

Berigte en mededelings

Sperms verklap omgewingsbesoedeling

A.J. Reinecke

Departement Dierkunde, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch, 7600

Dierkundiges het vasgestel dat spermselle van diere baie sensitiel is vir die teenwoordigheid van giftige stowwe in die omgewing. Selfs lank voordat diere enige tekens toon dat die giftige stowwe hulle benadeel, word die spermselle geaffekteer.

Dr. Sophie Reinecke wat in die Departement Soölogie aan die Universiteit van Stellenbosch navorsing doen, en haar medewerkers het pas 'n artikel in 'n gesaghebbende internasionale tydskrif *Environmental Toxicology and Chemistry* gepubliseer, waarin bevind is dat gifstowwe in lae konsentrasies spermselle kan beskadig en so die voortplanting van diere kan benadeel. Sy het ook die afgelope tyd voordragte oor hierdie bevindinge by twee internasionale kongresse in die VSA en Denemarke gelewer.

Elektronmikroskopiese studies van die spermselle van erdwurms wat aan giftige, maar niedodelike omgewings blootgestel is, het getoon dat sekere plaagbeheermiddels en swaarmetale die spermselle beskadig. Die spermstellings word verlaag en die beweeglikheid van die sperms neem af. Die jongste resultate dui aan dat die skade so omvangryk kan wees dat dit die diere se voortplantingsvermoë affekteer. Swaarmetale word veral deur nywerhede soos smelterye en myne in die omgewing vrygestel waar dit in die grond beland en dus nuttige grondorganismes kan benadeel.

'n Nagraadse student van die Departement Soölogie, mnr. D. Ackerman, het navorsing gedoen oor die sperms van rooibokke in die Nasionale Krugerwildtuin. Die studie het getoon dat die sperms van rooibokke wat aan koperbesoedeling blootgestel is, ook strukturele skade vertoon wat korreleer met hoë koperkonsentrasies in die bokke. Dit stem ooreen met bevindinge dat die sperms van rotte en muise wat aan niedodelike konsentrasies van metale blootgestel was, meer abnormaliteite vertoon.

Die navorsers meen dat sperms moontlik as hulpmiddel gebruik sal kan word om sekere vorms van omgewingsbesoedeling op 'n vroeë stadium te diagnoseer. Hulle navorsing vind ook aansluiting by die werk wat reeds deur mediese navorsers aan die Universiteit van Stellenbosch gedoen is. Navorsing deur prof. T.F. Kruger en sy kollegas van die Infertiliteitskliniek by Tygerberg Hospitaal het bevind dat spermmorfologie baie belangrik is vir die bepaling van die fertilitéspotensiaal van sperms by die mens. In 'n onlangse artikel (1994) wys hulle op die noodsaaklikheid dat navorsing gedoen moet word op die invloed wat omgewingsfaktore op die bou van sperms het.

Die navorsers meen dat spermanalises moontlik as 'n sensitiewe biomarker op subanimale vlak gebruik sal kan word wat die opoffering van proefdiere in navorsing kan beperk.

PROEFSKRIFTE EN VERHANDELINGS

Dieet en geneesmiddelgeïnduseerde modulering van die neuro-endokriene status in oormassa mans*

J.M.C. Oosthuizen

Departement Geneeskundige Fisiologie, Fakulteit Geneeskunde, UOVS, Posbus 339, Bloemfontein, 9300

Neuro-endokrinologie, as subdissipline binne die breër vakgebied van fisiologie, het sy ontstaan te danke aan die roemryke geskiedenis van endokrinologie en neurofisiologie. Neurohormone kan gedefinieer word as chemiese boodskappers vanuit neuronale weefsels, wat as gespesialiseerde neuro-oordragstowwe/neuromoduleerders/neurohormone funksioneer, asook hormone vanuit endokriene weefsels, wat spesifieke effekte op die

senuweestelsel uitoefen. As eerste boodskappers in intersellulêre kommunikasie, interreageer neurohormone met spesifieke reseptore op/in teikenweefsel, om deur verskillende meganismes intrasellulêre kommunikasie te inisieer, met gevolglike sellulêre effekte.

Neurohormone reguleer/moduleer verskeie fisiologiese aktiwiteite, soos onder ander energie-inname, gedrag en emosie. Hormone watter sprake is, sluit die katecholamiene,

* Proefskrif vir die graad MD(Fisiologie)

kortisol, testosteroon, prolaktien, β -endorfien, leusien-enkefalien, melatonien, serotonien, asook sekere gastro-intestinale neuropeptide in.

