvlies by Cucurbitaceae 'n belangrike invloed op die metabolisme van die saad het.

Die doel van hierdie studie was om glikolise en glukoneogenese in *C. lanatus*-saadlobbe te bepaal in 'n sisteem waar 'n suurstofgebrek nie kan voorkom nie en verder om te bepaal of die saadvlies 'n invloed op enige van die twee prosesse het.

Glukoneogenese neem tydens kieming dramaties toe en bereik 'n maksimum na 48 h. Sodanige toename word nie by glikolise waargeneem nie. Vorige werk is dus waarskynlik foutief. Glukoneogenese is besonder gevoelig vir suurstofspanning en 'n verlaging in die

suurstofkonsentrasie het 'n groot invloed op die glukoneogenesetempo. Vorige resultate is waarskynlik toe te skryf aan hipoksiese toestande wat geheers het.

Dit is duidelik dat die saadvlies wel 'n belangrike invloed op die metabolisme van *Citrullus lanatus*-sade het. Wanneer die saadvlies verwyder word, is die glukoneogenese-aktiwiteit baie hoër as wanneer die saadvlies wel teenwoordig is. Met verskillende suurstofkonsentrasies is die glukoneogenesetempo ook deurgaans hoër wanneer die saadvlies verwyder word.

Die sade toon 'n tipiese Pasteurinvloed – d.i. verhoogde CO₂-vrystelling met lae suurstofkonsentrasie – met sowel ¹⁴C-glukose as ¹⁴C-asetaat as substraat.

Die Krebs-siklus kan nie funksioneer sonder suurstof nie. Wanneer die suurstofkonsentrasie daal, word etanol geproduseer en omdat glikolise nou baie vinniger as normaalweg verloop, is die hoeveelheid CO₂ wat vrygestel word, hoog. Die piek wat by 1% O₂ voorkom, is dus waarskynlik a.g.v. versnelde fermentasie.

Met ¹⁴C-asetaat as substraat word daar verwag dat Krebs-aktiwiteit sou afneem met 'n afname in suurstofvlakke, totdat dit uiteindelik nul is, wat egter nie die geval is nie. By 5% O₂ begin die aktiwiteit skerp styg, totdat dit uiteindelik hoër is as wat dit aanvanklik was.

Bogenoemde strook dus nie met die huidige model vir die regulering van sellulêre metabolisme nie.

Die invloed van suurstofspanning op mitochondrionaktiwiteit van saadassies van *Pisum sativum* L.

K. Kemp & J.G.C. Small

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Dit is algemeen bekend dat saadontkieming met 'n aansienlike toename in mitochondrionaktiwiteit gepaardgaan. Die ontwikkeling van mitochondriale aktiwiteit in ertjiesaadlobbe tydens en na imbibisie word skynbaar beïnvloed deur die embrionale assie. Daar is 'n tydperk van ontwikkeling en toename in mitochondriale aktiwiteit van saadlobbe aan die begin van imbibisie, gevolg deur 'n afname in die aktiwiteit 2-3 dae na imbibisie.

Weinig is bekend oor die mitochondriale aktiwiteit van die embrionale assie vanaf die begin van imbibisie en tydens ontkieming. Dus was die doel van hierdie studie om die respiratoriese aktiwiteit van mitochondrions van ertjiesaadassies tydens ontkieming te on-

dersoek. As gevolg van die gebrek aan inligting oor die invloed van anoksie op mitochondrions van die Dicotyledonae is die invloed van hierdie faktor op assie-mitochondrions ook bestudeer.

In hierdie studie is ertjiesade in lug, 100% suurstof en 100% stikstof geïnkubeer en die mitochondrions van die embrionale assie is geïsoleer vir aktiwiteitsbepalings.

Daar is gevind dat die suurstofopname van die lug en suurstofassie-mitochondrions toeneem tydens imbibisie en aansienlik hoër is as dié van die stikstofassie-mitochondrions. Die suurstofopname van laasgenoemde neem af binne die eerste 4 h van inkubering en bly deurentyd laag. Wanneer die stikstofbehandeling

voorafgegaan is deur luginkubering (lug \rightarrow N²), het die O₂-opname van dié mitochondrions dadelik afgeneem en was dit weer eens laer as dié van die kontrole (lugmitochondrions).

Verdere studie het aangetoon dat die aktiwiteit van die ensieme wat verantwoordelik is vir die oksidering van die substrate suksinaat en malaat, nl. suksinaatdehidrogenase, malaatdehidrogenase en appelsuurensiem, afneem tydens N₂-inkubering. Verder het die aktiwiteit van sitochroomoksidase, wat verantwoordelik is vir suurstofopname, ook afgeneem. Die afname in aktiwiteit van hierdie ensieme korreleer met die afname in O₂-opname.

