



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
UNIVERSITY OF PRETORIA  
YUNIBESITHI YA PRETORIA

**MANIPULASIE VAN SORI OP  
BLARE VAN DIE SEWEWEEKSVARING  
(*RUMOHRA ADIANTIFORMIS*  
(G. Forst.) Ching)**

*deur*

**ELSIE SOPHIA VAN WYK**

voorgelê ter vervulling van 'n deel van die  
vereistes vir die graad

M.Sc. (Agric.): Tuinboukunde

in die Fakulteit Biologiese en Landbouwetenskappe  
Departement Plantproduksie en Grondkunde

UNIVERSITEIT VAN PRETORIA

PRETORIA  
Julie 1994



*Ek is tot alles in staat deur Christus wat my krag gee  
Filippense 4:13*

*Met liefde  
opgedra aan my vader en moeder*

# Dankbetuigings

Die volgende persone word in besonder bedank:

1. Dr A.B. Wessels vir sy gewaardeerde leiding, aansporing en volgehoue belangstelling tydens hierdie studie.
2. Mev R. Owen van die Sentrum vir Navorsingondersteuning en Rekenaarkundigheid, Universiteit van Pretoria, vir statistiese verwerking van navorsingsdata.
3. Prof H. Groeneveld van die Departement Statistiek, Universiteit van Pretoria, vir leiding met die uitleg van veldproewe en interpretasie van statistiese verwerkings.
4. Mnr G. Roos, op wie se perseel die navorsingsmateriaal gestaan het, ook vir sy persoonlike wenke en finansiële ondersteuning.
5. Mnr A. Brink van Flora Farms, Bredasdorp vir finansiële ondersteuning en ander waardevolle insette.
6. 'n Spesiale woord van dank aan mnr E. Beyers en verskeie tegnisi en studente se insette in veldopnames en laboratoriumontledings.
7. My besondere dank wil ek ook uitspreek teenoor die personeel van Departement Plantproduksie en Grondkunde vir hul advies tydens die opstel van die verhandeling.
8. Mev H. Pretorius vir haar bekwame hantering van die tikwerk.
9. My vriend, David du Toit, sonder wie ek sekerlik nie hierdie studie sou aangepak het nie. Sy daaglikse aanmoediging gedurende die studie en taalversorging van die verhandeling was 'n deurslaggewende faktor.
10. My vader en moeder vir hulle volgehoue ondersteuning, aansporing en opofferings.
11. My broer, Jaco en my susters, Susan en Amanda én vriende vir hulle belangstelling en aanmoediging.

Alle eer vir my Skepper vir die vermoë wat Hy my gegee het om hierdie studie aan te pak.



**MANIPULATION OF SORI ON LEAVES OF THE  
SEVEN-WEEKS FERN (*RUMOHRA ADIANTIFORMIS*  
(G. Forst.) Ching)**

*by*

ELSIE SOPHIA VAN WYK

**Promoter:** Dr A.B. Wessels  
Department Plant Production and Soil Science  
University of Pretoria

**ABSTRACT**

*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching, the seven-weeks or knysna fern is a relatively new floral greenery of increasing importance. In its natural habitat the seven-weeks fern produces small numbers of sori on leaves, while commercially cultivated ferns under shade produce large numbers. The presence of excessive numbers of sori have a detrimental influence on the market value of the product. A trial was conducted on the premises of Bergland Tuine nursery in Krugersdorp to determine the effect of ethephon, paclobutrazol (PP333), gibberellic acid (GA<sub>3</sub>), cytokinins and different shade levels on the presence of sori and size of seven-weeks fern leaves. Leaves treated in the leafbud stage with PP333 at 500 mg dm<sup>-3</sup> or ethephon at 144 and 480 mg dm<sup>-3</sup> significantly reduced the number of sori on the leaves at maturity. Highly significant reduction of sori on mature leaves were found when PP333 was applied at 1 000 and 1 500 mg dm<sup>-3</sup> on the leaves in the leafbud stage. Sori numbers on mature leaves significantly increased after treatment of bud stage leaves with GA<sub>3</sub> at 57,6 mg dm<sup>-3</sup> or cytokinins at 0,00062 and 0,0155 mg dm<sup>-3</sup>. The leaf size of mature leaves was not influenced when PP333 or ethephon was applied on the leaves at the young leaf, unfolded leaf and leafbud stage. Leaves in all three leaf stages treated with cytokinins or GA<sub>3</sub> showed a non-significant increase in leaf size at maturity. The 70% shade net with additional black plastic strips suspended underneath the net in a north-south direction, reduced the number of sori on the leaves and increased the leaf area significantly. Factors such as seasonal variation, harvest frequency, plant density, ground moisture levels, water quality, diseases and pests were not included in this investigation but should be researched.