Binne die klassieke konsep van homeostase is normale selfunksie afhanklik van 'n konstante interne omgewing, waarvan die samestelling voortdurend deur fisiologiese beheermeganismes gereguleer word. Hier word spesifiek ondermeer na glukosehomeostase en voeding verwys. Navorsers het egter besef dat ekstensiewe konseptuele vermoë menslike voedingsgedrag sodanig kompliseer, dat eenvoudige ekstrapolasie van proefdierstudies na die mens, nie realisties is nie. Die "grensmodel" en "biopsigologiese model" is voorgestel om kognitiewe en omgewingsveranderlikes te akkommodeer. Neurohormonale regulering van biologiese behoeftes, energie- en intermediêre metabolisme, asook kognitiewe funksies is essensieel vir die totale fisiese en psigiese welsyn van die mens.

Spesifieke behoeftes met betrekking tot daaglikse gemiddelde energie-inname, asook minimum aanvaarbare inname van proteïene, essensiële aminosure, koolhidrate en lipiede bestaan, ten einde normale groei en 'n aanvaarbare voedingstatus te verseker. Hierdie behoeftes se omvang is bekend.

Vry energie bekom uit metabolisme van makronutriënte, word in die biologiese sisteem omvorm na hitte-energie + chemiese energie. Vir behoud en effektiewe oordrag van energie tussen chemiese prosesse, maak die liggaam van "energiedraers" gebruik. Adenosien-trifosfaat (ATP) is die belangrikste hoë-energieverbinding in alle lewende selle en word (in kwantitatiewe verskille per eenheid substraat) uit oksidasie van makronutriënte verkry.

Intermediêre metabolisme, onderhewig aan ensiematiese regulering, betrek verskeie chemiese reaksies wat betrokke is by die transformasie van geabsorbeerde voedselkomponente tot energie en essensiële sellulêre boustene. Die sitroensuursiklus is die finale gemeenskaplike metabolisme pad vir oksidasie van makronutriënte. Die metabolisme en funksies van koolhidrate en lipiede, asook aminosure geniet aandag, met spesiale verwysing na gebeure op weefsel- en subsellulêre vlak. Die belang van aminosure as neuro-oordragstowwe word addisioneel behandel. Binne fisiologiese perke kan alle metabolismiese tendense wat mag voorkom gedurende uithongering, verhoogde fisiese aktiwiteit asook swangerskap en laktasie, binne die normale intermediêre metabolisme geakkommodeer word. Hierin vervul die hepatosiet 'n belangrike integrerende rol. Adiposiete is uniek aangepas vir opberg en vrystelling van energie. Betrokke metabolisme prosesse word deur lipolitiese en antilipolitiese hormone, glukosemetabolisme asook lipoproteïen-lipase-aktiwiteit gereguleer.

Ten einde liggaamsmassa te handhaaf, word energie-inname met energieverbruik gebalanseer. Basale metabolisme spoed kan dus beskou word as energieverbruik vir handhawing van fisiologiese prosesse tydens rus. Daaglikse totale energieverbruik word ook deur termogenese en fisiese aktiwiteit beïnvloed.

Die verhouding tussen energie-inname en energieverbruik is sonder meer een van die belangrikste homeostatiese mekanismes in die mens. Die hipotalamus word beskou as die belangrikste integrasiesentrum vir sowel die neurogene as die hormonale beheer van dié

mekanismes. Neurohormone lever afferente bydraes en is ook betrokke by efferente uitvloeisels, met betrekking tot regulering van energiehomeostase.

As homeotermiese wese is die mens afhanklik van konstante voedselvoorsiening asook gereelde voedselinname, vir die handhawing van energiemetabolisme. Modulering van energiebalans (\downarrow energie-inname, \uparrow energieverbruik) deur dieet en farmakoterapie, skep 'n energietekort wat onvermydelik spesifieke kompensatoriese mekanismes aktiveer. Die metaboliese en neuro-endokriene adaptasieresponse op die stres van beperkte energie-inname, behels 'n kaskade van kataboliese prosesse wat, binne fisiologiese perke, deur 'n fyn gesofistikeerde, geïntegreerde netwerk van positiewe en negatiewe beheermeganismes onderlê word. Neurohormone soos die katecholamiene, β -endorfien, leusien-enkefalien, serotonien, melatonien kortisol en prolaktien, asook testosteroon, vervul 'n onweerlegbare behoudende rol in die handhawing van energiehomeostase gedurende toereikende stimulasie.

Die doel van hierdie studie was om die effekte van 'n konvensionele gebalanseerde energiebeperkte dieet asook spesifieke adjuvante, etiese farmakoterapie (fendimetrasienbitartraat en deksfenfluramienhidrochloried), op die sekresie van neurohormone (wat energiehomeostase reguleer asook gedrag en emosie onderlê) te evalueer. Voorts is daar gepoog om 'n toekomsperspektief te formuleer oor die effektiwiteit van dié terapie in die hantering van oormassa.

