

DIE MOONTLIKE ROL VAN OUMANSOUTBOS (*ATRIPLEX NUMMULARIA* LINDL.) AS WEIGEWAS IN HOë REëNVALGEBIEDE

deur

Aart-Jan Verschoor

**Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes vir die graad MSc (Agric) -
Weidingkunde in die Departement Plantproduksie, Fakulteit Landbouwetenskappe,
Universiteit van Pretoria.**

PRETORIA

SEPTEMBER 1992

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
ERKENNINGS.....	4
SAMEVATTING.....	5
ABSTRACT.....	7
HOOFSTUK 1: LITERATUUROORSIG.....	9
1.1 Inleiding.....	10
1.2 Morfologie en fisiologie	12
1.3 Klimaat- en grondvereistes	13
1.4 Vestiging.....	14
1.5 Produksie en weidingskapasiteit.....	16
1.6 Benutting.....	18
1.7 Voedingswaarde	21
HOOFSTUK 2: DIE ROL VAN GRONDVRUGBAARHEID.....	25
2.1 Die invloed van grondsuurheid op die wortelontwikkeling en produksie van Oumansoutbos (<i>Atriplex nummularia</i>)	26
2.2 Die invloed van die vrugbaarheidspeil van die groeimedium, op die groei van Oumansoutbos-saailinge	32

2.3	Die invloed van peil van bemesting op die produksie van uitgeplante Oumansoutbos	39
2.4	Die invloed van verskillende konsentrasies en kombinasies kalium- en natriumsoute op die ontwikkeling van Ouman-soutbos-saailinge.....	46
 HOOFSTUK 3: DIE MOONTLIKHEDE VAN 'N SUPERABSORBERENDE POLIMEER (TERRASORB) BETREFFENDE VESTIGING, GROEI EN ONTWIKKELING VAN OUMANSOUTBOS-SAAILINGE.....		54
3.1	Die werking van Terrasorb soos beïnvloed deur grondtekstuur en vogstremming	55
3.2	Die invloed van verskillende konsentrasies Terrasorb in die groeimedium op die wortelgroei en ontwikkeling van OMSB-saailinge.....	67
3.3	Die reaksie van Oumansoutbos saailinge op Terrasorb, soos bepaal in wortelkaste en onder veldtoestande	72
 HOOFSTUK 4: GROEI EN PRODUKSIE VAN OUMANSOUTBOS IN PRETORIA.....		78
4.1	Die groeitempo en DM-produksie potensiaal van Ouman-soutbos in Pretoria	79

HOOFSTUK 5:	DIE INVLOED VAN TYD EN GRAAD VAN ONTBLARING OP DIE HERGROEI VAN OUMANSOUTBOS	89
5.1	Die invloed van 'n terugskoeibehandeling voor verplanting, op Oumansoutbos saailingontwikkeling.....	90
5.2	Die invloed van die graad van ontblaring op die produksie en herstelvermoë van Oumansoutbos.....	97
HOOFSTUK 6:	DIE INVLOED VAN SEISOEN EN GRAAD VAN BE- NUTTING, DEUR WEIDENDE SKAPE, OP DIE GROEI- KRAAG EN HERSTELVERMOë VAN OUMANSOUTBOS	105
HOOFSTUK 7:	ALGEMENE BESPREGING EN GEVOLGTREKKING.....	121
HOOFSTUK 8:	VERWYSINGS	130

ERKENNINGS

Hiermee wil ek, met groot graagte, die volgende persone van harte bedank vir hul bydrae tot hierdie studie:

Professor Norman Rethman, van die Departement Plantproduksie, Universiteit Pretoria, my studieleier wat my, sonder dat ek heeltemaal daarvan bewus was, in die studie ingelei het. Vir sy entoesiasme, herhaaldelike korrigering van manuskripte, waardevolle leiding en betrokkenheid.

Dr. Louis du Pisani, van die Departement Landbou Ontwikkeling - Karoostreek, vir sy waardevolle insette as eksterne eksaminator.

Die bestuur van die Landbousentrum Potchefstroom, Departement Landbou-ontwikkeling, vir die geleentheid my gegun om met die hulp van die Departement se fasiliteite hierdie studie te voltooi.

Roelof Coetzer, Elma van Rensburg en Irma Janse-van Rensburg van Biometriese- en Datametrisiese dienste vir onderskeidelik onontbeerlike hulp met die statistiese analise, hulp met die woordverwerkingsprogram en uitleg, en die opstel van grafieke. Sonder hulle waardevolle en hoë gehalte hulp sou hierdie studie nie voltooi kon word nie.

Johann de Beer van die Hatfield proefplaas te Pretoria vir sy onbaatsugtige tegniese bystand.

Willem van Niekerk en Helmuth Von Seydlitz-Kurzbach van die Departement Veekunde, Universiteit Pretoria, vir hul leiding en hulp tydens die beweidingsfase.

My ouers vir hulle jarelange morele ondersteuning, aanmoediging, volgehoue belangstelling en dreigemente.

My liewe vrou, Esmé, vir haar aansporing, geduld en liefde. Haar geweldige bydrae het gesorg dat die studie met minstens 'n jaar verkort is.

My Hemelse Vader vir die geleentheid, krag en vermoë om die studie te kon voltooi.

SAMEVATTING

Die doel van hierdie studie was om die rol van Oumansoutbos (OMSB) as alternatiewe voer, in gebiede met 'n relatief hoë reënval te ondersoek. Aspekte wat bestudeer is, was vestiging, produksie, en reaksie op bemesting en benutting.

OMSB het gunstig op bemesting in die saailingfase, waar die groeimedium 'n swak voedingstatus gehad het gereageer. 'n Swak reaksie op bemesting ná verplanting is verkry, waarskynlik omdat die voedingstatus van die grond waarin plante gevestig is, gunstig was. Die invloed van suurheidsgraad op OMSB, veral op saailinge, word moontlik oorskat. Aangesien die reaksie van OMSB op kalium/natriumsout-bemesting beperk was, is dit moontlik dat die gewas soute in plantweefsel stoor, en dus 'n luukse voeder van elemente soos kalium en natrium is.

Terrasorb verbeter die waterhouvermoë van gronde beduidend. Op swaar gronde kan hierdie verhoging in waterhouvermoë egter 'n negatiewe invloed op die groeikragtigheid van plante hê. Die effektiwiteit van Terrasorb hang grootliks van die voghuishouding af. Indien vog beperkend is, kan Terrasorb die groei van OMSB in beide ligte en swaarder gronde bevorder, terwyl dit die groei van OMSB in kleigrond kan inhibeer indien vog vrylik beskikbaar is.

Gedurende die tydperk Oktober 1990 tot Februarie 1991, het OMSB plante in Pretoria gemiddeld 20g nat materiaal/dag en 6.8g droë materiaal (DM) per dag geproduseer. Dit is ongeveer nege ton nat materiaal/ha en drie ton DM/ha, oor 'n periode van 150 dae. Die produksiepotensiaal en groeitempo van OMSB vergelyk besonder gunstig met die van ander weidingsgewasse.

Die graad van terugsnoei voor verplanting, het binne redelike perke, nie 'n beduidende negatiewe effek op saailingontwikkeling gehad nie. Vog was egter vrylik beskikbaar en onder meer stremmende toestande kan groei waarskynlik gestrem word.

Die graad van ontblaring ná verplanting het 'n beduidende invloed op die herstelvermoë van OMSB gehad. Verskille in groeitempo is tussen plante wat tot op verskillende hoogtes gesnoei is, gemeet. Die gemiddelde groeitempo van plante onderworpe aan die somer snoeibehandeling, was effens laer as die van plante onderworpe aan 'n lente behandeling. Hierdie plante het egter 'n korter aktiewe groeiperiode as plante wat in die lente gesnoei is, gehad.

121 GVE (Grootvee eenheid) weidae/ha en 253 GVE weidae/ha is met onderskeidelik die matige en swaar benuttings verkry, wat aandui dat 'n relatief hoë weidingskapasiteit dus met OMSB verkry kan word. Die herstelvermoë van OMSB, soos gemeet in terme van DM opbrengs en met behulp van oppervlakte projeksies, was selfs na 'n totale benutting, relatief goed. Plante wat totaal benut was, was egter tot 'n baie groter mate aan afsterwing onderworpe. Hierdie tendense is met die herfs-, winter- en lente benutting gevind. OMSB is waarskynlik beter aangepas by matige benutting. Plante wat straf ontblaar word, is waarskynlik meer gevoelig vir stremming. OMSB kan meer as een maal per jaar effektief benut word, mits ontblaring nie oormatig is nie. Die weidingskapasiteit van die gewas kan moontlik met effektiewe bestuur aansienlik verhoog word. Dierereprestasie mag ook, wanneer 'n matige weidruk toegepas word, as gevolg van die seleksie van 'n hoër kwaliteit dieet toeneem.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the value of Oldman Saltbush (OMS) as an alternative fodder in areas with a relatively high rainfall. Aspects that were studied were establishment, reaction to fertilization, production and reaction to utilization.

OMS reacted positively to fertiliser in the seedling phase, where the growing medium had a poor nutrient status. A poor reaction to fertilisation was obtained after transplanting, probably because of the favourable nutrient status of the particular soil. The influence of soil acidity, on OMS, particularly on seedlings, is probably overrated. As OMS showed a limited reaction to sodium/potassium fertilisation, it is argued that OMS stores salts in plant tissue and probably is a luxury feeder of elements such as potassium and sodium.

Terrasorb improves the water holding capacity of soil significantly. On heavier soil this increase in water holding capacity could have a negative effect. The effectivity of Terrasorb depends greatly on the current moisture situation. Terrasorb could enhance growth in both light and heavy soil if moisture is a limiting factor. Where moisture is not limiting, growth in heavy soil could be inhibited.

During the period October 1990 until February 1991, OMS plants in Pretoria produced 20g wet material and 6.8g dry material (DM) per day on average. This amounts to approximately nine tons of wet material/ha and three tons of DM/ha, in 150 days. The production of OMS compares favourably with that of other fodder crops.

The degree of defoliation before transplanting did not, within limits, had a significant negative influence on seedling development. Moisture, however, was not a limiting factor and growth probably could be inhibited under stress.

The degree of defoliation after transplanting, had a significant effect on the recovery of OMS. Differences in growth rate were found between plants defoliated to different heights. The mean growth rate of plants defoliated during summer, was somewhat lower as the growth rate found for plants defoliated during spring, probably because the recovery period was shorter.

A total of 121 Large stock unit (LSU) grazing days/ha and 253 LSU grazing days/ha were obtained with the moderate and severe utilizations respectively, which shows that a relatively high grazing capacity can be obtained with OMS. The recovery potential of OMS as measured in terms of DM yield and with area projections was, even after severe utilization, relatively good. The survival rate of OMS was, however, significantly higher when plants were moderately utilized. This was found with autumn-, winter- and spring utilization. OMS is probably better adapted to moderate utilization. Plants that are severely utilized, are probably more susceptible to stress. OMS can be utilized effectively more than once a year, if defoliation is moderate. The grazing capacity of this crop could possibly be increased with effective management, while animal production might increase with the selection of a higher quality diet, when moderate grazing pressures are applied.



HOOFSTUK 1: LITERATUUROORSIG

HOOFSTUK 1: LITERATUURSTUDIE

INLEIDING

As gevolg van 'n lae en onbetroubare reënval in 60% van die RSA word die veeboer genoodsaak om relatief duur voerbanke op te bou. Verskeie faktore soos klimaat, grondvorm en kostes bepaal tot 'n groot mate watter gewas hiervoor gebruik word. Soos in ander landbouvertakkings is die hoeveelheid beskikbare vog die mees beperkende faktor in die bepaling van 'n geskikte gewas. Groter hoeveelhede vog, of beter benutting van die beskikbare vog is bepalend vir winsgrense (De Kock 1967). 'n Gewas wat verbou word as droogtevoergewas moet aan sekere vereistes voldoen. Wye klimatologiese en edafiese aanpassing, ekonomiese verbouing, geen gesondheidsrisiko, herstelvermoë na swaar beweiding en hoë produksie van sappige materiaal is vereistes waaraan Oumansoutbos (*Atriplex nummularia*) voldoen (De Kock 1980).

Weens die vermoë van Oumansoutbos (OMSB) om deur middel van C_4 fotosintese, groot hoeveelhede koolstof te bind, produseer dit twee tot driemaal meer droë materiaal (DM) per eenheid water as byvoorbeeld lusern (Condon, Sippel & Alchin 1991; De Kock 1980; Jones & Hodgkinson 1969).

OMSB is 'n sterk meerjarige struik wat deur die jaar sy blare behou en skuiling bied teen oormatige bestraling en koue (Strydom 1990). In Libië is nege spesies voerstruie omvattend deur Le Houerou (1991) geëvalueer. In 'n proef met 460 skape in vier herhalings is hierdie spesies vir agt maande benut. Die mees belowende resultate in terme van produksie en voedingswaarde is met OMSB behaal. Die gewas word gekenmerk deur biomassa-, proteïen- en mineraalvlakke voldoende vir diereproduksie. Dit toon potensiaal vir produksie met minimale insette in terme van water, bemesting, oes en verwerking (Condon *et al.* 1991). OMSB toon soos die meeste meerjarige struie ook relatief min fluktuasie in produksie en voedingswaarde (Wilson & Leigh 1970).

In die RSA word OMSB tradisioneel benut in ariede dele met eutrofe gronde. Dit word veral beskou as 'n belangrike bron van reserwevoer gedurende droogtetye. Tydens so 'n droogte is 'n kardinale probleem die beskikbaarheid van 'n lae koste ruvoer, en die opbou van voerbanke om die probleem teen te werk, word aanbeveel (Aucamp 1973). In die winterreënstreek kom weidingsskaarste dikwels gedurende die somermaande voor. Deur die korrekte benutting van Soutbosweiding kan hierdie kritieke periode oorbrug word (Barnard 1986). Hierdie gewas kan egter ook in ander gebiede 'n belangrike rol speel, in terme van strategiese voeding tydens die kritieke winter-lente periode (Rethman & Verschoor 1991). Integrasie van aangeplante weiding in suurgrasveld-gebiede word gemik op die opheffing van voedingstekorte in die lang droë winterperiode, wanneer veldkwaliteit relatief laag is. Strategiese onttrekking vanaf die veld met gepaardgaande benutting van OMSB is reeds vir sekere veldtipes aanbeveel. Die veld kry sodoende tyd om materiaal en reserwes op te bou en groeikragtigheid word sodoende bevorder (Aucamp 1973; Barnard 1986; Hobson 1986).

Volgens Aronsen, Pasternak & Danon (1985) is OMSB nie net 'n tipiese droogtevoer nie, maar toon dit potensiaal vir meer ekonomiese afronding, die verhoging van vrugbaarheid van vee en meer doeltreffende veebestuur. Onder sekere omstandighede kan dit meer winsgewend wees as koringverbouing, met 'n laer druk op die hulpbron (Condon *et al.* 1991). Die meeste veeproduksiestrategieë gemik op die opheffing van seisoenale voer- of kwaliteitstekorte, vereis hoë insetkoste. OMSB is 'n laekoste, hoë kwaliteit alternatief (Bradfield 1983; Laihacar, Carrasco & Correa 1991; Rethman & van Niekerk 1991).

Die doel van hierdie studie is om die rol van OMSB as alternatiewe voer in suurveldgebiede te ondersoek. Die klem val op die benutting van OMSB in gebiede met 'n relatief hoë reënval. Aspekte wat aandag kry is vestiging (aangesien probleme hiermee ondervind word), reaksie op bemesting, produksie en reaksie op benutting.

MORFOLOGIE EN FISILOGIE

OMSB is 'n meerjarige struik inheems aan Australië. Indien onbenut, kan die plant afmetings van drie meter hoog en drie meter breed aanneem. Die blare is enkelvoudig, blou-grys en bedek met 'n lagie blaasagtige hare oftewel trigome. Hierdie uitgroeisels van die epidermis vervul 'n belangrike fisiologiese funksie deurdat dit die ioniese balans in die blaar beheer. Per definisie is OMSB 'n halofiet wat hoë soutvlakke in die grond oorleef deur middel van sout akkumulاسie. 'n Osmotiese aanpassing vind in die blaar plaas indien die soutkonsentrasie in weefsel uitermate hoog raak. Oksaalsure vorm en word na die trigome vervoer waar dit weer omgesit word in soute. Die osmotiese potensiaal in die blaarweefsel bly dus relatief normaal. Trigome bars uiteindelik en soutkristalle en selwandmateriaal bly op die blaaroppervlakte agter terwyl nuwe trichome vorm (Jones & Hodgkinson 1969).

Buiten die handhawing van die ioniese balans, speel die trigome 'n rol by die verlaging van lig intensiteit, isolasie van die plant teen transpirasie, en dien dit as medium om absorpsie van atmosferiese vog te bevorder. Dit kan ook dien as storingsweefsel vir water (Jones & Hodgkinson 1969).

OMSB beskik oor 'n meervoudige wortelstelsel. 'n Penwortelstelsel met sommige wortels tot op vyf meter (in diep grond) word aangevul deur 'n vlak eenjarige wortelstelsel wat ligte reënbuie kan benut. Bywortels ontstaan ook waar stingels of takke die grond raak. Die grootste konsentrasie wortels kom voor tot op 'n diepte van ongeveer een meter en beslaan 'n radius van tot tien meter.

Die wortelmasse van OMSB is relatief laag en die verhouding van wortels tot bogrondse groei is ongeveer 0.2 tot 0.3. Die tempo van wortelverlenging is ongeveer 60% vinniger as die van lusern. OMSB het dus 'n kompeterende vermoë met vlak gewortelde plante (Jones & Hodgkinson 1969).

Die gewas is gewoonlik tweehuisig maar soms kom manlike en vroulike blomme op een plant voor. Blomme word windbestuif en die saad is rooi-bruin en bedek met twee vergroeide leeragtige omhulsels. Hierdie bedekking bevat 'n hoë soutkonsentrasie wat ontkieming inhibeer. Die

meganisme verhoed dat ontkieming plaasvind sonder dat voldoende vog beskikbaar is (De Kock 1980).

KLIMAAT- EN GRONDVEREISTES

OMSB is aangepas by 'n wye spektrum klimaatstoestande (Aucamp 1973; Condon *et al.* 1991; De Kock, 1980). Volgens Malcolm (1969) is 'n gemiddelde jaarlikse reënval van 250-375mm voldoende vir groei en oorlewing. Volgens De Kock (1967) is 200mm per jaar voldoende ná vestiging. Sharma (1978) toon aan dat die transpirasietempo van OMSB besonder laag is. Dit onttrek ook grondvog by vlakke waar dit reeds vir ander gewasse ontoeganklik is. Hierdie aanpassings speel waarskynlik 'n belangrike rol by die gewas se droogtebestandheid.

Alhoewel die gewas uiters kouebestand is en strawwe ryp kan verdra (Aucamp 1973; De Kock 1980; Condon *et al.* 1991), is koueskade egter al in Nieu Seeland gerapporteer (Sheppard, Wills & Begg 1991). Die gewas presteer egter op Harrismith waar die minimum skermtemperatuur soms -12°C bereik. Die gemiddelde reënval hier is 670mm/jaar (Fair 1989).

OMSB is by 'n wye spektrum edafiese toestande aangepas (Aucamp 1973; De Kock 1980). Dit toon egter 'n voorkeur vir swaar kleigronde, gestruktureerde gronde, en versoute en alkaliese gronde. OMSB is gevoelig vir grondsuurheid en gronde met 'n $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ van laer as vyf moet liefsvormy word (Condon *et al.* 1991). Hoewel die gewas wyd aangepas is presteer dit nie dieselfde op alle gronde nie. 'n Studie waar OMSB onder uniforme klimaat en bestuurspraktyke geëvalueer is, bevestig dat grondvariasie opbrengste kan beïnvloed. Deur middel van stapsgewyse regressie-analise is aangetoon dat 60% van die variasie in opbrengs, deur grondvariasie verklaar word (Laiharar *et al.* 1991).

DM-blaaropbrengste verkry by Carnavon op diep swaar gronde is betekenisvol hoër as DM-blaaropbrengste verkry by Grootfontein op vlak gronde, ten spyte van hoër reënval by Grootfontein (Donaldson 1991). Alkaliese of versoute gronde inhibeer ook nie die produksie van die plant nie.

Plante groei 1.5 tot 1.8 meter per jaar op grond waar sout op die oppervlakte neerslaan, terwyl daar met versadigde soutoplossing besproei is (Beadle, Whalley & Gibson 1957). Geen betekenisvolle verskille in opbrengs is tydens 'n eksperiment gevind waar OMSB oor 'n tweejaar periode met brak of skoon water besproei is nie (Condon & Sippel 1989).

Die klem met OMSB verbouing val op die verskaffing van laekoste voer. Geen kritiese werk betreffende die bemesting van Oumansoutbos is al gerapporteer nie. Aanbevelings lui dat die pH-waarde van grond (waterbasis) bo vyf moet wees (De Kock 1967; Kemp 1989). 'n Aanbeveling vir die Winterreënstreek lui dat die P-konsentrasie in die grond ongeveer dertig dele per miljoen (dpm) moet wees. Volgens Strydom (1990) word geen reaksie op bemesting verkry nie. De Kock (1980) en Aucamp (1973) beweer egter dat stikstof- en fosfaatbemesting met voordeel gebruik kan word. 'n Goeie reaksie word volgens Barnard (1986) op 'n 300kg superfosfaat/ha (10.3% P) en 'n 150kg kalksteen ammoniumnitraat/ha (KAN)(28% N) bemesting verkry.

VESTIGING

Sogenaamde droogtebestande gewasse het geen spesifieke oorlewingsmeganismes gedurende die saailingfase om droogtestres te oorkom nie. Halofiete is tydens die ontwikkelingstadium net so droogtegevoelig as mesofiete (Goodin 1979). Boere fouteer dikwels deur te redeneer dat OMSB as droogtevoergewas, sonder besproeiing gevestig kan word. Die gewas vestig egter moeilik en 'n aantal vereistes moet nagekom word (Aucamp 1973; Barnard 1986; De Kock 1967). Slegs verharde saailinge met 'n lengte van ongeveer 20cm en 'n verhoue stammetjie behoort na goeie reën gevestig te word. OMSB moet in 'n suiwer stand gevestig word om goeie benutting en doeltreffende bestuur te verseker. Besproeiing in die vestigingfase word sterk aanbeveel (De Kock 1980). Volgens Strydom (1991) is OMSB gevoelig vir onkruidkompetisie in die saailingfase, en voorsorg moet daarteen getref word. 'n OMSB stand moet vir 'n tydperk van agt maande tot 'n jaar toegelaat word om optimaal te ontwikkel, voordat benutting toegelaat word (Barnard 1986; Condon *et al.* 1989 & De Kock 1967).