Die ADP/O-verhoudings van die lug en suurstofassiemitochondrions het begin daal nadat die sade vir 'n tydperk geïnkubeer was. Met suksinaat en NADH as substrate was die ADP/O-verhoudings van die lug- en suurstofassiemitochondrions laer as dié van die stikstofassiemitochondrions. Met malaat as substraat het die stikstofassiemitochondrions skynbaar ontkoppel na 20 h inkubering.

Suiwering van die mitochondrions op 'n Percoll-gradiënt het tot hoër ADP/O-verhoudings oor die algemeen gelei. Die lug- en suurstofassiemitochondrions het egter steeds laer ADP/O-verhoudings as die stikstofassiemitochondrions gehad. Die gesuiwerde stikstofassiemitochondrions was gekoppel met malaat as substraat.

Wanneer lugbehandeling die stikstofbehandeling voorafgegaan het, was die ADP/O-verhoudings van die lug \rightarrow N₂ mitochondrions hoër as dié van die lugkontrole en was die N₂-behandelde mitochondrions steeds gekoppel aan die einde van die inkuberings-

tydperk.

Daar is gevind dat die ontwikkeling van die alternatiewe weg in die lugassiemitochondrions verantwoordelik was vir die afname in ADP/O-verhoudings van die lugassiemitochondrions.

Die skynbare ont koppeling van die stikstofmitochondrions met malaat as substraat is toegeskryf aan die feit dat elektronvloeï vanaf malaatoksidering verby twee van die fosforileringspunte in die elektronoordragsstelsel gevloei het. Die elektrone is skynbaar nie deur die rotenoonsensitiewe NADH-dehidrogenase (Kompleks I) aan ubikinoon geskenk nie. Skenking aan ubikinoon is skynbaar gedoen deur die rotenoon-ongevoelige NADH-dehidrogenase wat nie deel is van Kompleks I nie en wat dus fosforileringsposisie I uitskakel.

Kompleks III besit moontlik 2 elektronroetes waarvan die een meer antimisiesien A-gevoelig is as die ander een. Die antimisiesiengevoelige roete het moontlik nie 'n ATPase nie. Die ru stikstofmitochondrions, met malaat as substraat, was meer antimisiesiengevoelig as die gesuiwerde stikstofassiemitochondrions en dus het die elektrone vermoedelik verby fosforileringspunt II gevloei in die ru mitochondrions.

As die elektrone net deur een van die fosforileringspunte in ru stikstofassiemitochondrions vloei, kan dit moontlik verklaar waarom hierdie mitochondrions skynbaar ontkoppel was: ADP-fosforilering was moontlik so laag dat dit nie bepaal kon word nie en het dus as ont koppeling vertoon.

Die rede waarom koppeling deur suiwering van stikstofassiemitochondrions herstel is, is onbekend.

Die beskrywing van waterspanningsgeïnduseerde proteïene in selsuspensiekulture van die narra, *Acanthosicyos horrida*

A.C. Rabie, J.G.C. Small & F.C. Botha

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Plante word in hulle natuurlike habitat aan 'n verskeidenheid spanningstoestande blootgestel en moet daarom oor meganismes (anatomies en/of fisiologies) beskik wat hulle in staat stel om hierdie uiterste toestande te kan oorleef. Verskeie spanningstoestande is reeds geïdentifiseer en bestudeer en sluit die veranderinge in pH, hittedruk, kousespanning, water-droogtespanning, soutspanning, anaërobie, UV-ligspanning en swaarmetaalspanning in. 'n Kenmerkende reaksie van plante wat aan spanningstoestande blootgestel word, is die vinnige en grootskaalse sintese van 'n unieke groep proteïene, bekend as spanningsproteïene. Alhoewel daar in die afgelope tyd 'n hele aantal spanningsproteïene in plante ontdek is, is baie min bekend omtrent die fisiologie en molekule biologie van hierdie proteïene.

Aangesien water-droogtespanning 'n potensiële probleem – veral vir die landbou – in Suid-Afrika is, was die doel van hierdie projek om ondersoek in te stel na die invloed van waterspanning op proteïensintese in selsuspensiekulture van die narra, *Acanthosicyos horrida*, wat 'n inheemse, waterspanningsbestende plant is. Selskulture bied die voordele dat die groeimedium duidelik gedefinieer is en omgewingstoestande sodanig beheer kan word dat toegediende behandelings ten volle herhaalbaar is. Dit sluit ook die probleem van gedifferensieerde weefsel uit. Daar word ook gepoog om verwante gene te karakteriseer deur 'n cDNA-biblioteek te konstrueer. Hiervoor word geïsoleerde mRNS benodig waaruit poli-A⁺ RNS gesuiwer word.