27 geselekteerde manlike proefpersone, gerandomiseer in drie behandelingsgroepe, het 'n plasebogekontroleerde parallelle studie van twee profieldae en vier konsultasiedae suksesvol voltooi. Oor die verloop van 19 dae ($27 \times 19 = 513$ mandaie = 1,4 jaar) van kliniese uitvoering van hierdie studie (972 "kliniekure"), is 12 960 ml veneuse bloed van proefpersone bekom vir bepaling van hematologiese profiele, biochemiese parameters asook neurohormoon-konsentrasies (β -endorfien, leusien-enkefalien, serotonien, melatonien, kortisol, prolaktien, testosteroon). Vir elke proefpersoon is 'n totaal van 170 analises onderneem ($27 \times 170 = 4590$ bepalings in totaal). Relevante demografiese en antropometriese data is addisioneel genoteer.

Met behulp van ekstensiewe variansie-analise en berekening van 95%-vertrouensintervalle, is kwantiteitverskille binne, asook tussen behandelingsgroepe, vir alle data ondersoek en vir fisiologiese/kliniese relevansie geëvalueer. Waar van toepassing is Pearson korrelasiekoeffisiënte ook bereken.

Resultate met betrekking tot aanvullende ondersoeke is kortlik bespreek asook fisiologies/klinies relevant verantwoord. Resultate van neurohormoonprofiële is breedvoerig bespreek ten opsigte van basale waardes, sirkadiëse variasies asook dieet en geneesmiddelgeïnduseerde modulering.

Wat neurohormoonprofiële betref, kon die volgende afleidings gemaak word:

(a) Verhoogde basale plasma- β -endorfien-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Geprovokeerde waardes is verder verhoog. 'n Abnormale sirkadiëse sekresiepatroon is aangetoon. Betrokke dieet/geneesmiddels moduleer nie die sekresiepatroon nie.*

(b) Normale basale plasmaleusien-enkefalien-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Geprovokeerde waardes is

onveranderd. 'n Abnormale sirkadiese sekresiepatroon is aangetoon. Betrokke dieet/geneesmiddels moduleer nie die sirkadiese sekresiepatroon nie.*

(c) Normale basale serumserotonin-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Uitgelokte konsentrasies is onveranderd. 'n Normale sirkadiese sekresiepatroon is aangetoon. Obex-LA® en Adifax® wysig die sirkadiese sekresiepatroon.

(d) Verhoogde basale plasmamelatonien-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Uitgelokte konsentrasies is verlaag. 'n Gedeeltelik normale sirkadiese sekresiepatroon is aangetoon. Betrokke dieet/geneesmiddels wysig die sirkadiese sekresiepatroon.*

(e) Normale basale serumkortisol-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Uitgelokte konsentrasies is

onveranderd. 'n Abnormale sirkadiese sekresiepatroon is aangetoon. Betrokke dieet/geneesmiddels moduleer nie die sirkadiese sekresiepatroon nie.*

(f) Normale basale serumprolaktien-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Uitgelokte waardes daal aanvanklik. 'n Normale sirkadiese sekresiepatroon is aangetoon. Betrokke dieet/geneesmiddels moduleer nie die sirkadiese sekresiepatroon nie.**

(g) Normale basale serumtestosteroon-konsentrasies kom in oormassa mans voor. Uitgelokte waardes kan toeneem of onveranderd bly. 'n Normale sirkadiese sekresiepatroon is aangetoon. Betrokke dieet/geneesmiddels moduleer die sirkadiese sekresiepatroon gedeeltelik.**

* Nuwe wetenskaplike bydrae

** Bevestiging van bestaande kennis

Die reaksie van sitrussaailinge op grondverdigting en verskille in grondwaterpotensiaal in die boonste grensgebied van plantbeskikbare water

S.S. Mkhize

Departement Plantproduksie en Grondkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Besproeiingsteknologie het die afgelope paar dekades dramaties verander. In intensieve, hoë-inkomstelandbou het drup- en mikrobesproeiingstelsels baie gewild geword. Methierdie stelsels word relatief hoë grondwaterpotensiale voortdurend deur middel van hoëfrekwensiewatertoedienings gehandhaaf. Daar bestaan altyd die gevaar dat die grond te nat gehou word, wat tot suurstoftekorte in die risosfeer kan lei, agteruitgang van bome veroorsaak en die voorkoms van wortelsiektes vererger. Dit is gevvolglik baie belangrik om grond-water-lugplantverhoudings (GWLP) in die nat gebied van plantbeskikbare water te verstaan.

Grond is op die basis van (i) fisiese kenmerke, (ii) probleme wat onder besproeiing ondervind is en (iii) die behoeftes om sitrus op sulke grond te vestig, uitgesoek.

Grootweskilsuurlemoen (GS)-en Troyercitrangle (TC)-saailinge is in potte in 'n glashuis in verdigte en nieverdigte grond by verskillende grondwaterpotensiale gekweek. Grondwaterpotensiale is deur middel van 'n "Pero"-opstelling (elektroniese stelsel wat die grondwaterpotensiaal in potproewe monitor en reguleer) gehandhaaf.