Sommige boere kweek self saailinge volgens 'n eenvoudige proses. OMSB saad is hardskalig en moet vir twee tot drie dae in water geweek word om die oormaat soute in die saadhuid te verwyder. Water moet tweemaal per dag vervang word. Saad kan eers in saailaaie gesaai, of direk in sakkies geplant word. Sodra die eerste ware blaartjies verskyn, word plantjies in plastiëksakkies oorgeplant (indien saailaaie gebruik word). Nadat saailinge verhard is en 'n verhoute stingel ontwikkel het, kan verplanting plaasvind, verkieslik met besproeiing of na reën (Aucamp 1973).

'n Ander kweekmetode word deur Du Preez (1974) voorgestel. 'n Bedding van 25cm diep, 1,2m breed en enige gerieflike lengte word gebruik. Die vloer van hierdie bedding moet in alle rigtings waterpas wees. Plastiëksakkies word met grond gevul en styf in die versinkte bedding gepak. Saad word, sonder dat dit vooraf ontsout is, breedwerpig oor die bedding gesaai. 'n Half sentimeter fyn grondbedekking word oor die bedding gestrooi waarna dit met 'n plastiëkseil bedek word. Die bedding word natgemaak sodat water van onder af oor die sakkies spoel, en dit met ongeveer vyf cm bedek. Saad word sodoende nie weggespoel nie. Vogtige, warm toestande onder die seil veroorsaak 'n baie hoë ontkiemingspersentasie. Na twaalf dae behoort feitlik alle saailinge op te kom. Die seil word verwyder sodra die eerste ware blaartjies verskyn. Plantjies moet dadelik besproei word om verskroeiing te voorkom. 95% oorlewing word gewoonlik verkry. Waar nodig kan uitdunning nou plaasvind. Hierdie metode kan in die winter gevolg word, sodat saailinge na reën gevestig kan word. Indien die metode in warmer tye gebruik word, moet saad ontsout word en word die seil nie gebruik nie.

In Australië beloop die koste van OMSB vestiging tussen 500 en 700 Australiese dollar per hektaar en dit is 100% belasting-aftrekbaar. Moderne kweektegnologië maak massaproduksie van saailinge moontlik. Met die gebruik van 'n aangepaste groenteplanter kan saailinge teen ses hektaar per dag gevestig word. 90% van hierdie plante oorleef en is na twaalf maande gereed vir benutting. (Condon *et al.* 1991). In Suid-Afrika wissel vestigingskoste tussen R200 en R500/ha. In die Winterreënstreek is 'n planter deur voorligtingspersoneel ontwikkel wat bygedra het dat 311ha OMSB gedurende die 1987/88 seisoen in die streek gevestig is. Die totale OMSB aanplanting in hierdie streek beloop ongeveer 4 miljoen plante (Anon 1988).

PRODUKSIE EN WEIDINGSKAPASITEIT

PRODUKSIE

Met behulp van stapsgewyse regressie is 'n sterk korrelasie ($R^2 = 0,89$) tussen die konsentrasie van Na, K en Cl in die boonste 20cm grond, en die produksie van OMSB gevind. Prestasie van OMSB is ook hoër op gestruktureerde gronde as op ligte tekstuur gronde. (Laihacar *et al.* 1991).

In 'n evaluasie van 29 struikspesies in 'n ariede mediterrane omgewing is 'n DM opbrengs van 0.21t/ha met OMSB verkry. Slegs een ander struik het 'n hoër opbrengs behaal (Squella & Meneses 1985). In Morokko is opbrengste van 1.13 ton DM/ha na 30 maande groei verkry (Tazi 1991).

Hoewel OMSB 'n droogtebestande gewas is, word produksie van vreetbare materiaal gestimuleer deur 'n gunstige voghuishouding. Geen betekenisvolle verskille in produksie is egter gevind in 'n eksperiment in Australië waar plante besproei is met brak- of varswater nie (Goodin 1979), wat daarop dui dat die kwaliteit water beskikbaar nie 'n groot invloed op produksie het nie. Ook in Arizona is opbrengste van 12.3t DM/ha onder besproeiing met brakwater verkry (Watson & Leary 1957). Die effek van reënval op die produksie van OMSB is duidelik waarneembaar in Tabel 1.1. Blaarproduksie data van 'n aantal jare op Grootfontein toon 'n groot variasie wat beklemtoon dat OMSB gunstig reageer op sogenaamde goeie reënvaljare.

TABEL 1.1: Blaarproduksie van Oumansoutbos in nat- en droëmassa (NM & DM) in ton/ha, te Grootfontein (De Kock, 1980), vir 'n ses jaar periode

JAAR	D M	N M
1	2.05	7.78
2	2.59	10.37
3	4.75	18.14
4	4.00	12.53
5	1.94	5.40
6	2.16	8.00
GEM	2.91	10.37

Die produksie van OMSB in die Oos-Kaap is deur Du Toit (1991) bepaal. 3-4 ton DM/ha per jaar word in hierdie streek verkry. Strydom (1991) rapporteer opbrengste van 7 ton DM/ha vir die Senekal-distrik. Produksie per hektaar kan verhoog word deur hoër plantdigtheid te gebruik waar vogtoestande dit toelaat. OMSB is relatief sterk kompetierend en indien vogtoestande dit toelaat, kan relatief hoë digtheid aangeplant word (Seligman, Benjamin & Forti 1991).

WEIDINGSKAPASITEIT

OMSB vergelyk in Australië wat weidingskapasiteit betref, baie goed met klawergebaseerde weidings (Clarke 1982). Volgens Condon *et al.* (1991) het OMSB in Australië onder 'n bepaalde bestuurspraktyk, naamlik een swaar beweiding per jaar, 'n agt keer hoër weidingskapasiteit as veld, en 'n 2-4 keer hoër weidingskapasiteit as aangeplante weiding bestaande uit 'n tropiese gras. 'n Veelading van 4 kleinvee-eenhede (KVE) per hektaar per jaar word in dié land vir OMSB, in gebiede met 'n gemiddelde reënval van 300mm/jaar, aanbeveel. Veeladings kan egter tot 12 KVE/ha/jaar styg in gebiede met 'n gemiddelde reënval van 500mm/jaar (Condon *et al.* 1991).

Die gebruik van OMSB kan die weidingskapasiteit van 'n Karoo-plaas tot 6 maal verhoog (Du Toit 1991): Die weidingskapasiteit van 'n OMSB stand hang egter, soos by alle weidings, grootliks van die reënval af. Op Nortier (reënval gemiddeld 198mm/jaar) is die weidingskapasiteit van Soutbos 2 KVE/ha/jaar, terwyl die aanvaarde norm vir ander dele van die Winterreënstreek 2.8 KVE/ha/jaar is (Barnard 1986). Volgens Bradfield (1983) is die weidingskapasiteit vir OMSB in die Oos-Kaap 7.5 KVE/ha/jaar terwyl De Kock (1980) 'n gemiddelde weidingskapasiteit van 7.2 KVE/ha/jaar vir die Oostelike Karoo voorstel. Hierdie syfer kan egter wissel van 6 KVE/ha/jaar tydens droogtetoestande tot 10 KVE/ha/jaar tydens 'n sogenaamde normale jaar. 'n Weidingskapasiteit van 4-7 KVE/ha/jaar word volgens Steynberg & De Kock (1986) in Karoo-gebiede met 'n reënval van ongeveer 240mm/jaar verkry. Strydom (1990) rapporteer 'n weidingskapasiteit van 15 KVE/ha/jaar vir Senekal, waar die gemiddelde jaarlikse reënval 700mm is.

BENUTTING

In Winterreënstreke is voertekorte in die herfstydperk 'n wesenlike probleem. Voer beskikbaar op hierdie stadium is dikwels van 'n lae kwaliteit, wat prestasie en veral vrugbaarheid van kleinvee nadelig kan beïnvloed. Vreetbare struik soos OMSB toon 'n laer sensitiwiteit vir reënval- en seisoenvariasie as ander voergewasse, en kan suksesvol in kritieke tye benut word (Laihacar *et al.* 1991).

Barnard (1985) meen dat OMSB met vrug tydens somerdroogtes in die winterreënstreek van Suid-Afrika benut kan word. OMSB kan sodoende die druk op veld verlig, deurdat dit met beperkte vog, genoegsame voer vir skape en volstruise in tye van somerskaarste verskaf. Met 'n energieaanvulling van 500g mielies per skaap per dag word belowende resultate verkry. 'n 50% voerbesparing word sodoende behaal (Anon 1988). OMSB kan ook met groot welslae in somerreënvalgebiede gebruik word, soos blyk uit die sukses wat by Harrismith en Senekal behaal word (Fair 1989; Strydom 1990).

Alhoewel diere OMSB aanvanklik nie geredelik vreet nie, en 'n aanpassingsperiode van 2-3 dae nodig het, is innames daarna bevredigend. Indien eenmaal aangepas vreet diere die gewas geredelik selfs as dit na 'n tydperk sonder soutbos weer aangebied word (Aucamp 1973; Barnard 1985; & De Kock 1967).

Die gewas is besonder geskik vir strategiese onttrekking vanaf veld na goeie reën. Veld kry sodoende geleentheid om te herstel en reserwes op te bou (Aucamp 1973; Barnard 1985; & Du Toit 1991). Beskadiging van natuurlike veld as gevolg van benutting gedurende die hernuwings-groeistadium, kan sodoende voorkom word. Grasproduksie en sodoende weidingskapasiteit, word dus bevoordeel. Afrino-ooie behaal 'n gemiddelde daaglikse toename (GDT) van 31 gram op OMSB, teenoor 46 gram op veld. Die langtermyn voordeel van die gevolglike veldverbetering en die gevolglike hoër weidingskapasiteit, oorskadu die korttermyn swakker massatoenames van kleinvee op OMSB (Du Toit 1991).

Die ideale benutting van OMSB is 'n strawwe beweiding, gevolg deur 'n relatief lang afwesigheidsperiode van 6-8 maande. Laasgenoemde is noodsaaklik om hoë vlakke van produksie te verseker (Aucamp 1973; Condon *et al.* 1991; Du Toit 1991). Kroniese oorbeweiding het natuurlike OMSB-stande in Australië feitlik uitgewis, met die gevolg dat dit nou slegs aangetref word waar dit gekontroleerd beweide word (Condon & Sippel 1989). Met 'n beweidingsperiode vanaf middel April tot middel Augustus is GDT's van 56.1g vir jong ooie en 212g vir suiplammers in die Senekal-distrik verkry. Dit word dan deur 'n agt maande afwesigheidsperiode opgevolg (Strydom 1990). Smith & Jacobs (1977) het gevind dat 'n rusperiode van 7 maande voldoende is vir volkome herstel van groeikragtigheid. 'n Kort weiperiode met relatiewe hoë veedigthede is noodsaaklik om die effek van smaaklikheidsverskille binne die spesie te minimiseer, sodat benutting van hergroei oftewel "tweede byt", in dieselfde weiperiode, voorkom kan word. (Smith & Jacobs 1978).

Donaldson (1991) het 'n aantal ontblaringsfrekwensies by twee lokaliteite in 'n ontblaringsproef geëvalueer. Slegs met 'n tussenpose van 48 weke tussen ontblarings, het geen mortaliteite by beide lokaliteite (Grootfontein & Carnavon) voorgekom nie. 'n Mortaliteit van 40% het met 'n 24 weke-ontblaringsfrekwensie by Carnavon voorgekom. Die produksie per plant met 24 en 48 weke-ontblaringsfrekwensies was betekenisvol hoër as die by korter 12 en 6 weke-ontblaringsfrekwensies. Dit is dus duidelik dat OMSB gevoelig is vir swaar ontblarings, indien dit nie met lang rusperiodes afgewissel word nie (Donaldson 1991).

Dit is bekend dat wortelgroei van grasspesies deur ontblaring geïnhibeer word (Hodgkinson & Baas Becking 1980). Die effek van ontblaring op die wortelgroei van OMSB was nie bekend nie, en is in Australië ondersoek. Voor ontblaring is die groeitempo van OMSB wortels agt cm/dag in vergelyking met vier cm/dag vir lusern. Met totale ontblaring is ontwikkeling van blaartjies by OMSB weer na vyf dae sigbaar. Na ontblaring groei OMSB wortels egter vir 'n tydperk van twee dae normaal, waarna wortelgroei sterk geïnhibeer word. Dit wil voorkom asof bogrondse hergroei by OMSB feitlik onmiddellik geïnisieer word, selfs indien plante totaal ontblaar word. Dieselfde wortelgroeitempo as voor ontblaring, word egter eers na 35-40 dae weer verkry. Swaar periodieke beweiding is dus geregverdig. Die vinnige herstel van bogroei en die hoë wortelgroeitempo van

die gewas verleen OMSB die potensiaal om ongereelde reënbuie te benut (Hodgkinson & Baas Becking 1980).

Navorsing in Afrika toon dat die meeste houtagtige plante deur ontblaring gestimuleer word, waarskynlik omdat slegs 'n persentasie van die bogrondse biomassa gewoonlik benut word (Teague 1989). Houtagtige plante stoor ook reserwe voedsel in verskeie bo- en ondergrondse organe, wat dien as buffer teen ontblaring. Houtagtige plante verskil egter aansienlik ten opsigte van die mate van herstel na benutting. Die intensiteit van benutting asook die seisoen van benutting bepaal die hersteltempo van houtagtiges. Dit wil voorkom asof houtagtiges wat matig benut word, hoër produksies behaal as onbenutte kontroles. Eweneens lyk dit asof benutting vroeg in die groeiseisoen, as die vlak van reserwe koolhidrate laag is, produksie benadeel (Teague 1989).

Die prestasie van merino-ooie op OMSB weiding is te Middelburg in die Kaapprovinsie bepaal. 'n Groep ooie wat vir nege maande OMSB beweide het, het 'n lampercentasie van 80% behaal. 'n Mieliemeel-melasse byvoeding van 120g per ooi per dag, is slegs vir 'n tydperk van drie maande, vanaf een week voor lam verskaf. Met byvoeding is GDT's van 55.6g vir lakterende ooie behaal. Na staking van byvoeding het ooie egter massa teen 66g per dag, oor 'n tydperk van agt weke, verloor. Merino-ooie het geen lamprobleme op OMSB weiding ondervind nie, en 'n energiebyvoeding het massaverliese voorkom. Sonder byvoeding was die GDT van droë ooie 27g/dag terwyl lammers GDT's van 133g behaal het. Hierdie resultate is egter behaal in bogemiddelde reënvaljare (Jacobs 1977).

Die waterinname van skape op OMSB weiding is relatief hoog en diere moet meer as eenmaal per dag water drink om optimale voerinnames te handhaaf (Squires & Wilson 1971; Wilson 1966). Vrye toegang tot water is noodsaaklik om innames van meer as 600g DM/dag te verseker (Wilson & Hindley 1968). Die hoeveelheid water wat gedrink word is verwant aan die soutkonsentrasie in die water. Indien water met 'n NaCl-konsentrasie van 1.2% of hoër verskaf word, word inname tydelik gehinhibeer (Wilson & Hindley 1968).

Swak benutting van OMSB in sommige dele van die Karoo het die vraag laat ontstaan of brakwater voerinnames benadeel. Dorper-ooie is dus vir 'n studie op gemaalde OMSB en reënwater aangepas. Met aanvang van die proef is die helfte van die diere se drinkwater met brakwater vervang (braksoute: 4540mg/dm³). Voerinnames het met 40% gedaal en was vir drie weke betekenisvol ($p < 0.05$) laer as die van kontrole diere. Na 'n aanpassingsperiode van vier weke was water en voerinnames weer relatief normaal, en diereprestasie bevredigend. Na ses weke was innames van diere wat brakwater gedrink het, hoër as die van kontrolediere. Na twee maande was die verskil in liggaamsmassa tussen behandelde en kontrole diere slegs twee kilogram - wat nie betekenisvol is nie. Boere moet nie diere wat aanvanklik kondisie verloor wanneer brakwater verskaf word, van OMSB-weiding onttrek nie. Dit is raadsaam om nie jong of produserende diere aan die stress van OMSB-beweiding met slegs brakwater te onderwerp nie. Dit blyk dus dat aanvanklike swak innames nie aan fisiologiese probleme nie, maar aan smaaklikheid toegeskryf kan word (Hoon, King & King 1991).

VOEDINGSWAARDE

Die voedingswaarde van OMSB is relatief hoog. Die minerale- en RP (ruproteïen) inhoud van die gewas is hoër as die van verskeie gevestigde voergewasse (Beadle *et al.* 1957; Correal, Silva, Bosa & Passera 1986; De Kock 1980; Goodin 1979; Jacobs 1977; Strydom 1990 & Weston, Hogan & Hensley 1970). Met 'n studie in Egipte is die gewas byvoorbeeld met Rhodes- en Olifantgras vergelyk. Betekenisvol hoër innames as met beide bogenoemde spesies, is met OMSB verkry. Die Na-inhoud van die gewas is egter relatief hoog, wat inname kan benadeel (Hassan, Abd-Elaziz & El-Tabbakh 1979).

Die voerpotensiaal van nege struikspesies, insluitend die van OMSB, is in Libië ondersoek. Slegs OMSB het in die onderhoudsbehoefte van kleinvee voldoen, met geringe toenames in lewende massa oor die 240 dae proefperiode. (Le Houerou 1991).

Die voedingswaarde van en innames op OMSB is voldoende vir die onderhoudsbehoefes van 'n volwasse merino ram (Steynberg & De Kock 1987). Innames van 1.5kg vars materiaal per dag met 'n geleidelike massatoename word verkry. Die gewas voldoen egter nie aan die energiebehoefes van lakterende merino-ooie met lammers nie, en aanvulling is gewens. 'n GDT van 133g vanaf geboorte tot speen is egter al met slaglammers op OMSB sonder byvoeding verkry (Steynberg & De Kock 1987). Op Grootfontein vergelyk OMSB goed met veldweiding of 'n lusern-mieliemeel rantsoen (Steynberg & De Kock 1987). Volgens Jacobs & Smith (1977) kan die gewas, ten spyte van lae energievlakke, benut word as byvoorbeeld 'n proteïen-aanvulling vir veld. Strydom (1990) vind dat maontlike energietekorte by produserende ooie, effektief aangevul kan word met 100g mielies per ooi per dag .

As gevolg van die relatief lae energiewaarde van die gewas word dit egter grootliks as 'n onderhoudsvoer vir skape beskou (Hobson, Grobbelaar, Wentzel & Koen, 1986). Aangesien Angorabokke meer sensitief is vir energietekorte as skape, kan hierdie diere tydens dragtigheid aborteer indien slegs OMSB as voeding aangebied word. Die gebruik van 0, 200, 400 en 600 gram sjokolademielies per ooi per dag, as byvoeding vir Angoras op OMSB-weiding, is ondersoek. Betekenisvolle verskille in massatoename, verwant aan die hoeveelheid byvoeding, is verkry. Die geboortemassas van bokkies was betekenisvol hoër indien die moeder 600 gram byvoeding gekry het. Die kontrole groep (0 gram byvoeding) het 'n massatoename van 5.7% aan die einde van die proeftydperk getoon, teenoor 30.5% vir die groep wat 600 gram byvoeding gekry het. Hoewel OMSB 'n onderhoudsrantsoen vir Angoras verskaf, is dit riskant om slegs OMSB aan dragtige of hoogsproduserende diere te verskaf. Optimale fetusgroeï word slegs verkry met energie-aanvulling. 'n Aanvulling van 300g behandelde mielies per ooi per dag, verseker optimale reproduksie (Hobson *et al.* 1986).

Die reaksie van skape op OMSB-weiding, vergelyk goed met die reaksie van skape op somerveld in die Senekal distrik. 'n Groot variasie in die persentasie RP word egter tussen plante waargeneem. RP-waardes van 12.3% tot 24.9% word vir verskillende plante gemeet (Strydom 1990). Hierdie variasie tussen plante word deur Jacobs & Smith bevestig (1977). Aanneemlikheidsverskille binne die spesie veroorsaak dat spesifieke plante geselekteer word. In 'n studie is gevind dat dieselfde

plante wat aanvanklik bewei was, weer na sewe maande rus benut is, terwyl plante wat nie gevreet was nie, weer onbenut gelaat is. Die chemiese samestelling van plante geselekteer en teen geselekteer, het betekenisvol verskil. Die P-inhoud was hoër (0.34% teenoor 0.29%P) en die K-inhoud laer (2.85% teenoor 3.48%K) in plante wat geselekteer is (Jacobs & Smith 1977).

Variasie in voedingswaarde is ook deur Rethman en van Niekerk (1991) waargeneem. OMSB is benut deur oesofagiaal gefistuleerde skape en skape met missakke. Die kwaliteit van die geselekteerde dieët, asook gemiddelde daaglikse innames is bepaal. Aanvanklik is 'n hoë kwaliteit dieet met 'n RP-inhoud van 19.5% en 'n IVVOM (*In vitro* verteerbare organiese materiaal) inhoud van 59% geselekteer. Aan die einde van die beweidingsperiode daal die RP-inhoud na 15.5% en die IVVOM-inhoud na 49%. Ten spyte van afname in kwaliteit, was die gemiddelde daaglikse inname 978g/skaap.

Chemiese ontleding van OMSB blare en grondontledings van die grond waarop die spesifieke plante gegroei het, is tydens 'n studie in Australië uitgevoer (Beadle *et al.* 1987). Die fosfaatvlakke van OMSB blare het goed vergelyk met dié van die meeste mesofiete (0.15%) terwyl die stikstof-inhoud van OMSB blare goed met dié van peulgewasse vergelyk het (3%). Geen betekenisvolle verband tussen OMSB blare en die onderliggende grond is waargeneem nie. Die chloor konsentrasie was byvoorbeeld relatief konstant in blaarmateriaal, terwyl dit in die grond groot wisselings getoon het. Ione word klaarblyklik tot dieselfde mate in uiteenlopende gronde opgeneem. Kalsium en magnesium het in relatief klein hoeveelhede in vergelyking met monovalente ione in plantmateriaal voorgekom. Die natrium tot kalium verhouding in gronde het grootliks gevarieer, terwyl dit in plantweefsel betreklik konstant gebly het. 'n Implikasie is dat plante kalium moontlik bo natrium verkies (Beadle *et al.* 1987).