# MANIPULASIE VAN SORI OP BLARE VAN DIE SEWEWEEKSVARING (*RUMOHRA ADIANTIFORMIS*)

(G. Forst.) Ching)

*deur*

ELSIE SOPHIA VAN WYK

**Promotor:** Dr A.B. Wessels  
Departement Plantproduksie en Grondkunde  
Universiteit van Pretoria

## UITTREKSEL

*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching, die seweweeks- of knysnavaring se gewildheid as loof in die snyblombedryf neem vinnig toe. Onder natuurlike groeitoestande ontwikkel die seweweeksvaring slegs beperkte hoeveelhede sori op blare, terwyl groot hoeveelhede sori ontwikkel wanneer die varing onder skadunet verbou word. Die teenwoordigheid van oormatige sori lei tot bemarkingsprobleme. Die navorsing is op die perseel van Bergland Tuine kwekery te Krugersdorp uitgevoer om die invloed van etefon, paklobutrasool (PP333), gibberelliensuur ( $GA_3$ ), sitokiniene en verskillende skaduvlakke op sorivoorkoms en grootte van seweweeksvaringblare te bepaal. Behandeling van PP333 teen  $500 \text{ mg dm}^{-3}$  of met etefon teen 144 en  $480 \text{ mg dm}^{-3}$  in die blaarknopstadium het die getal sori by volwassenheid van blare betekenisvol verlaag. PP333-behandelings teen 1 000 en  $1\,500 \text{ mg dm}^{-3}$  in die blaarknopstadium het die sori by volwassenheid van blare hoogs betekenisvol verlaag. Bespuitings met behandelings  $GA_3$  teen  $57,6 \text{ mg dm}^{-3}$  of sitokiniene teen 0,00062 en  $0,0155 \text{ mg dm}^{-3}$  op die blaarknopstadium het tot 'n betekenisvolle verhoging van sori op volwasse blare gelei. PP333 of etefon beïnvloed nie die blaargrootte van volwasse blare wat in die jongblaar-, oopgevoudeblaar- en blaarknopstadium behandel is nie. Blare van al drie blaarstadia wat met sitokiniene of  $GA_3$  behandel is, was by volwassenheid nie-betekenisvol groter. Die 70% skadunet met bykomstige swartplastiekstrook in 'n noordsuidrigting onderaan gespan het die getal sori op blare verlaag en die blaaroppervlakte betekenisvol vergroot. Faktore soos seisoenale variasie, oesfrekwensie, plantdigtheid, grondvogstatus, waterkwaliteit, peste en plaë was nie by hierdie ondersoek ingesluit nie en behoort ondersoek te word.

TABEL 2.1	Grondontledingsresultate verkry van grondmonsters uit verskillende omgewings waar seweweeksvarings groei, soos bepaal op 1992-01-06 (4) . . . . .	25
TABEL 2.2	Blaarontledingsresultate van seweweeksvaringblare uit verskillende omgewings, soos bepaal op 1992-01-06 (4) . . . . .	25
TABEL 2.3	Korrelasies tussen die seweweeksvaringdigtheid en die omgewingsfaktore met geassosieerde spesies, aangepas uit Milton & Moll (28)	26
TABEL 3.1	Invloed van behandelings op die sorigetel per oppervlakteenheid (cm <sup>2</sup> ) van blare in die jongblaarstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	72
TABEL 3.2	Invloed van behandelings op die sorigetel per oppervlakteenheid (cm <sup>2</sup> ) van blare in die oopgevoudeblaarstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	72
TABEL 3.3	Invloed van behandelings op die sorigetel per oppervlakteenheid (cm <sup>2</sup> ) van blare in die blaarknopstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	72
TABEL 3.4	Invloed van behandelings op die soritoekenning aan blare in die jongblaarstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	73
TABEL 3.5	Invloed van behandelings op die soritoekenning aan blare in die oopgevoudeblaarstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	73
TABEL 3.6	Invloed van behandelings op die soritoekenning aan blare in die blaarknopstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	73
TABEL 3.7	Invloed van behandelings op die totale blaaroppervlakte (cm <sup>2</sup> ) van blare in die jongblaarstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	74
TABEL 3.8	Invloed van behandelings op die totale blaaroppervlakte (cm <sup>2</sup> ) van blare in die oopgevoudeblaarstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	74
TABEL 3.9	Invloed van behandelings op die totale blaaroppervlakte (cm <sup>2</sup> ) van blare in die blaarknopstadium by volwassenheid onder vier verskillende skaduvlakke . . . . .	74
TABEL B3.1	Uiteensetting van 'n <i>Ecklonia maxima</i> -monsterontleding (per kg vars-massa) (9) . . . . .	85
TABEL B3.4	Plantgroeireguleerders en peile toegedien . . . . .	87