TC het die beste in verdigte grond by sowel -6 as -30 kPa-grondwaterpotensiaal gevaar, wat die verdraagsaamheid daarvan teen grondverdigting aangetoon het. In verdigte grond het GS-saailinge beter by die laer grondwaterpotensiaal gevaar, terwyl die saailinge in nieverdigte grond beter by die hoë grondwaterpotensiaal gevaar het. By -6 kPa-grondwaterpotensiaal het die GS-saailinge in verdigte grond later in die groeiseisoen stremmingsimptome getoon. Die groeitempo, totale massa, bogroeimassa, wortelmassa, blaaroppervlakte, geprojekteerde worteloppervlakte,

waterverbruik en watergebruiksdoeltreffendheid was almal betekenisvol laer in die verdigte grond. Die luggevulde porievolume van die verdigte grond by 'n waterpotensiaal van -6 kPa was 10,5%, wat baie naby die minimumgrenswaarde vir sitrus is.

Sowel grondverdigting as grondwaterpotensiaal het die groei van GS-saailinge beïnvloed. Hulle groeipatrone in verdigte grond was onegalig en het dwarsdeur die groeiseisoen gewissel. Grondverdigting het 'n groter invloed op saailinge by -10 en -40 kPa-grondwaterpotensiaal as by -20 kPa gehad. In nieverdigte grond het 'n verlaging in grondwaterpotensiaal vanaf -10 kPa tot -20 kPa 'n betekenisvolle negatiewe invloed op alle plantparameters gehad.

'n Ander reeks eksperimente is in waterkulture uitgevoer ten einde dit moontlik te maak om sekere faktore, soos deurlugting of die pH van die risosfeer te wysig of te handhaaf, wat moeilik sou wees indien grond as groeimedium gebruik word. Die eksperimente het die groter gevoeligheid van GS-onderstam vir anaerobe toestande beklemtoon. Data toon aan dat die wortelstelsel meer gevoelig is as die bogroei vir swak deurlugting is.

Daar is steeds 'n behoeftes aan verdere navorsing oor (i) die invloed van brutodigtheid van die grond op hidrouliese geleiding, (ii) wortelverspreidingspatrone in verskillende grond onder verskillende besproeiingstelsels, (iii) werklike gewaswaterbehoeftes, veral onder baie warm en droë toestande en (iv) die daarstelling van deskundige ondersteuningstelsels vir praktiese besproeiings-skedulering ten einde watergebruiksdoeltreffendheid en die ekonomiese van besproeiing in besproeiingslandbou te verbeter.

Fisiologiese veroudering van aartappelmoere (*Solanum tuberosum* L.)

B.J. Pieterse

Departement Plantproduksie en Grondkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Hierdie studie is uitgevoer met die doel om spruitvermoë as maatstaf van die fisiologiese ouerdom* van aartappelmoere te evaluer. Die moontlikheid van 'n sensitiever biochemiese maatstaf van fisiologiese ouerdom soos membraanpermeabiliteit, respirasietempo, reduserende suikerinhoud en skeiding van proteïene deur middel van gelelektroforese is ook ondersoek. Aangesien verbouingspraktyke soos loofverwydering en stikstofbemesting fisiologiese veroudering mag beïnvloed, is die invloed van hierdie praktyke ook gemonitor.

Resultate het getoon dat die bepaling van spruitvermoë, vier weke na spruitverwydering, 'n aanvaarbare tegniek vir die bepaling van optimale fisiologiese ouerdom is. Laasgenoemde is as die maksimum opbrengspotensiaal van moere, wanneer dit onder gekontroleerde toestande in groeikabinette geplant word, gedefinieer. Die kultivars Kimberley Choice, Sandvelder, Up-to-date, Buffelspoort en Vanderplank is volgens fisiologiese ouerdom, tydens opberging by 18 °C, gekarakteriseer. Moere van hierdie kultivars het optimale fisiologiese ouerdom onderskeidelik na 200, 170, 200, 170 en 260 dae na knolvorming bereik. 'n Periode van twee weke vir die bepaling van spruitvermoë was te kort aangesien dit die identifikasie van maksimum spruitgroei bemoeilik het.

Membraanpermeabiliteit van aartappelmoere, gemeet in terme van persentasie skynbare vrye ruimte (% SVR), het tydens opberging 'n skerp toename, wat op 'n verlies van membraanintegriteit gedui het, getoon. Hierdie

verskynsel het egter voorgekom nadat die moere maksimum spruitvermoë en opbrengspotensiaal bereik het. Knoluitputting word dus deur % SVR aangetoon, terwyl geen aanduiding van optimale fisiologiese ouerdom daarvan verkry kon word nie. Verandering in respirasietempo en reduserende suikerinhoud van moere tydens opberging kon ook nie gebruik word om optimale fisiologiese ouerdom aan te toon nie.

Proteïenskeidings met behulp van gelelektroforese het aangedui dat proteïene met hoë molekulêre massa tydens fisiologiese veroudering verdwyn. Alhoewel hierdie metode gesofistikeerd en duur is, het dit potensiaal as maatstaf van fisiologiese ouerdom getoon. Verdere verfyning, veral ten opsigte van monsterneming, moet nog gedoen word.