Met hierdie studie is gevind dat twee nuwe polipeptiede deur die bekende osmotikum, mannitol, in narra-

selle geïnduseer word. Nadat verskillende konsentrasies mannitol (0-0.5 M) en poliëtileenglikol (PEG, 0-25%) uitgetoets is, is gevind dat maksimum sintese van beide polipeptiede in 0.2 M mannitol plaasvind sodra die selle die stasionêre groeifase bereik. Sellulêre proteïene is deur middel van SDS-poliakriëlamied-gelelektroforese geanaliseer en uit die verkreeë R_f -waardes is die molekulêre massas van beide polipeptiede as 34 kD en 43 kD onderskeidelik bereken. Beide polipeptiede is eerstens deur middel van ammoniumsulfaatfraksionering gesuiwer. Die 34 kD polipeptied is in die 30-70%-ammoniumsulfaatfraksies versamel en die 43 kD polipeptied is in die 50-90%-ammoniumsulfaatfraksies versamel. Inkubering van die ammoniumsulfaatgefraksioneerde polipeptiede in hidroksielapatiet of fosfosellulose het as verdere suiwingstappe gedien. 'n Gliserolgradiëntanalise (0-20% gliserol), met beeserumalbumien (BSA, 67 kD) en katalase (232 kD) as molekulêre massastandaarde, het getoon dat die 34 kD-polipeptied deel van 'n homodimeer, 'n heksameer en 'n oktameer is, terwyl die 43 kD-polipeptied deel

van 'n homodimeer en waarskynlik ook 'n heksameer is.

Teenliggampies is teen die gesuiwerde polipeptiede opgewek, deurdat konyne onderhuids met 'n emulsie van die polipeptiede en Freund se volledige adjuvant ingespuut is. Proteïenkladanalises het getoon dat die poliklonale teenliggampies monospesifiek is vir die bepaalde polipeptied waarteen dit opgewek is. Goëie mRNS-preparate is berei waaruit poli-A⁺ RNS met oligo-dT-sellulose gesuiwer is. Die poli-A⁺ RNS is in 'n *in vitro*-transleringsstelsel gebruik en ook as templaar om cDNS te sintetiseer. Sukses is met eerste string cDNS-sintese verkry, maar nie met tweede string cDNS-sintese nie. Ernstige pogings om volledige cDNS te sintetiseer, word tans aangewend. Volledige cDNS-sintese is noodsaaklik ten einde 'n DNS-peiler te verkry. Dit sal gebruik word om die aanwesigheid en regulering van die gene van die betrokke waterspanningsproteïene in verskillende stadiums van die sel se groeisyklus in kullusse en ook in verskillende dele van die narraplant te bestudeer.

'n Taksonomies/morfologiese oorsig van die sentriese diatome van die Vaalrivier

C. Pienaar & A.J.H. Pieterse

Departement Plantkunde, Universiteit van die O.V.S., Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die sentriese diatoomflora van die Vaalrivier by Balkfontein, naby Bothaville, is vanaf April 1985 tot Maart 1986 bestudeer. Daar is vasgestel dat die diatoomflora deur sentriese soorte oorheers word. *Melosira granulata*, *Cyclostephanos dubius*, *Cyclotella meneghiniana* en *Stephanodiscus hantzschii* fo. *tenuis* kan vanuit 'n ekologiese oogpunt as belangrike soorte beskou word.

Die sentriese diatoomflora van die Vaalrivier het tot dusver min aandag geniet; selfs in 'n groter geheel is die varswatersoorte van Suid-Afrika nog grootliks onbekend. Sentriese diatome maak 'n belangrike komponent van die algflora van die Vaalrivier uit. Die meeste van die dominante sentriese soorte teenwoordig, kan as aanduidend van verrykte water beskou word. Die oorheersende aard van sentriese diatome in die Vaalrivier mag aantoon dat die rivier eienskappe van riviere van die gematigde klimaatzone besit.

Tien sentriese soorte, behorende tot 5 genusse en 2 families, is geïdentifiseer en morfologies ondersoek. Die spesies was *Melosira granulata*, *Cyclostephanos dubius*, *Cyclotella atomus*, *C. meduanae*, *C. meneghini-*

ana, *Stephanodiscus hantzschii* fo. *tenuis*, *Cyclostephanos invisitatus*, *Stephanodiscus* sp., *Thalassiosira pseudonana*, *T. weissflogii* en *T. duostri* sp. nov.

