

## Simposia en Konferensies

*Opsommings van die referate gelewer tydens die Afdeling Biologie van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns se jaarkongres, Universiteit van Pretoria, 23-24 Junie 1987.*

### Voortplanting by *Tadarida (Chaerephon) pumila*

M. van der Merwe

Departement Dierkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0001

Klein losstertvlermuis is oor 'n periode van 15 maande by Skukuza in die Nasionale Krugerwildtuin versamel. Die gemiddelde aantal indiwidue wat maandeliks versamel is, was ses. Dit is gevind dat wyfies poli-estrus is en tot drie keer per teelseisoen dragtig kan raak. Die maksimum aantal kleintjies per dragtigheid is een. Spermatogenese by die mannetjies neem 'n aanvang gedurende die begin van die herfs (Maart), maar sperms word eers gedurende laat winter (Augustus) in die epididimis gevind. Die epididimis bly dwarsdeur die lente sowel as die grootste gedeelte van die somer met sperms gevul. Eers teen die einde van die somer (Februarie) raak die epididimis uitgeput aan sperms.

Die paar- en geboorteperiode strek grootliks oor agt maande, vanaf September in die lente tot April in die herfs. Drie opvallende geboortepieke is waargeneem, naamlik een aan die begin van November, 'n tweede aan die einde van Januarie en 'n derde aan die begin van April. Hierdie pieke is weer voorafgegaan deur ovulerings- of paringspieke, 60 dae voor elk van die geboortepieke, aangesien die dratyd in hierdie spesie 60 dae is.

Dit het duidelik geword dat al die wyfies nie noodwendig drie keer per teelseisoen dragtig word nie, aangesien daar 'n opvallende afname in piek-

hoogtes is vanaf die eerste parings- en geboortepieke tot en met die laastes.

Aangesien daar tot drie dragtigheidsperiodes per teelseisoen kan wees, het die vermoede ontstaan dat die klein losstertvlermuis 'n postpartum esterus moet ondergaan. Om hierdie hipotese te staaf is lakterende wyfies (m.a.w. wyfies in melk wat kleintjies soog) op twee geleenthede gedurende 1985 versamel. Op sowel 4 November as 18 Desember is 12 lakterende wyfies versamel. Van dié wat op 12 November versamel is, was vyf (42%) dragtig met klein embryo's (sigote en 5-6 selstadiums) in hul eierleiers of ovidukte, terwyl die res (58%) ryp Graafse follikels in hul eierstokke of ovariums gehad het. Van die 12 lakterende wyfies wat op 18 Desember versamel is, was 11 (92%) dragtig met embryo's of fetusse wat in grootte gewissel het van blastosiste tot fetusse met ouderdomme van 28 dae. Die opvallende verskil in grootte of ouderdom wat onder die embryo's en fetusse van die versameling van 18 Desember gevind is, is 'n aanduiding dat sinkronisasie in paring verlore gaan namate die teelseisoen vorder. Die embryo's van 4 November se versameling was van dieselfde orde en die ryp Graafse follikels was op die punt om oop te bars.

### Die voortplantingsbiologie van *Digitaria eriantha*

M.G. Joubert, L.A. Coetzer en P.J. Robbertse

Margaretha Mes-instituut vir Saadnavorsing, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

Die voortplantingsbiologie van *D. eriantha* is ondersoek om die moontlike redes vir swak vrugset vas te stel en om 'n oplossing vir die probleem te probeer vind. Nieteenstaande die groot landboukundige waarde van hierdie grassoort kan die grassoort se potensiaal as gevolg van swak saadproduksie, nie ten volle benut word nie.

Die bloeiwyse van *D. eriantha* word in ooreenstemming met die terminologie soos deur Troll (1964) en Weberling (1965) voorgestel, beskryf. Met behulp van hierdie terminologie is dit moontlik om homoloë dele van die plant te vergelyk, aangesien die totale struktuur van die plant in aanmerking geneem word. Die verwantskap tussen die mono- en politeliese

bloeiwyses kan ook sodoende aangetoon word. Alhoewel die kánse vir kruis- en interflorale selfbestuiwing goed is, is dit egter intraflorale selfbestuiwing wat bevorder word deur die wyse waarop antese plaasvind. Alle blomme wat ná antese ondersoek is, was bestuif.

Die lewenskragtigheid van die stuifmeel was bevredigend volgens al vier verskillende tegnieke wat toegepas is. Na *in vivo*-selfbestuiwing het by 68,5% van die stampers wat na bestuiwing ondersoek is, stuifmeelbuis voorgekom wat tot by die saadknop gegroei het.

Van die dertig embryosakke wat ondersoek is, was 23% normaal oktanukleêr en 63% geaborteer, terwyl

daar ook 7% tetranukleëre, waarskynlik aposporiese, en 7% dubbel embriosakke waargeneem is. Uit die literatuur blyk dat dit waarskynlik die gereduseerde embriosakke is wat oorspronklike aan vruggies, terwyl die aposporiese embriosakke gewoonlik nie vrugte lewer nie. Dit sou kon verklaar waarom so 'n lae vrugset by *D. eriantha* voorkom. 'n Hoë insidensie van steriele en leë embriosakke kom ook by *D. eriantha* voor. Hierdie inligting dui daarop dat slegs 'n klein persentasie embriosakke tot vrugset in staat is.

Die hoogste persentasie vrugset wat by *D. eriantha* gevind is, is 5,1%. Van hierdie vruggies, wat met

behulp van T.T.C. getoets is, was slegs 41% potensieel kiemkragtig. Dit verklaar ook waarom soveel probleme met die vestiging van hierdie grassoort ondervind word.

Verdere navorsing is nodig om die ontogenie van die embriosakke na te gaan en om 'n kloon te vind met 'n lae persentasie geaborteerde stuifmeel. Daar sal dan verwag kan word dat so 'n kloon ook 'n lae persentasie geaborteerde embriosakke sal hê. Seleksie en veredeling van so 'n kloon kan dan verder aandag geniet, want om die saadproduksie van *D. eriantha* bloot met behulp van landboukundige praktyke te verbeter, lyk onwaarskynlik.

## Ekologiese implikasies van die bevolkingstatistieke van *Biomphalaria glabrata* (Say) by 'n reeks konstante temperature

K.N. de Kock

Departement Dierkunde, Potchefstroomse Universiteit vir CHO, Potchefstroom 2520

Laboratoriumbevolkings van *Biomphalaria glabrata* (Say), die Suid-Amerikaanse tussengasheerslak van *Schistosoma mansoni* (die helmintparasiet wat ingewandbilharzia veroorsaak), word op verskeie plekke in Suidelike Afrika vir eksperimentele doeleindes geteel en in stand gehou. Alhoewel streng beheer daarvoor uitgeoefen word, is die moontlikheid dat hierdie eksotiese spesie toevallig na natuurlike habitats versprei mag word, tog nie uitgesluit nie. 'n Sterk vermoede bestaan juis dat die vreemde *Biomphalaria* sp. wat in stormwaterkanale in die Durbanse munisipale gebied gevestig geraak het, 'n stam van *B. glabrata* mag wees wat deur een of ander onverantwoordelike optrede daar beland het. Omdat veral die albinostam van *B. glabrata* so 'n aanskoulike slakspesie is, so maklik geteel kan word en so goed in tropiese visakwariums aard, maak die beheer oor die onwettige invoer en verdere verspreiding daarvan soveel moeiliker. Trouens, ongeveer 'n dekade gelede het dit toevallig onder ons aandag gekom dat hierdie spesie deur een van die gevestigde groothandelaars in die akwariumbedryf aan die Witwatersrand verhandel word.

*Biomphalaria glabrata* word baie groter as *B. pfeifferi* (Krauss), die inheemse tussengasheerslak van ingewandbilharzia. Daarbenewens is dit volgens die literatuur besonder lewenskragtig en aanpasbaar en beskik oor 'n hoë voortplantingsvermoë. Dit het die besorgdheid laat toeneem dat hierdie eksotiese spesie dalk 'n groter gesondheidsrisiko mag inhou, deurdat dit homself moontlik in 'n groter geografiese gebied in Suidelike Afrika as *B. pfeifferi* sou kon vestig.

Om die bevolkingstatistieke van *B. glabrata* by verskillende temperatuurregimes met dié van *B. pfeifferi* te kan vergelyk en om die ekologiese implikasies daarvan te evalueer, is ouderdomspesifieke lewensstabelleksperimente met albei spesies by 'n reeks konstante temperature uitgevoer. Kohorte van 25 eksemplare elk van *B. glabrata* en *B. pfeifferi* is by

konstante temperature van 21, 24, 27, 30 en 33°C aangehou. Die eksperimentele opstelling het bestaan uit vlekvrystaalakwariums, elk gesuspendeer in 'n vlekvrystaalwaterbad en toegerus met 'n druptoevoerstelsel, 'n afvoerpijp en 'n logiese verwerker waarmee temperatuur noukeurig tot 0,1°C beheer is. Water is met behulp van 'n toevoerreservoir, 'n opvangreservoir en 'n sentrifugaalpomp in sirkulasie gehou. Die kohorte van elke spesie is elk afsonderlik in 'n plastiekhouer met 'n perlonaasbodem in dieselfde akwarium by elke konstante temperatuur gehuisves. Eierproduksie en mortaliteit is vir die duur van die eksperiment daagliks aangeteken en gebruik om lewensstabelle mee saam te stel. Die bevolkingsparameters wat vir die evaluering ter sake was, is uit die data in die lewensstabelle bereken.

Betreffende oorlewing was dit opvallend dat *B. pfeifferi* slegs by 21°C enigsins by *B. glabrata* kon kers vashou en selfs hier was daar 'n oorlewingskoers van slegs 28% teenoor die 92% van *B. glabrata* toe die eksperiment na 10 maande beëindig is. *Biomphalaria pfeifferi* het toenemend swakker by die hoër konstante temperature gevaar, soveel so dat dit nie moontlik was om 'n lewensstabel by 33°C saam te stel nie, omdat die eiers van hierdie spesie hoegenaamd nie in staat was om by hierdie hoë temperatuur uit te broei nie. In vergelyking hiermee het meer as die helfte van die eksemplare van *B. glabrata* na 14 twee-weekperiodes nog oorleef.

Gunstiger waardes vir die belangrikste bevolkingsparameters is vir *B. glabrata* by veral die hoër konstante temperature verkry. Die lambda-waardes wat die gemiddelde getal nakomelinge wat een slak per twee-weekperiode tot die bevolking bydra, weer gee, toon dat een eksemplaar van *B. glabrata* by bv. 24 en 27°C ongeveer twee keer meer nakomelinge per tydseenheid as *B. pfeifferi* gelewer het. Die verskille ten opsigte van die nettovoortplantingskoers ( $R_0$ ) was nog opvallender. Hierdie statistiek verteenwoordig die gemiddelde getal nakomelinge wat een

eksemplaar in sy leeftyd tot die bevolking bydra. Hieruit blyk dit dat een eksemplaar van *B. glabrata* by 21°C, waar *B. pfeifferi* relatief die beste vertoon het, bykans vyf keer meer nakomelinge gelewer het.