Volgens Weston *et al.* (1970) is die RP-inhoud van OMSB relatief hoog terwyl die energiewaardes daarvan vergelyk kan word met die van ander weidingsgewasse. Die veselvertering van OMSB is volgens Wilson (1977) relatief hoog, terwyl die stikstofinhoud en verteerbaarheid daarvan bogemiddeld hoog is. Inname van OMSB vergelyk egter swak met voere van 'n laer kwaliteit. Hoewel die gewas teoreties aan die vereistes van 'n produksierantsoen vir skape voldoen (hoë RP en verteerbaarheid) is resultate dikwels teleurstellend. 'n Moontlike rede hiervoor is die

onsmaaklikheid of onaanneemlikheid van OMSB, wat veroorsaak dat onvoldoende hoeveelhede vir produksie ingeneem word (Jacobs & Smith 1977).

Goodin (1979) bevraagteken ook die smaaklikheid van OMSB maar koppel teleurstellende resultate aan die hoogs verteerbare proteïen wat vinnig na ammoniak (NH_3) omgeskakel word. Ammoniak word nie bevredigend uit die spysverteringskanaal (SVK) geabsorbeer nie en kan tot 'n groot mate verlore raak (Weston *et al.* 1970). Die hoë RP-fermentasie tempo tesame met relatief lae vlakke van beskikbare koolhidrate veroorsaak moontlike swak benutting. Die retensietyd van OMSB-materiaal is nie te kort vir optimale vertering nie, aangesien die retensietyd van chroom-merkers as normaal getoets is. Die effektiewe proteïeninhoud van OMSB is egter slegs ongeveer 60% van die waarde aangedui deur die RP-inhoud. Die belangrikste rede hiervoor is die groot mate van ammoniak degradasie in die rumen, wat vererger word deurdat ammoniak nie ten volle benut word nie, as gevolg van swak mikrobe metabolisme (Weston *et al.* 1970).

'n Gesonde koolhidraat: ammoniak verhouding is baie belangrik vir optimale benutting van dieetstikstof deur mikrobies. Die gebruik van 'n graan as energiebyvoeding op OMSB-weiding, kan inname stimuleer en onderbenutting van ammoniak korreger (Hassan & Abdel-Aziz 1979). Met 'n studie in Egipte is gevind dat 'n garsbyvoeding van 150g per dier per dag lei tot betekenisvol hoër massatoenames. Innames van voedsel en water het betekenisvol toegeneem waar byvoeding verskaf was, terwyl die hoeveelheid stikstof in mis en uriene betekenisvol afgeneem het. Die gebruik van gars as byvoeding by OMSB kan diereproduksie en -groeiempo asook stikstofbehoud beduidend verbeter. 'n Byvoeding van 150g per dier, per dag is voldoende, aangesien geen beter prestasie met hoër byvoedingsvlakke verkry is nie. OMSB is gesny en daarna as voer aangebied. Indien die dier self materiaal sou kon selekteer, sal materiaal van 'n beter kwaliteit waarskynlik geselekteer word en 'n laer byvoedingspeil kan moontlik voldoende wees.



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA

HOOFTUK 2: DIE ROL VAN GRONDVRUGBAARHEID IN DIE VERBOUING VAN OUMANSOUTBOS

2.1 Die invloed van gronduurheid op die wortelontwikkeling en produksie van Oumansoutbos (*Atriplex nummularia*)

INLEIDING

Oumansoutbos (OMSB) is edafies wyd aangepas (Condon & Sippel 1991; De Kock 1980). Op diep gronde met 'n hoë voedingstatus, asook op alkaliese of versoute gronde, word hoër produksies as op suur, geloogde gronde behaal, en gronde met 'n pH (water) van laer as vyf moet vermy word (Condon & Sippel 1991). OMSB presteer egter in die Oos-Vrystaat waar die $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ dikwels laer as vyf is (Fair, 1989; Strydom, 1990). Die invloed van grond-pH op die ontwikkeling van OMSB is nog nie voorheen in die RSA krities bestudeer nie. Met hierdie twee loodsproewe is die invloed van pH op wortelontwikkeling en die produksie van OMSB saailinge ondersoek.

PROSEDURE

EKSPERIMENT 1

Die doel van hierdie proef was om die invloed van grond-pH op die wortelverlengingstempo van OMSB saailinge te ondersoek.

Proefterrein:

Die proef is in 'n glashuis, onder gekontroleerde toestande uitgevoer. Temperatuur is kunsmatig beheer. Die maksimum dagtemperatuur was 28°C, en die minimum nagtemperatuur 18°C. Daglengte is nie beheer nie. Die glashuis bestaan uit helder glas met 'n deurlaatbaarheid vir sonlig van 85 tot 90%. Wortelkaste met 'n diepte van 0.9m, en 'n inhoudsmaat van 0.108m³, is gevul met 'n sandleemgrond met 'n klei inhoud van ongeveer 15%.

Proefontwerp:

'n Bloklose ontwerp met drie behandelings en twee herhalings.

Behandelings:

Drie grondbehandelings naamlik; 'n sogenaamde neutrale grond - $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$: 6.7, 'n suur grond - $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$: 4.6, en 'n behandeling met ongeveer 20cm neutrale bogrond op 'n suur ondergrond, is geëvalueer. Die fosfaat- en kaliumstatus van beide die suur- en neutrale gronde is tot 30 en 150 dele per miljoen (dpm) onderskeidelik, aangevul. Die hoeveelhede van die onderskeie bemestingstowwe wat vir die aanvulling gebruik is, is deur grondkundiges bereken.

Toepassing van behandelings:

Plante met verhoue stammetjies en 'n lengte van ongeveer 20cm (twee maande oud) is teen die glas aan die voorkant van die wortelkaste gevestig. Daar is besproei sodra die bogrond droog vertoon het - vog was dus nie 'n beperkende faktor nie.

Insameling van data:

Die tempo van wortelverlenging is daaglik, tot op die tydstip dat die wortels die onderpunt van die wortelkas bereik het, aangeteken.

Verwerking:

Die gemiddelde wortelgroei tempo in mm/dag is - sonder die eerste en die laaste twee dae se data bereken (om die effek van die aanpassingsperiode en moontlike stremming teen die einde van die groeiperiode uit te skakel).

EKSPERIMENT 2

Die doel van die eksperiment was om die invloed van grondsuurheid op die groei van OMSB saailinge, na verplanting, te ondersoek.

Proefterrein:

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate; 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is. Dagtemperatuur gedurende die winter is matig, maar ryp kom gereeld snags voor. Die

gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die wintermaande is 5.8, 2.6, 2.5 en 5.4°C vir onderskeidelik Mei, Junie, Julie en Augustus.

OMSB-saailinge met 'n lengte van ongeveer 10cm (een maand oud) is teen die einde van die herfs 1990, in onbenutte dele van persele van 'n bestaande proef, waar *Pennisetum* spesies onder verskillende pH-toestande geëvalueer is, gevestig. Die betrokke grondvorm was 'n Hutton (McVicar *et al.* 1977) met 'n leemtekstuur (ongeveer 15% klei), en 'n effektiewe diepte van ongeveer 500mm.

Gedurende die proefperiode van een jaar is 870mm reën gemeet. Gedurende die vestigingsmaand het ongeveer 125mm in 'n paar buie geval. Na die droë winter het daar gedurende Oktober en November onderskeidelik 57- en 24mm geval. Vir die res van die proefperiode, het die reënval 125mm/maand oorskrei, wat aandui dat die reënvalverspreiding gedurende die proefperiode gunstig was.

Proefontwerp:

'n Ewekansige blokontwerp met drie behandelings en nege herhalings.

Behandelings:

Drie behandelings, naamlik vestiging onder verskillende grond-pH toestande is geëvalueer. Gemiddelde $pH_{(H_2O)}$ waardes van 4.6, 6.5 en 7.4 is vir die verskillende behandelings op 'n diepte van 15cm gemeet. Die kalsiumstatus vir die drie grondbehandelings was 136 dpm, 315 dpm en 428 dpm onderskeidelik. Die magnesium, fosfaat en kaliumstatus van die grond was 5.6, 25 en 56 dpm onderskeidelik. Met vestiging is vyf liter water per saailing toegedien en chemiese beheer om rismierskade te bekamp, is van tyd tot tyd deur die jaar toegepas.

Insameling van data:

Plante is na 'n jaar, met behulp van 'n spitgraaf, versigtig uit die persele verwyder. Alle ondergrondse fitomassa, tot op 'n diepte van ongeveer 30cm, is sodoende verkry. Die plante is na

oes met behulp van 'n tuinslang uitgewas en DM-opbrengste van die ondergrondse- en bogrondse fitomassa is bepaal. DM is bepaal deur die materiaal in 'n oond, teen 65°C, tot konstante massa te droog, wat ongeveer 48 uur geduur het.

RESULTATE

EKSPERIMENT 1

Slegs twee herhalings is gebruik en die resultate kan as gevolg van die groot mate van variasie nie as betekenisvol beskou word nie. Dit blyk egter dat lae pH waardes nie 'n inhiberende invloed op wortelgroei gehad het nie (sien tabel 2.1.1).

Tabel 2.1.1: Die gemiddelde wortelverlengingstempo (mm/dag) van Oumansoutbos-saailinge, soos bepaal in wortelkaste by verskillende pH_(H₂O)-vlakke.

Herhaling	1	2	Gemiddeld
pH 6.7	24.4	7.4	15.9
pH 4.5	34.4	53.1	43.8
Kombinasie	40.9	26.0	33.5

'n Moontlike rede vir die laer wortelgroei tempo by die meer gunstige pH is die voorkoms van groter hoeveelhede grondmikrobes wat wortelgroei moontlik kon inhibeer. Groeitoestande in wortelkaste in 'n glashuis, is besonder gunstig vir grondmikrobes. Grondsuurheid het 'n groot invloed op nutriëntopname, en veral die opname van nutriente soos stikstof, fosfor en kalium word negatief geraak deur lae grond pH waardes (Mev A Hatting*). Onder veldtoestande word dit dus verwag dat die wortelgroei tempo van die meeste gewasse by 'n lae pH betekenisvol laer sal wees as by 'n meer neutrale pH (Mev A Hatting*). Hierdie resultaat kan dus nie as verteenwoordigend van die reaksie van OMSB-saailinge geïnterpreteer word nie.

*Persoonlike mededeling: Mev A Hatting. Asst. Dir. Grondkunde. Potchefstroom Landbousentrum.

P/Sak X804. Potchefstroom. 2520

EKSPERIMENT 2

Die gemiddelde DM-opbrengs van 7.5g/plant (Tabel 2.1.2), na 'n groeiperiode van 'n jaar, vergelyk baie swak met OMSB-opbrengste wat met ander OMSB proewe op dieselfde proefplaas behaal is. Moontlike redes vir die swak opbrengste is kompetisie met die bestaande *Pennisetum*-spesies, grondverdigting en beskadiging deur grasdraertermiete.

Tabel 2.1.2: Gemiddelde DM opbrengste van Oumansoutbos gevestig by verskillende suurheidsgrade (g/plant)

pH _(H2O)	Bogronde	Wortels	Totaal
4.5	3.96	3.53	7.49
6.5	3.58	3.18	6.76
7.4	5.4	2.81	8.21
KV	219.3	79.4	79.7

Hoewel die hoogste opbrengste by 'n pH van 7.4 behaal is, het pH nie 'n betekenisvolle invloed op die totale- ($p=0.914$), bogronde- ($p=0.508$) of wortel-DM opbrengste ($p=0.874$) gehad nie (Tabel 2.1.2)

Hoewel dit nie gemeet is nie, was dit duidelik dat die betrokke grond wel tot 'n mate verdig was. Dit was byvoorbeeld moeilik om dit met 'n spitgraaf te spit. Die studie is uitgevoer in 'n bestaande proef, waar die opbrengste van *Pennisetum*-spesies oor 'n aantal seisoene bepaal is. Die verkeer op die terrein was relatief swaar terwyl geen losmaak-aksie tydens die OMSB-studie uitgevoer is nie.

Die skade wat grasdraertermiete veroorsaak het, kon ook 'n betekenisvolle bydrae tot die lae produksie gelewer het. Sommige plante is gedurende die droë seisoen van alle blaarmateriaal gestroop, wat groei ernstig kon inhibeer.

BESPREKING

Dit word beklemtoon dat hierdie twee eksperimente slegs loodstudies was, en dat die resultate dus nie as betekenisvol beskou kan word nie. Dit wil nogtans voorkom asof die neerdrukkende effek van grondsuurheid op die groei van OMSB saailinge oorskat word.

Uit die grondontledings (sien prosedure) blyk dit dat geen noemenswaardige wanbalanse tussen die makro-elemente in die studies voorgekom het nie, hoewel die Mg en K konsentrasie egter laag was. Swak groei kan dus aan chemiese (Mg en K-gebrek), fisiese (grondverdigting) en biologiese (termiete) faktore, of waarskynlik 'n kombinasie van die genoemde faktore toegeskryf word.

Hierdie studies was korttermyn-eksperimente en die langtermyn invloed van 'n lae pH-status op OMSB, moet nog ondersoek word. Hierdie resultate beklemtoon egter die behoefte vir 'n meer omvattende studie om die invloed van grondsuurheid op OMSB te kwantifiseer.

2.2. Die invloed van die vrugbaarheidspeil van die groeimedium op die groei van OMSB-saailinge

INLEIDING

OMSB het in die saailingfase geen spesifieke oorlewingsmeganismes om droogtestress te oorkom nie (Goodin 1979). Groeikragtige saalinge is dus 'n vereiste vir suksesvolle aanplantings. Die koste verbonde aan soutbosvestiging in die RSA beloop R200 tot R500 per hektaar (Barnard 1986) wat die belangrikheid van suksesvolle aanplantings beklemtoon.

OMSB is aangepas by 'n wye spektrum edafiese toestande, maar toon 'n voorkeur vir swaar gestruktureerde gronde, versoute- en alkaliese gronde (Aucamp 1973; De Kock 1980). Volgens Condon *et al.* (1991) is OMSB egter gevoelig vir grondsuurheid. Ten spyte van die wye aanpassing van die gewas, is in Suid Amerika bevind dat variasie in grondvrugbaarheid OMSB-opbrengste wel betekenisvol beïnvloed. Deur middel van stapsgewyse regressie analise is aangetoon dat 60% van die variasie in opbrengs, deur grondvariasie verklaar word (Laihacar *et al.* 1991).

Die invloed van bemesting of die vrugbaarheidstatus van die grond en dus op die wortelontwikkeling en groeikragtigheid van OMSB saailinge, is nog nie in die RSA krities ondersoek nie. Hierdie studie is dus onderneem om die moontlike invloed van bemesting, in 'n vroeë stadium van saailingontwikkeling, te ondersoek.

PROSEDURE

Materiaal en Terrein:

Die proef is in 'n skuur met 'n glasveseldak en mure van ogiesdraad, onder matig gekontroleerde toestande, uitgevoer. Dit is dus moontlik dat die hoeveelheid sonligenergie beskikbaar per plant, tot 'n mate beperk was. As gevolg van die skadu-effek van die dak, en die vrye deurvloei van wind deur die struktuur, kan aanvaar word dat die dagtemperatuur laer was as in direkte sonlig. Weerdata, soos minimum en maksimum temperatuur is nie in die struktuur gemeet nie. Die

langtermyn gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur, gemeet in 'n nabygeleë Stevensonskerm, is egter 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. OMSB-saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Hierdie saad is daarna in gewaste sand gesaai en groeikragtige saailinge met effektiewe wortelstelsels is twee weke na ontkieming (2 April 1990), in plastiëksakkies met 'n inhoudsmaat van ongeveer een kilogram, gevestig. 'n Swaar geloogde sandleemgrond ($\pm 10\%$ klei), met 'n relatief lae voedingstatus (P: 2dpm, K: 60 dpm, Mg: 80 dpm, Ca: 160 dpm, $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$: 5) is gebruik. Vog was nie 'n beperkende faktor nie aangesien mikrobeproeing een maal per dag toegedien is.

Proefontwerp:

Drie behandelings met 50 herhalings in 'n bloklose ontwerp is toegepas.

Behandelings:

Drie bemestingspeile is in die vorm van 2:3:4(30) toegedien. Die kunsmismengsel is voor verplanting, met die grond vermeng. Effektief is die volgende hoeveelhede voedingstowwe toegedien:

Kontrole: 0 peil.

Lae peil: 0.17g N, 0.25g P en 0.34 g K/1000g grond.

Hoë peil: 0.34g N, 0.5g P en 0.68g K/1000g grond.

Insameling van data:

Tien plante uit elke behandeling is elke ses weke na verplanting ewekansig gekies en versigtig uit die sakkies verwyder. Alle grond in die wortelsone, is met behulp van 'n tuinslang uitgewas. Plantmateriaal is gevolglik verdeel in bogrondse- en ondergrondse fitomassa. Die DM-opbrengste van die verskillende plantfraksies is bepaal deur die materiaal in 'n oond by 65°C tot konstante massa te droog. Die groeitempo van die verskillende fraksies, vir die verskillende groeiperiodes, is bepaal deur die verandering in massa vir die verskillende bemestings, te deel deur die verandering in tyd, naamlik ses weke.

RESULTATE EN BESPREKING

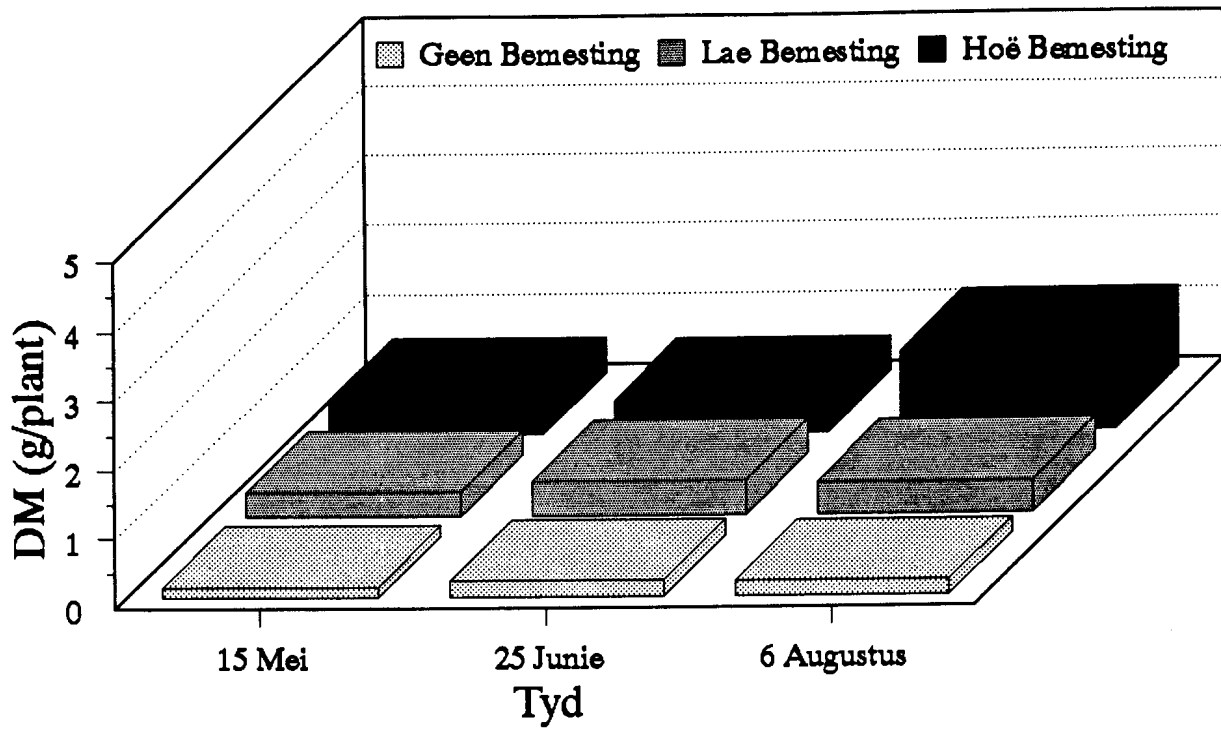
DM produksie:

Met die eerste DM bepaling op 15 Mei, is bevind dat plante wat bemest is, merkbare hoër produksies as kontrole plante gelewer het. Plante wat die lae bemestingspeil ontvang het, het 105% meer bogrondse-, en 140% meer ondergrondse DM geproduseer as kontrole plante wat geen bemesting ontvang het nie. Plante wat die hoë bemestingspeil ontvang het, het 157% meer bogrondse- en 247% meer ondergrondse DM as kontrole plante geproduseer. Wortelgroei het dus op hierdie tydstip, by beide bemestingspeile, meer gunstig op bemesting gereageer as bogrondse groei (sien figuur 2.2.1).