TABEL B3.6	Weeklikse reënval en gemiddelde minimum en maksimum temperatuur en relatiewe humiditeit . . . . .	89
TABEL B3.7	Maandelikse waterontledingsresultate van die besproeiingswater op die proefperseel (7) . . . . .	90
TABEL B3.8	Grondontledingsresultate van die proefperseel soos bepaal op 1992-06-09 (8) . . . . .	90
TABEL B3.10	Korrelasie tussen die sori op die oppervlak van drie pinnae en die werklike getal sori op die totale blaaroppervlak . . . . .	92
TABEL 4.1	Invloed van PP333 peile en twee verskillende skaduvlakke op die sorigetal per oppervlakeenheid (cm <sup>2</sup> ) van volwasse blare wat in die blaarknopstadium behandel is . . . . .	105
TABEL 4.2	Invloed van PP333 peile en twee verskillende skaduvlakke op die totale blaaroppervlakte (cm <sup>2</sup> ) van volwasse blare wat in die blaarknopstadium behandel is . . . . .	105
TABEL B4.4	Klimaatstoestand op 1992-09-22 tydens bespuiting van PP333-behandelings onder twee skaduvlakke . . . . .	115
TABEL B4.5	Weeklikse reënval, besproeiing en die gemiddelde minimum en maksimum temperatuur en relatiewe humiditeit . . . . .	116
TABEL B4.6	Waterontledingsresultate van die besproeiingswater wat in die proefperseel gebruik is, soos bepaal op 1992-09-30 (3) . . . .	117
TABEL B4.7	Fotosintetiese aktiewe straling (FAS)-lesings wat net bo varingblare, op grondoppervlak onder varingblare onder drie ligvlakke geneem is en die fraksie FAS wat deur die varingblare onderskep is . . . . .	118
TABEL B4.8	Fotosintetiese aktiewe straling (FAS) onder volle sonlig buite proefperseel op 21/09, 22/10, 23/11 en 21/12 geneem . . .	119