Polinomiese regressies is op die waardes wat vir ingebore vermeerderingskoers ( $r_m$ ) bereken is, gepas. Hierdie eenvoudige modelle maak dit moontlik om sinvol te kan voorspel onder watter omstandighede, sover dit temperatuur aanbetref, dit verwag kan word dat hierdie spesies hulself in die natuur sou kon vestig. 'n Nulwaarde vir  $r_m$  dui daarop dat bevolkingsgetalle onder daardie bepaalde toestande staties sal bly, terwyl 'n positiewe waarde op 'n bevolkings-toename en 'n negatiewe waarde op 'n bevolkingsafname en gevolglike uitsterwing dui. Hiervolgens word voorspel dat *B. glabrata*-bevolkings by temperatuurregimes wat strek van ongeveer 18-34°C sou kon vestig, terwyl die voorspelling vir *B. pfeifferi* vanaf ongeveer 15-30°C is.

Die omstandigheid dat die eksperimenteel bepaalde  $r_m$ -waardes van *B. glabrata* by al die konstante temperature hoër as dié van *B. pfeifferi* was, suggereer dat in soverre dit temperatuur aanbetref, *B. glabrata* minstens al die gebiede wat

tans deur *B. pfeifferi* beset word, suksesvol sou kon bevolk. 'n Mens sou kon verwag dat die grensgebiede van die gedokumenteerde geografiese verspreiding van *B. pfeifferi* geleidelik deur *B. glabrata* uitgebrei sou kon word. Eksperimentele resultate dui juis daarop dat dit veral lae temperature is wat die suidwaartse spreiding van *B. pfeifferi* in Transvaal en die weswaartse spreiding daarvan in Natal beperk.

Die groot gemak en verskeidenheid van wyses waarop *B. glabrata* in vergelyking met *B. pfeifferi* in die laboratorium geteel en aangehou kan word, dui daarbenewens daarop dat *B. glabrata* moontlik 'n groter verskeidenheid van habitats in die natuur suksesvol sou kon benut. Dit sou transmissie van ingewandsbilharzia aansienlik kon laat toeneem. Dit is derhalwe van die grootste belang dat beheermaatreëls t.o.v. teling, instandhouding en verdere verspreiding van *B. glabrata* in Suidelike Afrika opgeskerp moet word. Daar moet veral 'n wakende oog oor die invoer van akwatiese plante gehou word, omdat verskeie besendings daarvan in die verlede teruggehou moes word totdat die eierpakkies van varswaterslakke wat daarop voorkom, uitgebrei het en die klein slakkies geïdentifiseer kon word.

## Funksionele eenslagtigheid by *Cryptocarya woodii* (Lauraceae)

Jacoba J.M. van der Merwe, A.E. van Wyk\* en P.D.F. Kok\*

Departement Biologie, Universiteit Vista, Privaatsak X641, Pretoria 0001

\*Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

Verskeie genusse van die Lauraceae toon 'n besondere tipe funksionele eenslagtigheid. Die plante is van twee verskillende morfologiese tipes. Die blomme van morfologiese tipe A is funksioneel vroulik, terwyl die blomme van morfologiese tipe B op dieselfde tydstip funksioneel manlik is. Met verloop van tyd verander beide tipes hulle funksies. Die "manlike" blomme verwelk en indien geen bevrugting plaasgevind het nie, sterf hulle af. Die "vroulike" blomme gaan effens toe om later weer as "manlike" blomme te open.

Hierdie tipe verpligte kruisbestuiwing, gegrond op diklinie, is nou ook by sekere *Cryptocarya*-spesies in Suider-Afrika gevind. Die verskynsel is waargeneem by drie gekweekte bome van *Cryptocarya woodii* Engl. (saad vanaf Natal) op die kampus van die Universiteit van Pretoria. Die blomme is klein ( $\pm 2$  mm in dwarsdeursnee) en het 'n ingewikkelde bou. Daar is ses perigoonblare in twee kranse van drie elk, met die blare van die buitenste krans effens kleiner as die res. Die twaalf meeldrade kom in vier kranse van drie elk voor. Die binneste krans is tot nektarsekretende staminodiums omvorm. Die meeldrade van die tweede fertiele krans het elk weerskante 'n gesteelde nektarklier.

By *C. woodii* is waargeneem dat die blomme vroeg in die oggend wyd oopgaan. Die styl en stempel is dan duidelik sigbaar. Die staminodiums skei 'n opsigtelike hoeveelheid nektar af. Na verloop van 'n paar uur verwelk die styl, die stempel verbruin en is nie meer ontvanklik vir stuifmeel nie. Die blom gaan effens toe, waarna dit weer oopgaan om die manlike stadium te vertoon. Stuifmeelvrystelling vind plaas deurdat die helmknoppe m.b.v. kleppe open. Die staminodiums is nou teruggebuig en bedek die stempel en styl heeltemal. Die binneste krans meeldrade is ook teruggebuig, sodat selfs die staminodiums bedek is. Blomme van dieselfde plant is altyd in dieselfde fase. Die twee morfologiese tipes se fases wissel mekaar af. Die tydperk vandat een tipe in die vroulike fase is totdat dit weer vroulik word, duur  $\pm 24$  uur. Reën en bewolkte dae kan die ritmes van die fases omverwerp, sodat daar wel blomme wat in verskillende fases is, op dieselfde individu kan voorkom. Buurbestuiwing is dus nie uitgesluit nie. *C. woodii* is waarskynlik insekbestuif. Die bestuiwers is nie bekend nie, maar daar word beoog om tydens die plante se blomseisoen in die vroeë somer, veldwaarnemings te doen.

# Die invloed van anoksia op sommige fisiologiese parameters by die hemolimf van die Transvaalse rivierkrap

W.J. van Aardt en C.T. Wolmarans

Departement Dierkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520

Volwasse krappe (*Potamon warreni* Calman) is uit die water gehaal en vir ses ure by 85% r.h. aan stikstofgas blootgestel. Al die diere het hierdie blootstelling oorleef.

'n Analise van die hemolimf het getoon dat die hemolimflaktaatvlak vinnig styg van 0,54 ( $\pm$  0,39) mmol tot 'n waarde van 34,78 ( $\pm$  4,90) mmol gedurende die ses uur anoksiaperiode in 'n stikstofatmosfeer.

'n Skerp daling in pH van 7,478 ( $\pm$  0,04) tot 7,197 ( $\pm$  0,04) sowel as in die totale koolstofdiksiedinhoud van die hemolimf van 13,97 ( $\pm$  2,0) mmol tot 6,25 ( $\pm$  1,2) mmol gedurende die anoksiaperiode dui daarop dat 'n groot versteuring in die suurbasisbalans plaasgevind het.

Die lae konsentrasie suksinaat ( $98 \pm 30 \mu\text{mol}$ ) en alanien ( $5,8 \pm 1,0 \text{ mmol}$ ) in die hemolimf dui daarop dat hierdie verbindings nie 'n betekenisvolle rol speel as 'n energiebron tydens die anoksiaperiode nie.

Goeie bewyse is verkry dat slegs L-(+)-laktaat en nie D-(-)-laktaat nie gevorm word tydens die produksie van laktaat deur hierdie proefdier.

Omdat die opgehoopde laktaat betreklik stadig uit die hemolimf verdwyn, is dit nie uitgesluit dat laktaat nie geëkskreteer kan word nie, maar tot 'n bepaalde eindproduk gemetaboliseer word. Volgens resente literatuur oor hierdie onderwerp kan laktaat dien as 'n glukoneogeniese substraat by krewes en die verskynsel word tans by die Transvaalse rivierkrap ondersoek.

## Fitoplanktonbevolkings van die Vaalrivier

A.J.H. Pieterse

Departement Plantkunde, UOVS, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die Vaalrivier is al by geleentheid beskryf as die rivier in Afrika wat die hardste werk. Die redes hiervoor is onder andere geleë in die feit dat ongeveer 55% van die Bruto Nasionale Produk, 79% van die Mynbou- en 42% van die Landbouproduksie van die RSA in die watervoorsieningsgebied van dié rivier gelewer word, terwyl ongeveer 42% van die land se stedelike bevolking hier gehuisves is en van water uit die rivier voorsien word.

Die vloeivolume in die rivier word beheer of gereguleer, en vanweë intensiewe gebruik van die water word die kwaliteit daarvan verander. Die water word verryk en versout; eersgenoemde lei tot algopbloei wat suiweringsprobleme by watersuiweringsaanlegte skep. Verliese van tot R3600 per probleemdag (1980) is al by 'n besondere watersuiweringsaanleg as gevolg van algopbloei aangemeld. Daarbenewens kom potensieel giftige algoorte soos *Microcystis*-, *Anabaena*- en *Peridinium*spesies in die Vaalrivier voor, en mag verdere versouting tot verheldering van die water lei. Laasgenoemde sal tot 'n verandering in die onderwaterligtoestande lei wat op sy beurt veranderinge in die samestelling van algbevolkings en suksessiepatrone tot gevolg mag hê. Vanweë watertekorte wat reeds geruime tyd ondervind word, word die water in die Vaalrivier uit ander opvanggebiede aangevul, 'n aktiwiteit wat 'n eiesoortige invloed op algbevolkings en omgewingsfaktore in dié rivier uitoefen.

'n Studie van die ekologie van Vaalrivieralge is dus noodsaaklik om, op 'n kort- en langtermyngrondslag, kennis ten opsigte van die tipes alge en faktore wat hulle groei beheer, in te win. Sodanige kennis is

van sowel ekonomiese as wetenskaplike belang, en aangesien die rivierekosisteem oor die algemeen swak bestudeer is, is navorsing op Vaalrivieralge ook buite die grense van die RSA van betekenis.

Die gedeelte van die Vaalrivier wat ondersoek word, strek vanaf Skandinawiëdrif tot by Balkfontein. Balkfontein (naby Bothaville) verteenwoordig die hoofstandplaas vir die navorsing, terwyl die versamelpunt dáár by die pompstasie van die OVS Goudveld Waterraad geleë is. Die rivier is by die versamelpunt ongeveer 77 m breed en 5 m diep.

Die fitoplanktonflora van die Vaalrivier is besonder ryk aan soorte – ongeveer 190 spesies uit 90 verskillende genusse, behorende tot sewe hooftaksons (Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Cyanophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Cryptophyceae) is reeds geïdentifiseer. Die diatome (Bacillariophyceae) en groenalge (Chlorophyceae) het gedurende 1984 en 1985 deurlopend voorgekom en verteenwoordig die dominante groepe in die rivier by Balkfontein. Die volgende opeenvolging (suksessie) van die vernaamste groepe is waargeneem: Bacillariophyceae en Euglenophyceae (Januarie tot April)  $\rightarrow$  Chlorophyceae (Mei tot Augustus)  $\rightarrow$  Chlorophyceae en Bacillariophyceae (Augustus tot Oktober)  $\rightarrow$  Cryptophyceae (Oktober tot November). Dinophyceae- (Februarie tot Junie), Chrysophyceae- (April tot Junie) en Cyanophyceae- (Januarie tot Februarie en Augustus tot Oktober) verteenwoordigers het vir onderbroke periodes voorgekom en was in betreklik lae konsentrasies aanwesig.