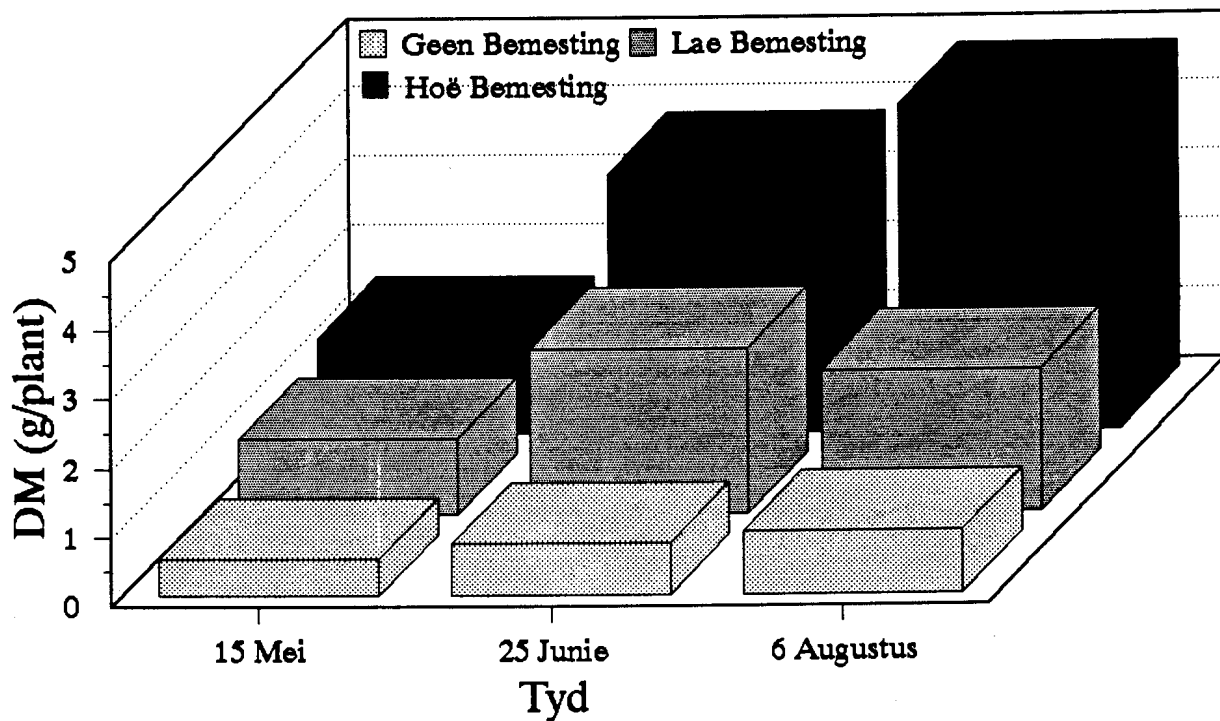
Die DM bepaling op 25 Junie wys weereens die positiewe invloed van bemesting op produksie uit. Plante wat die lae bemestingspeil ontvang het, het 216% meer bogrondse DM, en 117% meer ondergrondse DM as kontrole plante wat geen bemesting ontvang het nie, getoon. Plante wat die hoë bemestingspeil ontvang het, het 391% meer bogrondse DM, en 113% meer ondergrondse DM as kontrole plante getoon. Met hierdie bepaling is die mees gunstige reaksie op beide bemestingspeile dus by die bogrondse fraksies verkry (sien figuur 2.2.1). Met die laaste DM bepaling op 6 Augustus, het bemesting steeds 'n besonder positiewe invloed op DM produksie gehad. Plante wat die lae bemestingspeil ontvang het, het 125% meer bogrondse- en 118% meer ondergrondse DM as kontrole plante gelewer terwyl plante wat die hoë bemestingspeil ontvang het, 412% meer bogrondse- en 427% meer ondergrondse DM as kontrole plante gelewer het (sien figuur 2.2.1).

Die verskil in DM opbrengs tussen plante wat bemest is, en dié wat nie bemest is nie, het (veral met die hoë bemesting) aan die einde van die proefperiode steeds vergroot.

Wortels



Bogroei



FIGUUR 2.2.1: Kumulatiewe DM-opbrenste van Oumansoutbos-saailinge onder verskillende bemestingspeile.

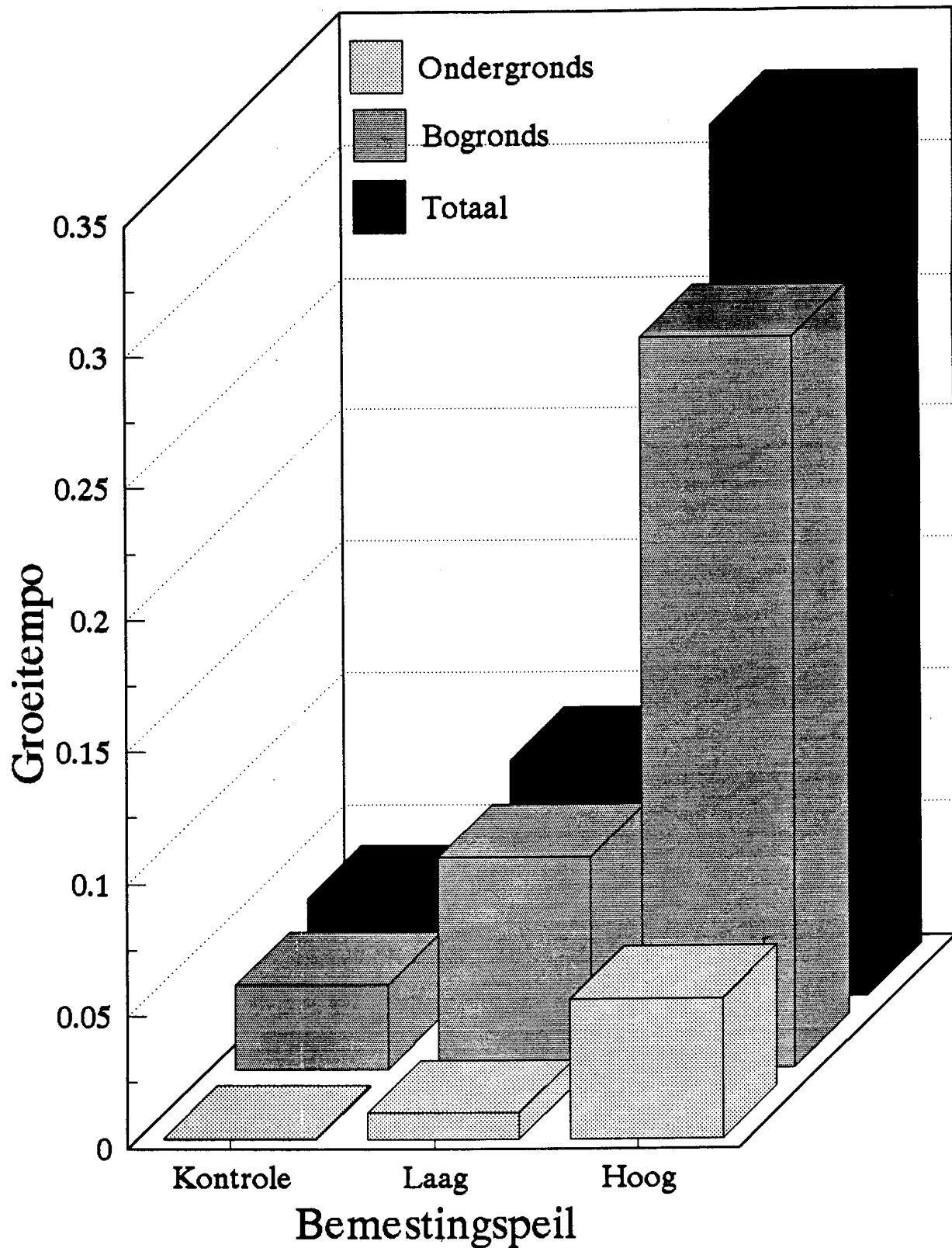
Groeitempo:

Die gemiddelde DM produksie vir 'n spesifieke bemesting op 15 Mei is afgetrek van die gemiddelde DM produksie van dieselfde behandeling op 6 Augustus. Die verskil is gedeel deur ses, om die groeitempo in gram DM/plant/week te verkry (sien figuur 2.2.2).

Indien die totale plant beskou word, toon plante wat die lae bemesting ontvang het, 'n 2.4 maal hoër groeitempo as plante wat geen bemesting ontvang het nie. Plante wat die hoë bemesting ontvang het se groeitempo is byna nege maal die van onbemeste plante. Wat bogrondse groei betref, toon plante wat 'n lae bemesting gekry het, 'n groeitempo 2.5 maal hoër as onbemeste plante. Die bogrondse groeitempo van plante wat die hoë bemesting ontvang het, was ook ongeveer nege maal hoër as die van onbemeste plante. Wat ondergrondse groei aanbetref, het plante wat die lae bemestingspeil ontvang het, 'n 1.7 maal hoër groeitempo as onbemeste plante getoon, in vergelyking met 'n nege maal hoër groeitempo by plante wat die hoër bemestingspeil ontvang het.

Bemesting met die verplanting van saailinge in sakkies, het dus 'n beduidende positiewe invloed op die produksie van OMSB saailinge gehad. Die saailinge wat op 2 April met die lae bemesting gevestig is, toon byvoorbeeld na 4 maande (6 April) 'n 124% hoër totale DM produksie as onbemeste plante, terwyl plante gevestig met hoë bemesting, op die stadium 415% meer DM in totaal geproduseer het as onbemeste plante. Aangesien die verskil in produksie tussen bemeste en onbemeste plante aan die einde van die proefperiode steeds toegeneem het, kan verwag word dat so 'n aanvanklike bemesting, selfs na verplanting in die veld, steeds 'n betekenisvolle invloed op groei kan hê.

In die eksperiment toon OMSB 'n logaritmiëse toename in groeitempo, waar dit teen toenemende peile bemes word. Hoewel nie getoets, is dit dus moontlik dat 'n hoër bemestingspeil, byvoorbeeld 7.5g/1000g grond, selfs 'n groter groeireaksie tot gevolg kon hê. Indien bemestingskoste beskou word, blyk dit relatief goedkoop te wees om OMSB saailinge te bemes, as in gedagte gehou word



Figuur 2.2.2: Die groeitempo van Oumansoutbos-saailinge (g DM/plant/week) vir die 12 week periode van 15 Mei tot 6 Augustus, soos beïnvloed deur peil van bemesting.



dat oorlewing deur meer groeikragtige saailinge verbeter word. Teen 5g 2:3:4 kunsmismengsel per 1000g grond (1kg sakkie), die hoë peil in dié proef, sal die koste verbonde aan bemesting vir 3000 saailinge, wat vir een hektaar benodig word net R17.14 beloop (1992 pryse).

Hieruit is dit duidelik dat OMSB-saailinge gunstig op bemesting reageer, waar die groeimedium 'n swak voedingstatus het. Resultate mag verander waar 'n groeimedium met 'n meer gunstige voedingstatus gebruik word. Saailinge wat dus in 'n omgewing met 'n gunstige voedingstatus ontwikkel, sal meer groeikragtig wees en sal waarskynlik ook beter kan oorleef na verplanting.

2.3. Die invloed van peil van bemesting op die produksie van uitgeplante Oumansoutbos-saailinge

INLEIDING

Oumansoutbos is by 'n verskeidenheid grondsoorte aangepas, maar die gewas se prestasie word tot 'n groot mate deur variasie in die voedingstofstatus van die grond beïnvloed (Condon *et al.* 1991; Laihacar *et al.* 1991). Die moontlike rol van bemesting in OMSB verbouing is grootliks onbekend, hoofsaaklik omdat die gewas in die eerste plek 'n lae koste alternatiewe voerbron is, waar bemesting normaalweg nie ter sprake gekom het nie. In die RSA is die invloed van bemesting op die ontwikkeling en produksie van OMSB nog nie voorheen krities ondersoek nie.

Die moontlikheid bestaan dat swak produksie, afsterwing van benutte plante of selfs voedingswaarde-wanbalanse in hoë reënvalgebiede, deur bemesting gekorrigeer kan word. Die invloed van verskillende peile kunsmismengsel, toegedien met verplanting, tesame met die moontlike invloed van bemesting in die saailingfase, is dus met hierdie studie ondersoek.

PROSEDURE

Proefterrein en proefmateriaal:

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate; 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is. Dag temperature gedurende die winter is matig, maar ryp kom in die seisoen gereeld snags voor. Die gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die wintermaande is 5.8, 2.6, 2.5 en 5.4°C vir onderskeidelik Mei, Junie, Julie en Augustus.

Saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Hierdie saad is daarna in gewaste sand gesaai en groeikragtige saailinge met effektiewe

wortelstelsels is twee weke later, op 13 Februarie in sakkies verplant en ses maande later, gedurende Augustus, in 'n goed voorbereide saadbed uitgeplant.

Die betrokke saailinge se lengtes het gewissel tussen 20 en 35cm. Die betrokke grond is 'n kleileem (25-30% klei) van die Huttonvorm (McVicar *et al.* 1977), met 'n effektiewe diepte van 600mm+. Grondontledings het getoon dat die vrugbaarheidstatus van die spesifieke grond relatief gunstig was. ($\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$:5.7, P: 35 dpm, K: 260 dpm, Ca: 1200 dpm, Na: 15 dpm).

Die reënval gedurende die proefperiode (September 1990 tot Junie 1991), wat slegs een groeiseisoen ingesluit het, was 744mm. Na vestiging het 17mm gedurende September 1990 geval, terwyl 57, 24 en 140mm onderskeidelik gedurende Oktober, November en Desember gemeet is. Gedurende Januarie, Februarie en Maart 1991, is onderskeidelik 213, 125 en 168mm gemeet, met geen reënval later in dié groeiseisoen nie.

Behandelings:

Bemesting is in twee fases, naamlik in die saailingfase en met verplanting toegedien. Drie bemestingspeile is in saailingfase in die vorm van 2:3:4(30) toegedien. Die kunsmismengselmengsel is voor verplanting in plastieksakkies (inhoudsmaat: 1000g) met die grond vermeng. Effektief is die volgende hoeveelhede voedingstowwe per plant toegedien:

Kontrole(peil 1a): Geen bemesting.

Lae peil(peil 2a): 0.17g N, 0.25g P en 0.34 g K/1000g grond.

Hoë peil(peil 3a): 0.34g N, 0.5g P en 0.68g K/1000g grond.

Met verplanting, gedurende die lente van 1990/'91, is 'n verdere bemesting teen drie peile toegedien. Kunsmis is met vestiging in die ry langs plante uitgestrooi, sonder enige bewerking. 'n 2:3:4(30) Kunsmismengsel is weer gebruik. Drie peile naamlik 9g, 4.5g, en 0g per plant is toegedien. Effektief is die volgende hoeveelhede voedingstowwe per plant toegedien:

Kontrole(peil 1b): Geen bemesting.

Lae peil(peil 2b): 0.3g N, 0.45g P en 0.6g K

Hoë peil(peil 3b): 0.6g N, 0.9g P en 1.2g K

Die volgende nege behandelingskombinasies (a-aanvanklike bemesting, b-bemesting met verplanting) is dus effektief tydens hierdie studie toegepas:

1: 1a : 1b

2: 1a : 2b

3: 1a : 3b

4: 2a : 1b

5: 2a : 2b

6: 2a : 3b

7: 3a : 1b

8: 3a : 2b

9: 3a : 3b

Proefontwerp:

'n Ewekansige blokontwerp met nege behandelingskombinasies in drie blokke is gebruik. 8 plante is per behandelingskombinasie gevestig, met drie herhalings per behandelingskombinasie, per blok, wat nege herhalings in totaal meebring. Data is ontleed met behulp van die SAS-program vir statistiese analise.

Insameling van data:

Plante is na een groeiseisoen gedurende Juniemaand 1991 tot 'n hoogte van 15 cm (om hergroei toe te laat) gesnoei. Plantmateriaal is verdeel in blaar-, eetbare loot- en houtkomponente. Hierdie verdeling is met die hand gedoen. Blare is van takke gestroop, waarna die verdeling tussen hout en eetbare lote gedoen is.

Die eetbare lootkomponent is beskou as stingelmateriaal, dunner as drie millimeter, wat nog nie verhout het nie. Hierdie komponent is gewoonlik groen, sag en relatief buigsaam in vergelyking met die houtagtige komponent wat bruin, hard en onbuigsaam voorkom. Lootmateriaal is op grond van voorkoms en buigsaamheid afgebreek en sodoende van die oneetbare houtkomponent geskei.

Nat- en droë materiaal opbrengste van die verskillende komponente is bepaal. Nat materiaal is geweeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na ongeveer 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM opbrengs te bepaal.

RESULTATE EN BESPREKING

Die persentasie DM van OMSB plante het tussen 32.4 en 35% gewissel. Bemesting het nie 'n betekenisvolle invloed op die DM opbrengs van OMSB plante gehad nie (Sien tabel 2.3.1). Daar is egter wel tendense wat uit die tabel waargeneem kan word.

'n Stygende tendens in opbrengs kom tussen die plante wat geen bemesting ontvang het nie, en die plante wat die hoë bemesting ontvang het voor. Hierdie tendens geld vir beide die bemesting in die saailingfase, en die bemesting met vestiging.

Plante wat aanvanklik geen bemesting ontvang het nie, toon 'n stygende neiging ten opsigte van bemesting met verplanting (vergelyk 1a met 1-, 2- en 3b, tabel 2.3.1). Plante wat nie in die saailingfase bemes is nie, maar met vestiging 'n hoë bemestingspeil ontvang het, lewer 17.5% meer DM produksie as plante wat nie in die saailingfase of met vestiging bemes is nie.

Tabel 2.3.1: Die gemiddelde DM opbrengste (kg/plant) van OMSB plante, by verskillende bemestingspeile*, wat gedurende die verskillende fases toegedien is, na 'n nege maande groeiperiode.

Bemesting	1a	2a	3a	Gemiddeld
1b	0.57	0.49	0.66	0.53
2b	0.59	0.52	0.57	0.60
3b	0.67	0.65	0.69	0.67
Gemiddeld	0.61	0.55	0.64	0.60
* 1: Kontrole (0 peil), 2: Lae peil, 3: Hoë peil. a: Bemesting in saailingfase, b: Bemesting met vestiging.				

Plante wat aanvanklik 'n lae bemesting ontvang het, reageer ook positief op bemesting tydens vestiging (vergelyk 2a met 1-, 2- en 3b). Plante wat na 'n lae bemesting in die saailingfase, met vestiging 'n hoë bemesting ontvang het, lewer 32.7% meer DM produksie as plante wat ook in die saailingfase die lae bemestingspeil ontvang het, maar met vestiging geen bemesting ontvang het nie.

Plante wat aanvanklik 'n hoë bemesting ontvang het, toon soos verwag slegs relatief klein reaksie op bemesting tydens vestiging (vergelyk 3a met 1-, 2- en 3b, tabel 2.3.1). Plante wat in die saailingfase en met vestiging 'n hoë bemesting ontvang het, toon 4.5% meer DM produksie as plante wat wel in die saailingfase, maar nie met vestiging bemes is nie.

Die invloed van die aanvanklike bemesting, na 'n groeiperiode van nege maande, word ook in tabel 2.3.1 uitgelig. Plante wat met vestiging geen verdere bemesting ontvang het nie, toon 'n reaksie op die graad van bemesting in die saailingfase. Plante wat in die saailingfase 'n hoë bemesting ontvang het, maar nie weer bemes is nie, lewer 15.8% meer DM produksie as plante wat nie in die saailing- of vestigingsfase bemes is nie. Plante wat aanvanklik 'n hoë bemestingspeil ontvang het, en wat wel tydens die vestigingsfase bemes is, het 'n relatief klein reaksie ten opsigte van die aanvanklike bemesting getoon.

Dit is dus duidelik dat daar tog, hoewel nie statisties betekenisvol nie, wel 'n interaksie tussen die twee bemestingsbehandelings voorgekom het. Bemesting in die saailingfase bepaal tot 'n mate die reaksie van die OMSB plante op bemesting tydens vestiging.

Bemesting het nie 'n betekenisvolle invloed op die persentasie blare, lote of hout, ($p > 0.05$) gehad nie. Na 'n groeiperiode van nege maande maak blare ongeveer 48%, lote 22% en hout 30% van die bogrondse fitomassa van OMSB uit. Die persentasie DM van die blaarkomponent was ongeveer 26%, dié van die lootkomponent ongeveer 47% en dié van die houtkomponent ongeveer 55%. Aangesien die lootfraksie wel deur die weidende dier benut word, kan aanvaar word dat ongeveer 70% van die OMSB plant benutbaar is. Geen aanduidings van moontlike tendense dat bemesting een van die komponente van OMSB se bydrae kan vergroot, is waargeneem nie (sien tabel 2.3.2).

Tabel 2.3.2: Die gemiddelde DM opbrengste van die vreetbare komponent (blare + lote) van OMSB (kg/plant; % vreetbaar tussen hakies), by verskillende bemestingspeile* wat gedurende die verskillende fases toegedien is, na 'n nege maande groeiperiode.

Bemesting	1a	2a	3a	Gemiddeld
1b	0.390 (70)	0.323 (72)	0.399 (71)	0.370 (71)
2b	0.381 (71)	0.364 (71)	0.421 (66)	0.389 (69)
3b	0.457 (69)	0.398 (70)	0.408 (70)	0.421 (70)
Gemiddeld	0.409 (70)	0.362 (71)	0.409 (69)	0.393 (70)
* 1: Kontrole (0 peil), 2: Lae peil, 3: Hoë peil. a: Bemesting in saailingfase, b: Bemesting met vestiging.				

In die vorige hoofstuk is aangetoon dat plante wat nie in die saailingfase bemes is nie, met vestiging slegs ongeveer 'n kwart van die DM geproduseer het van plante wat die hoë bemesting ontvang het. Hierdie plante het dus in 'n groeiperiode van nege maande grootliks gekompenseer vir die aanvanklike agterstand. Selfs plante wat glad nie in die studie bemes is nie

(Behandelingskombinasie 1), se DM opbrengs (0.57kg DM/plant) was aan die einde van die proefperiode slegs 21% laer as die van plante wat in beide die saailing- en vestigingsfases die hoë bemesting ontvang het (Behandelingskombinasie 9: 0.69kg DM/plant).

'n Moontlike oorsaak van die kompenserende groei van plante wat nie die aanvanklike bemesting, of selfs glad nie bemesting ontvang het nie, lê moontlik in die vrugbaarheidsstatus van die betrokke grond waarop hierdie OMSB verplant is. Soos wat in die grondontledings in die prosedure aangedui word, kan dié spesifieke grond as relatief vrugbaar beskou word. Die reaksie van OMSB op bemesting in hierdie studie, kan waarskynlik ook toegeskryf word aan die vrugbaarheidsstatus van die betrokke grond. Voedingstowwe was waarskynlik nie 'n beperkende faktor nie en addisionele bemestingsinsette het dus geen betekenisvolle verhoging in produksie teweeg gebring nie.

Indien die vrugbaarheidsstatus van die betrokke grond in ag geneem word, is dit egter duidelik dat produksie van OMSB wel deur bemesting beïnvloed kan word. 'n Verskil van byvoorbeeld 21% in die produksie van 'n OMSB plant, kan 'n beduidende invloed op die weidingskapasiteit van 'n een hektaar kampie met 3000 plante hê. Bemesting sal waarskynlik die produksie van OMSB, gevestig op gronde met 'n laer voedingstatus, positief beïnvloed.

In die studie het bemesting geen invloed op die bydrae van die vreetbare komponent van OMSB gehad nie. Dit is egter moontlik dat bemesting oor 'n langer termyn wel 'n invloed hierop kan hê. Dit is noodsaaklik dat hierdie bemestingsstudie oor 'n aantal seisoene herhaal word, om die invloed van die aanvanklike vrugbaarheidsstatus van die grond op die resultate te verminder, en om die langtermyn invloed van bemesting te bepaal.