Daar bestaan aansienlike probleme met die taksonomie van diatome, hoofsaaklik as gevolg van die verskeidenheid name wat aan groeivorms van dieselfde spesie toegeken is. Aansienlike onduidelikheid bestaan verder oor die morfologiese eienskappe wat as konserwatief in spesifieke groepe beskou sou kon word. Filogenetiese taksonomie (of "Cladistics") toon in dié verband die meeste potensiaal. Die elektronmikroskoop stel die diatoomkundige in staat om nuwe konsepte van filogenie en klassifikasiesisteme te ontwikkel, aangesien dié instrument voorheen onbekende strukture aan die lig gebring het. Dit is dringend noodsaaklik dat tipemateriaal van veral varswaterdiatoomsoorte met die elektronmikroskoop omskryf word. (Ongeveer 30 000 diatoomspesies is tot op hede deur middel van die ligmikroskoop beskryf en baie hiervan is ongetyfeld ongeldig.)

'n Vergelyking van die suurdeurborrel- en filtreermetode vir die bepaling van ^{14}C -assimilasie by fitoplankton

J.C. Roos & A.J.H. Pieterse

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die ^{14}C lig- en donkerbotteltegniek vir die bepaling van primêre produktiwiteit is in 1952 voorgestel en word vandag (met wysigings) wêreldwyd toegepas. In dié konvensionele metode word die ^{14}C -karbonaat in die eksemplaar, wat na inkubasie nie geassimileer is nie, van die fitoplankton d.m.v. filtrering geskei. Vervolgens word die ^{14}C wat deur die fitoplankton geassimileer is, bepaal. In 1972 is die sogenaamde suurdeurborrelmetode voorgestel. In hierdie metode word die eksemplaar wat met $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ geïnkubeer is, aangesuur en met lug deurborrel om die ongebonde (anorganiese) ^{14}C in die vorm van CO_2 af te dryf, waarna die ^{14}C -aktiwiteit bepaal word. Aangesien die suurdeurborrelmetode eenvoudiger is en 'n groot aantal eksemplare geprosesseer kan word, is bogenoemde metodes met mekaar vergelyk.

Slegs enkele navorsers wat die ^{14}C -metode gebruik, maak melding van die gebruik van 'n koolstofdioksiedabsorbeerder. Gevolglik is ondersoek ingestel na die invloed van 'n koolstofabsorbeerder op die ^{14}C -aktiwiteit in beide metodes. Die resultate toon dat die byvoeging van 0,5 ml 'Carbo-sorb II' by die standaard gemiddeld 28% hoër ^{14}C -tellings gelewer het as dié sonder die koolstofabsorbeerder. By die suurdeurborrel- en filtreermetode is 8% en 18% hoër ^{14}C -aktiwiteit onderskeidelik gemeet. Derhalwe is 'Carbo-sorb II' by al die eksemplare gevoeg.

Deur eksemplare en ^{14}C -standaarde op verskillende maniere te prosesseer, is gevind dat die ^{14}C -aktiwiteit wat eksperimenteel bepaal is, in drie gevalle aansienlik laer was as wat teoreties verwag is. Vervolgens is opvolgekperimente gedoen om dié verskille te verklaar.

Eerstens is ondersoek ingestel na die % waterbelading van die flikkervloeistof op die effektiwiteit van ^{14}C -tellings. Die vervaardigers dui aan dat die flikkervloeistof (Packard, Insta Gel II) 'n waterhouvermoë van 35% het. Eksperimenteel is 'n reglynige verband (tussen volumestandaard en ^{14}C -tellings) net tot ongeveer 30% waterbelading verkry. By 33,33% waterbelading

(eksperimentele toestande) was die inhibisie 8%, wat die verlaagde aktiwiteit in geval 1 verklaar.

In die tweede eksperiment is die invloed van die volume samestelling (eksemplaar: flikkervloeistof) op effektiwiteit van ^{14}C -tellings met die suurdeurborrelmetode ondersoek. Die resultate toon dat indien die waterbelading van die flikkervloeistof < 30% is, gee die suurdeurborrelmetode vergelykbare ^{14}C -tellings met filtreermetode. In die standaardmetode word 5 ml eksemplaar by 10 ml flikkervloeistof gevoeg (d.i. $5/15 = 33,33\%$). Dit het die ^{14}C -tellings met 14% gehinibeer, wat die "verlore" ^{14}C -aktiwiteite in geval 2 verklaar.