Drastiese veranderinge in fitoplanktonsamestelling

en -konsentrasie is gedurende die periodes Julie tot September waargeneem. Maksimum fitoplankton-konsentrasies het gedurende 1984 in Augustus voorgekom en gedurende 1985 in Augustus en September. Die toe- en afname van fitoplanktonkonsentrasies gedurende die periodes voor en na maksimum konsentrasies bereik is, het in albei bogenoemde jare binne een maand geskied. Die volgende suksessie van dominante fitoplanktonsoorte het van Julie tot September voorgekom:

#### 1984:

*Ankistrodesmus fusiformis* (Julie) → *Stephanodiscus hantzschii* fo. *tenuis* en *Micractinium pusillum* (Augustus) → *Micractinium pusillum* en *Ankistrodesmus fusiformis* (September).

#### 1985:

*Chlamydomonas* sp. 1 (Julie) → *Pedinomonas rotunda* en *Nephroselmis discoidea* (Augustus) → *Stephanodiscus hantzschii* fo. *tenuis*, *Micractinium pusillum* en *Cyclotella meneghiniana* (September).

Alhoewel die suksessiepatrone en dominante soorte op grond van bogemelde van Julie tot September gedurende 1984 en 1985 verskil het, mag die volgende veralgemenings nogtans gemaak word: opbloeie of maksimum konsentrasies het eerstens gedurende lentemaande voorgekom; Bacillariophyceae- (diatoom-) en Chlorohyceae-verteenwoordigers (groenalg) was, tweedens, by die opbloeie betrokke en derdens het *Stephanodiscus hantzschii* fo. *tenuis*

en *Micractinium pusillum* prominente onderdele van die fitoplanktongemeenskappe uitgemaak.

Soos reeds aangedui, word sekere probleme met betrekking tot die suiwering van water uit die Vaalrivier vir huishoudelike gebruik ondervind wat o.a. aan hoë alkonsentrasies gewyt word. Hierdie aspek is nog nie ondersoek nie, maar 'n vergelyking van algsoorte wat elders in die wêreld suiweringsprobleme tot gevolg het met soorte wat in die Vaalrivier aangetref is, dui daarop dat spesies van die volgende genusse uit 'n suiweringsoogpunt van belang mag wees:

#### Verstopping van filters:

*Anabaena*, *Oscillatoria*, *Cyclotella*, *Closterium*, *Melosira*, *Navicula*, *Stephanodiscus*, *Trachelomonas*, *Euglena*.

#### Smake en reuke:

*Microcystis*, *Chlamydomonas*, *Carteria*, *Pandorina*, *Scenedesmus*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Euglena*, *Cryptomonas*, *Peridinium*, *Mallomonas*.

Die inligting oor die fitoplanktonflora wat tot dusver ingesamel is, word saam met fisiese en chemiese omgewingsfaktore oorweeg ten einde verbande na te spoor om sodoende o.a. te bepaal welke faktore by die ontstaan en beëindiging van opbloeie betrokke mag wees. Daarbenewens dien die inligting as 'n basis met behulp waarvan toekomstige veranderinge, al dan nie, in fitoplanktonsamestelling nagegaan kan word.

## Primêre produktiwiteit deur Vaalrivierfitoplankton

Jan C. Roos en A.J.H. Pieterse

Departement Plantkunde, UOVS, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die Vaalrivier is een van die belangrikste riviere in Suid-Afrika. Oormatige algroei word in sekere dele van die rivier ondervind en dit lei tot estetiese probleme, gesondheidsgevaare, belemmering van watersuiweringsprosesse en probleme in waterverspreidingsstelsels.

Die fotosintetiese eienskappe van die fitoplankton van die Vaalrivier is oor verskillende seisoene met betrekking tot 'n aantal omgewingsfaktore bestudeer ten einde te bepaal watter faktore primêre produktiwiteit in die Vaalrivier beheer of beïnvloed.

Die studie is in die sentrale gedeelte van die Vaalrivierstelsel by Balkfontein (onttrekkingspunt van die OVS-Goudveldwaterraad) naby Bothaville gedoen. Die rivierbreedte hier is ongeveer 77 m en die maksimum diepte ongeveer 5 m. Primêre produksie- en omgewingsveranderlikes is agt keer gedurende die tydperk April 1985 tot Oktober 1986 bepaal.

Die standaard *in situ*  $^{14}\text{C}$ -lig- en donkerbotteltegniek is gebruik om die primêre produksie te bepaal wat gemeet word as fotosintetiese koolstoffiksering deur fitoplankton gedurende 'n inkuberingsperiode

van ongeveer 4 uur. Die resultate het onder andere die volgende aangetoon: Dieptekrommes vir primêre produksietempo's stem ooreen met dié wat vir damme of mere saamgestel is. Die geïntegreerde daaglikse tempo ( $\sum \sum A$ ) het tussen 147 en 2807 mg C m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> gewissel.  $A_{\text{maks}}$ , die maksimum tempo van fotosintese, het tussen die dieptes 0,00 en 0,25 m voorgekom by ligintensiteite wat tussen 145 en 1600  $\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$  gewissel het. Die fotosintetiese kapasiteit,  $A_{\text{maks}}$  genormaliseer tot eenheid chlorofil a, ( $A_{\text{maks}}/^{B}\text{chl}$ ) het gewissel van 5 tot 23,7 mg C (mg  $\text{Chl a}$ )<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>. Die hoogste waarde is bykans gelyk aan die teoretiese maksimum van 25 mg C (mg  $\text{Chl a}$ )<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>. Die diepte van die fotiese sone (1% van die ligintensiteit aan die oppervlak van die water) het tussen 0,7 en 1,8 m gewissel. Foto-inhibering aan die oppervlak het ses uit die agt keer voorgekom en wel by 'n persentasie-inhibisie van 21 tot 66.

Statistiese ontledings van die resultate het aange- toon dat  $\sum \sum A$  positief met Secchiskyfdiepte en totale opgeloste soute (TOS), maar negatief met troebelheid gekorreleer is. Die liguiddowingskoëf-

fisiënt ( $\eta$ ) is positief met die troebelheid en totale gesuspendeerde materiaal (TGM) gekorreleer. Aangesien chlorofil a geen betekenisvolle korrelasie met troebelheid en TGM vertoon nie, kan afgelei word dat die liguitdoving en troebelheid hoofsaaklik deur nie-lewende gesuspendeerde materiaal veroorsaak word.

Die Secchiskyfdiepte het tussen 200 en 500 mm gewissel en is negatief met troebelheid gekorreleer. Die resultate van die navorsing wat gedurende die ondersoekperiode gedoen is, kan soos volg saamgevat word:

1. Die Vaalrivier verteenwoordig 'n betreklik troebel stelsel met 'n liguitdowingskoeffisiënt ( $\eta$ ) wat tussen 2,3 en 6,2  $m^{-1}$  wissel.
2. Betekenisvolle produksie was tot die boonste 1 m van die waterkolom beperk.
3. Die gemiddelde Secchiskyfdiepte was 36 cm, 'n diepte waar die ligintensiteit ongeveer 30% van dié aan die oppervlak uitmaak.
4. Die gemiddelde diepte van die fotiese sone was 1,4 m.
5. 'n Gemiddelde oppervlakfoto-inhibisie van 27% is waargeneem, terwyl  $A_{max}$  gewoonlik op 'n diepte van ongeveer 0,25 m voorgekom het.
6. Die troebelheid, en dus ligindringing in die water, word deur nie-lewende gesuspendeerde materiaal bepaal.
7. Die ligintensiteit waarby ligversadiging ten opsigte van fotosintese tempo's van fitoplankton in die Vaalrivier 'n aanvang neem, is  $445 \pm 145 \mu E m^{-2} s^{-1}$ .
8. Waterdeursigtigheid en die konsentrasie van totale opgeloste stowwe verteenwoordig belangrike faktore wat die primêre produktiwiteit beïnvloed.
9. Alhoewel  $\sum \sum A$  nie statisties betekenisvol met ligintensiteit aan die oppervlak, watertemperatuur of chlorofil a-konsentrasie onderskeidelik gekorreleer is nie, dui resultate aan dat elk van dié veranderlikes nogtans as 'n belangrike bepalende faktor van  $^{14}C$ -opnametempo's optree.

## Stekels in die uterusse van sommige *Xiphinema*-spesies (Nematoda: Dorylaimida)

Johan C. de W. Kruger

Departement Dierkunde, RAU, Posbus 524, Johannesburg 2000

Sedert die ontdekking van stekelvormige strukture in die uterus van die dolknematode, *X. spinuterus* Luc, 1973, is hierdie eienaardige struktuurtjies aangemeld by ongeveer 10% van die 160 geldige spesies van *Xiphinema*. Dergelike stekels is egter ook gevind in die uterus van *Xiphidorus achalae* Luc & Doucet, 1984, 'n spesie van 'n genus behorende tot dieselfde familie as die dolknematode. Dit is opvallend uit die literatuur dat outeurs in die meeste gevalle die stekels beskryf en illustreer as strukture wat met 'n opvallende basis in die uteruswand geheg is, normaalweg egalig, maar soms onreëlmag in die uterus versprei is en altyd weg van die vulva georiënteer is. Geen noemenswaardige intraspesieverskille – behalwe in grootte – word by die stekels aangetref nie. Taksonome ignoreer egter nog steeds die moontlikheid dat interspesieverskille in die vorm, getal en vashegtingswyse van die stekels mag voorkom.

'n Vergelykende morfologiese studie van die tiep-materiaal van *X. spinuterus* Luc, 1973, *X. malagasi* Luc, 1973, *X. michelluci* Siddiqi, 1979, *X. ingens* Luc & Dalmaso, 1963, *X. coomansi* Kruger & Heyns, 1986, *X. mammatum* Siddiqi, 1979, *X. loteni* Heyns, 1986 en vars eksemplare van twee onbeskrewe *Xiphinema*-spesies uit Suid-Afrika, het die volgende aan die lig gebring: i) Die stekels van *X. spinuterus* en *X. malagasi* is wel elk – soos in die oorspronklike

beskrywings – met 'n ongevurkte basis in die uteruswand geheg, met die uitsteeksel in die rigting van die lumen georiënteer; ii) Die stekels van *X. michelluci*, *X. ingens*, en 'n onbeskrewe *Xiphinema*-spesie uit Suid-Afrika, stem waarskynlik ooreen met dié van *X. coomansi*. By laasgenoemde spesie wil dit voorkom asof die stekels – wat aan beide kante gepunt vertoon – sonder 'n werklike basis geheg is in die hoeke van 'n tipe "netwerk" in die uterus. Dit verklaar heel moontlik die afwesigheid van enige vorm van stekelvashegting in die oorspronklike illustrasie van die geslagstelsel van *X. michelluci*; iii) Die stekels van *X. mammatum* en *X. loteni* wat stervormig vertoon, stem heel moontlik ooreen met dié van 'n ander onbeskrewe *Xiphinema*-spesie uit Suid-Afrika. By laasgenoemde spesie is die stekels elk met 'n opvallende gevurkte basis in die uteruswand geheg, wat uit 'n bepaalde hoek gesien – soos in die geval van *X. mammatum* – stervormig vertoon.