2.4 Die invloed van verskillende konsentrasies en kombinasies kalium en natriumsoute op die ontwikkeling van Oumansoutbos (*Atriplex nummularia*) saailinge

INLEIDING

Die plantweefsel van OMSB - 'n halofitiese gewas - bevat 'n relatiewe hoë soutkonsentrasie. Hierdie kenmerk veroorsaak 'n relatiewe hoë osmotiese gradiënt tussen die plant en die grond. Die gewas kan as gevolg van hierdie eienskap, water uit relatief droë grond onttrek wat reeds vir die meeste ander plante onbenutbaar is (Goodin 1979). Die gewas floreer dan ook op brak en versoute gronde en het waarskynlik 'n hoë soutbehoefte. Geen inligting oor die presiese soutbehoefte van OMSB is beskikbaar nie. In sommige streke, toon OMSB stande, wat reeds vir 'n paar jaar aan benutting onderworpe was, tipiese tekortsimptome, kwyn en sterf selfs af. Hierdie tendens is in die winterreënstreek (persoonlike mededeling: L G du Pisani*), en ook in Pretoria waargeneem. Souttekorte is moontlik verantwoordelik vir hierdie toestand.

Met hierdie studie is gepoog om die reaksie van OMSB op verskillende soutkonsentrasies te bepaal. Verskillende kombinasies kalium (K) en natrium (Na) is in die eksperiment ingesluit aangesien Na dikwels die fisiologiese funksies van K vervul en goedkoper is. Indien laasgenoemde dus dieselfde invloed op produksie sou hê, sou meer ekonomiese bemesting met Na kon plaasvind. 'n Geskikte kombinasie gebalanseerde soute vir optimale groei en herstel van OMSB na benutting, word benodig.

PROSEDURE

Materiaal en terrein:

Die proef is in 'n glashuis, onder gekontroleerde toestande uitgevoer. Temperatuur is kunsmatig beheer. Die maksimum dagtemperatuur was 28°C, en die minimum nagtemperatuur 18°C.

* L G du Pisani. Assistent Direkteur Karoostreek. P/sak X529. Middelburg 5900.

Daglengte is nie beheer nie. Die glashuis bestaan uit helder glas met 'n deurlaatbaarheid vir sonlig van 85 tot 90%. Saailinge van dieselfde grootte en ouderdom (20cm hoog en 11 maande oud) is in 1.5kg gewaste sand in potte gevestig.

Behandelings:

Vier kombinasies Na en K is geëvalueer:

100% Na & 0% K

75% Na & 25% K

50% Na & 50% K

0% Na & 100% K

Plante is vir 'n tydperk van drie maande op sogenaamde hoë, medium of lae konsentrasies van die bogenoemde kombinasies geëvalueer. Na die tydperk van drie maande is die konsentrasies, as gevolg van 'n gebrek aan reaksie, aangepas. Die hoë konsentrasiepeil is met die medium peil vervang, die medium konsentrasiepeil is met die lae peil vervang en die lae konsentrasiepeil is met 'n nulpeil vervang. Die proeftyd is met 'n verdere drie maande verleng, wat die totale proefperiode op ses maande te staan gebring het. Die spesifieke konsentrasies soute in me/dm^3 , word in tabel 2.4.1 voorgestel.

Tabel 2.4.1: Die behandelingskombinasies en konsentrasies ([]) kalium en natrium in me/dm^3 .

Kombinasies	I	II	III	IV
Hoë [] K: Na:	0 12	3 9	6 6	12 0
Kombinasies	V	VI	VII	VIII
Medium [] K: Na:	0 6	1.5 4.5	3 3	6 0
Kombinasies	IX	X	XI	XII
Lae [] K: Na:	0 3	0.75 2.25	1.5 1.5	3 0
Nulpeil: Na & K:	0	0	0	0

Toepassing van behandelings:

Veldkapasiteit van die groeimedium is bepaal deur 'n oormaat water by kontrole potte toe te dien en logging toe te laat, terwyl verdamping verhinder is. Daarna is proefpote elke 48 uur tot by veldkapasiteit aangevul. Slegs gede-ioniseerde water is hiervoor gebruik om te verhoed dat voedingselemente onwetend toegedien word.

Die verskillende soutkonsentrasies is elke drie weke in 'n opgeloste vorm in 'n standaard voedingsoplossing (Hoagland sonder K of Na) toegedien. Die Hoagland oplossing bevat 'n gebalanseerde aantal mikro- en makro elemente, opgelos in gedistilleerde water, in konsentrasies soos wat dit gewoonlik deur die meeste plante benodig word. Die voedingsoplossing is dan ook elke drie weke met vars oplossing vervang, nadat moontlike residue eers deur middel van logging met 'n oormaat gede-ioniseerde water verwyder is.

Plante is elke 48 uur volgens 'n vaste patroon na ander posisies op die tafels geskuif, om moontlike klimaatseffekte wat slegs vir sekere plante kon geld, te vermy. Alle plante is na twee maande tot 'n hoogte van 10 cm gesnoei, en die DM opbrengs van die geoeste materiaal is bepaal. Nat materiaal is geweeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na ongeveer 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM opbrengs te verkry. Na 'n verdere groeiperiode van twee maande is dieselfde prosedure gevolg om weer die DM opbrengste vir die verskillende behandelings te bepaal. Die proef is beëindig na ses maande en die DM opbrengs van die verskillende behandelings in terme van bopgrondse en ondergrondse fitomassa, is weereens bepaal.

Proefontwerp en statistiese analise:

Twaalf behandelingskombinasies met vier herhalings in 'n bloklose ontwerp is gebruik. Data is met behulp van die SAS program vir statistiese analise ontleed.

RESULTATE EN BESPREKING

Na 'n tydperk van twee maande is geen betekenisvolle verskille tussen plante in die verskillende behandelings waargeneem nie ($p > 0.05$). Indien die gemiddelde DM opbrengste vir die verskillende konsentrasiepeile (hoofeffekte) beskou word, is 'n tendens egter waarneembaar (sien tabel 2.4.2).

Dit wil voorkom asof 'n geringe styging in DM produksie met 'n verlaging in soutkonsentrasie plaasgevind het, veral indien die DM opbrengste vir die twee betrokke oesdatums gesommeer word. 'n Verhoging van 3.5% in DM opbrengs, is met die lae konsentrasiepeil, in vergelyking met die hoë konsentrasiepeil verkry. Dit wil dus voorkom asof 'n té hoë konsentrasie soute, groei van OMSB kan inhibeer.

Hoewel geen betekenisvolle verskille of tendense ten opsigte van die optimale kombinasie soute voorgekom het nie, was die relatief lae produksie by die hoë konsentrasie met 50% Na, opvallend. Hierdie kombinasie het egter nie by die ander twee konsentrasiepeile dieselfde negatiewe groeireaksie tot gevolg gehad nie (sien tabel 2.4.2).

Tabel 2.4.2: Die gemiddelde DM opbrengste van die bogrondse komponent van Oumansoutbosaailinge, soos verkry met verskillende Na en K behandelingskombinasies, tydens verskillende stadiums van ontwikkeling (g/plant).

Konsentrasie	Kombinasie	2 maande	4 maande	Totaal
Hoë peil	I: 100% Na	2.97	2.95	5.92
	II: 75% Na	3.01	2.98	5.99
	III: 50% Na	2.97	1.85	4.82
	IV: 0% Na	3.10	2.93	6.03
Gemiddeld vir hoë peil		3.01	2.68	5.69
Medium peil	V: 100% Na	3.52	2.54	6.06
	VI: 75% Na	3.01	2.17	5.18
	VII: 50% Na	2.82	3.04	5.86
	VIII: 0% Na	3.25	2.51	5.76
Gemiddeld vir medium peil		3.15	2.57	5.72
Lae peil	IX: 100% Na	2.76	2.63	5.39
	X: 75% Na	3.83	3.12	6.95
	XI: 50% Na	3.37	2.16	5.53
	XII: 0% Na	2.97	2.70	5.67
Gemiddeld vir lae peil		3.23	2.65	5.89

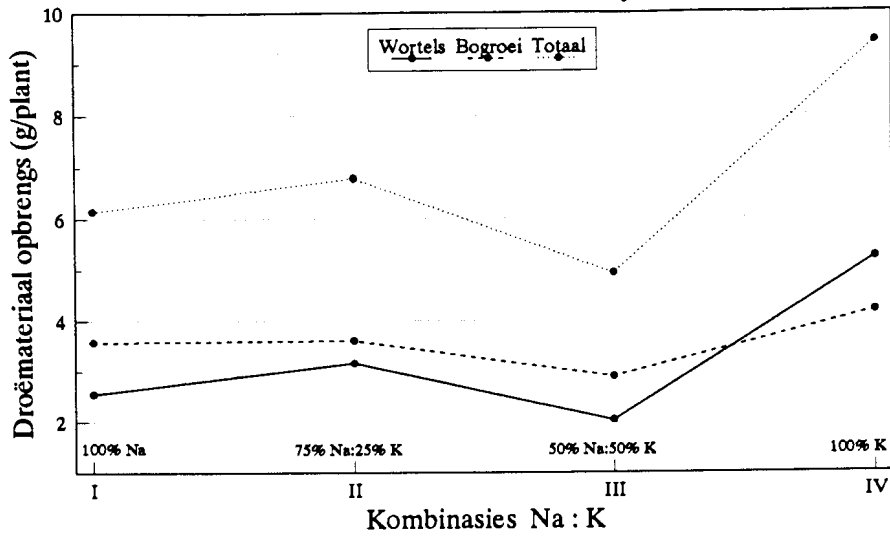
Soos beskryf in die prosedure, is die konsentrasies gebruik in die studie na twee maande verlaag, en 'n 0 peil Na/K is ingesluit, om die invloed van soutkonsentrasie duideliker uit te wys. Na 'n verdere groeiperiode van vier maande, is steeds geen betekenisvolle verskille ($p > 0.05$) in DM opbrengs gevind nie.

Wat betref die medium konsentrasiepeil, is 'n stygende tendens in DM opbrengs waargeneem, soos wat die persentasie Na in die kombinasie afneem. Die hoogste DM opbrengs is met 100% K gemeet. 'n Skerp afname in DM opbrengs is egter weer by die 50% Na en K kombinasie waargeneem. Dieselfde afname is ook met die eerste evaluasie, voordat die konsentrasies aangepas is waargeneem (sien tabel 2.4.2). Hierdie waarneming is onverwags, aangesien die kombinasies met minder én meer Na, hoër produksies tot gevolg het. In die geval van die eerste evaluasies, het dieselfde val in produksie vir 50% Na nie by die medium of lae konsentrasiepeil voorgekom nie. Met hierdie laaste evaluasie het 'n skerp daling in DM opbrengs ook nie by die lae peil voorgekom nie, maar wel in die geval van die nul peil (sien figuur 2.4.1). By die nul peil is geen K of Na egter vir drie maande toegedien nie, en dié reaksie kon slegs as gevolg van 'n vermoë van OMSB om soute in plantweefsel te stoor, plaasgevind het. Geen verklaring kon egter vir die enkele skerp produksiedalings by 'n kombinasie met 50% Na gevind word nie.

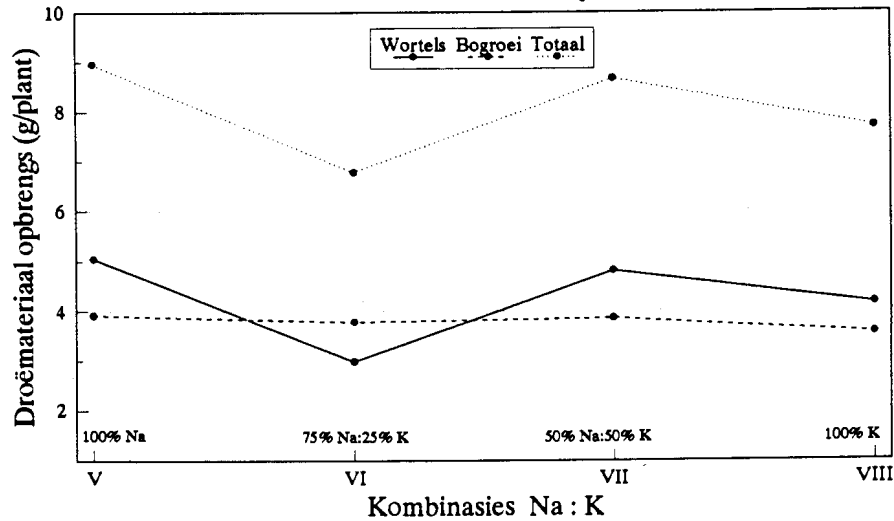
By die lae konsentrasiepeil wil dit voorkom asof DM produksie afneem, soos wat die persentasie K in die kombinasie soute toeneem. Die hoogste DM opbrengs is in die geval met 100% Na bepaal. Hierdie tendens, dui op 'n teenoorgestelde reaksie as wat by die medium konsentrasiepeil gevind is.

By die nulpeil is relatief groot verskille in DM opbrengs tussen verskillende kombinasies gemeet, terwyl hierdie plante vir die laaste drie maande van die proef geen soute ontvang het nie. Alle kombinasies was dus in werklikheid identies tydens hierdie tydperk. Soos reeds genoem is 'n moontlike verklaring vir die verskille die vermoë van OMSB om 'n hoeveelheid soute in plantweefsel te stoor. Geen tendens kon uit die DM opbrengste by die nulpeil afgelei word nie.

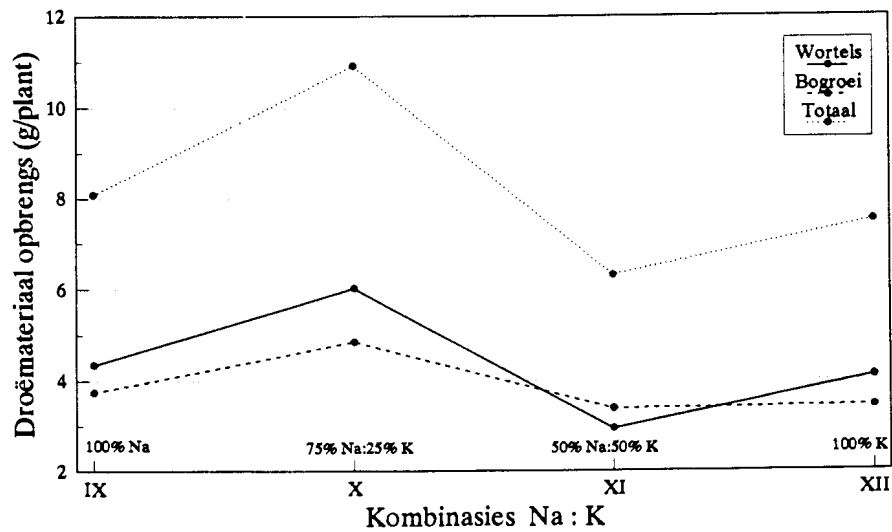
Medium konsentrasie peil



Lae konsentrasie peil



0-Peël



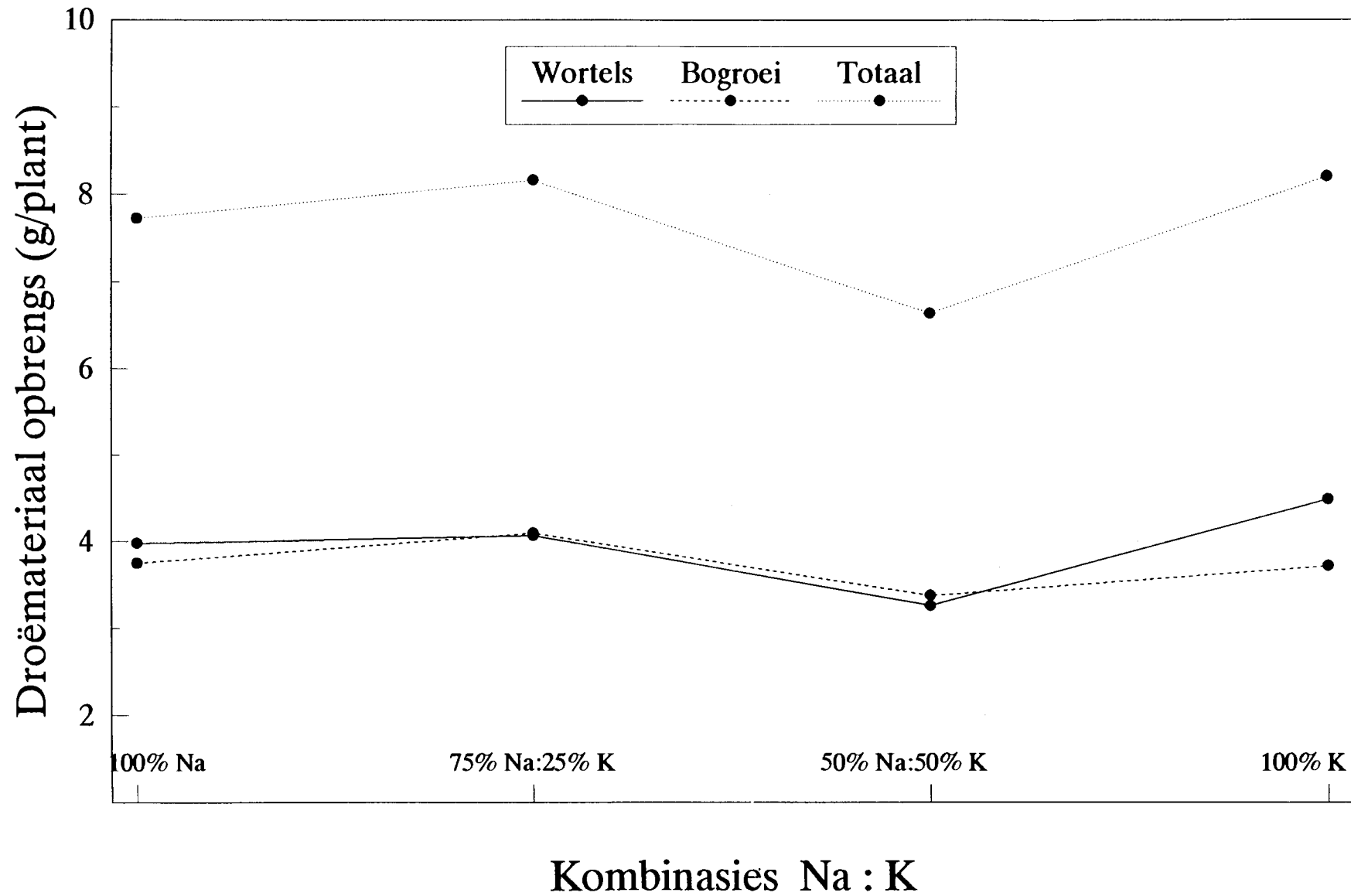
Figuur 2.4.1: Gemiddelde DM opbrengste van OMSB plante (g/plant), soos verkry by medium-, lae- en nul konsentrasiepeile, met verskillende kombinasies kalium- en natriumsoute.

Indien die gemiddelde DM opbrengste van OMSB, vir die verskillende soutkombinasies, maar vir alle konsentrasies beskou word (figuur 2.4.2), is 'n stygende tendens waarneembaar .

Soos in die geval van die medium konsentrasie, styg opbrengste soos wat die hoeveelheid Na afneem. Dit geld egter nie vir die kombinasie waar 50% Na voorkom nie. By dié kombinasie kom 'n skerp daling in produksie voor. Soos reeds bespreek kon geen rede hiervoor gevind word nie, en geen duidelike gevolgtrekking kan dus oor die invloed van soutkombinasies op die groei van OMSB gemaak word nie.

'n Moontlike rede vir die swak reaksie van die OMSB plante op soutbemesting is dat selfs die lae soutkonsentrasie reeds voldoende soute vir optimale groei voorsien het. Die saailinge wat gebruik is was ook reeds 11 maande oud met die aanvang van die proef, en dit is ook moontlik dat 'n oormaat soute reeds in hierdie stadium in plantweefsel gestoor was. In aansluiting hierby bestaan die moontlikheid dat OMSB 'n sogenaamde luukse voeder van sekere elemente is, wat meebring dat 'n oormaat soute sonder metaboliese steurnis in plantweefsel gestoor kan word. Gedurende die eerste drie maande kon soute dus opgeneem word, wat resultate selfs na drie maande sonder soute, nog sou kon beïnvloed. Hierdie laaste hipotese sou ook kon verklaar waarom 'n nul-peil soute na drie maande geen betekenisvolle effek op groei gehad het nie. Dit verklaar ook die swak reaksie op relatief groot behandelingsverskille.

Verdere kritiese werk met kleiner konsentrasies sout en 'n kontrole (nul-peil), mag moontlik antwoorde verskaf, aangesien geen inligting oor die presiese soutbehoefte van OMSB beskikbaar is nie. Die soutkonsentrasie van proefmateriaal moet verkieslik ook voor die aanvang van die proef bepaal word.



Figuur 2.4.2: Gemiddelde DM opbrengste van OMSB plante (g/plant), soos verkry oor konsentrasiepeile, met verskillende kombinasies kalium- en natriumsoute.



**HOOFSTUK 3: DIE MOONTLIKHEDE VAN 'N
SUPERABSORBERENDE POLIMEER
(TERRASORB*) BETREFFENDE VESTIGING,
GROEI EN ONTWIKKELING VAN
OUMANSOUTBOS-SAAILINGE**

3.1 Die werking van Terrasorb*, soos beïnvloed deur grondtekstuur en vogstremming

INLEIDING

Oumansoutbos is 'n droogtebestande voergewas met 'n relatief hoë voedingswaarde wat reeds vir 'n geruime tyd in die RSA verbou word. Die gewas kan ongeag die reënval, 'n relatief betroubare opbrengs lewer (De Kock 1980). Saailinge is egter gevoelig vir vogstremming en die sogenaamde verplantingskok veroorsaak heelwat mortaliteite (Barnard 1986).

'n Produk wat oorlewing en groei van saailinge na verplanting kan verbeter, verdien aandag. Terrasorb is 'n styselgebaseerde polimeer met 'n besonder hoë waterkapasiteit. Die werking van dié produk word in 'n inligtingstuk deur die vervaardigers, AECI, verduidelik. Die produk absorbeer tot 200 maal sy eie gewig in water en het 'n gebruikspotensiaal in verskeie landbousektore. Dit word bemark in die vorm van vlokkies wat met die groeimedium vermeng kan word. Terrasorb kan ook gebruik word deur die vlokkies in water op te los. Saailinge word dan in die jellie wat ontstaan gedoop, en direk daarna verplant. Hierdie jellie kan ook vooraf onder in die gate waarin plante gevestig word, gegooi word.