In die derde eksperiment is die invloed van filtreervolume (dus hoeveelheid Chl *a*) op die effektiwiteit van ^{14}C -tellings ondersoek. Die resultate het getoon dat eksemplaarvolumes wat > 2 μg Chl *a* bevat, die effektiwiteit van ^{14}C -tellings aansienlik verlaag. Waar 50 ml van 'n 240 $\mu\text{g}/\text{l}$ alg-kultuur (= 12 μg Chl *a*) byvoorbeeld gefiltreer is, was die ^{14}C -aktiwiteit/ml 40% laer as vir 5 ml. Hierdie verlaagde aktiwiteit kan moontlik aan optiese steuring van chlorofielekstrasie in flikkervloeistof gewyt word.

Die gevolgtrekking uit bogenoemde is dat die byvoeging van 'n koolstofdioksiedabsorbeerder vir beide metodes noodsaaklik is, aangesien weglating aanleiding tot 'n oorbepaling van primêre produktiwiteit sal gee. Die eksemplaarvolume wat in die suurdeurborrelmetode gebruik kan word, word deur die waterhouvermoë van die flikkervloeistof beperk. In die filtreermetode word die filtreervolume deur die chorofil *a*-konsentrasie in die eksemplaar beperk.

Die suurdeurborrelmetode is vinniger en goedkoper as die filtreermetode en bepaal sowel die intra- as ekstracellulêre geassimileerde organiese ^{14}C .

Die suurdeurborrelmetode is doeltreffend en veral geskik vir primêre produktiwiteitseksperimente in meso- en eutrofe water en waar 'n groot aantal eksemplare geprosesseer moet word.

Verandering in Pirofosfaat: D-fruktose-6-fosfaat-1-fosfotransferase-aktiwiteit en -konsentrasie gedurende kieming van *Citrullus lanatus*-saadlobbe

A. Botha & F.C. Botha

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Gedurende kieming van lipiedryke sade is glukoneogenese beperk, terwyl glikolise en die PP-siklus wel tydens kieming plaasvind. Dit wil voorkom asof die ver-

lenging van die radikula 'n groot toename in glikolise en glukoneogenese in saad van spesies van die Cucurbitaceae tot gevolg het.

Die omskakeling van fruktose-6-fosfaat (F-6-P) na fruktose-1,6-bisfosfaat (F-1,6-P₂) word algemeen beskou as een van die belangrikste reaksiestappe tydens die regulering van koolhidraatmetabolisme. Pirofosfaat: D-fruktose-6-fosfaat 1-fosfotransferase (PFP) is 'n sitosoliese ensiem wat die geredelik omkeerbare reaksie kataliseer. Die aktiwiteit van PFP is bykans volledig afhanklik van die teenwoordigheid van fruktose-2,6-bisfosfaat. Die funksionele rol van die ensiem *in vivo* is egter nog onbekend; daar is egter aangevoer dat 'n hoë PFP-aktiwiteit 'n aanduiding is van weefsel wat primêr by die afbraak van sukrose betrokke is. Dit is egter nie in alle gevalle geldig nie, aangesien die PFP-aktiwiteit in saadlobbe van *C. lanatus* en endosperm van *Ricinus communis* (albei sukrosesintetiserende weefsel) hoog is.

Baie min is nog oor die beheer van PFP-vlakke in weefsel bekend. Dit wil egter voorkom asof die toename in PFP-aktiwiteit nie slegs as gevolg van die aktivering van die bestaande PFP-proteïen is nie, maar die direkte gevolg van 'n toename in proteïenkonsentrasie. In dieselfde studie is aangetoon dat 'n ligbehandeling, wat kieming van die fotoblastiese sade rem, ook die toename in PFP-aktiwiteit rem, wat op 'n moontlike betrokkenheid van die radikula in die beheer van PFP-aktiwiteit mag dui. Vorige navorsing het reeds aange- toon dat die radikula 'n belangrike rol tydens die ontwikkeling van die plastiede en mitochondrions in saad- lobbe van die Cucurbitaceae speel. Min is egter oor die rol van die radikula tydens die beheer van die sitosoliese ensieme bekend.

PFP-aktiwiteit, -spesifieke aktiwiteit en -konsentra- sie van intakte embryo's neem skerp toe na verskyning van die radikula en piek na 84 h van inkubering by 27 °C in die donker. Die verhoging in aktiwiteit is nie die gevolg van 'n aktiveerder nie, maar die direkte gevolg van 'n toename in PFP-konsentrasie. Die toename in spesifieke aktiwiteit is 'n aanduiding van 'n verhoging in geenuiting.