Uit die resultate verkry wil dit dus voorkom asof daar wel drie opvallend verskillende stekeltipes in die uterusse van sommige *Xiphinema*-spesies onderskei kan word. As gevolg van die belangrike diagnostiese waarde hiervan, behoort nematoloë – indien die strukture teenwoordig is – hierdie verskille duidelik aan te dui in beskrywings en illustrasies van nuwe spesies van hierdie ekonomies-belangrike genus.

## Die morfologie en voedingsfisiologie van *Chaetomium olivaceum* en *Oedocephalum glomerulosum*

W.J. Botha en A. Eicker

Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

*Chaetomium olivaceum* Cooke & Ellis en *Oedocephalum glomerulosum* (Bull. ex Chev.) Sacc. word beskou as kompeteerdere van die kommersieelverboude sampioen *Agaricus bisporus*. *C. olivaceum* kom gedurende die kolonisering van die sampioenvlok voor as 'n grys- tot witkleurige miselium in die kompos. Met die veroudering van die miselium op die koringstrooi van die kompos word peritekiums, wat soos klein speldekussings lyk, gevorm. Kompos wat erg met hierdie fungus besmet is, sal geen sampioenmiselium onderhou nie. Anaërobiese toestande gedurende tweedefasekompostering skep gunstige toestande vir die groei van *C. olivaceum*.

*O. glomerulosum* word op sampioenbeddings aangegref waar dit op die deklaag, teen die kaste en op die koringstrooistoppels groei. Jong kolonies het 'n silwer kleur en nadat sporulering plaasgevind het, neem die miselium 'n ligte-oranje tot bruin kleur aan.

*C. olivaceum* produseer peritekiums waarin askusse met askospore voorkom. Sodra die askusse ryp is, verslym die himeniumlaag en die massa askospore word in die vorm van 'n helies gedraaide sirus by die ostiool van die peritekium uitgestoot. *O. glomerulosum* se konidiofore bestaan uit 'n lang basale deel met 'n abikale vesikel. Ellipsvormige konidiums word oor die hele oppervlak van die vesikel gedra en is gesteel.

Die vermoë van die fungusse om glukose, sellobiose, xilose en mannose te benut is getoets en beide fungusse produseer meer miselium op xilose as

enigste koolstofbron. Die doeltreffendheid waarmee die fungusse  $\alpha$ -amilase produseer, is bepaal en daar is gevind dat *C. olivaceum* 0,5 en *O. glomerulosum* 0,37 mmol maltose  $\text{cm}^{-3}$  van die reaksiemengsel .uur<sup>-1</sup> vorm. Beide fungusse kan die hemisellulose xilaan afbreek. *C. olivaceum* besit 'n hoër 1,4- $\beta$ -xilanase-aktiwiteit, naamlik 5,37 mmol xilose gevorm  $\text{cm}^{-3}$  reaksiemengsel .uur<sup>-1</sup>, terwyl *O. glomerulosum* 0,6 mmol xilose  $\text{cm}^{-3}$  reaksiemengsel .uur<sup>-1</sup> vorm. Die sellulolitiese vermoëns van die twee fungusse is bepaal deur karboksimeielsellulose as substraat te gebruik. *C. olivaceum* produseer 1,44 mmol sellobiose  $\text{cm}^{-3}$  reaksiemengsel .uur<sup>-1</sup>, terwyl *O. glomerulosum* slegs 0,20 mmol sellobiose  $\text{cm}^{-3}$  reaksiemengsel .uur<sup>-1</sup> produseer.

Beide fungusse is in staat om 'n wye reeks organiese en anorganiese stikstofbronne te benut. Van die organiese stikstofbronne word eieralbumien die beste benut, terwyl uriensuur as anorganiese stikstofbron die beste groei lewer.

Samevattend kan gesê word dat *C. olivaceum* 'n groter probleem vir sampioenkwekers as *O. glomerulosum* is. Dit is veral gedurende die sampioenvlokgroeiperiode die geval. Die hemisellulolitiese, sellulolitiese en amilolitiese vermoëns van hierdie swam is ook beter as dié van *O. glomerulosum*. *O. glomerulosum* skep slegs probleme indien vars bereide sampioenbeddingdeklaag voor die verskyning van die eerste breek sampioene daardeur gekoloniseer word.

## Die lewensloop van die komposwurm, *Eisenia fetida* (Oligochaeta)

J.M. Venter en A.J. Reinecke

Departement Dierkunde, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520

Die potensiële benuttingswaarde van terrestriële Oligochaeta geniet wye aandag. Navorsing word veral op twee terreine toegespits, nl. erdwurmproteïenproduksie en afvalverwerking. Ten einde die potensiaal van die komposwurm, *Eisenia fetida*, as afvalverwerker en as proteïenbron vas te stel, is dit 'n voorvereiste dat die lewensloop en voortplantingspotensiaal deeglik bestudeer word. Relatief min resultate t.o.v. langtermynwaarnemings oor aspekte soos oorlewing, groeiakoers en duur van die kokonproduksieperiode is beskikbaar.

Komposwurms is op beesmis onder gunstige vog-, temperatuur-, en voedingstoestande bestudeer. Die groeiakoers, tydsverloop tot die bereiking van

geslagsrypheid, kokonproduksie, getal nakomelinge per kokon en inkubasieperiode van die kokonne is bepaal. Gegewens is oor 'n periode van 600 dae ingewin.

Al die pasuitgeborede wurmpies wat vir hierdie ondersoek gebruik is, het die aanvanklike inokkulering in die voedingsmedium oorleef en geen mortaliteit het gedurende die blootstellingsperiode van 600 dae voorgekom nie. Na 'n aanvanklike stadige groei tot op dag 20, het die groeiakoers toegeneem sodat die wurms aan die einde van die blootstellingsperiode 'n gemiddelde biomassa van 1,4 g bereik het. Al die wurms van die ondersoekgroep het binne 80 dae geslagsrypheid bereik, soos afgelei kan word van

'n volledig ontwikkelde klitellum. Kokonvorming het binne vier dae na paring 'n aanvang geneem en het vir die volle duur van die waarnemingsperiode plaasgevind.

Kokonne is geproduseer teen 'n gemiddelde produksiekoers van 3,5 kokonne per wurm per periode van tien dae. Dit verteenwoordig 'n kokonproduksie van gemiddeld 120 kokonne per wurm per jaar. Die inkubasielperiode van die geproduseerde kokonne is by 'n konstante produksie- en inkubasietemperatuur van 25°C ondersoek. Die gemiddelde inkubasietyd was 23 dae met 'n variasie-omvang van 14 tot 44 dae.

*Eisenia fetida* is een van die erdwurmspesies wat meer as een nakomeling per kokon kan voortbring. In hierdie ondersoek het die getal nakomelinge per kokon gevarieer van een tot agt met 'n gemiddeld van 2,8 nakomelinge per kokon. By 30% van die kokonne is slegs een nakomeling opgelewer.

Bestaande bevindinge dui daarop dat die komposwurm *Eisenia fetida* 'n relatief kort lewensloop met 'n hoë voortplantingspotensiaal het. Hierdie eienskappe maak dit moontlik dat die komposwurm as potensiële proteïenbron en afvalverwerker benut kan word.

## ***In vitro*-verteerbaarheid van weidingsgewasse by springbokke en beeste**

H.E. Vorster

Provinsiale Administrasie OVS, Natuur- en Omgewingsbewing, Bloemfontein 9300

Die verteerbaarheid van handgesnyde plantmateriaal deur rumenvloeistof afkomstig van 'n springbok en 'n bees onderskeidelik, is vergelyk. Die *in vitro*-verteringstegniek van Tilley en Terry (1963), soos gewysig deur Engels en Van der Merwe (1967), is gebruik. Hierdie navorsers het bewys dat daar 'n noue verwantskap tussen die *in vivo*- en *in vitro*-verteerbaarheid van ruvoere by beeste bestaan. Teen hierdie agtergrond is die moontlikheid ondersoek dat die verteringsvermoë van die mikro-organismes wat in die rumenvloeistof van springbokke en beeste onderskeidelik voorkom, van mekaar mag verskil. 'n Springbok is gedurende November in die Soetdoring-natuurreservaat geskiet en na die laboratorium gebring, waar die rumenvloeistof binne die bestek van 60 minute nadat die dier gedood is, onttrek is. As kontrole is die rumenvloeistof van 'n rumengefistelleerde Friesos in die eksperiment gebruik. Hierdie bees is gevoer met lusernhooi van goeie gehalte. 'n Reeks standaardvoermonsters, met bekende *in vivo*-verteerbaarheid by beeste, te wete *Cenchrus ciliaris*, hawer, lusern en sorghum is in die verteringseksperiment gebruik, asook 'n reeks heterogene weidingsmonsters wat in natuurlike grasveld versamel is. Die *in vitro*-verteerbaarheid van die standaardvoermonsters het gewissel tussen 50 en 70% en dié van die weidingsmonsters tussen 35 en 50%. Die standaardvoermonsters en die weidingsmonsters is onderskeidelik 5,8 en 14,0% swakker verteer deur die

rumenvloeistof van die springbok as deur dié van die bees. Uit hierdie ondersoek blyk dit dat die verteringsvermoë van die mikro-organismes in die rumenvloeistof van die springbok en die bees min verskil indien die verteerbaarheid van die weiding hoog is en dat hierdie verskil groter word namate weiding met 'n laer verteerbaarheid voorsien word. Volgens Kilian en Fairall (1983) kom dit voor asof blesbokke plantmateriaal met 'n hoë verteerbaarheid selekteer. As selektiewe voeders kan verwag word dat springbokke in natuurlike veld plantmateriaal met 'n relatief hoë verteerbaarheid sal selekteer. In die geval van voersoorte met 'n relatief hoë verteerbaarheid is daar in hierdie ondersoek slegs klein verskille in die verteringsvermoë van die mikro-organismes in die rumenvloeistof van springbokke en beeste onderskeidelik gevind. Omdat hierdie verskille so klein is, toon die resultate dat die gebruik van rumenvloeistof van gedomestiseerde herkouers om die verteerbaarheid van plante wat deur wildsoorte ingeneem word te beraam, aanvaarbaar is. Die reeks voermonsters wat in hierdie ondersoek gebruik is, sluit waarskynlik nie al die weidingsgewasse in wat deur die springbokke benut word nie. Daar moet in gedagte gehou word dat temporele variasie in die samestelling en aktiwiteit van die mikro-organismes in die rumenvloeistof van die springbok die resultate kan beïnvloed.