Terrasorb molekules bestaan basies uit twee hoofvertakkings atome wat parallel aan mekaar gerangskik is. Hierdie vertakkings is op gereelde afstande met mekaar verbind. Indien water met die molekule in kontak kom, ontstaan elektriese afstotingskragte wat die vertakkings uitmekaar forseer.

Water word sodoende effektief in die molekule ingesuij. Indien versadig het Terrasorb 'n bruin, jellie-agtige, klewerige voorkoms. Die produk is nie oplosbaar nie en stel water stelselmatig vry. Die effektiewe leeftyd van Terrasorb wissel van 18 maande tot etlike jare, afhangend van die

* Die bydrae van AECI, vervaardigers van Terrasorb, 'n gelatiniseerde, styselgebaseerde poliakronitriël, tot hierdie studie, word met dank erken.

grondtoestand. Aangesien Terrasorb biodegradeerbaar is en deur grondmikrobes as voedsel benut word, bepaal die grondmikrobe populasie grootliks die effektiewe periode van die produk.

Die effektiwiteit van Terrasorb word tot 'n mate deur die gebruik van bemesting benadeel. Gedistilleerde water word in groter hoeveelhede geabsorbeer as water waarin voedingstowwe of ander chemikalië opgelos is. Grondsuurheid kan ook die werking van Terrasorb inhibeer - by 'n grond-pH van laer as ses word absorpsie benadeel. Die produk is egter steeds tot 'n groot mate effektief indien water wel nutriënte bevat, of as die grond-pH laag is. Dit kan selfs gebruik word om nuttige bakterië soos *Rhizobia* te versprei. Plaag en onkruidodders kan ook effektief met Terrasorb vermeng word, sonder dat die grondbalans daardeur versteur word.

Die effektiwiteit van Terrasorb is hoër op ligte gronde as op swaar klei gronde. Ligte gronde het 'n laer waterkapasiteit as swaarder gronde, en toon gevolglik 'n duideliker reaksie op Terrasorb-behandeling. Terrasorb kan lei tot verbeterde dreinasië en deurlugting deurdat uitsetting van die Terrasorb molekules grondpartikels uitmekaar forseer.

Gunstige reaksie op die gebruik van Terrasorb is reeds uit die groente-, tabak- en bosboubedrywe verkry. Die verhoging in die waterkapasiteit van groeimedia lei tot 'n verlaging in die verplantingskok van saailinge, met die resultaat dat groeitempo en opbrengs verbeter word. Deurdat die besproeiingsfrekwensie verlaag kan word, word arbeid bespaar en kostes verlaag. Die effek van oor- of onderbesproeiing word ook tot 'n mate uitgeskakel deur die bufferwerking van Terrasorb.

Met hierdie studies is die gebruikswaarde van hierdie bevindings, asook die werking en gebruike van Terrasorb in OMSB-verbouing, by die Universiteit van Pretoria ondersoek.

PROSEDURE

TERRASORB IN TWEE GRONDTIPES: WORTELREAKSIE

Terrein en materiaal:

Die wortelstudie is onder matig gekontroleerde toestande, in 'n skuur met 'n glasveseldak en mure van ogiesdraad uitgevoer. Die hoeveelheid sonenergie beskikbaar per plant, was waarskynlik tot 'n mate beperk. As gevolg van die skadu-effek van die dak, en die vrye deurvloei van wind deur die struktuur, kan aanvaar word dat die temperatuur deurentyd effens laer was as buite. Weerdata, soos minimum en maksimum temperature is nie gemeet nie. Die langtermyn gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperature, gemeet in 'n nabygeleë Stevensonskerm, is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik.

Saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Hierdie saad is daarna in gewaste sand gesaai en groeikragtige saailinge met effektiewe wortelstelsels is na 10 dae versigtig in plastiëksakkies met 'n inhoudsmaat van een kilogram verplant.

Ontwerp:

Vier behandelings met 45 herhalings is in 'n bloklose ontwerp vergelyk.

Behandelings:

'n Ligte grond (10% klei) is met 'n kleigrond (30% klei) vergelyk. Terrasorb is teen 5.5g/1000g grond met beide grondtipes vermeng. Kontroles sonder Terrasorb, is ook vir beide grondtipes opgestel.

Toepassing van behandelings en insameling van data:

Water is daaglik deur middel van mikrobeproeïing toegedien. 'n 2:3:4(30) kunsmengsel het effektief 0.84g N, 1.26g P en 1.68g K/kg grond verskaf. Vog en voedingstowwe was dus nie

beperkend nie. Alle plante is tien dae na verplanting versigtig uit die sakkies verwyder en alle grond is uitgewas, waarna die gemiddelde wortellengtes vir die verskillende behandelings bepaal is.

TERRASORB IN TWEE GRONDTIPES: GROEI- EN VOGPEILREAKSIE

Materiaal en terrein:

Die proef is in 'n glashuis onder gekontroleerde toestande uitgevoer. Temperatuur is kunsmatig beheer. Die maksimum dagtemperatuur was 28°C, en die minimum nagtemperatuur 18°C. Daglekte is nie beheer nie. Die glashuis bestaan uit helder glas met 'n deurlaatbaarheid vir sonlig van 85 tot 90%. Saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Hierdie saad is daarna in gewaste sand gesaai en saailinge is vir vier weke toegelaat om effektiewe wortelstelsels te ontwikkel. Met verplanting in een liter potte is sorg gedra om wortelverliese te bekamp. 'n 2:3:4(30) Kunsmismengsel wat effektief 0.17g N, 0.26g P en 0.34g K per pot verskaf het, is aan alle behandelings toegedien.

Behandelings:

Twee grondtipes, naamlik 'n sanderige leem ($\pm 10\%$ klei) en 'n sandklei ($\pm 30\%$ klei) is in terme van Terrasorb reaksie vergelyk. Terrasorb is vooraf teen 6.5g/550g grond met die verskillende grondtipes vermeng. Kontrole potte met grond sonder Terrasorb is ook geëvalueer, wat meebring dat vier behandelings geëvalueer is.

Drie vogbehandelings is toegepas. Met vogpeil 1 is potte tot by veldkapasiteit (Sien toepassing van behandelings) aangevul sodra alle plantbeskikbare water (PBW) deur evapotranspirasie verbruik is (PBW is die verskil tussen veldkapasiteit en permanente verwelkpunt). Met vogpeil 2 is potte tot by veldkapasiteit (VK) aangevul sodra 66% van die PBW deur evapotranspirasie verbruik is, terwyl aanvulling tot by veldkapasiteit met vogpeil 3 geskied het wanneer 33% van die PBW verbruik was.

Toepassing van behandelings:

Veldkapasiteit van die verskillende behandelings is bepaal voordat saailinge in potte gevestig is. Dit is gedoen deur 'n oormaat water toe te dien en dreinerings toe te laat terwyl verdamping verhinder is.

Eenvormige plante is vervolgens in potte gevestig en 'n aanpassingsperiode van agt dae is toegelaat voordat die permanente verwelkpunt (VP) vir die verskillende behandelings bepaal is. Verwelkpunt word gedefiniër as die stadium (massa van potte in die geval) wanneer verwelkte plante nie meer oornag turgorherstel ondergaan nie. Nog 'n herstelperiode van sewe dae is toegelaat waarna plante vir 'n proefperiode van ses weke, elke 24 uur geweeë is.

Wanneer die kritieke massa vir 'n bepaalde behandeling (pot) bereik is, is die spesifieke massa en die tyd sedert die vorige aanvulling aangeteken, en die pot is weer tot by VK benat, deur die benodigde hoeveelheid gede-ioniseerde water by te voeg. Na 42 dae is die DM opbrengste van die verskillende plantfraksies bepaal.

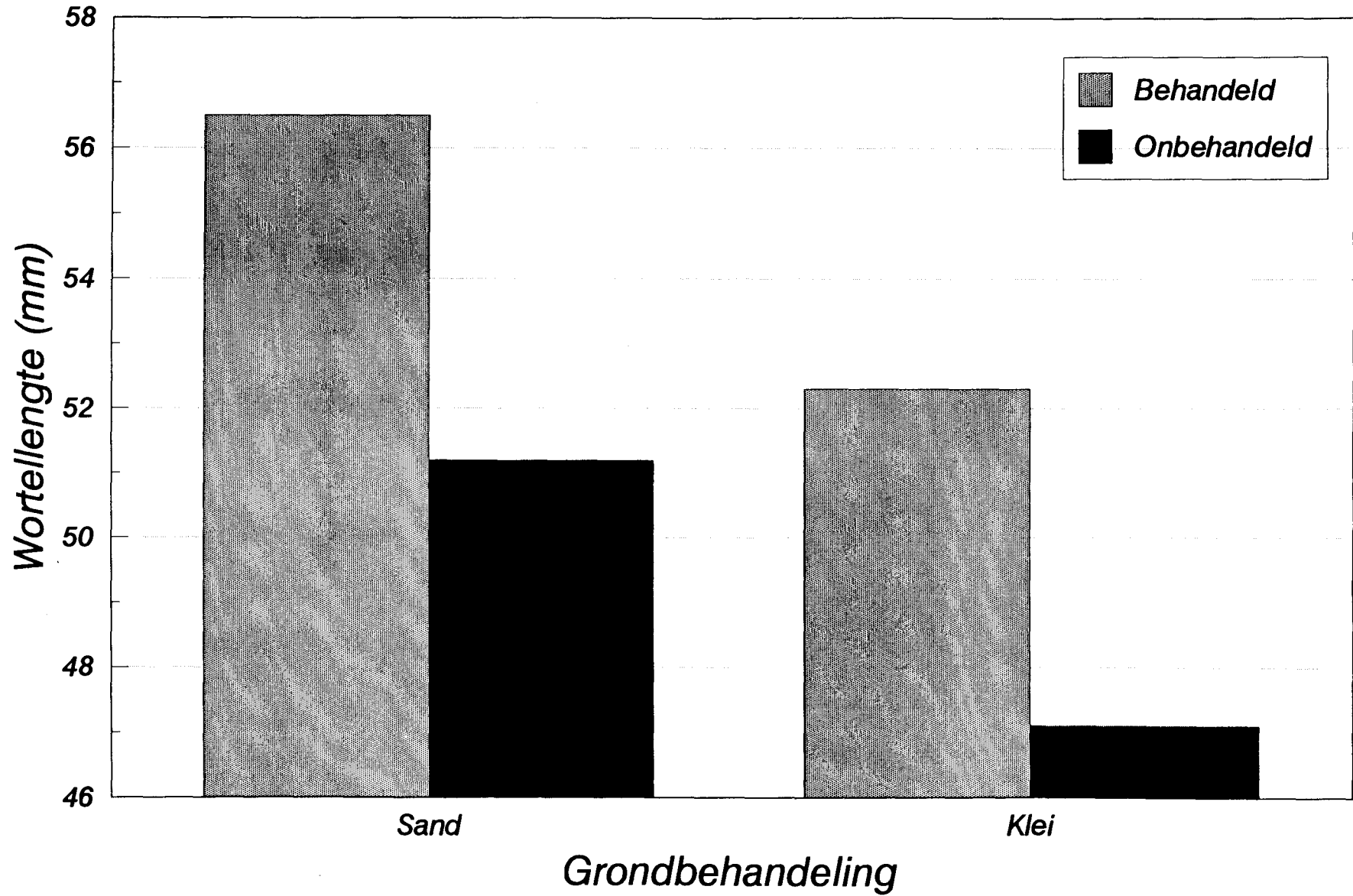
Ontwerp & Statistiese analise:

Twaalf behandelingskombinasies (vier grondbehandelings en drie vogbehandelings) met vyf herhalings is in 'n ewekansige blokontwerp gebruik. Data is verwerk met behulp van die SAS-program vir statistiese analise.

RESULTATE & BESPREKING

TERRASORB IN TWEE GRONDTIPES: WORTELREAKSIE

Meer wortelontwikkeling het by plante gevestig in Terrasorb behandelde grond, as by plante in onbehandelde grond plaasgevind (sien Figuur 3.1.1). Plante gevestig in Terrasorb behandelde sandgrond se gemiddelde wortellengte, na 'n groeiperiode van slegs 10 dae, was 8.9% langer as die van plante in die onbehandelde sand. Plante gevestig in Terrasorb behandelde kleigrond se



Figuur 3.1.1: Die invloed van 'n Terrasorb-behandeling op die wortelgroei van Oumansoutbos in twee grondtipes.

gemiddelde wortellengte na die tydperk, was 8.0% langer as die van plante in onbehandelde kleigrond.

Die effek van Terrasorb op wortelgroei onder veldtoestande is nie bekend nie. Verdere kritiese navorsing in verband met die moontlike invloed van sulke middels op wortelgroei van OMSB, onder veldtoestande - by vogstremming, verdien aandag.

TERRASORB IN TWEE GRONDTIPES: GROEI- EN VOGPEILREAKSIE

Grond-water verhoudings

Uit die data in tabel 3.1.1 blyk dit dat VK van Terrasorb behandelde sand 267% hoër is as die van onbehandelde sand, in vergelyking met 'n toename van 138% in VK waar klei grond met Terrasorb behandel is. 'n Toename van 164% in PBW vir sandgrond en 'n 175% toename vir kleigrond is gemeet waar Terrasorb gebruik is. 'n Groter reaksie op Terrasorb is dus op die ligter grond verkry.

Tabel 3.1.1: Veldkapasiteit (VK), permanente verwelkpunt (VP) en plant beskikbare water (PBW) vir twee grondtipes, met of sonder Terrasorb (g water/g grond).

Behandeling	VK	VP	PBW
Sand	0.12	0.01	0.11
Sand + Terrasorb	0.32	0.03	0.29
Klei	0.16	0.04	0.12
Klei + Terrasorb	0.38	0.05	0.33

Die resultate voorgestel in tabel 3.1.2 toon aan dat die gebruik van Terrasorb die besproeiingsfrekwensie vir beide grondtipes halveer het, wat belangrike implikasies vir die skedulering van besproeiing en die effektiewe gebruik van arbeid kan inhou.

Tabel 3.1.2: Besproeiingsfrekwensies vir klei en sandgrond, met of sonder Terrasorb (dae).

Behandeling	PBW	-66% PBW	-33% PBW	GEM
Sand	5.9	2.7	1.4	3.3
Sand + Terrasorb	10.0	5.0	2.5	5.8
Klei	6.2	2.4	1.4	3.3
Klei + Terrasorb	10.3	5.0	2.7	6.0

DM opbrengs

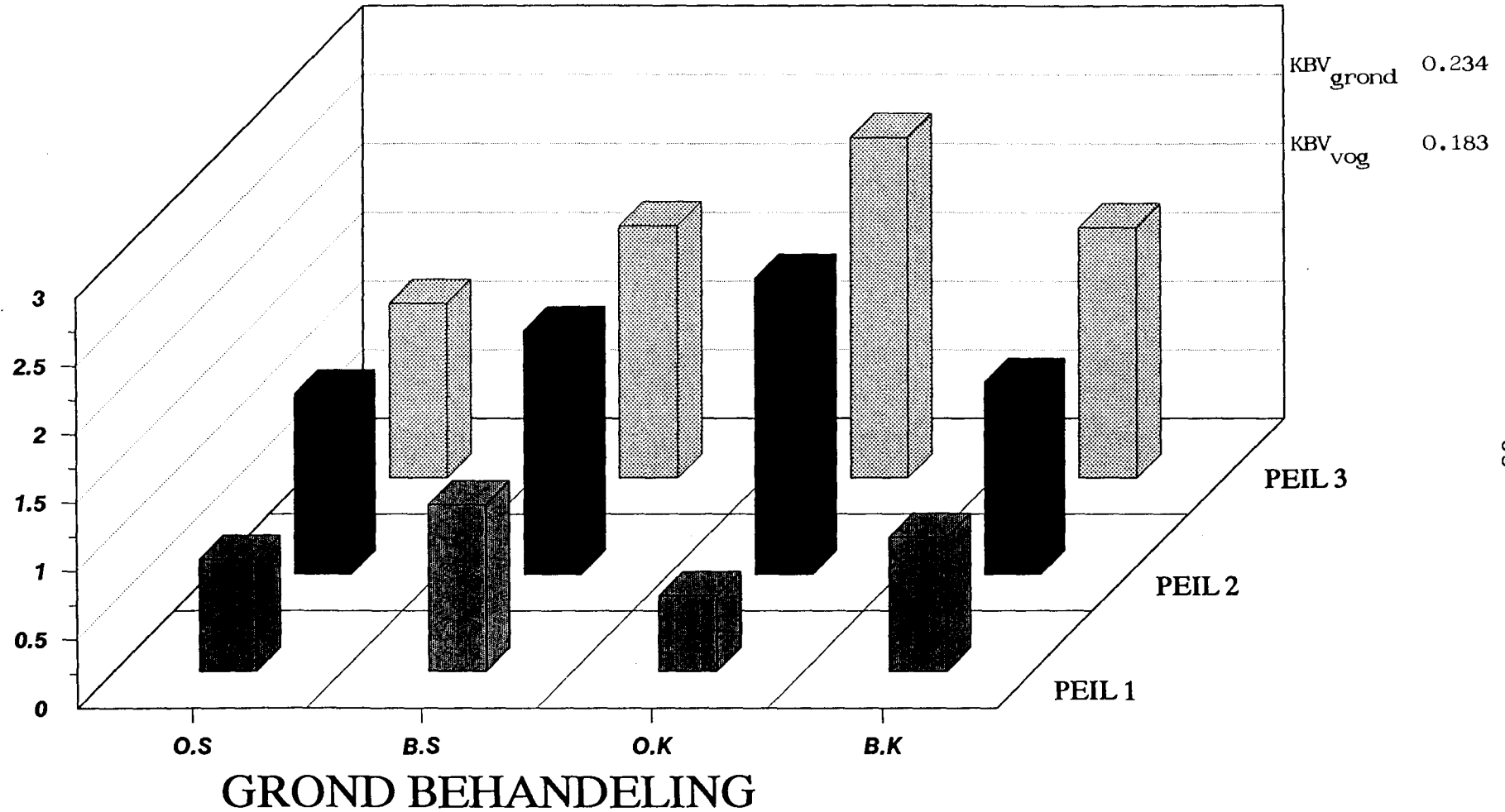
Sandgrond

Die bogrondse fitomassa in sandgrond is betekenisvol ($p=0.0003$) deur Terrasorb behandeling beïnvloed. Die bogrondse fitomassa was deurlopend hoër waar Terrasorb toegedien is. Wortel fitomassa in sandgrond is nie betekenisvol ($p=0.5221$) deur Terrasorb beïnvloed nie. Wortelmasa was egter duidelik hoër indien Terrasorb verskaf is by vogpeil 1, waar vogstremming voorgekom het. Terrasorb het 'n geringe invloed op wortelmasa by vogpeil 2 gehad, terwyl die invloed daarvan by vogpeil 3, waar vog vrylik beskikbaar was, negatief was. Die belangrikheid van Terrasorb as 'n "waterreservoir", word beklemtoon deur die verskil in reaksie van OMSB saailinge in onbehandelde- en Terrasorb-behandelde sand, waar vogstremming voorgekom het (Sien figure 3.1.2 & 3.1.3).

Kleigrond

Terrasorb het nie 'n betekenisvolle invloed ($p=0.1606$) op bogrondse fitomassa in kleigrond gehad nie, hoewel plante in Terrasorb-behandelde klei by vogpeil 1, waar vogstremming voorgekom het, duidelik meer bogrondse fitomassa geproduseer het as kontrole plante (Figuur 4.1.1). Bogrondse fitomassa was egter laer by plante op Terrasorb-behandelde klei by die minder stremmende vogpeile 2 en 3. Wortelmasa in kleigrond is betekenisvol deur Terrasorb-behandeling beïnvloed

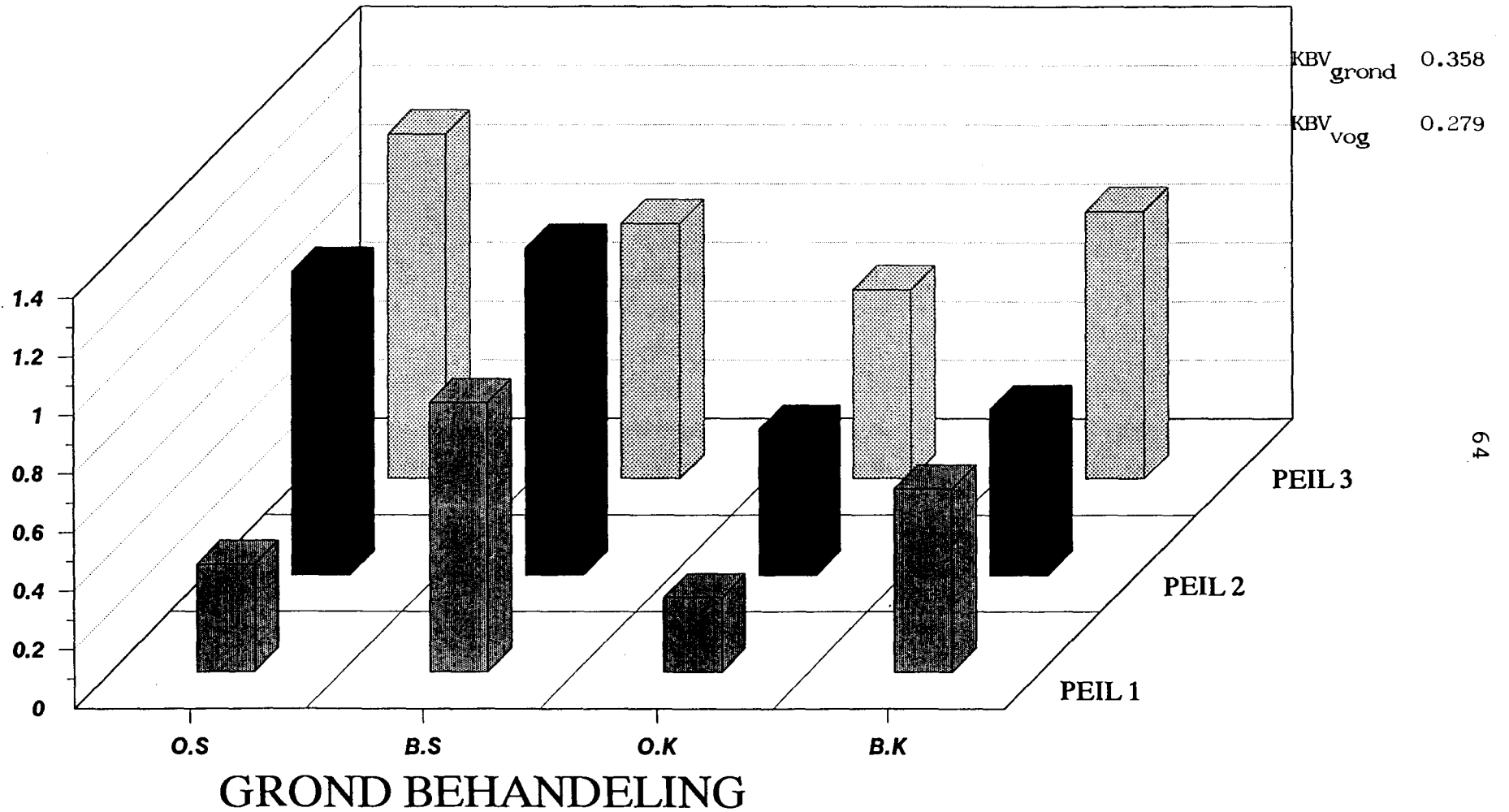
BOGRONDSE DROë MASSA (gram/plant)



O.S: Onbehandelde Sand B.S: Behandelde Sand
O.K: Onbehandelde Klei B.K: Behandelde Klei
PEILE: 1: -P.B.W. 2: -2/3 P.B.W. 3: -1/3 P.B.W.