Dit wil voorkom asof die radikula by die uiting van die PFP-geen betrokke is, aangesien die verwydering van die radikula voor inkubering die toename in PFP- aktiwiteit en konsentrasie beperk, terwyl die verwyde- ring van die radikula gedurende inkubering 'n skerp afname in PFP-aktiwiteit en -konsentrasie tot gevolg het. Die verhoging in aktiwiteit tydens kieming is waarskynlik die gevolg van 'n hormonale sein wat van die radikula afkomstig is, aangesien 'n behandeling met kinetien (100 µg.dm⁻³), ethrel (14 µg.dm⁻³ en GA₃ (30 µg.dm⁻³) PFP-aktiwiteit in saadlobbe (radi- kula voor inkubering verwyder) stimuleer. Sikloheksi- mied (50 µg.dm⁻³) voorkom die toename in aktiwiteit, wat daarop dui dat die stimulering waarskynlik aan PFP-sintese toegeskryf kan word.

Anoksie en hipoksie het 'n skerp afname in PFP- aktiwiteit en -konsentrasie tot gevolg. Dit wil dus voorkom asof die sintese van PFP in embryo's 'n suurstofafhanklike proses is. PFP-aktiwiteit en -konsentra- sie neem skerp in die saadlobbe, na 'n 24 h blootstelling aan anoksie/hipoksie, af. Die resultate indueer dat PFP-afbraak selfs onder dié toestande plaasvind.

Die effek van werking op aspekte van respiratoriese metabolisme in sade van *Phaseolus vulgaris* L. (cv. Top Crop) met spesiale verwy- sing na die assies

J.C. Pretorius, J.G.C. Smal & F.C. Botha

Departement Plantkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Water kan beskou word as die sleutel wat die ontslui- ting van biochemiese meganismes, noodsaaklik vir saadkieming en groei, bewerkstellig. Vervolgens word normale fisiologie van die saad onder ideale omge- wingstoestande in stand gehou. Plante leef egter selde onder ideale omgewingstoestande, maar verkeer eer- der onder een of ander vorm van spanning. Die ver- moë van saad om hierdie spanningstoestand veral ty- dens kieming te weerstaan, is nie alleen van akademiese belang nie, maar ook van ekonomiese belang.

Verskeie outeurs het hulle oor die laaste agt dekades met die spanningstoestand wat sentraal in hierdie pro- jek staan, naamlik die spanning wat in sade deur 'n oormaat water veroorsaak word, besig gehou. 'n Hele aantal hipoteses met betrekking tot werkingskade het hieruit voortgespruit, waarvan die volgende die be- langrikste is:

- die vatbaarheid van geweekte saad vir die verrotten- de inwerking van mikro-organismes;
- onvoldoende suurstofvoorsiening aan die assies;
- uitloping van essensiële oplosbare saadreserwes;
- membraanskade of versteuring van membraaninte- griteit;
- alkoholtoksisiteit en
- versteuring van metabolisme

Van al bogenoemde hipoteses is laasgenoemde, wat reeds in 1919 voorgestel is, die minste beproef. Om hierdie rede is hierdie hipotese dan ook as vertrekpunt in onderhawige ondersoek geneem.

Ten einde 'n totale perspektief op die moontlike ver- band wat daar tussen wekingskade en respiratoriese metabolisme in assies bestaan te bekom, is 25 gesterili- seerde sade van *Phaseolus vulgaris* L. (bekend vir sensi-

tiwiteit met betrekking tot die opdoen van wekingskade) vir 16h by 25 °C in 'n oormaat water geweek en die invloed hiervan op verskeie aspekte wat met respiratoriese metabolisme verband hou, bestudeer. Twee kontroles, naamlik ongeweeke sade asook sade wat in CO₂-verrykte water geweek is (vroëer aangetoon om wekingskade te verhoed), is vir hierdie doel in alle eksperimente ingesluit. Assies is na die saadbehandelings verwyder en vergelykend bestudeer.

'n Merkbare laer persentasie kieming is met geweekte sade (32%) in vergelyking met die ongeweeke en CO₂-verrykte water geweekte kontroles (85% en 92% respektiewelik) verkry. Die assies van geweekte sade het ook bykans geen groei oor 'n 96 h-kiemingsperiode getoon nie en die respirasietempo van hierdie assies was deurgaans beduidend laer as dié van kontroles. Die RK-waardes het egter daarop gedui dat die geweekte assies veral gedurende die 16 h-wekingsperiode 'n hoër mate van fermentasie ondergaan het.