Tye van loofverwydering het nie die opbergingsperiode tot by optimale fisiologiese ouerdom van die moere beduidend beïnvloed nie. Daar is wel waargeneem dat spruitgroei toeneem namate die aantal dae tussen knolvorming en loofverwydering afgeneem het.

'n Toename in stikstofbemesting vanaf 0 tot 300 kg ha⁻¹ het 'n toename in knolstikstofinhoud tot gevolg gehad. Die periode tussen inisiasie en optimale fisiologiese ouerdom van die moere is egter nie beïnvloed nie. Daar is wel gevind dat proteïenbande van moere wat aan hoë stikstofpeile blootgestel is nie so vinnig verdwyn het soos wat dit by die laer peile die geval was nie. Geen invloed is egter ten opsigte van spruitvermoë waargeneem nie.

* Ontwikkelingstadium van 'n aartappelmoer soos beïnvloed deur omgewingstoestande vanaf knolvorming

Onkruidkompetisie en chemiese onkruidbeheer in die vestigingsjaar van Smutsvingergras

J. Senekal

Departement Plantproduksie en Grondkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Smutsvingergras is een van die meer populêre grasweidings in die Somerreënstreek van Suid-Afrika. 'n Probleem met die verbouing van hierdie meerjarige weidingsgewas is die kompetisie-effek van onkruide gedurende die vestigingsjaar. Ongelukkig is daar geen inligting oor die kompetisievermoë en baie min inligting oor chemiese onkruidbeheermaatreëls in die vestigingsjaar van Smutsvingergras beskikbaar nie.

Met hierdie studie is die effek van sekere onkruide op dié gras by verskillende watervlakke in die grond bestudeer. Uit die resultate van hierdie potproef blyk dit dat kompetisie

plaas sal vind sodra onkruide soos misbriedie (*Amaranthus hybridus*), langkakiebos (*Tagetes minuta*) en jongosgras (*Eleusine indica*) in Smutsvingergrasweiding voorkom. Smutsvingergras kompeteer nie so aggressief soos bogenoemde onkruide nie, en dit kan lei tot 'n neerdrukkende efek van die onkruide op die gewas. Onkruidbeheer is derhalwe uiteraard noodsaaklik.

Gevollik is daar ondersoek ingestel na moontlike chemiese onkruidbeheermaatreëls in die vestigingsjaar van Smutsvingergras met die oog op die daarstelling van riglyne in dié verband. Die vooropkomsgebruik van

atrasien op sandleem-, leemsand- of kleigrond in Smutsvingergrasweiding is in 'n potproef ondersoek. Na aanleiding van hierdie proef kan dit egter nie aanbeveel word dat atrasien teen die dosisse wat vir mielies aanbeveel word, en wat waarskynlik onkruid bevredigend sal beheer, voor opkoms in Smutsvingergras gebruik kan word nie. Die afname in die opbrengs wat daardeur teweeg gebring is, was eenvoudig te groot.

As alternatief is die na-opkomsgebruik van 2,4-D, atrasien en 'n mengsel daarvan in veldproewe ondersoek. Hoë 2,4-D-dosisse het aanvanklik 'n fitotoksiese* effek op Smutsvingergras gehad. Ook hoë atrasiendosisse was fitotoksies en onkruidbeheer was, ongeag die dosis, onbevredigend. Gevolglik word daar aanbeveel dat daar in die vestigingsjaar van Smutsvingergras van relatief lae 2,4-D-dosisse ($0,384 \text{ kg ab ha}^{-1}$) of van 'n mengsel van 2,4-D en atrasien ($0,384 \text{ kg ab 2,4-D ha}^{-1} + 0,3 \text{ kg ab atrasien}$) gebruik gemaak word.

* Skadelik of dodelik vir plante

ha^{-1}) gebruik gemaak word.

Toediening van hoë 2,4-D-dosisse op 'n vroeë groei stadium van Smutsvingergras het 'n nadelige effek op die ontwikkeling, die aantal en die voorkoms van bywortels. Hoë peile vertraag die ontwikkeling van bywortels tydelik, maar mettertyd induseer dit skynbaar die vorming van 'n groter aantal bywortels. Die meeste van hierdie bywortels is egter misvorm en betekenisvol korter vergeleke met die kontroleplante en behandelde plante sal waarskynlik nie bevredigend anker nie.

Toekomstige navorsing behoort gerig te word op kompetisiestudies ten einde meer kennis op te doen oor die kompetisievermoë van Smutsvingergras in die vestigingsjaar. Navorsing oor die vooropkomsgebruik van onkruiddoders in dié weidingsgewas behoort ook ondersoek te word.