Figuur 3.1.2: Bogrondse fitomassa (DM) van Oumansoutbossaailinge, verkry met verskillende Terrasorb/Vog behandelingskombinasies.

WORTELS DROë MASSA (gram/plant)



O.S: Onbehandelde Sand B.S: Behandelde Sand
O.K: Onbehandelde Klei B.K: Behandelde Klei
PEILE: 1: -P.B.W. 2: -2/3 P.B.W. 3: -1/3 P.B.W.

Figuur 3.1.3: Ondergrondse fitomassa (DM) van Oumansoutbos-saailinge verkry met verskillende Terrasorb/Vog behandelingskombinasies.

($p=0.0458$), met 'n groter wortelmasse in behandelde grond, by al drie vogpeile. Dié resultaat was onverwags, aangesien 'n oormaat grondvog wortelontwikkeling by sandgrond belemmer het.

'n Betekenisvolle interaksie ($p=0.0001$) tussen vogpeil en grondbehandeling beklemtoon ook die belangrikheid van die voghuishouding vir effektiewe Terrasorb-werking.

Bespreking en gevolgtrekking

Terrasorb verbeter die waterhouvermoë van beide sand- en kleigronde beduidend. Op swaar gronde waar vog nie beperkend is nie, kan hierdie verhoging in waterhouvermoë egter 'n negatiewe invloed op die boggrondse groei van OMSB hê, aangesien versuiptoestande ontstaan. In situasies waar vogtekorte wel voorkom, kan Terrasorb met vrug aangewend word om op swaar en ligte gronde die hoeveelheid plant beskikbare water te verhoog.

Terrasorb beïnvloed boggrondse fitomassa van plante in sandgrond positief, terwyl dit die teenoorgestelde uitwerking op boggrondse fitomassa van plante in kleigrond het, behalwe waar vogstremming voorkom. Die reaksie van wortel-fitomassa is ook nie konsekwent met grondbehandeling nie, maar word beïnvloed deur vogpeil. Die wortelfitomassa in sandgrond is nie betekenisvol deur Terrasorb beïnvloed nie, maar 'n toename in wortelmasse het voorgekom by vogpeil 1, waar stremming voorgekom het. 'n Verlaging in wortelmasse is slegs waar 'n oormaat water toegedien is waargeneem, terwyl 'n toename in wortelmasse by die ander behandelingskombinasies bepaal is. Hierteenoor was wortelmasse in Terrasorb-behandelde klei by alle vogpeile hoër, veral waar vogstremming voorgekom het. Dit wil dus voorkom asof Terrasorb 'n positiewe invloed op die wortelontwikkeling van OMSB-saailinge het.

Die effektiwiteit van Terrasorb hang dus grootliks van die voghuishouding af. Indien vog beperkend is, kan Terrasorb groei in beide ligte en swaarder gronde bevorder, terwyl dit groei in kleigrond kan inhibeer indien vog vrylik beskikbaar is. Die interaksie tussen vogpeil en Terrasorb-werking word hierdeur beklemtoon. Terrasorb kan dus lei tot 'n verlaging in die besproeiingsfrekwensie, wat weer tot besparings in tyd en arbeid kan lei. Terrasorb kan ook die

verplantingskok verlaag, wat die oorlewing van saailinge kan bevorder. Aanvanklike groei en ontwikkeling van saailinge, veral in ligte gronde, kan deur die gebruik van Terrasorb gestimuleer word.

Alhoewel hierdie resultate as positief vir die saailingfase geïnterpreteer kan word, is meer in diepte veldwerk nodig voordat algemene aanbevelings gemaak kan word.

3.2 Die invloed van verskillende konsentrasies van 'n superabsorberende polimeer in die groeimedium, op wortelgroei en ontwikkeling van OMSB-saailinge

INLEIDING

Sogenaamde droogtebestande gewasse het tydens die saailingfase geen spesifieke oorlewingsmeganismes om droogtestres te oorkom nie. Halofiete is in die ontwikkelingstadium net so droogtegevoelig as mesofiete (Goodin 1979). Boere fouteer dikwels deur te redeneer dat OMSB as droogtevoergewas, sonder noemenswaardige vog gevestig kan word. Die gewas vestig egter moeilik en 'n aantal vereistes moet nagekom word. Saailinge is gevoelig vir vogstremming en die sogenaamde verplantingskok veroorsaak heelwat mortaliteite. (Aucamp 1973; Barnard 1986; De Kock 1967). Slegs verharde saailinge met 'n lengte van ongeveer 20cm met 'n verhoue stammetjie behoort na goeie reën gevestig te word. Besproeiing in die vestigingfase word sterk aanbeveel (De Kock 1980).

Die sukses van 'n OMSB-aanplanting hang dus grootliks van die groeikragtigheid en wortelvormingsvermoë van die saailinge wat gebruik word af. In die vorige afdeling is aangetoon dat die gebruik van 'n superabsorberende polimeer (Terrasorb) die PBW van 'n grond beduidend kan verhoog en groei kan bevorder*. Geen spesifieke riglyne ten opsigte van 'n gewenste konsentrasie Terrasorb per eenheid grond, is egter bekend nie. Die moontlikheid bestaan dat die optimum Terrasorb-konsentrasie tussen grondtipes en ook vir verskillende gewasse kan verskil.

Met hierdie studie is die invloed van Terrasorb op die wortelvorming van OMSB-saailinge, in 'n vroeë stadium van ontwikkeling bepaal. Die invloed van verskillende konsentrasies Terrasorb op die groeipatroon van saailinge is ook getoets, met die doel om 'n optimale Terrasorb-konsentrasie vir 'n spesifieke grondtipe te verkry.

*3.1: Die werking van Terrasorb, soos beïnvloed deur grondtekstuur en vogstremming



PROSEDURE

Terrein en materiaal:

Die proef is in 'n glashuis onder gekontroleerde toestande uitgevoer. Temperatuur is kunsmatig beheer. Die maksimum dagtemperatuur was 28°C, en die minimum nagtemperatuur 18°C. Daglengte is nie beheer nie. Die glashuis bestaan uit helder glas met 'n deurlaatbaarheid vir sonlig van 85 tot 90%.

Saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Hierdie saad is in gewaste sand gesaai en saailinge is vir vier weke toegelaat om effektiewe wortelstelsels te vorm. Saailinge is hierna in plastieksakkies met 'n inhoudsmaat van een kilogram verplant. 'n Sanderige leemgrond ($\pm 15\%$ klei) is gebruik. 2:3:4(30) kunsmismengsel, wat effektief 0.6g N, 0.9g P en 1.2g K/1000g grond verskaf het, is vooraf met die grond vermeng.

Saailinge is vir 'n tydperk van ongeveer twee maande in die glashuis gehou en in die lente, na bepaling van die veldkapasiteit (sien toepassing van behandelings), van die betrokke grond, in potte met 'n een liter inhoudsmaat verplant.

Ontwerp:

Vyf behandelings met vyf herhalings is in 'n ewekansige blokontwerp vergelyk.

Behandelings:

Vyf konsentrasies Terrasorb, naamlik 20, 15, 10, 5 en 0g Terrasorb/1000g sanderige leemgrond (15% klei), is geëvalueer.

Toepassing van behandelings:

Veldkapasiteit van die verskillende behandelings is bepaal voordat saailinge in die potte gevestig is. Dit is gedoen deur 'n oormaat water toe te dien en dreinerings toe te laat terwyl verdamping verhinder is. Die massa van 'n pot, na drie dae logging, gee die VK vir die spesifieke behandeling.

Nadat die gemiddelde veldkapasiteite vir die verskillende behandelings bepaal is, is eenvormige plante in die potte gevestig en 'n aanpassingsperiode van 21 dae is toegelaat voordat permanente verwelkpunt (VP) vir die verskillende behandelings bepaal is. Verwelkpunt word gedefiniër as die stadium (massa van potte in die geval) waarop verwelkte plante, indien water weerhou word, nie meer oornag turgorherstel ondergaan nie.

Potte is na 'n aanvanklike besproeiing aangevul tot by VK wanneer 66% van die plant beskikbare water verbruik is. Potte is vir dié doel elke 24 uur tydens die proefperiode geweeg.

Na 'n tydperk van 14 dae is plante versigtig uit die potte gehaal en uitgewas, waarna die DM-opbrengs van onderskeidelik die bo- en ondergrondse plantfraksies bepaal is. Nat materiaal is geweeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na ongeveer 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM opbrengste te bepaal.

RESULTATE EN BESPREKING

Waterhuishouding

Plante gevestig in grond met 'n Terrasorb-konsentrasie van 20g/1000g grond, het nie oorleef nie. 'n Moontlike rede vir die verskynsel is dat 'n toestand van versuiping in die grond ontstaan het, deurdat alle lugruimtes deur versadigde Terrasorb-molekules beslaan word. Die invloed van Terrasorb op die waterhuishouding van die relatief ligte grond word in tabel 3.2.1 aangetoon.

Soos blyk uit tabel 3.2.1 word die hoeveelheid PBW beduidend verhoog deur die gebruik van Terrasorb. 'n Verhoging in PBW van 65% word verkry, indien 5g Terrasorb /1000g grond vermeng word. 'n Verhoging van 135% en 220% in PBW word verkry indien onderskeidelik 10g en 15g Terrasorb/1000g grond vermeng word.

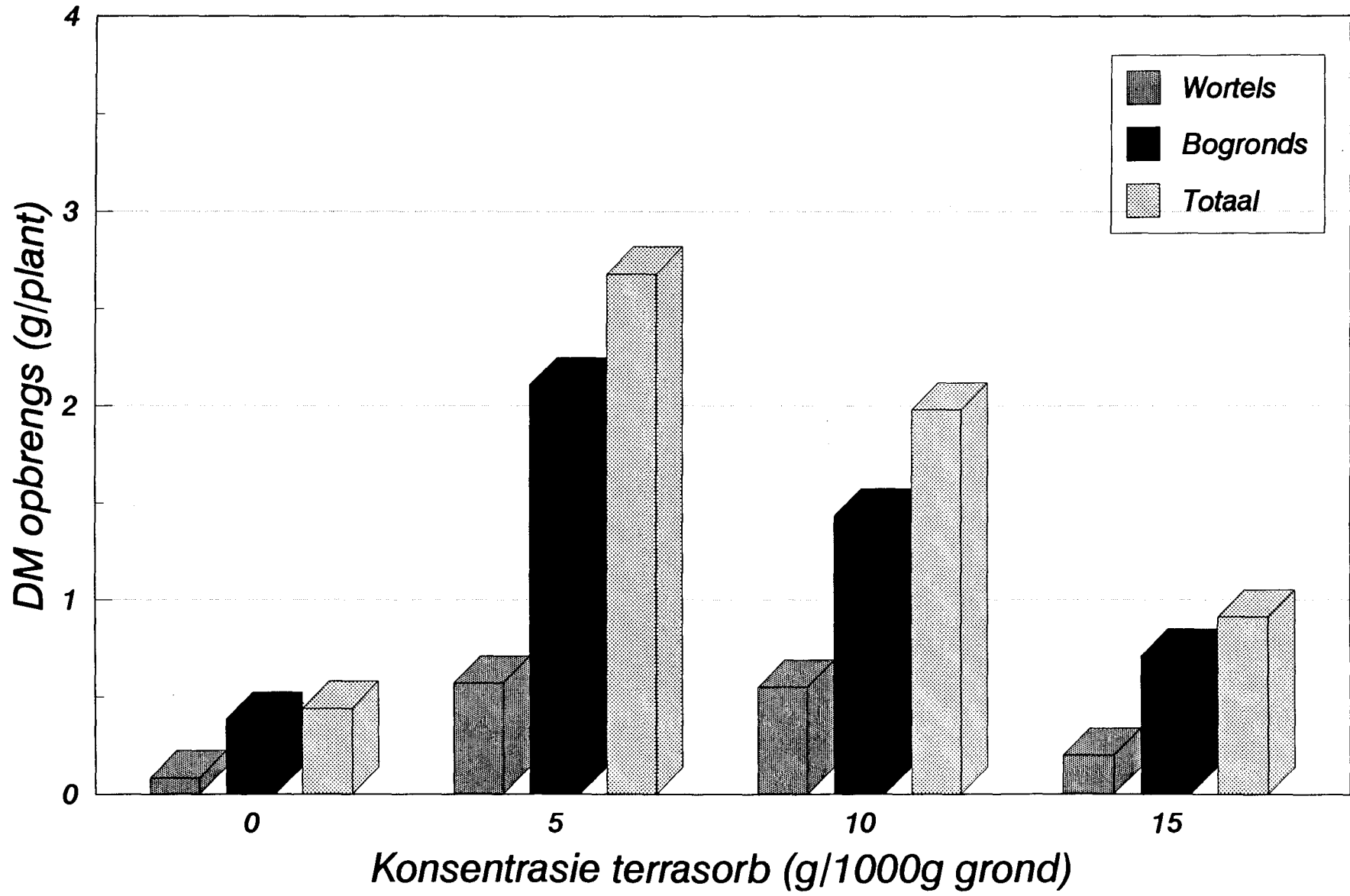
Tabel 3.2.1 Veldkapasiteit (VK), permanente verwelkpunt (VP) en Plantbeskikbare water (PBW), (g water/g grond), van 'n leemgrond, vermeng met verskillende konsentrasies Terrasorb (g/1000g grond):

Konsentrasie Terrasorb:	VK	VP	PBW
0	0.28	0.08	0.20
5	0.43	0.10	0.33
10	0.56	0.09	0.47
15	0.76	0.09	0.64
20	1.00	-	-

DM-opbrengs

Terrasorb het 'n betekenisvolle invloed ($p < 0.005$) op onderskeidelik die totale- (KBV = 0.4339), boggrondse- (KBV = 0.3834) en ondergrondse fitomassa (KBV = 0.3615) van OMSB gehad. Plante gevestig in onbehandelde grond het gemiddeld die laagste opbrengste gelewer, terwyl die hoogste DM-opbrengste met die laagste Terrasorb konsentrasie, naamlik 5g/1000g grond verkry is.

Dit is duidelik uit figuur 3.2.1 dat die DM-opbrengs afneem indien die Terrasorb-konsentrasie hoër as 5g/1000g grond styg. Die optimale Terrasorb-konsentrasie vir 'n sanderige leemgrond in dié studie was dus ongeveer een gram per 200 gram grond. Hoër konsentrasies sal wel beduidende verhogings in die PBW teweeg bring, maar sal 'n inhiberende invloed op saailinggroei hê. Aangesien die grootste reaksie op Terrasorb met die laagste konsentrasie verkry is, is dit natuurlik ook moontlik dat 'n laer konsentrasie Terrasorb, selfs 'n groter reaksie op OMSB groei kan hê.



FIGUUR 3.2.1: DM-opbrengste van Oumansoutbos-saailinge in groeimedia met verskillende konsentrasies Terrasorb.

3.3 Die reaksie van Oumansoutbos saailinge op Terrasorb, soos bepaal in wortelkaste en onder veldtoestande

INLEIDING

Oumansoutbos-saailinge reageer onder gekontroleerde toestande gunstig op Terrasorb behandeling. Die reaksie van saailinge was egter steeds beperk tot die ruimte van 'n pot of plastiëksakkie terwyl die klimaat tot 'n groot mate gemanipuleer is. Die invloed van Terrasorb op saailinge onder veldtoestande, asook die invloed daarvan gedurende latere ontwikkelingsstadiums, is grootliks onbekend.

Hoewel die resultate behaal in die glashuis wel 'n aanduiding kan wees van plantreaksie onder natuurlike toestande, kan 'n verskeidenheid faktore groei in die veld beïnvloed. Dit is byvoorbeeld moontlik dat Terrasorb-molekules met die plant kan begin kompeteer vir vog indien ernstige vogstremmings voorkom. 'n Ander hipotese is dat plantwortels nie optimaal sal ontwikkel indien Terrasorb beskikbaar is nie, aangesien vog geredelik in die wortelsone beskikbaar is. Die effek van Terrasorb in latere groeistadiums is gevolglik met verdere studies ondersoek, deur die tempo van wortelverlenging in wortelkaste, en die reaksie van saailinge onder veldtoestande te bepaal.

PROSEDURE

WORTELKASFASE

Terrein en materiaal:

Die proef is onder gekontroleerde toestande in 'n glashuis, uitgevoer. Temperatuur is kunsmatig beheer. Die maksimum dagtemperatuur was 28°C, en die minimum nagtemperatuur 18°C. Daglengte is nie beheer nie. Die glashuis bestaan uit helder glas met 'n deurlaatbaarheid vir sonlig van 85 tot 90%. Wortelkaste met 'n diepte van 0.9m, en 'n inhoudsmaat van 0.108m³, is gevul met 'n sandleemgrond met 'n klei inhoud van ongeveer 15%. Die vrugbaarheidsstatus van die betrokke

grond is deur middel van bemesting tot 'n relatief gunstige peil verhoog. 'n pH van 6.0 (waterbasis), en 'n P en K-status van 30- en 150 dpm onderskeidelik, is verkry.

Behandelings:

Twee Terrasorb-behandelings en 'n kontrole, met twee herhalings, is toegepas. Met behandeling een is Terrasorb vooraf teen 'n konsentrasie van 1g/100g grond met die groeimedium in plastieksakkies vermeng. 'n Tweede behandeling het 'n dipbehandeling behels, waar die plastieksakkies waarin saailinge gevestig was, versigtig verwyder is en die wortelgedeelte met aangehegte grond in 'n Terrasorb oplossing van 12g/10 liter water gedoop is. Hierdie behandeling is toegepas met die verplanting van saailinge in die wortelkaste, terwyl die eerste behandeling reeds drie maande tevore, toe saailinge in sakkies gevestig is, plaasgevind het.

Toepassing van behandelings:

Die relatief groot (30cm lang, verhoue stammetjie), drie maand oue saailinge is teenaan die glas aan die voorkant van die wortelkaste gevestig, sodat wortelgroei in mm/dag, daagliks bepaal kon word. Wortelkaste is net voor die aanvang van die proef eenmalig tot by veldkapasiteit benat. Met die voltooiing van die proef is fotos van die bogrondse fitomassa van die plante geneem. Die gemiddelde wortelgroei tempo per dag, vir die verskillende behandelings is bepaal, deur die totale afstand (mm) wat wortels gegroei het, deur die aantal dae wat dit geduur het, te deel.

VELDFASE

Terrein en materiaal :

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate; 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is.

Saailinge van die De Kock seleksie (vier maande oud en ongeveer 30cm hoog) is gedurende September in 'n diep grond van die Huttonvorm (sandkleileem, 30% klei), met 'n effektiewe diepte

van 600mm+ gevestig. Plante is doelbewus voor die eerste reën gevestig, sodat die invloed van Terrasorb op die vogstatus van die saailinge nie deur reën beïnvloed is nie. Die proefperseel het aan veldkampe gegrens wat dit vir tarentale en wildsbokkies toeganklik gemaak het. Van die sailinge is wel deur hierdie diere benut, wat resultate nadelig beïnvloed het.

Behandelings:

Dieselfde drie behandelings as tydens die wortelkasfase, naamlik 'n kontrolebehandeling met onbehandelde sailinge, sailinge wat in Terrasorbbehandelde grond in sakkies geplant is en sailinge wat in 'n Terrasorb-gel gedoop is, is gebruik. Sailinge is met 'n eenmalige besproeiing van tien liter water /sailing gevestig.

Ontwerp en insameling van data:

Sailinge moes net na die eerste effektiewe reën geoes word, sodat slegs die invloed van Terrasorb op die voghuishouding van OMSB bepaal kon word. Die eerste reën het dertig dae na vestiging geval, waarna plante dus geoes is. Plante is versigtig uitgewas en die DM-opbrengste van die bo- en ondergrondse plantkomponente is bepaal. Nat materiaal is geweeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na ongeveer 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM te verkry.

RESULTATE EN BESPREKING

WORTELKASFASE

Terrasorb-behandeling het 'n duidelike invloed op die wortelgroeitempo van OMSB-sailinge gehad. As gevolg van die feit dat slegs twee herhalings gebruik is, kan die resultate egter nie as betekenisvol beskou word nie. Plante in die kontrole-behandeling het 'n gemiddelde wortelverlengingstempo van ongeveer 60mm/dag getoon, teenoor die 43mm/dag van plante in die doopbehandeling. Plante wat in die groeimedium waarin Terrasorb vooraf vermeng is gegroei het,

het 'n gemiddelde wortelverlengingstempo van 71mm/dag getoon. Laasgenoemde behandeling het dus 'n duidelike positiewe invloed op die wortelgroei tempo van saailinge gehad.

Met behulp van die kalibrasies op die agtergrond bord, kan duidelik uit figuur 3.3.1 afgelei word dat Terrasorb ook 'n duidelik positiewe invloed op die groei tempo van boggrondse materiaal van OMSB-saailinge gehad het (al die saailinge was aan die begin van die proefperiode ewe groot). Dit geld egter slegs vir dié behandeling waar Terrasorb vooraf met die groeimedium vermeng was. 'n Doopbehandeling het in hierdie studie 'n negatiewe invloed op sowel die wortelverlengingstempo, as op die groei tempo van boggrondse materiaal gehad.