Ten einde laasgenoemde waarneming te verifieer is die totale etanolproduksie per saad bepaal deur sade vir 16h in geslote houers te behandel en die etanolinhoud van die sade, die wekingsmedium en die gasfase van die geslote houers gaschromatografies te meet. Die totale etanol wat deur geweekte sade geproduseer is, was tienmaal hoër as dié van die kontroles, maar geen beduidende verskil tussen die etanolinhoud van die twee groepe sade kon waargeneem word nie. Laasgenoemde het daarop gedui dat toksiese etanolvlakke, vanweë die hoë uitlekking van etanol in die wekingsmedium (\pm 85%), beswaarlik in sade bereik kon word. Verder is geen verskille in totale alkoholdehidrogenase-aktiwiteit of iso-ensiempatrone opgemerk nie.

Vervolgens is die relatiewe betrokkenheid van die hoof respiratoriese energieweë bepaal deur van isotope gebruik te maak. Die metabolisme van (1-¹⁴C)-glukose, (6-¹⁴C)-glukose en (2-¹⁴C)-asetaat deur assies is na 'n kort pulsperiode bepaal deur van 'n standaardmetode, gebaseer op meting van ¹⁴CO₂ afgifte, gebruik te maak. Die verkreeë resultate het op 'n niebetekenisvolle kreb-aktiwiteit in sowel geweekte as kontrole-assies gedui, maar het betekenisvolle verskille in OPP-wegaktiwiteit uitgewys. Laasgenoemde het geblyk om in kontrole-assies na 12 h van imbibisie toenemend belangrik te word. In geweekte assies is 'n premature verhoging in OPP-wegaktiwiteit egter tussen 4 en 12 h, met 'n oënskylike ineenstorting na 12 h van weking, opgemerk.

Twee vrae het hieruit voortgespruit, naamlik of die verskil in OPP-wegaktiwiteit aan veranderinge in substraatvlakke of veranderinge in regulerende ensiemvlakke toegeskryf kon word.

Ten opsigte van sukrosevlakke kon aangedui word dat ongeweeke assies oor die eerste 8 h 'n netto verbruik van sukrose getoon het, maar na 8 h 'n tweede fase van netto produksie binnegegaan het. In geweekte assies is die eerste verbruikfase egter voortgesit en die tweede, netto produksiefase nooit opgemerk nie. Afsonderlike eksperimente het sterk daarop gedui dat translokering van sukrose vanaf die saadlobbe na assies nadelig deur die wekingsproses beïnvloed is. Verder was die persentasie uitgelekte, reduserende suikers uit geweekte en CO₂-verrykte, watergeweeke kontrolesaad ewe hoog, met geen merkbare invloed op die persentasie kieming in laasgenoemde geval nie.

Verskille in die totale aktiwiteit van die eerste twee ensieme van die OPP-weg, naamlik glukose-6-fosfaatdehidrogenase en 6-fosfoglukonaatdehidrogenase, is by wyse van spektrofotometrie slegs in die nawekingsperiode waargeneem. In hierdie geval was die aktiwiteit van beide ensieme aansienlik laer in geweekte assies. Sikloheksimied het dieselfde uitwerking op kontrole-assies gehad, wat daarop gedui het dat weking moontlik die sintese van nuwe ensiemproteïen kon verhoed het.

Verder is vir glukose-6-fosfaatdehidrogenase een iso-ensiem in die sitosolfraksie en een in die plastiedfraksie deur middel van ionuitruilingschromatografie geïdentifiseer. Vir 6-fosfoglukonaatdehidrogenase is ook een sitosoliso-ensiem, maar twee plastied iso-ensieme geïdentifiseer. Beide ensieme se plastiedfraksies het in geweekte assies 'n skerp afname in vergelyking met beide kontroles tussen 16 en 48 h getoon. Laasgenoemde het die vermoede laat ontstaan dat weking 'n nadelige invloed op plastiekontwikkeling of 'n inhiberende effek op proteïensintese in die plastied uitgeoefen het.

Opsommend kan gerapporteer word dat nóg etanol-toksisiteit nóg uitlekking van reduserende suikers primêr vir wekingskade in saad van *Phaseolus vulgaris* L (cv. Top Crop) verantwoordelik gehou kan word. Die onvermoë van geweekte assies om koolhidraatsubstraat deur translokering vanaf saadlobbe te bekom of selfs te sintetiseer asook regulerende ensieme van die OPP-weg veral in plastiede te sintetiseer, blyk om eerder op een of ander wyse aan wekingskade gekoppel te wees.