Die invloed van die intensiteit van boomuitdunning op mopanieveld

G.N. Smit

Departement Plantproduksie en Grondkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Die ondersoek is uitgevoer in veld noord van die Soutpansberg in die Noord-Transvaal, bedek deur 'n digte stand van *Colophospermum mopane*. Addisioneel tot 'n onbehandelde kontroleperseel (65 m x 180 m) is bome in ses ander persele teen verskillende intensiteite uitgedun (winter van 1989). Boomuitdunning het gewissel van 'n totaal ontboste perseel (0%) tot persele wat uitgedun is tot die ekwivalent van 10%, 20%, 35%, 50% en 75% van die totale blaarbiomassa van die kontroleperseel (100%). Met die aanvang van die ondersoek is die blaarbiomassa van die kontroleperseel op 5 511 ETBE (1 ETBE = gemiddelde blaarvolume van 'n 1,5 m boom = 500 cm^3 blaarvolume) geskat, deur gebruik te maak van 'n ontwikkelde blaarkwantifiseringstegniek. Resultate van drie seisoene ná uitdunning word aangebied. Reënval oor hierdie periode het gewissel van 169 mm (1989/90) tot 440 mm (1990/91) met 'n gemiddeld van 380 mm.

Daar is gevind dat die wortelstelsel van *C. mopane* opmerklik vlak is met 'n uitgebreide horizontale strekking. Die fyn wortels (<5,0 mm) was hoofsaaklik tot die eerste 400 mm van die grond beperk, terwyl die growwe wortels (>5,0 mm) dieper gestrek het. Die wortelbiomassa van *C. mopane* is buitengewoon hoog (gemiddeld 17 354 kg ha^{-1}) en oorskry die blaarbiomassa (gemiddeld 1 023 kg ha^{-1}) aansienlik.

Uitdunning van *C. mopane* het tot verhoogte vegetatiewe groei, blomvorming en saaddrag van die oorblywende bome geleid. Die blare van *C. mopane* in verskillende fenologiese stadiums het verskil in hulle voginhoud, ru-proteïen en *in vitro*-verteerbaarheid. Boomuitdunning het die beskikbare blaarvoer tydens

plekbiomassa verminder, maar bome in die persele met 'n lae boomdigtheid het 'n beter seisoenale blaarverspreiding getoon. Die sade van bome in die persele met 'n lae boomdigtheid was groter en swaarder, maar het nie verskil in hulle vermoë om te ontkiem nie. Die tempo van vestiging van boomsaailinge het nie tussen persele verskil nie.

'n Swak grondbedekking het in die groter *C. mopane*-habitat van die 50%--, 75%- en 100%-perseel voorgekom, en hierdie toestand het geblyk relatief onafhanklik van reënval te wees. Drastiese kolonisering van kaal grond deur kruidagtige plante het met 'n toename in die intensiteit van boomuitdunning op die groter *C. mopane*-habitat voorgekom. Die suksessionele orde waarin grasse gevestig het, was *Tragus berteronianus**, *Brachiaria deflexa** en *Aristida*-spesies, en eindig met 'n dominansie van *Enneapogon cenchroides**. Gras-DM-produksie was oor die algemeen hoër op die klein *Salvadora angustifolia*-habitat* as op die *C. mopane*-habitat. Die gras-DM-produksie het negatief op die verwydering van *S. angustifolia* gereageer. Die hoogste gras-DM-produksie is aangeteken op die perseel waar al die *C. mopane*-bome verwyder is, maar sekere gewenste grasse het 'n voorkeur aan die subhabitat onder bome getoon.

Slegs enkele grondveranderlikes het betekenisvol verander as gevolg van die verskillende boomuitdunningsbehandelings. Grondverskille tussen subhabitattie is betekenisvol, met grond onder *C. mopane*-krone wat 'n hoë % totale N, % organiese C, P, K, Mg, en pH as grond tussen boomkrone gehad het, terwyl Ca en elektriese weerstand nie betekenisvol verskil het nie. Die grond van die *S. angustifolia*-subhabitattie het ten opsigte van al die

grondveranderlikes, met die uitsondering van P, met die van die *C. mopane*-habitat verskil. Die grond van die studiegebied het 'n hoë wateraflooppotensiaal getoon en 'n gemiddelde reënwaterafloopverlies van 0,82% vir elke 1%-afname in die persentasie kaal grond is vasgestel. Gemiddelde evapotranspirasiewaterverliese was die hoogste op die 0%-perseel (alleenlik grasse). Bewyse is gelewer dat die wortels van *C. mopane* in staat is om

grondwater teen 'n matrikspotensiaal laer as die van grasse te benut ($y < -1\ 500\ kPa$). Die waterverbruiksdooltreffendheid (WVD) van grasse het afgeneem met 'n toename in boomdigtheid, terwyl die van *C. mopane*-blare toegeneem het met 'n toename in boomdigtheid.

Verskeie rekenarmodelle is saamgestel met die doel om prakties georiënteerd te wees en antwoorde op sommige van die sleutelaspekte met betrekking tot die uitdunning van *C. mopane* aan die bestuurder te verskaf.