FIGUUR 2.1	Illustrasie van 'n meerjarige sporofiet van die seweweeksvaring ( <i>R. adiantiformis</i> ) . . . . .	28
FIGUUR 2.2	Illustrasie van die risoom met bywortels aan (41) . . . . .	28
FIGUUR 2.3	Skematiese voorstelling van 'n drieveerspletige blaar wat uit drie verskillende pinnae bestaan, die gegroefde rachis vergroot en 'n diagrammatiese voorstelling van 'n drieveerspletige verdeling van 'n volwasse blaar, aangepas uit Tryon & Tryon (41)	29
FIGUUR 2.4	Fotomikrograaf van 'n dwarsdeursnee deur 'n sorus van 'n sporofil (11) . . . . .	30
FIGUUR 2.5	Fotomikrograaf van 'n geslote sporangium (18) . . . . .	30
FIGUUR 2.6	Aftaselektronmikrograaf van twee isospore, X 1 000 (41) . . . . .	31
FIGUUR 2.7	Aftaselektronmikrograaf van die oppervlak van 'n isospor, X 10 000 (41) . . . . .	31
FIGUUR 2.8	Illustrasie van die aanhegting van die sporofiet aan die gametofiet (18) . . . . .	32
FIGUUR 2.9	Illustrasie van vier van die ses blaargroeistadia van die seweweeksvaring. Die jong-, volwasse- en oublaarstadium se blaarvorm is dieselfde . . . . .	33
FIGUUR 2.10	Grafiese voorstelling van die seisoenale groeipatroon van die seweweeksvaring, aangepas uit Geldenhuys & Van der Merwe (17) en Milton & Moll (28) . . . . .	34
FIGUUR 2.11	Grafiese voorstelling van die blaarstadiumduurte van die seweweeksvaring, aangepas uit Geldenhuys & Van der Merwe (17) . . . . .	34
FIGUUR 2.12	Illustrasie van die sori-ontwikkelingstadia, soos wat die sori tydens die ses blaargroeistadia differensieer . . . . .	35
FIGUUR 2.13	Seisoenale en jaarlikse verandering in die persentasie sporofille in 'n bevolking, geoes te Harkerville, aangepas uit Milton & Moll (28) . . . . .	37
FIGUUR 2.14	Illustrasie van die grootteverskil tussen volwasse blare van die seweweeksvaring en die Amerikaanse leervaring . . . . .	38
FIGUUR 2.15	Illustrasie van basale pinnae van die seweweeksvaringsporofil en die Amerikaanse leervaringtrofophil. Sorivoorkoms is duidelik sigbaar op die basale pinna van die seweweeksvaringsporofil . . . . .	38
FIGUUR 3.1	Grafiese voorstelling van die positiewe verband ( $R^2 = 0,95$ ) tussen die sorigetal $\text{cm}^{-2}$ en soritoekenningsbepaling van volwasse blare wat in al drie blaarstadia in dié proef met plantgroeireguleerders en kontrole behandel is . . . . .	76



FIGUUR 3.2	Grafiese voorstelling van die invloed van toedieningspeile van plantgroeireguleerders op die sorigetel per oppervlakte-eenheid (cm <sup>2</sup> ) van volwasse blare wat in die blaarknopstadium behandel is . . . . .	76
FIGUUR 3.3	Grafiese voorstelling van die invloed van toedieningspeile van plantgroeireguleerders op die soritoekenning aan volwasse blare wat in die oopgevoedeblaarstadium behandel is . . . . .	77
FIGUUR 3.4	Grafiese voorstelling van die invloed van toedieningspeile van plantgroeireguleerders op die soritoekenning aan volwasse blare wat in die blaarknopstadium behandel is . . . . .	77
FIGUUR 3.5	Illustrasie van die lae persentasie sori teenwoordig op 'n basale pinna van 'n volwasse blaar wat in die oopgevoedeblaarstadium met PP333 teen 1 000 mg dm <sup>-3</sup> onder 80% skadunet (skaduvlak B) behandel is . . . . .	78
FIGUUR 3.6	Illustrasie van 'n sorivrye volwasse blaar wat in die blaarknopstadium met PP333 teen 1 500 mg dm <sup>-3</sup> onder 70% skadunet met bykomstige 70% skadunetstroke (skaduvlak C) behandel is . . . . .	78
FIGUUR 3.7	Illustrasie van die onderontwikkelde sori op pinnae van 'n volwasse blaar wat in die blaarknopstadium met sitokiniene teen 0,0155 mg dm <sup>-3</sup> onder 70% skadunet met bykomstige 70% skadunetstroke (skaduvlak C) behandel is . . . . .	79
FIGUUR 3.8	Grafiese voorstelling van die invloed van toedieningspeile van plantgroeireguleerders op die totale blaaroppervlakte van volwasse blare wat in die jongblaarstadium (A), oopgevoedeblaarstadium (B) en blaarknopstadium (C) behandel is . . . . .	80
FIGUUR 3.9	Illustrasie van 'n interpinnale verkorting van 'n volwasse blaar (regs) wat in die blaarknopstadium met PP333 teen 1 500 mg dm <sup>-3</sup> onder 80% skadunet (skaduvlak B) behandel is . . . . .	81
FIGUUR 3.10	Illustrasie van 'n interpinnulale verkorting van 'n basale pinna (regs) van 'n volwasse blaar wat in die blaarknopstadium met PP333 teen 1 500 mg dm <sup>-3</sup> onder 80% skadunet (skaduvlak B) behandel is . . . . .	81
FIGUUR 3.11	Illustrasie van die voorkoms van rooibruin strooiskubbe op die rachis en costas van 'n volwasse blaar wat in die blaarknopstadium met GA <sub>3</sub> teen 115,2 mg dm <sup>-3</sup> onder 70% skadunet met bykomstige 70% skadunetstroke (skaduvlak C) behandel is . . . . .	82
FIGUUR 3.12	Illustrasie van die voorkoms van dun pinnules van 'n volwasse blaar wat in die blaarknopstadium met sitokiniene teen 0,0155 mg dm <sup>-3</sup> onder 70% skadunet met bykomstige 70% skadunetstroke (skaduvlak C) behandel is . . . . .	83