'n Geartikuleerde interne skelet by 'n siliaat (Ciliophora: Peritrichida)

J.G. van As & L. Basson

Departement Dierkunde/Entomologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die suborde Mobilina van die Peritrichida bestaan uit gesilieerde, mobiele organismes met koniese tot silindriese liggame, waarvan die dominante kenmerk die aanwezigheid van 'n aborale vashegtingskyf is. In hierdie orde word die familie Trichodinidae verteenwoordig deur nege genera, almal met komplekse strukture in die vashegtingskyf. Hierdie strukture bestaan uit 'n tandring, opgebou uit 'n variërende getal skakels waarna algemeen verwys word as tande. Hoewel hierdie tande soliede eenhede is, kan drie streke daarvan onderskei word, naamlik die distale lem, die sentrale gedeelte en die proksimale straal. Die vorm van die straal in die besonder vorm die basis van differensiasie tussen die genera. Die mees komplekse tandringe word by die genus *Trichodina* aangetref, waar sowel die straal as die lem goed ontwikkel is. Hierdie genus word deur meer as 150 spesies verteenwoordig, wat almal as ekto- of endosimbionte met 'n verskeidenheid van gasheer geassosieer is. Die ware kompleksiteit van die vashegtingskyf het eers aan die lig gekom met elektronmikroskopstudies daarvan. Die vashegtingskyf bestaan nie slegs uit die tande nie, maar bevat ook ander elemente, soos die gestreepte membraan wat in die skarnieragtige strukture terminêr en waarop die grensmembraan met sy radiaalstafies artikuleer. Al die elemente in die vashegtingskyf is deur 'n netwerk van miofibrille, wat in verskillende dele van die liggaam aaneengeskakel is, vasgeheg. Dit verskaf besondere kontraktiele eienskappe aan die siliaat. Verskillende teorieë is reeds geformuleer met betrekking tot die funksie van die vashegtingskyf. Aanvanklik was die outeurs van mening dat die tande uitstaan en dat hulle deur 'n rasperaksie vir die aanrig van skade aan die gasheerweefsel verantwoordelik is. Hierdie beskouing het later geblyk onjuis te wees, aangesien die hele liggaam, insluitende die vashegtingskyf, deur die pellikel bedek is. Die tandring as sodanig speel ook geen direkte rol by voeding nie, aangesien die sitostoomopening aan die adoraalkant geleë is. Hierdie sitostoom word deur 'n siliêre spiraal begrens, wat deur 'n filterbeweging voedseldeeltjies na die sitostoom vervoer. Die ware aard van die voedseldeeltjies is nog nie met seker-

heid vasgestel nie, maar kan uit bakterieë, seldebris en metaboliese afvalprodukte bestaan.

Ten einde die struktuur van die tandring te bestudeer, het ons van verskillende tegnieke gebruik gemaak om die sagte materiaal van die organismes op te los. Wanneer die sagte materiaal verwyder is, het slegs die harde strukture van die tandring agtergebly, wat aan die hand van die elektronmikroskoop bestudeer is. Hierdie ondersoek het aan die lig gebring dat daar 'n merkwaardige analogie tussen die tandring van die tridoginas en die werwels in 'n werwelkolom van wertebratdiere bestaan. Al die tande in die tandring is afsonderlike eenhede wat by die volgende tand inskakel deur middel van 'n skerp, koniese gedeelte van die sentrale deel van die tand. Duidelike artikulasievlakke kom by die verskillende tande voor, wat aandui dat daar beperkte draaibewegings deur die individuele tande uitgevoer kan word. Hierdie gedeelte van die tande vertoon 'n analogie met die sentrum van werwels. Die lem en straal vertoon analogie met die neuraal- en hemaalspina van werwels. Net soos in die geval van werwels waar die neuraalspina oormatige buiging in 'n dorsaalrigting en die hemaalspina oormatige oorbuiging in 'n ventraalrigting beperk, verhoed die lem en die straal dat distorsie van die tridogina plaasvind. Die buigbare aard wat deur die besondere skakeling van die individuele tande bewerkstellig word, het tot gevolg dat tridoginas op 'n ongelyke oppervlak van hul gasheer kan vasheg. Die elektronmikrograwe wat bestudeer is, het aangetoon dat daar 'n merkwaardige ooreenkoms in vorm en funksie van die tandring van tridoginas met die werwelkolom van werwelidiere voorkom. Die aanwezigheid van interne liggaamsondersteuning by Protozoa kom redelik algemeen onder die Radiolaria en ander groepe voor. Hierdie interne skelet is egter bloot 'n silikanetwerk sonder enige artikulerende dele of miofibrilaanhegtings. Sover ons kennis strek, bestaan daar geen ander Invertebrata-groep met 'n interne skelet wat nie alleen miofibrilaanhegting fasiliteer nie, maar so 'n groot analogie met die werwelkolom in werwelidiere vertoon.