## **'n Tegniek om die biokonsentrasie en toksiese effek van besoedelingstowwe in varswatervis te monitor**

E. Grobler, E. van Rensburg, J.H.J. van Vuren en H.H. du Preez

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

Spore van besoedeling word in ons natuurlike waterbronne gevind. In 'n poging om land-

bouproduksie te verbeter word onkruidodders gebruik en van hierdie produkte beland na stortreën



in natuurlike bronne. As gevolg hiervan kan konsentrasie van besoedelingstowwe plaasvind en dit kan moontlik tot 'n wanbalans in die ekosisteme lei. Een van die stowwe wat op hierdie wyse in die natuurlike water kan beland, is atrasiene en in 'n verslag opgestel deur die Nasionale Instituut vir Waternavorsing is 'n hoë besoedelingsyfer van 8,2 mg/l vir atrasiene in die mielie- en koringgebiede van die Vrystaat genoteer. Atrasiene word as 'n onkruidgedoer gebruik vir die selektiewe beheer van die meeste eenjarige breëblaaronkruiden en beland in waterbronne via die invloed van oppervlaktwater en grondwater.

Swaarmetaalbesoedeling geskied hoofsaaklik deur industriële afval en mynuitvloeiings. Swaarmetaalvlakke is al genoteer in weefsel en bloed van akwatiese organismes. Hoë konsentrasies van sink en yster is in Durban Deep te Roodepoort gevind. Hierdie metale is 'n probleem omdat dit tot sekere morfologiese en fisiologiese veranderinge lei.

Om die effek van bogenoemde besoedelingstowwe op die voortbestaan van vis te bepaal word 'n reeks eksperimente tans uitgevoer. Die gebruiklike metode om die toksisiteit van besoedelingstowwe in vis te bepaal is deur die bepaling onder laboratorium-

toestande van die mate van konsentrasie van die stowwe in die vis. Die vis word aan subletale dosisse blootgestel en die biokonsentrasie van hierdie stowwe in die weefsels en die invloed wat dit op die fisiologie van die vis het, word ondersoek.

'n Toetstegniek waar hersirkulasie van water met geleidelike besoedeling van die water plaasvind, word gebruik en staan bekend as 'n deurvloei-toetsstelsel.

Biokonsentrasie van atrasiene, yster en sink word onderskeidelik bepaal deur gaschromatografie/hoë-drukvlouestofchromatografie en atoomabsorpsiespektrofotometrie. Histologiese ondersoeke word op die gonades gedoen en die kieuë word met behulp van 'n skandeerelektronmikroskoop ondersoek.

Hematologiese parameters wat ondersoek word, is die volgende: hematokrit, hemoglobien, wit- en rooibloedseltellings, glukose-, proteïen-, laktaat- en lipiedkonsentrasies, pH, chloried, natrium, kalium en kalsium asook suurstofverbruik.

Met behulp van bogenoemde tegnieke kan die invloed van besoedelingstowwe op die hematologie vasgestel asook bepaal word waar hierdie stowwe in die organisme konsentreer.

## Die invloed van bergingstoestande op die lewenskragtigheid van *Encephalartos*-stuifmeel

Cassandra Jacobs, P.J. Robbertse en Isabella Claassen

Margaretha Mes-instituut vir Saadnavorsing, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

*Encephalartos*-spp (broodbome) is vanweë hulle populariteit as tuinplante en die feit dat die besit van ou eksemplare 'n statussimbool geword het, tans 'n skaars en bedreigde plantsoort. Voortplanting in die natuurlike habitat het by sekere spesies feitlik tot stilstand gekom as gevolg van die verkleining van populasies. Die toestande word vererger deur die feit dat die plante tweehuisig is, nie elke jaar keëls vorm nie en die voortbring van keëls by die twee geslagte nie altyd gesinkroniseer is nie. Om die plantsoort van uitsterwing te red het kunsmatige of handbestuiving reeds bykans standaardpraktyk geword. Wetenskaplike gegewens ten opsigte van die berging van *Encephalartos*-stuifmeel is egter skaars en dié projek is aangepak met die doel om te kyk na die faktore wat berging van stuifmeel beïnvloed en die moontlike optimalisering van faktore wat stuifmeelberging bevoordeel.

Spesies wat vir die ondersoek gebruik is, is *E. ferox*; *E. caffer* en *E. lehmannii*. Vars stuifmeel is by 5°C, 15°C en 25°C by verskillende vogpeile geberg en *in vitro*-kiemingstoetse is maandeliks uitgevoer. 'n Interessante verskynsel was dat die kiemingspersen-

tasie van die stuifmeel van *E. caffer* wat by 5°C geberg was, gedurende Maart tot April aansienlik toegeneem het (van 33 tot 58%), daarna geleidelik gedaal het (tot 40%), maar weer gedurende Julie gestyg het (tot 47%). In die daaropvolgende jaar is dieselfde tendens met 'n styging in kiemingspersentasie gedurende Maart-April (38-41%) en daling vanaf Mei waargeneem. 'n Soortgelyke tendens van styging en daling is waargeneem by *E. ferox*- en *E. lehmannii*-stuifmeel wat by 5°C geberg is. Stuifmeel wat by 15°C en 25°C geberg is, het swakker kiemingspersentasies gelewer en het hulle lewenskragtigheid binne 'n jaar nadat berging begin is, heeltemal verloor.

Die styging en daling in die kiemingspersentasie kan moontlik toegeskryf word aan 'n endogene ritme ten opsigte van stuifmeelkiemkragtigheid. Verdere studie is egter nodig om die moontlikheid te toets. Dit wil voorkom of *Encephalartos*-stuifmeel se kiemkragtigheid ten minste vir twee jaar behoue bly indien dit by 5°C en heersende relatiewe humiditeit geberg word.

## Die invloed van super-ovulatoriese induksiemiddels op die ovariale siklus van die bobbejaan (*Papio ursinus*)

F. le R. Fourie en J.V. van der Merwe

Reproduktiewe Biologieselaboratorium, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

Die gebruik van die bobbejaan (*Papio ursinus*) as 'n proefdiermodel in *in vitro*-bevrugting en embriote-rugplasingstegnieke (I.V.B. & E.T.) word genoodsaak deur wetgewende beperking op die eksperimentering met menslike weefsel. Die ontwikkeling van 'n proefdiermodel wat so na as moontlik aan die mens is, is dus gewens. Die bobbejaan leen hom daartoe, aangesien sowel die fisiologie van die menstruele siklus as die fisiologiese gebeure rondom vroeë reproduksie van hierdie dier verwant is aan dié van *Homo sapiens*.

Die korrelasie tussen perineale swelling en sirkulerende estrogeenkonsentrasie lewer 'n gemaklike parameter waarvolgens die dag van ovulasie bepaal kan word, aangesien ovulasie plaasvind binne die reikwydte vanaf 3 dae voor maksimale swelling, tot en met die eerste dag na maksimale swelling.

Die invloed van anti-estrogeniese stimuleermiddels op perineale swellings is dus van belang vir die bruikbaarheid van hierdie waarneming. Klomifeen-

sitraat het anti-estrogeniese effekte wat 'n inhiberende effek uitoefen op sowel perineale swelling as op die servikale mukus en die ontwikkeling van die endometrium.

Waarnemings gedurende hierdie studie dui op 'n afname in die perineale swelling tydens die behandeling met klomifeensitraat, deurdat hierdie agens met estrogeen kompeteer om besetting van die estrogeenreseptore wat dus die effek van estrogeen kortwiek. Met opheffing van klomifeensitraattoediening, verskyn 'n tweede swellingsfase in 84,2% van waargenome gevalle, waarskynlik as gevolg van die verlaagde besetting van estrogeenreseptore deur die laer konsentrasie sirkulerende klomifeensitraat. Hierdie gebeure lei daartoe dat sikluslengtes betekenisvol toeneem ( $P < 0,05$ ) ten opsigte van ongestimuleerde wyfies.

Hierdie waarnemings verskil van gepubliseerde resultate.

## Stuifmeelmorfologie van *Raphionacme* (Periplocaceae)

R.L. Verhoeven en H.J.T. Venter

Departement Plantkunde, UOVS, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die familie Periplocaceae was vroeër 'n onderfamilie (Periplocoideae) van die Asclepiadaceae, maar familiestatus is deur Schlechter (1924), Bullock (1957), Hutchinson (1959) en Dyer (1975) aan die onderfamilie verleen. *Raphionacme* Harv. is een van ongeveer 50 genera in die Periplocaceae. Agtien genera, waarvan *Raphionacme* die grootste is, kom in Afrika voor. *Raphionacme* is die enigste kruidagtige genus, hoewel 'n aantal spesies ook rankers is.

*Raphionacme* word deur 35 spesies verteenwoordig wat almal endemies in Afrika is. Veertien spesies kom in Suidelike Afrika voor, waarvan vier ook in Suidwes-Afrika voorkom. In Suidelike Afrika is *Raphionacme*-spesies beperk tot die somerreënvalstreke. Hulle kom wydverspreid voor met die suidelikste verspreiding die digte Visrivierstruikgewas van die Oos-Kaap.

Die Afrikaverteenwoordigers van die familie word tans taksonomies hersien en die ondersoek na die stuifmeelmorfologie is onderneem om vas te stel of stuifmeelkenmerke van taksonomiese waarde kan wees.

Die stuifmeelmorfologie van al 35 spesies van *Raphionacme* is bestudeer. Al die spesies van *Raphionacme*, behalwe *R. abyssinica* Chiov. waar

polliniums voorkom, word gekenmerk deur stuifmeelkorrels wat in tetrades voorkom. In die tetrades is die stuifmeelkorrels tetragonaal of romboïdaal gerangskik. Die tetrades varieer in grootte van 37-97x36-85  $\mu\text{m}$  (tetragonaal) en 39-103x32-94  $\mu\text{m}$  (romboïdaal). Die enkel korrels van die tetrades varieer van 17-43  $\mu\text{m}$  in deursnee en het 8-16 porieë. Die porieë is rond, ovaalvormig tot onreëlmatig in vorm en is beperk tot die aansluitingsgebied tussen aangrensende stuifmeelkorrels. Soms is die porieë met 'n lagie eksienmateriaal bedek. Die eksien is glad en met 'n dun elektrondigte laag bedek. Granulêre endeksien is bokant die intien aanwesig. Die interne wand is geperforeer en het dieselfde struktuur as die eksterne wand. Die stuifmeelkorrels besit nie styselkorrels nie.

Tetrades kom algemeen in 'n aantal families voor en is ook in taksonomiese ondersoeke gebruik om genera en spesies te onderskei. So het Lebrun *et al.* (1984) op grond van stuifmeelmorfologie getoon dat *Brachystelma bingeri* A. Chev. (Asclepiadaceae) tot die genus *Raphionacme* behoort.