FIGUUR 3.13	Illustrasie van die dun pinnulevoorkoms van 'n basale pinnule van 'n volwasse blaar wat in die blaarknopstadium met sitokiniene teen $0,0155 \text{ mg dm}^{-3}$ onder 70% skadunet met bykomstige 70% skadunetstrok (skaduvlak C) behandel is . . . . .	83
FIGUUR B3.2	Illustrasie van die wyse waarop die 70% skadunetstrok onder die bestaande skadunet gespan is . . . . .	86
FIGUUR B3.3	Illustrasie van die persele wat in beddings opgedeel is . . . . .	86
FIGUUR B3.5	Proefuitleg van veldproef . . . . .	88
FIGUUR B3.9	'n <i>Rumohra</i> -blaar met die posisie van drie pinnae aangedui, waarop die sorigetel bepaal is . . . . .	91
FIGUUR 4.1	Illustrasie van die swartplastiekstrookskaduwees wat die seweweeksvaringblare ongeveer 12:00 in hoofperseel B ontvang het . . . . .	107
FIGUUR 4.2	Grafiese voorstelling van die invloed van drie verskillende ligvlakke op die fotosintetiese aktiewe straling (FAS) wat die varingblare bereik (A), deurdring (B) en onderskep (C) op 21 September 1992 vanaf 09:00 tot 15:00 . . . . .	108
FIGUUR 4.3	Grafiese voorstelling van die fotosintetiese aktiewe straling (FAS) wat onder volle sonlig op 21/09, 22/10, 23/11 en 21/12 geneem is . . . . .	109
FIGUUR 4.4	Grafiese voorstelling van die invloed van drie PP333 peile en twee skaduvlakke op die sorigetel per oppervlakenheid ( $\text{cm}^2$ ) van volwasse blare wat in die blaarknopstadium behandel is . . . . .	109
FIGUUR 4.5	Illustrasie van die onderontwikkelde sori op 'n pinnule van 'n volwasse blaar wat met PP333 teen $500 \text{ mg dm}^{-3}$ onder 70% skadunet behandel is . . . . .	110
FIGUUR 4.6	Illustrasie van die indusia van sori op 'n pinnule van 'n volwasse blaar wat met PP333 teen $1\,500 \text{ mg dm}^{-3}$ in die blaarknopstadium onder 70% skadunet met bykomstige swartplastiekstrok behandel is . . . . .	110
FIGUUR 4.7	Illustrasie van 'n sorivrye pinnule (regs) van 'n $1\,500 \text{ mg dm}^{-3}$ PP333-behandelde blaar wat vanuit 'n perseel onder 70% skadunet met bykomstige swartplastiekstrok geneem is en 'n soribedekte pinnule van 'n kontroleblaar wat vanuit 'n perseel onder 70% skadunet geneem is . . . . .	111
FIGUUR B4.1	Proefuitleg van veldproef . . . . .	113
FIGUUR B4.2	Illustrasie van die wyse waarop swartplastiekstrok onder die bestaande 70% skadunet gespan is . . . . .	114
FIGUUR B4.3	Illustrasie van die afwisselende skadustrok wat die varingblare ongeveer 12:00 in hoofperseel B ontvang het . . . . .	114

	<i>bladsy</i>
HOOFSTUK 1	Algemene inleiding . . . . . 1
HOOFSTUK 2	Oorsig oor die morfologie en ekologie van die seweweeks- varing én die varingblaarbedryf . . . . . 3
HOOFSTUK 3	Manipulasie van sori deur plantgroeireguleerders onder vier verskillende skaduvlakke . . . . . 39
HOOFSTUK 4	Manipulasie van sori deur PP333 en twee verskillende skaduvlakke . . . . . 93
HOOFSTUK 5	Algemene bespreking en gevolgtrekkings . . . . . 120
HOOFSTUK 6	Opsomming . . . . . 130 Summary . . . . . 132
DANKBETUIGINGS	. . . . . 134