* *Tragus bertronionus* - gewone wortelsaadgras

* *Brachioria deflexa* - basterinjaalgras

* *Aristida spesus* - steekgrasse

* *Enneapogon cenchroides* - negenaaldgras

* *Salvadora angustifolia* - Transvaalse mosterdboom

** Definisie van "Gras- DM-produksie". Grasproduksie op 1 vk. meter kwadrate is in die verskillende habitatte uitgedruk as droëmateriaalproduksie per vk. meter.

Bydraes tot die wetenskap en prosesserings-tegnologie van sorghumgraan (*Sorghum bicolor*)

J.R.N. Taylor

Departement Voedselwetenskap, Fakulteit Biologiese en Landbouwetenskappe, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Sorghum (*Sorghum bicolor*) (L.) is 'n inheemse Afrika-graan. Dit het 'n belangrike rol gespeel in die ontwikkeling en in die kultuur van die swart mense van suidelike Afrika. Die tradisionele drank van hierdie volke is sorghumbier, 'n bier wat met sorghummout gebrou word en wat 'n ondeurskynende konsistensie het weens die gesuspendeerde partikels daarin en wat deur melksuur gegeur is.

'n Betekenisvolle bydrae is gemaak tot die kennis omtrent die chemie en biochemie van sorghumgraan en tot die tegnologie van die verwerking van sorghumgraan na voedsel. Gedurende die tydperk 1981 tot 1995 is metodes vir die analise van sorghumgraanproteiene in normale en hoëtannien-sorghum ontwikkel en toegepas. 'n Nuwe sorghumgraanproteen ("minder oplosbare proteen"), is tans bekend as γ -kafirin) is ontdek. 'n Proses wat behandeling met formaldehyd en ekstrusie behels, is ontwikkel om die tannieninhoud van hoëtannien-sorghum te verminder en dus die voedingswaarde van sy proteine

te verbeter. Die struktuur van die sorghum se styselagtige endospermproteïenliggaampies, die wyse van hulle sintese tydens graanontwikkeling en van hulle afbraak tydens ontkieming, is bepaal. Nuwe metodes is ontwikkel vir die bepaling van sorghummout- β -amilase, carboksipeptidase en proteïenase en vinnige metodes is ontwikkel vir skatting van die diastasevermoë en oplosbare stikstof in sorghummout. Die effek van ontkiemingskondisies op β -amilase, carboksipepdase, diastasevermoë, vry aminostikstof, β -glukaan, mouteryverlies, proteiene en proteïenase in sorghummout is bepaal. 'n Nuwe tegnologie vir sorghummoutery is ontwikkel. Die voedingswaarde van sorghumbier is bepaal. Die belangrikheid van vry aminostikstof in sorghumbierbrouery is vasgestel. Proteolise tydens sorghumbieromsetting is gekwantifiseer. Die effek van kalsiumione, α -glukosidase, pH en temperatuur op styselhidrolise en produksie van fermenteerbare suikers tydens omsetting met sorghummout, is bepaal.

Die voorkoms, meting en herkoms van die kleur van gelatien soos bepaal met fluoresensie en elektroforese

C.G.B. Cole

Departement Voedselwetenskap, Fakulteit Biologiese en Landbouwetenskappe, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

Dit is bekend dat gelatien wat van beesvel geproduseer word donkerder van kleur is as die wat van kompeterende rou materiale soos varkvel of osseïen (gedemineraliseerde been) geproduseer is. Dit is ook bekend dat die spektrofotometriese meting van die kleur van gelatieneoplossings resultate lewer wat swak vergelyk met die subjektiewe visuele beoordeling van kleur. Die doelwitte van hierdie studie was om die parameters verantwoordelik vir die ongewenste donker kleur te definieer of te identifiseer. Dit was voorts nodig om:

- (i) te verduidelik waarom daar 'n swak korrelasie was tussen die spektrofotometriese absorbansie en sigbare kleur, en
- (ii) 'n metode te ontwikkel wat die objektiewe instrumentele meting van die kleur van gelatien moontlik sou maak en wat goed sou ooreenstem met die visuele beoordeling van kleur.

Variasies in die kalksulfiedkondisioneringsproseses en beesras het baie min of geen effek gehad op die kleur van gelatien wat van beesvel geproduseer is nie. Daar is gevind dat kleur hoofsaaklik 'n funksie van die ouderdom van die dier is met goeie korrelasie tussen die ouderdom van die dier en die kleur van die eerste ekstrak.