Hoewel die grootte van tetrades baie varieer, is daar in *Raphionacme* (met enkele uitsonderings) 'n neiging van spesies met groot blomme om die grootste tetrades (*R. michelii* De Wild., *R. linearis*

N.E.Br., *R. grandiflora* N.E.Br. en *R. keayii* Bullock) en spesies met klein blomme om die kleinste tetrades (*R. elsana* Venter & Verhoeven, *R. hirsuta* (E. Mey.) R.A. Dyer, *R. utilis* N.E.Br. & Stapf, *R. velutina* Schltr., *R. vignei* E.A. Bruce en *R. zeyheri* Harv.) te besit.

Hierdie studie het getoon dat al die *Raphionacme*-spesies (behalwe *R. abyssinica*) tetrades het wat

kenmerkend is van die Periplocaceae, dat die stuifmeelmorfologie eenvormig is en dus nie gebruik kan word om spesies in die genus te identifiseer nie. Daar word egter gehoop dat die stuifmeeldata tot die taksonomiese kennis van die familie sal bydra en gebruik sal word in vergelykings met ander genera in die familie.

## Aktiwiteitspatrone van swartwildebeeste in die Oranje-Vrystaat

S. Vrahimis\* en O.B. Kok\*\*

\* O.V.S.-Natuurbeewaring, Bloemfontein

\*\* Departement Dierkunde, UOVS, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die aktiwiteitspatrone van swartwildebeeste (*Connochaetes gnou* Zimmerman, 1780) is op 'n maandelikse basis vir 'n tydperk van twee jaar in die Koppiesdam-natuurreservaat en Wildplaas Tussendie-Riviere, Oranje-Vrystaat, ondersoek. Vier aktiwiteitskategorieë is onderskei waarvan lêende, staande en weiende individue die belangrikste is. Aangesien aktiwiteite soos hardloop, liggaamsversorging, speel, stap, suip, veg, ens. tydigewys slegs 'n geringe inset tot die totale daaglikse aktiwiteit lewer, is al diesulke gedragpatrone onder die vierde aktiwiteitskategorie ("ander") saamgevoeg. Tydens die gereelde waarnemingsperiodes wat vanaf sonop tot sononder gestrek het, is die moment-skanderingsmetode telkens op tydsintervalle van tien minute toegepas. Vir vergelykingsdoeleindes is die swartwildebeeste in drie sosiale groepe verdeel, naamlik bultroppe, koeitroppe en territoriale bulle. Onderskeid is ook gemaak ten opsigte van klimaatstoestand (nat en droë seisoen), voortplantingsfases (kalfseisoen, paarseisoen en dragtigheidsperiode) en menslike versteurings (jaginvloed) al dan nie. Statistiese verwerkings is aan die eenkant gebaseer op binomiaalverdelings (individuele aktiwiteitskategorieë) en aan die anderkant op die toets vir gelykheid van twee multinomiaalverdelings of 'n variasie van die chikwadraat-toets vir aanpasbaarheid (alle aktiwiteitskategorieë van die onderskeie sosiale groepe vir bepaalde periodes of invloede).

'n Opvallende aspek van die aktiwiteitspatrone van swartwildebeeste is die mate waartoe sinkronisasie van aktiwiteite plaasvind. Gedurende aktiwiteitspieke kan tot 80% en soms 100% van die aanwesige troplede gelyktydig dieselfde aktiwiteit uitvoer. Soos by ander boksoorte vind 'n hoë intensiteit voedingspiek gedurende die vroeë oggend en laat middag plaas. Dit geld vir elk van die sosiale groeperings in beide reservate. In die geheel spandeer wildebeeste sowat twee-vyftes van die dag aan voedingsaktiwiteite, 'n waarde wat die stelling ondersteun dat die totale voedingsduurte van hoëdiere met hul liggaamsgrootte verband hou. Koeitroppe span-

deer betekenisvol minder tyd aan voeding as bultroppe ( $p < 0,01$ ), waarskynlik omdat hulle meer geneig is om in gebiede met 'n hoë voedingskwaliteit te konsentreer. In 'n klaarblyklike poging om vir die progressiewe afname in voedingswaarde van voedselplante gedurende die droë seisoen te kompenseer, vind 'n betekenisvolle toename in beweiding gedurende hierdie tyd van die jaar by al die onderskeie sosiale groepe in beide studiegebiede plaas.

Oor die algemeen bring swartwildebeeste die grootste gedeelte van die dag in 'n lêende posisie deur (45,6%). Hierdie verskynsel kan deels toegeskryf word aan die feit dat herkouende diere weens die aard van hulle spysverteringsfisiologie genoodsaak word om voedingspieke met lang periodes van rus, waartydens aktief herkou word, af te wissel. Daaglikse lêpieke kom dan ook tussen 9h00 en 10h00, na afloop van die vroegoggend-weisessie, en weer gedurende die middel van die dag wanneer die meeste diere tussen 15h00 en 16h00 lê, voor. Die persentasie tyd wat bedags in 'n staande houding deurgebring word, is betreklik laag (11,7%) en toon geen bepaalde patroon nie.

Die uiteenlopende aktiwiteite wat onder die vierde aktiwiteitskategorie ("ander") saamgevat is, kom veral tydens die paarseisoen van die wildebeeste ter sprake. Laasgenoemde verteenwoordig die tydperk wanneer territoriale bulle intensief by die afbakening en onderhoud van hul onderskeie territoria betrokke is en minder algemene gedragpatrone gevolglik tot uiting kom. 'n Belangrike aspek soos paring, wat onder normale omstandighede slegs deur die dominante bulle in die bevolking bewerkstellig word, is byvoorbeeld hoofsaaklik smiddags met 'n effense piek net voor sonder waargeneem. Dit is ook duidelik dat lede van bultroppe bedags oor groter afstande beweeg as wat die geval met koeitroppe is (gemiddeld 2 km teenoor die nagenoeg 0,5 km van laasgenoemde individue). Op hulle beurt vertoon koeitroppe 'n toename in voedingsaktiwiteite gedurende die dragtigheidsperiode en word daar ook meer dikwels tydens die kalfseisoen gelê as wat die geval by

die ander sosiale groepe is. Hierdie verskynsel kan waarskynlik aan verhoogde energiebehoefte weens die ontwikkeling van die fetus en fisiese ongemak wat deur hoog dragtige koeie ondervind word, toegeskryf word. Wat jaginvloede betref, is gevind dat die aktiwiteitspatrone van bultroppe as gevolg van die groter jagdruk op manlike individue die meeste geaffekteer word. In vergelyking met die natuurreservaat te Kop-

piesdam waar geen jagtogte toegelaat word nie, het die bulle van die Wildplaas Tussen-die-Riviere naamlik betekenisvol minder tyd in 'n rustoestand deurgebring ( $p < 0,50$ ). Globaal gesien is dit dus duidelik dat die daaglikse aktiwiteitspatrone van swartwildebeeste deur 'n groot aantal verskillende faktore beïnvloed word.

## Die rol van die pleister- en meelswamme in die verbouing van die eetbare sampioen *Agaricus bisporus*

M. Smit en A. Eicker

Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

Pleister- en meelswamme is 'n groep fungusse wat probleme in die verbouing van die eetbare sampioen *Agaricus bisporus* skep.

*Papulaspora byssina*, *Scopulariopsis fimicola*, *Botryotrichum piluliferum*, *Trichothecium roseum* en *Meria* sp. staan populêr as pleister- en meelswamme bekend. Die fungusse kom meestal as wit kolle op die beddings en selfs die hout van die kweekkaste voor. Sampioenproduksie word gewoonlik nadelig beïnvloed en die verskyning van die eerste sampioene word met 'n paar dae vertraag.

*Agaricus bisporus* is in staat om meer komplekse verbindings soos lignien, sellulose, hemisellulose, die hoofkomponente van strooi waarvan kompos berei word, te benut. Pleister- en meelswamme leef in kompetisie met die sampioen, omdat hulle dieselfde voedingstowwe benut. Dit kan afgelei word uit die resultate wat met eksperimente verkry is, waar hierdie pleisterswamme op 'n basale medium gekweek is wat telkens net 'n bepaalde koolstofbron bevat. Pleister- en meelswamme benut sellulose, hemisellulose, stysel en vette in dieselfde mate as die sampioen.

Indien 'n spoorsuspensie van die kompeterende fungusse aan kompos wat met sampioenmiselium geïnokuleer is, toegedien word, word die kompos deur die sampioen gekoloniseer. Die kompeteerder het geen invloed nie. Dit wil dus voorkom asof 'n

kompeterende fungus slegs sal floreer indien toestande vir groei van die sampioen ongunstig is, maar wel gunstig vir groei van die kompeteerder is.

Pleister- en meelfungusse word algemeen opgemerk indien die kompos waarin sampioene verbou word, van 'n swak gehalte is. Indien te veel stikstofbevattende stowwe by kompos gevoeg word, lei dit tot oorkompostering. Die kompos is gewoonlik fyn, te nat en kompak. 'n Gevolg van 'n oormaat stikstof is ook die teenwoordigheid van ammoniak in die kompos. Ammoniak is toksies vir sampioenmiselium, maar skynbaar minder nadelig vir groei van pleister- en meelswamme. Daar is getoon dat hierdie swamme optimaal groei by alkaliese toestande (pH 8 en hoër), terwyl die sampioen optimaal by pH 7 tot 7,5 groei.

Pleister- en meelswamme kan geëlimineer word deur streng higiëniese maatreëls toe te pas, nl. voldoende pasteurisering van kompos en deklaagmateriaal en deur lug wat die kamers ventileer, te filtreer. Deur bewus te wees van die toestande wat groei van die kompeterende fungusse bevoordeel, kan die bereidings- en verbouingstechniek sodanig aangepas word dat dit die groei van die sampioen bevoordeel, terwyl dit ongunstig vir die groei van die kompeterende pleisterswamme is.

## Eto-ekologiese aspekte van die kroonkiewiet op binnelandse lughawens

P.C. Anderson en O.B. Kok

Departement Dierkunde, UOVS, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Die J.B.M. Hertzog- en J.B. Vorster-lughawens te Bloemfontein en Kimberley respektiewelik, verteenwoordig binnelandse gebiede wat grootskaals deur die kroonkiewiet (*Vanellus coronatus*) asook ander grondlewende voëlsoorte gekoloniseer word. Die aanwesigheid van groot getalle kiewiete op die aanloopbane skep potensiële probleme vir die lugvaart,

want botsings tussen voëls en vliegtuie is nie alleen vir aansienlike fisiese skade en finansiële verliese verantwoordelik nie, maar stel ook mense se lewens onnodig in gevaar. Statistieke dui juis aan dat kroonkiewiete sedert 1981 vir 54% van alle raakvlieginsidente verantwoordelik was. 'n Ondersoek is gevolglik geloods ten einde agtergrondkennis met betrekking

tot die eto-ekologie van die kroonkiewiet te bekom, waarop moontlike beheer- en bestuurmaatreëls vir die bekamping van die probleem gebaseer kan word.