Die probleem van die meting van die kleur van gelatien was toe te skryf aan die variërende ligverstrooiing as gevolg van molekulêre massa en onvoldoende filtrasie. Die aanvanklike oplossing vir die probleem is gesoek by die ensimatisiese proteolise van die gelatien na 'n konstante lae molmassaprofiel, gevolg deur filtrasie tot 'n standaardhelderheid deur middel van membraanfiltrasie. Goeie korrelasie is verkry tussen visuele en instrumentele kleure as die oorsprong van die absorbansiekromme as 700 nm geneem is, in plaas van om die oplosmiddel as blANKO te neem. 'n Voorvereiste van die metode was dat minstens twee ensieme nodig was vir die hidrolise van alle normale gelatien met pH-waardes in die streek van 4 tot 8. Uitbreiding van die studie na die BYK-Gardner Tristimulus Refleksiespektrometer het getoon dat die kleur van gelatieneoplossing met hierdie instrument gemeet kan word met selfs beter betroubaarheid as met die enkelstraalspektrometer. 'n Intrinsieke kenmerk van die BYK-Gardner-instrument se werking is 'n groot mate van ligverstrooiing. Daar is gevind dat, solank die verstrooiing deur die gelatieneoplossing kleiner was as die intrinsieke verstrooiing, die responsie van die instrument proporsioneel was met die kleur. Gevolglik kon die kleur van 6,67% gelatieneoplossings (van die jelsterktebepaling) met 'n helderheid beter as 80 NTE (Nasionale Turbiditeitseenhede) bevredigend gemeet word oor 'n bestek van kleure van feitlik kleurloos tot donker amberkleurig. Die korrelasiekoeffisiënt tussen visuele en instrumentele kleur was 0,96.

Die globale kleur van gelatien het goed gekorreleer met die ouderdom van die dier en dis voorgestel dat die oorsprong van die kleur waarskynlik die *Maillard-reaksie *in vivo* is. Uit die literatuur is dit bekend dat daar 'n verouderingsverwante fluoresserende (335/385nm)

kruisbinding- "pentosidien" in die kollageen gevorm word. Die hipoteze was dat as hierdie kruisbinding die gelatienvervaardigingsproses sou oorleef, dit waarskynlik vir kleur van die gelatien verantwoordelik kon wees. 'n Reeks gelatien van die studie oor die oorsprong van die kleur is met 'n fluorospektrofotometer ontleed en daar is gevind dat die gelatien wel die pentosidien-fluoresensie toon. Daarbenewens het die intensiteit van die fluoresensie sterk gekorreleer met die kleur van die gelatien en ouderdom van die dier in die geval van die bleker, topgehalte gelatien, maar met die kleur van die swak gehalte (donkerste) gelatien was die korrelasie swak. Hieruit is aangelei dat daar minstens twee oorsake vir die kleur van gelatien is en dat slegs een daarvan verband hou met die Maillard-reaksie. Daarbenewens is gevind dat anioonuitruilhars 'n aansienlike hoeveelheid van die nie-Maillardkleur geabsorbeer het. Die Maillard-reaksie met gelatien is verder bestudeer deur gelatien te laat reageer met glukose en ribose by pH 6 en pH 9 en die ontwikkeling van kleur en fluoresensie, en ook pH-verandering met tydsverloop te meet. Dis vasgestel dat die kleur wat deur glukose geproduseer is identies was aan die natuurlike kleur van gelatien, terwyl die kleur wat deur ribose geproduseer is opvalleer rooier was as die natuurlike kleur van gelatien. Dit dui daarop dat die *in vivo*-bron van aldose vir die Maillard-reaksiegenvormde pentosidien inderdaad glukose was en nie ribose nie, alhoewel dit beteken dat een koolstofatoom van glukose in die proses verwyder moes word. Die fluoresserende piridinolien-kollageenkruisbinding is slegs in gelatien gevind wat met die "suurkondisioneringsproses" uit kalfsvle verkry is. Dit het geleid tot die gevolgtrekking dat hierdie kruisbinding labiel was in alkali en dat dit die ekstraheerbaarheidsverskynsel, wat tydens die ondersoek na die voorkoms van donkerkleurige gelatien teëgekom is, verklaar.

Die gelatien van die velle van diere van verskillende ouderdom is onderwerp aan SDS-PAGE-eleketroforese waarmee aangetoon is dat gelatien wat die meeste ongeskonke kollageen- α -ketting-subeenhede bevat het, die bleekste was, dit wil sê in lyn met die gevolgtrekking dat die kollageen wat die maklikste verander (gedenatureer) word, gelatien met die beste kleur gee. Dit bevestig ook dat kollageenkruisbindings 'n bron van kleur is. Hierdie studie het verder getoon dat natriumsulfied se rol in kalksulfiedkondisioneringsprosesse die versneling van die hidrolise van die alkali-labiele kruisbindings in die kollageen was, maar dat dit nie enige verdere kondisioneringseffek gehad het nie en dat daar geen getuenis was dat sulfied enige effek op die kleur van die gelatien gehad het nie.

* Die eerste stap van die Maillard-reaksie is die verbinding van vry aminogroepe van proteïene met karbonielgroepe van reduserende suikers. Daarna volg verskeie ander reaksies. Een van die opvallendste veranderings is verbruining van die produk (nie-ensimatisiese verbruining); die reaksie word veral deur hoë temperature aangebring.