Nagenoeg eenduisend kroonkiewiete is oor 'n tydperk van twee jaar (1985-1987) as deel van 'n deurlopende voëlbestrydingsprogram op bogenoemde lughawens versamel. Gebaseer op ontledings van maaginhoudse vorm dierlike materiaal (87,9%) verreweg die belangrikste komponent in die dieet van die voëls. Afgesien van enkele Arachnida, Chilopoda en Diplopoda, word daar feitlik uitsluitlik op Insecta, wat deur die ordes Coleoptera, Dermaptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Odonata en Orthoptera verteenwoordig word, gevoed. Hiervan word die Coleoptera, Isoptera en Orthoptera frekwensiegewys die meeste benut (onderskeidelik 80,0, 66,7 en 22,7%). Volgens droëmassabepalings is termiete egter die vernaamste voedselbron (55,0% van alle insekte waarop gevoed word). By geleentheid is tot 837 grasdraer-termietwerkers (*Hodotermes mossambicus*) in 'n enkele maagmonster aangetref. In teenstelling met die benutte kewer- en sprinkaan-soorte word termiete veral gedurende die wintermaande in toenemende getalle gevreet. Die teenwoordigheid van 'n klein persentasie plantmateriaal in die dieet (2,1%) kan waarskynlik aan die toevallige inname van veral grasstukkies tydens die aktiewe voedingsfase op ongewerwelde diere toegeskryf word. Die res van die maaginhoud (10,0%) bestaan uit anorganiese materiaal, hoofsaaklik klipgruis, wat moontlik 'n rol by die verteringsproses van harde voedseldeeltjies speel.

Ten einde die relatiewe beskikbaarheid van voedsel en die uiteindelijke voedselvoorkeure van kroonkiewiete te bepaal, is vyftig putvalle in vyf transekte van tien elk op die lughaweterrein te Bloemfontein uitgeplaas. Maandelikse monsterneming wat oor tydperke van drie aaneenlopende dae gestrek het, het gereeld lede van die Araneae, Mantodea, Solifugae, Tenebrionidae en Termitidae opgelewer. Verteenwoordigers van die Formicidae-familie blyk ook besonder volop te wees en tot 3547 individue, waarvan malmiere (*Anoplolepis custodiens*) die belangrikste is, is in 'n enkele putval getel.

Gereelde veldwaarnemings dui aan dat broeiaktiwiteite van kroonkiewiete feitlik dwarsdeur die jaar voorkom. Twee definitiewe broeipieke, een gedurende die voorjaar (Augustus – Oktober) en die ander gedurende die najaar (Maart – April) kan egter onderskei word, 'n verskynsel wat deur histologiese en morfologiese aspekte van die gonades bevestig word. Drie broeigebiede bestaande uit 'n losse aggreegasie van neste is tot hede in die onmiddellike omgewing van die Hertzoglughawe geïdentifiseer. Klaarblyklik geniet dele met kaal grond en kort gras besliste voorkeur wat neshabitat betref. 'n Tipiese broeisel bestaan uit drie goed gekamouflerde eiers wat in 'n vlak nes of holte op die grond gelê word. Neskuikens broei na 'n relatief lang inkubasiëperiode van nagenoeg 29 dae uit. Hoewel die aanvanklike broeisukses hoog is (91,8%), is die oorlewing van neskuikens weens predasiëdruk heelwat laer. Gebaseer op beringingsdata vind kolonisering van die lughaweterrein minstens gedeeltelik vanaf sulke nabygeleë broeigebiede plaas.

Aaneenlopende veldwaarnemings vanaf sonop tot sononder is maandeliks uitgevoer ten einde die daaglikse aktiwiteitspatrone van die kroonkiewiet te bepaal. Daaruit blyk dat aktiwiteitspieke gedurende die vroeë oggend en laat middag voorkom. Dit verteenwoordig die tydperk wanneer die voëls aktief voed en wanneer paringsaktiwiteite en onderlinge verjaging plaasvind. 'n Skerp afname in aktiwiteit vind gedurende die middel van die dag plaas wanneer die meeste kiewiete rustig lê of met liggaamsversorging besig is. Implisiet beteken dit dat die tydperk tussen 10h00 en 16h00 in terme van voëlinsidente relatief veilig vir lugverkeer behoort te wees.

In die lig van die voorafgaande bevindinge wil dit voorkom asof kroonkiewiete die lughaweterrein hoofsaaklik weens die geskikte habitat, wat deur menslike toedoen onderhou word, en die beskikbare voedselvoorraad koloniseer. Vir die effektiewe bekamping van die voëlgevaar op binnelandse lughawens sal die aandag dus spesifiek op die sinvolle manipulering van laasgenoemde twee parameters toegespits moet word.

## Die omgrensing van spesies binne die genus *Pachystigma* (Rubiaceae)

Sanet Boshoff, P.D.F. Kok en A.E. van Wyk  
Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

Sedert 1928 is geen taksonomiese ondersoek van die genus *Pachystigma* onderneem nie. Die feit dat sekere name wat voorgestel is, selde of ooit die afgelepe ongeveer 50 jaar gebruik is, het die vraag laat ontstaan of al die spesies wat beskryf is, wel bestaansreg besit. Die resultate wat tydens 'n taksonomiese hersiening verkry is, het tot gevolg gehad dat

sekere name in sinonimie geplaas is en dat 'n naam wat selde gebruik word, wel 'n geldige naam vir 'n goed omgrensde spesie is.

Na aanleiding van hierdie studie word voorgestel dat ses spesies binne die genus *Pachystigma* erken moet word. Twee van die spesies, naamlik *P. pygmaeum* (blare fluweelagtig behaar) en *P. tham-*

*nus* (blare haarloos), besit 'n kenmerkende groeivorm waardeur dit van die ander spesies onderskei kan word. 'n Uitgebreide ondergrondse stingelsistiem word aangetref. Aan die begin van die groeiseisoen verskyn nuwe groei bokant die grondoppervlak. Hierdie bogrondse stingels se litte is gedronge, groei nie hoër as 150 mm nie en sterf aan die begin van die winterseisoen af. Die derde spesie, *P. venosum*, stem met die vorige twee spesies ooreen deurdat dit ook 'n ondergrondse stingel besit; maar die litte van die bogrondse dele wat ook jaarliks uitgroeï en afsterf, is nie gedronge nie. Ander kenmerke waarvolgens *P. venosum* van die vorige twee spesies onderskei kan word, sluit die blaarvorm en lengte van die bloeistele in.

Die oorblywende drie spesies is almal houtagtige plante, waarvan die bogrondse dele nie na afloop van die groeiseisoen afsterf nie. *P. triflorum* word van die ander twee spesies onderskei op grond van die klein blaartjies (nie langer as 20 mm nie), terwyl dit by die ander twee spesies nie korter as 25 mm is nie. Ander diagnostiese kenmerke van *P. triflorum* sluit in die ellipsvormige blare en minblommige bloeiwyse.

Ongepubliseerde notas in herbariums asook aantekeninge op monteervelle het daartoe gelei dat die naam *P. bowkeri* nie gebruik is nie, maar dat die naam *P. macrocalyx* vir 'n heterogene takson gebruik is. Tydens die ondersoek het dit geblyk dat twee taksons onderskei moet word en dat die korrekte name *P. bowkeri* en *P. macrocalyx* moet wees. Eksemplare wat tot laasgenoemde spesie behoort, besit blare wat nie papieragtig is nie en wat fluweelagtig behaar is. Hierdie plante word nie in woude aangetref nie. Daarteenoor besit plante wat tot *P. bowkeri* behoort papieragtige, haarlose tot yl behaarde blare en word

hoofsaaklik in woude aangetref.

Binne die genus word drie groeivorme aangetref wat waarskynlik 'n aanpassing is by die omgewings-toestande waarin die plante groei. Die soorte wat in die Hoëveld voorkom, besit almal 'n ondergrondse, vertakte stingelsistiem en bogrondse groei wat aan die einde van die groeiseisoen afsterf. Dit is waarskynlik 'n aanpassing om strawwe ryp en vuur te oorleef. 'n Soortgelyke aanpassing word by *P. venosum* aangetref wat hoofsaaklik in die Natalse Middellande aangetref word, waar die veld ook dikwels gebrand word. Daarteenoor word die spesies met 'n boomgroeivorm slegs in die kus- of binnelandse woude aangetref. 'n Struikgroeivorm, wat as 'n tussenvorm tussen die boomgroeivorm en die laaggroeiende groeivorm beskou kan word, word hoofsaaklik by spesies aangetref wat in gebiede voorkom wat tussen woude en die Hoëveld geleë is.

Die ses spesies in die genus *Pachystigma* kan sonder veel moeite van mekaar onderskei word. Diagnostiese kenmerke sluit in die groeivorm, grootte, tekstuur en harigheid van die blare, lengte van die bloeistele en die aantal blomme per bloeiwyse.

Dit is belangrik om te vermeld dat daar tans onduidelikhede bestaan sover dit die omgrensing van genusse binne die tribus Vangeurieae (waarin *Pachystigma* ook ressorteer) betref. 'n Ondersoek wat alle genusse wêreldwyd insluit, word tans onderneem en daar bestaan genoeg rede om te aanvaar dat 'n nuwe omgrensing van genusse voorgestel sal word. Dit mag tot gevolg hê dat die genus óf in sinonimie met 'n ander een geplaas sal word, óf dat spesies wat tans onder ander genusse ressorteer, in die genus *Pachystigma* geklassifiseer sal word.

## Elektroforese as 'n taksonomiese hulpmiddel

D.C. Joubert

Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

Die term elektroforese beskryf die beweging van gelaaiete molekule in 'n elektriese veld. Algemene verbindings wat op hierdie wyse ondersoek kan word, is nukleinsure en proteïene. Proteïene dra 'n elektrostatische lading omdat die aminosure waaruit dit bestaan, ioniseer. Skeiding word ook deur molekulgrootte en -konfigurasië beïnvloed.

'n Proteïen word tydens die proses van proteïenbiosintese vanaf 'n geen op 'n spesifieke lokus op 'n DNA-molekuul kodeer (primêre geenprodukt). Alternatiewe vorme van geeninligting, bekend as allele, word dikwels aangetref (veelvoudige geenlokusse). Indien die allele vir 'n lokus dieselfde is op homoloë chromosome, staan dit as homosigoties vir die betrokke kenmerk bekend, en indien dit verskil, heterosigoties.

Verskillende vorme van dieselfde ensiem wat oor katalitiese eienskappe beskik, staan as iso-ensieme

(isosieme) bekend. Iso-ensieme kan gedefinieer word as veelvoudige molekulêre vorme van 'n spesifieke ensiem wat in 'n enkele spesie teenwoordig is – dit is dus die resultaat van die teenwoordigheid van meer as een strukturele geen. Die veelvoudige gene mag voorkom a.g.v. die teenwoordigheid van veelvoudige geenlokusse of veelvoudige allele. By hierdie definisie word die veelvoudige vorms van ensieme wat ontstaan deur die assosiasie van proteïenonderdele, wat produkte van afsonderlike strukturele gene is, ingesluit. Die term *allosieme* word ook gebruik om isosieme afkomstig van alleliese gene aan te dui. Iso-ensieme toon dikwels verskille en ooreenkomste tussen taksa en kan sodoende gebruik word om moontlike verwantskappe te bepaal.

Vir die skeiding van iso-ensieme word daar hoofsaaklik van poliakriëlamiedgel-elektroforese (PAGE) en styselgel-elektroforese gebruik gemaak. Styselgel-

elektroforese het die voordeel dat dit relatief goedkoop is en dat die gel na skeiding horisontaal in skywe verdeel kan word, wat elkeen vir 'n ander ensiem gekleur word. Vir genetiese studies waar data van verskeie proteïene, van 'n groot aantal individue (vir statistiese redes), nodig is, word styselgel-elektroforese aanbeveel.

Die apparaat wat gebruik word, is eenvoudig. Dit bestaan uit twee elektrodetroggies wat 'n elektrodebuffer bevat en wat met behulp van 'n geleier soos filtreerpapier oor die gel, aanmekaar geskakel is. Die geleier moet in 'n horisontale posisie verkeer. Die elektriese stroom vloei van die katode na die anode wanneer die kragbron gekoppel word. Gedeeltelik gehidroliseerde stysel word gebruik om plate (wat tot 1,5 cm dik kan wees en 10-15% stysel m/v bevat) in 'n vorm te giet. By die opmaak van die gel word 'n buffer gebruik met dieselfde of 'n ander samestelling as die elektrodebuffer, maar teen 'n laer konsentrasie. Dit is belangrik om die styselsuspensie te ontgas, omdat gasborrels migrering benadeel. Die voltooide plaat kan vir tot 24 uur by lae temperatuur geberg word, mits dit met plastiek verseël is om uitdroging te voorkom.

'n Bekende massa-plantmateriaal word op ys en in 'n klein volume koue bufferoplossing wat beskermende middels bevat om ensiematiese aktiwiteit te behou, opgemaak. Na sentrifugering om die vaste materiaal te verwyder, word die ongesuiwerde ekstrak m.b.v. filtreerpapierstrookies in 'n snit in die gel (oorsprong) toegedien. Verdamping word beperk deur die plaat met plastiek te bedek. Die plaat word by 4°C by 'n stroomsterkte wat nie tot verhitting van die plaat lei nie, laat loop. Hiervoor is 'n kragbron wat die vermoë het om konstante stroom en konstante volt te lewer, nodig.

Nadat die plaat geloop het, word dit met 'n dun draad horisontaal onderverdeel en elke skyf afsonderlik gekleur. Die gelle kan of nie-spesifiek, m.a.w. met 'n algemene proteïenkleurstof, of spesifiek vir 'n ensiem gekleur word. Die proses staan as direkte visualisering van geenprodukte bekend en daar word hoofsaaklik getoets vir ensieme betrokke by glikolise en die pentosefosfaatweg, wat in sowel plastiede as die sitosol teenwoordig is.

By die kleuring van dehidrogenases word die volgende tegniek byvoorbeeld gebruik: 'n Substraat en ko-faktore NAD of NADP word toegedien. Reduksie na NADH of NADPH vind plaas, tydens oorskakeling van substraat na produk onder die katalitiese werking van die ensiem. 'n Elektron word oorgedra na die toegediende elektronontvanger PMS (fenasien metosulfaat) wat die toegediende geel kleurstof MTT (metieliasolieltetrazolium) reduceer na 'n blou-pers

band waar die ensiematiese reaksie plaasvind.

Die beste wyse om permanente rekords van gelle (zimogramme) te hou, is om foto's te neem. Gelle kan ook gevries geberg word. Styselgelle kan ook m.b.v. 'n densitometer geskandeer word wat 'n aanduiding van die oppervlak onder 'n piek op grond van die donkerheid van die kol gee. Gelle kan met behulp van gliserol behandel word, of elektries ont kleur word om agtergrondinmenging te verlaag.

Tweedimensionele elektroforese kan ook uitgevoer word met stysel in een of albei dimensies.

Ensieme in aktiewe vorm kan opgebou wees uit meer as een onderdeel. Monomere bestaan uit 'n enkel molekule, dimere uit twee, trimere uit drie en tetramere uit vier onderdele. Bogenoemde drie tipes maak die grootste gedeelte van ensieme wat elektroforeties ondersoek word, uit. Monomeriese ensieme lewer 'n eenvoudige patroon, homosigote is enkelbandig en heterosigote dubbelbandig. Elkeen van die bande van die heterosigote is teoreties slegs die helfte so donker as die homosigotiese bande, wat twee geendosisse op mekaar verteenwoordig. By dimeriese ensieme is daar drie moontlike kombinasies, sodat drie bande ontwikkel. Indien die kombinasies ewekansig is, soos meestal die geval is, sal daar tweekeer soveel molekules van die heteromeer as van die homomeer wees met 'n digtheidsverwantskap van 1:2:1. Dieselfde geld vir tetrameriese ensieme met vyf verskillende onderdeelkombinasies en digtheidsverwantskap van 1:4:6:4:1. Ensieme met meer as vier subeenhede is ook bekend. Heterosigote vertoon in hierdie gevalle as breë bande en homosigote as smal bande.

Klassieke Mendelse dominansie van sekere allele oor ander kom nie voor nie en alle produkte verskyn op die gel. Hierdie proses staan as kოდominansie bekend. Dit is egter moontlik dat 'n alleel kan kodeer vir 'n nie-funksionele produk ('n nul-alleel) sodat 'n abnormale heterosigotiese patroon verkry kan word, waar homosigote afwesig is. Nommertoekenning van die bande geskied gewoonlik van die anodale kant van die gel.

Statistiese verwerkings van data sluit o.a. Hardy-Weinberg-verhoudings, heterosigotiteit, alleliese frekwensies, genetiese uiteenlopendheid en genetiese afstande in.

Direkte vergelyking van bandpatrone op gelle is baie nuttig by die bepaling van taksonomiese verwantskappe, die erkenning van hibriede asook kulti-variantifikasie.

Tans word navorsing gedoen op verteenwoordigers van die inheemse Zamiaaceae en uit voorlopige resultate met veral dehidrogenase iso-ensieme blyk daar verskille tussen taksa en hibriede te wees.

## Die genetiese dokumentering van vyftien spesies van die familie Cichlidae met behulp van elektroforese

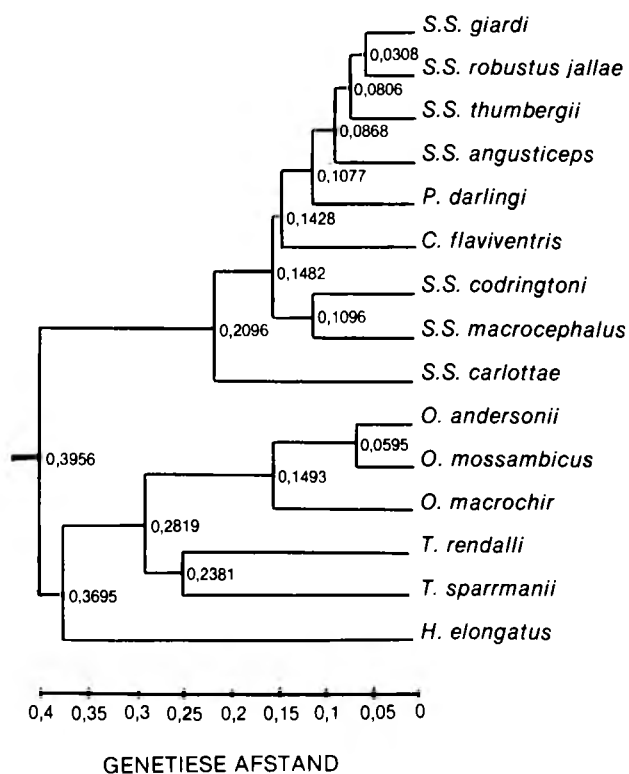
F.H. van der Bank

Departement Dierkunde, RAU, Posbus 524, Johannesburg 2000

Geenprodukte van ses-en-twintig proteïenlokusse in vyftien spesies van die familie Cichlidae, wat endemies tot Suidelike Afrika is, is deur middel van stysel-jel-elektroforese bestudeer. Interspesifieke variasies is gevind en kan vir die identifikasie van spesies aangewend word.

'n Biochemiese sleutel is saamgestel en kan gebruik word om al die spesies wat ondersoek is, te identifiseer.

Die verwantskappe tussen die spesies en genera is verder ook ondersoek deur gebruik te maak van genetiese afstande wat vanaf proteïenooreenkomste en -verskille bereken is (Fig. 1).



FIGUUR 1: 'n Dendrogram om die verwantskappe tussen vyftien kurperspesies mee aan te dui.

Uit figuur 1 is dit duidelik dat die genetiese afstande tussen die verskillende spesies baie klein is

(kleiner as 0,5), wat tiperend van konspesifieke bevolkings eerder as van kongeneriese spesies is.

Dit is duidelik (veral as die klein genetiese afstande tussen die verskillende spesies in ag geneem word) waarom daar kort-kort skommeling voorkom in die nomenklatuur van hierdie spesies.

Die klein genetiese afstand dui daarop dat hierdie groep visse 'n relatiewe filogenetiese jong groep verteenwoordig. Hierdie afleiding is gemaak vanuit die volgende inligting. Met behulp van die molekulêre horlosie-hipotese, wat daarop gebaseer is dat proteïene teen relatief konstante tempo's evolusie ondergaan en dat aminosuursubstitusie teen relatief konstante tempo's plaasvind, is dit moontlik om die absolute en relatiewe divergensietye tussen taksa te bepaal.

Dit is dus moontlik om deur toepaslike kalibrasie, die tyd van divergensie vir kladistiese gebeure tussen enige twee groepe organismes naastenby te skat deur die waardes van die genetiese afstande tussen die spesies wat elektroforeties bepaal is, te gebruik.

So byvoorbeeld het navorsers, deur gebruik te maak van 'n tydskaal waar 'n genetiese afstand van een ekwivalent is aan 18 miljoen jaar, bepaal dat die vertakking tussen *Tilapia* en die bekbroeiers  $\pm 10$  miljoen jaar gelede plaasgevind het en dat die hoofspesiasieproses binne die wyfiebekbroeiers  $\pm 5$  miljoen jaar gelede plaasgevind het.

Die genetiese inligting wat gebruik is om figuur 1 mee saam te stel, het die kurpers wel sinvol gegroepeer in substraatbroeiers (*Tilapia* spp. en *H. elongatus*), bekbroeiers wat omnivore is (*Oreochromis* spp.) en die res (wat bekbroeiers en predatore is).

Daar word beplan om die tegniek ook toe te pas op sowel bloedmonsters as op die volgende weefsels: hart, maag, lewer, oog, brein, nier, testis en kieu. Die rede hiervoor is dat interspesifieke verskille dikwels sterker na vore kom in verskillende weefseltipes. Ten slotte sal dit, deur die gekombineerde gebruik van elektroforetiese data van vars monsters te vergelyk met data van 'n aantal morfologiese analyses van vars monsters en gepreserveerde museumtype monsters, tot 'n kragtiger benadering lei waardeur nomenklatuurprobleme in hierdie verband opgelos kan word.