VELDFASE

Aangesien benutting van saailinge deur klein wildspesies 'n groot rol gespeel het, kan min waarde aan hierdie resultate geheg word. Ongeveer 30% van alle saailinge is voor oes totaal opgevrete. Die meeste ander plante is tot 'n mindere of meerdere mate benut. Terrasorb het onder hierdie omstandighede geen betekenisvolle invloed op die DM-opbrengs van OMSB-saailinge gehad nie ($p > 0.005$).

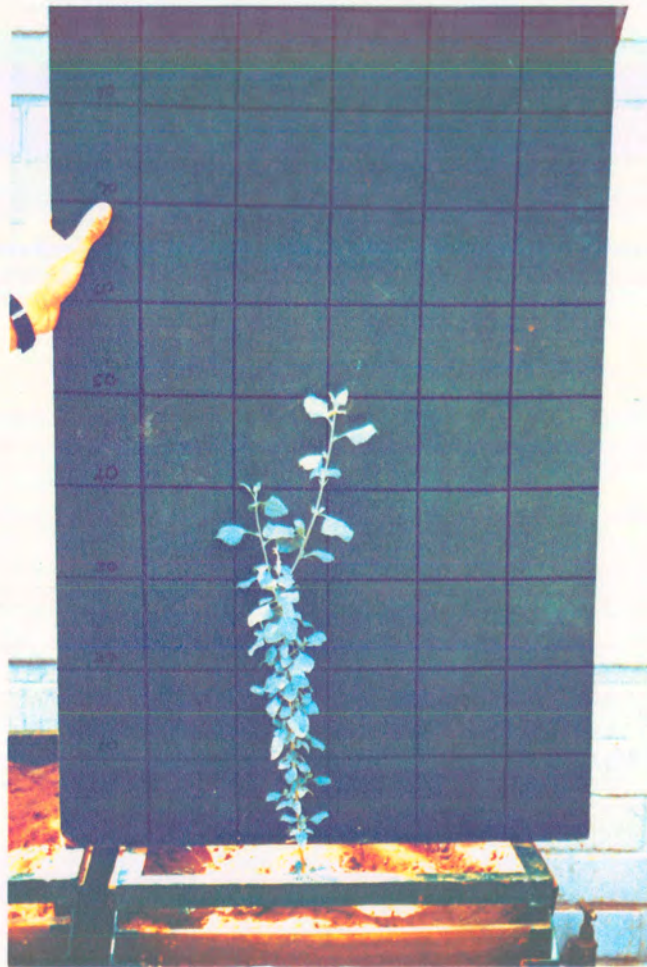
Uit tabel 3.3.1 blyk dit egter dat die wortelmasse van plante met 'n behandeling waar Terrasorb vooraf met die grond vermeng is, beduidend laer is as die van plante onder die kontrole-behandeling.

Tabel 3.3.1 Die gemiddelde DM-opbrengste van die verskillende plantkomponente van Oumansoutbos, soos verkry met verskillende Terrasorb-behandelings (g/plant).

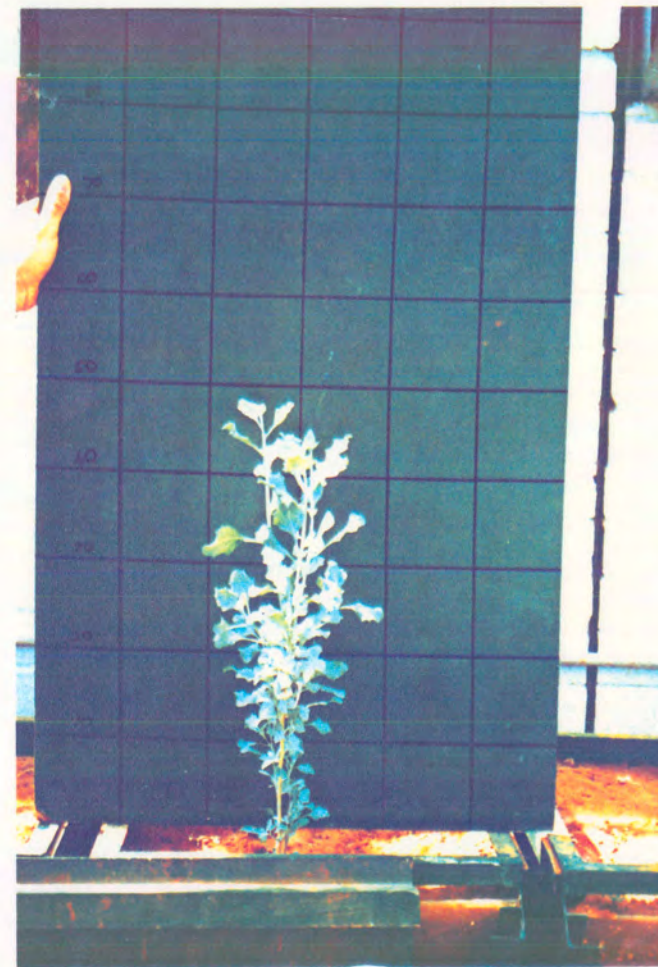
	Totaal	Bogroei	Wortels
Kontrole	11.55	9.88	1.67
Vooraf vermeng	8.07	7.12	0.95
Doopbehandeling	9.27	7.60	1.67



A Terrasorb met grond vermeng
1g/100g grond



B Doopbehandeling
120g/10 liter water



C Kontrole

Figuur 3.3.1: Die invloed van Terrasorb op die ontwikkeling van die bogrondse biomassa van OMSB in wortelkaste.

GEVOLGTREKKING

Indien die resultate van die wortelkasfase vergelyk word met die van die veldfase, is teenstrydighede waarneembaar. Volgens die wortelkasproef wil dit voorkom asof Terrasorb 'n positiewe invloed op die groeitempo van OMSB-saailinge, en in die besonder op wortelontwikkeling het. Die eksperiment in die veld toon egter 'n moontlike negatiewe reaksie op Terrasorb-behandeling.

Soos egter duidelik blyk uit die literatuurstudie het ontblaring 'n negatiewe invloed op die wortelverlenging van OMSB (Hodgkinson & Baas Becking 1980). Aangesien die veld-studie aan die begin van die groeiseisoen uitgevoer was, was die OMSB-saailinge die enigste groen sappige materiaal in die omgewing wat dit veral kwesbaar vir benutting gemaak het. Aangesien veral plante wat met Terrasorb behandel is, besonder sappig was, is sulke plante moontlik tot 'n groter mate benut as plante in die ander behandelings. Hierdie plante kon dus tot 'n groter mate gestrem gewees het, wat veral die wortelreaksie van Terrasorb-behandelde plante moontlik kan verklaar.

Die tydsduur van die veldfase was te kort en meer betroubare resultate kan moontlik oor 'n langer groeiperiode verkry word. Die invloed van reënval moet egter uitgesluit word, wat so 'n eksperiment bemoeilik. Groeistudies is onprakties gedurende die wintermaande, terwyl 'n reënskerm gedurende die reënseisoen die mikroklimaat kan beïnvloed. Die effek van Terrasorb onder veldtoestande verdien egter verdere aandag en behoort 'n navorsingsprioriteit te wees. Terrasorb behandelde saailinge het, volgens een hipotese, 'n heelwat hoër groeitempo as onbehandelde saailinge. Dit kan meebring dat 'n stand OMSB gevestig met Terrasorb gouer gereed sal wees vir benutting. Volgens die hipotese betaal dié ekstra voer binne die eerste jaar vanaf vestiging, vir die kostes daarvan. Dit is noodsaaklik dat hipoteses soos hierdie met navorsingsstudies ondersoek moet word.



HOOFSTUK 4: GROEI EN PRODUKSIE VAN OUMANSOUTBOS IN PRETORIA

4.1 Die groeitempo en DM-produksie potensiaal van Oumansoutbos in Pretoria

INLEIDING

Oumansoutbos produseer twee tot drie maal meer droë materiaal (DM) per eenheid water as die meeste ander voergewasse (Condon, Sippel & Alchin 1991; De Kock 1980; Jones & Hodgkinson 1969). Die produksie van OMSB word egter tot 'n groot mate deur die heersende grond en klimaatstoestande bepaal (Laihacar *et al.* 1991). By Grootfontein is 'n gemiddelde DM-opbrengs van 2.91 ton/ha/jr oor 'n ses jaar periode gemeet (De Kock 1980), teenoor 3-4 ton/ha per jaar in die Oos Kaap (Du Toit 1991), terwyl Strydom (1991) opbrengste van 7 ton DM/ha/jr vir die Senekal-distrik rapporteer.

Die invloed van klimaat en grond op die potensiele produksie van OMSB is dus duidelik. Daar is egter min kritiese werk aangaande die produksiepotensiaal van OMSB in verskillende streke gedoen.

Die produksie en groeitempo van OMSB op die Hatfield proefplaas van die Universiteit van Pretoria, is met hierdie studie bepaal. Indien die klimaat en spesifieke grondtipes wat op die proefplaas voorkom met ander soortgelyke lokaliteite vergelyk word, kan sekere korrelasies moontlik vir ander soortgelyke hoë reënvalgebiede afgelei word.

PROSEDURE

WORTELGROEI: SAAILINGFASE

Terrein en materiaal:

Hierdie fase is in 'n skuur met 'n glasveseldak en gaaswande uitgevoer, waar die klimaat gevolglik tot 'n mate beheer was. Dit is dus waarskynlik dat die hoeveelheid sonligenergie beskikbaar per plant, tot 'n mate beperk was. As gevolg van die skadu-effek van die dak, en die vrye deurvloei van wind deur die struktuur, kan aanvaar word dat die dagtemperatuur laer was as in direkte sonlig.

Weerdata, soos minimum en maksimum temperature is nie in die struktuur gemeet nie. Die langtermyn gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperature, gemeet in 'n nabygeleë Stevensonskerm, is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik.

Saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Saad is daarna in gewaste sand gesaai. Na tien dae is saailinge in plastiëksakkies, met 'n inhoudsmaat van 'n kilogram sandleem ($\pm 15\%$ klei), uitgeplant. Vog en voedingstowwe was nie beperkend nie. Mikrobese-proeiing is daaglik toegeleen en 'n bemesting wat effektief 0.9g N, 1.4g P en 1.8g K/plastiëksakkie verskaf het, is vooraf met die grond vermeng.

Behandeling:

Vanaf drie weke nadat saailinge in plastiëksakkies uitgeplant is, is 20 plante elke tien dae geëvalueer. Hierdie plante is ewekansig gekies, versigtig uit die plastiëksakkies verwyder en versigtig uitgewas. Alle materiaal wat onder die grondoppervlak voorgekom het, is afgesny en in 'n oond tot konstante massa gedroog (± 48 uur), waarna dit geweeg is. Die DM-opbrengste van die wortelkomponent, vir die verskillende tye, is sodoende bepaal.

GROEI NA VESTIGING

Terrein en materiaal:

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate: 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is. Dagtemperature gedurende die winter is matig, maar ryp kom gereeld snags voor. Die gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperature is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die wintermaande is 5.8, 2.6, 2.5 en 5.4°C vir onderskeidelik Mei, Junie, Julie en Augustus.

Twee maande oue saailinge (ongeveer 20cm hoog) is gedurende die herfs (20 April 1990), in 'n kleileemgrond ($\pm 25\%$ klei) van die Huttonvorm, met 'n effektiewe diepte van 600mm+ gevestig.

Die vrugbaarheidstatus van die spesifieke grond kan as relatief gunstig vir groei beskou word. Die grondpH_(H₂O) was 5.7, die P-status 25 dpm, die K-status 200 dpm en die Ca, Mg en Na-status 800, 400 en 40 dpm onderskeidelik.

Ongeveer 110mm reën het in twee sagte deurdringende buie, gedurende die vestigingsmaand geval, wat oorlewing van bykans alle saailinge verseker het. Na die droë winter het daar gedurende Oktober en November 57- en 24mm onderskeidelik geval. Vir die res van die proefperiode (Des-Apr), het die reënval 125mm/maand oorskrei, wat aandui dat die reënvalverspreiding gedurende die proefperiode relatief gunstig was. Ongeveer 840mm het gedurende die proefperiode van 12 maande geval.

Behandelings:

Produksie van plante is vanaf vyf maande (September 1990) tot twaalf maande (April 1991) na vestiging, maandeliks bepaal. 'n Blok met 'n honderd plante is afgebaken waarna behandelingstye met behulp van kansgetalle ewekansig aan plante toegeken is. Tien plante is maandeliks tot op 'n hoogte van vyf cm bo die grond gesnoei, waarna die DM-opbrengs van die verskillende plantkomponente, naamlik blare, lote en hout bepaal is.

Verdeling in die verskillende plantkomponente is met die hand gedoen. Blare is van takke gestroop, waarna die verdeling tussen hout en eetbare lote gedoen is. Die eetbare lootkomponent is beskou as stingelagtige materiaal, dunner as drie millimeter, wat nog nie verhout het nie. Sulke materiaal is gewoonlik groen, sag en relatief buigsaam in vergelyking met die houtagtige komponent wat bruin, hard en onbuigsaam voorkom. Lootmateriaal is op grond van voorkoms en buigsaamheid afgebreek en sodoende van die oneetbare houtkomponent geskei.

Nat- en droëmateriaal opbrengste van die verskillende komponente is bepaal. Nat materiaal is geweeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na ongeveer 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM te verkry.

RESULTATE

WORTELGROEI: SAAILINGFASE

Aangesien die DM-opbrengste van plantwortels relatief laag is, lyk die reaksie op die oog af nie besonder groot nie. In figuur 4.1 word egter aangetoon dat die DM produksie vanaf die eerste tot die tweede datum verdubbel en vanaf die tweede na die derde datum sewevoudig toeneem. Opbrengste het hierna vir die res van die waargenome periode met tussen 83 en 157% toegeneem.

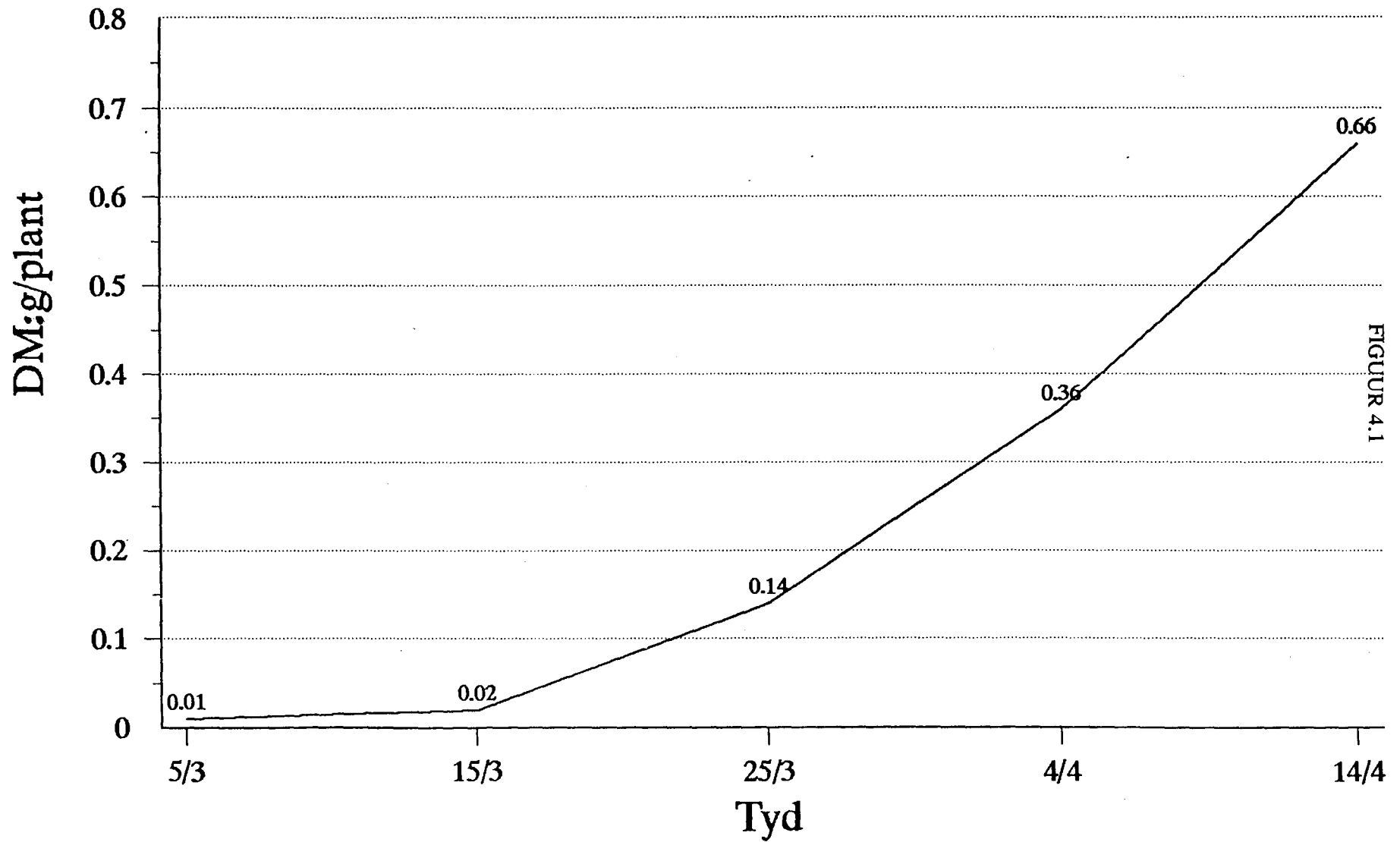
Oor die proeftydperk van 40 dae neem die DM-wortelmasse met 2900% toe, wat aandui dat die gewas 'n besondere wortelgroei tempo handhaaf. Aan die einde van die proefperiode, dit wil sê 70 dae nadat die saad gesaai is, en 60 dae nadat tweeblaar saailinge in sakkies gevestig is, produseer plante wortels teen 0.03g DM/plant/dag.

Hoewel plantwortels 'n lae soortlike massa, en veral 'n lae DM-inhoud het, beslaan die hoeveelhede wortels wat in die eksperiment beskryf word, 'n beduidende volume. Volgens Jones & Hodgkinson (1969) is die wortelmasse van OMSB relatief laag en die verhouding van wortels tot bogrondse groei is ongeveer 0.2 tot 0.3. Die tempo van wortelverlenging is ongeveer 60% vinniger as die van lusern. Die gewas het dus 'n kompeterende vermoë met ander voergewasse.

GROEI NA VESTIGING

Met behulp van die statistiese analise is bevind dat die groeikrommes van die blaar, loot en houtfraksies van OMSB, aldie die volgende eksponensiële funksie volg:

$$\text{Blare/Lote/Hout} = \alpha \cdot e^{[bt + ct^2]}$$



FIGUR 4.1

Figuur 4.1: Kumulatiewe DM opbrengste van die wortelkomponent van OMSB, bepaal onder gekontroleerde toestande, oor 'n tydperk van 40 dae, na die verplanting van saailinge in plastieksakkies.

waar α = afsnit op die Y as

e = eksponensiële funksie

t = tyd

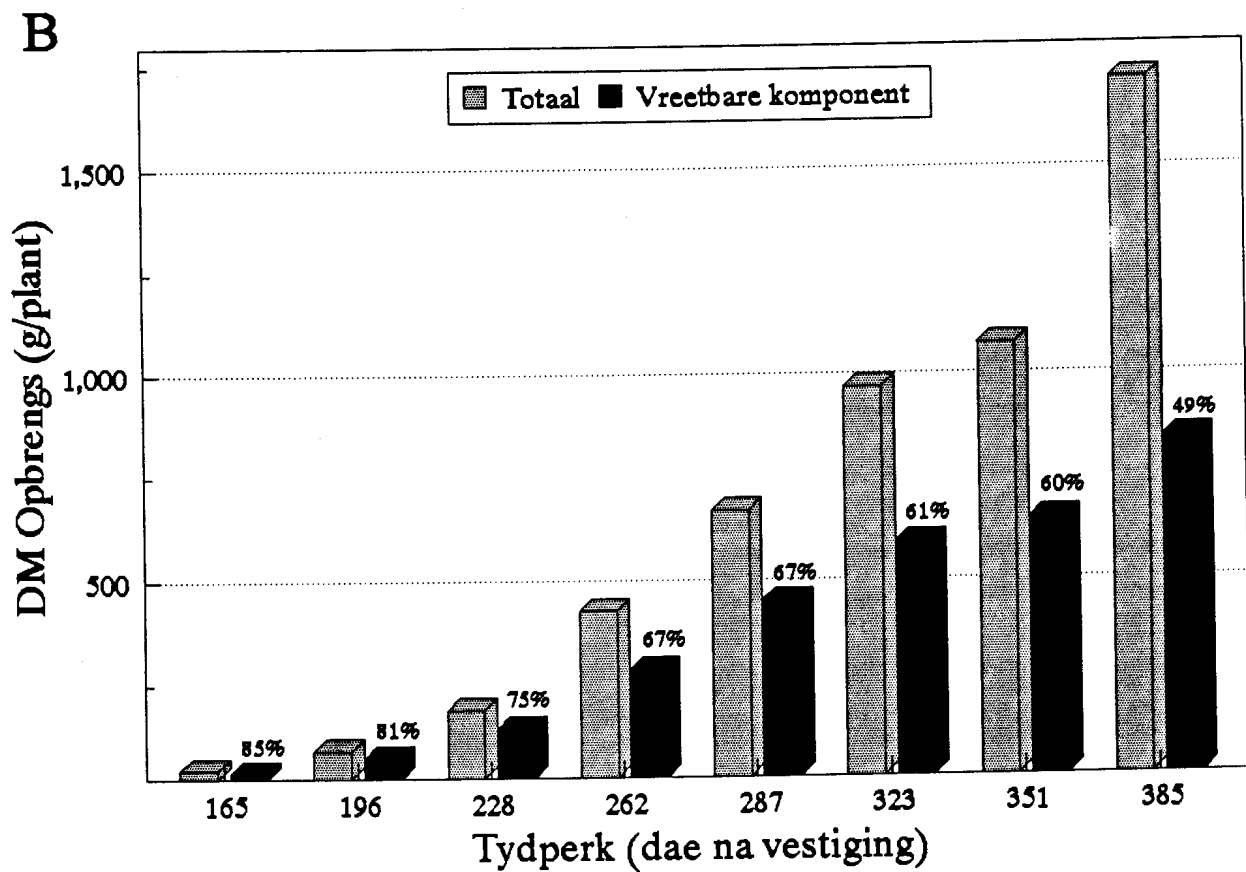
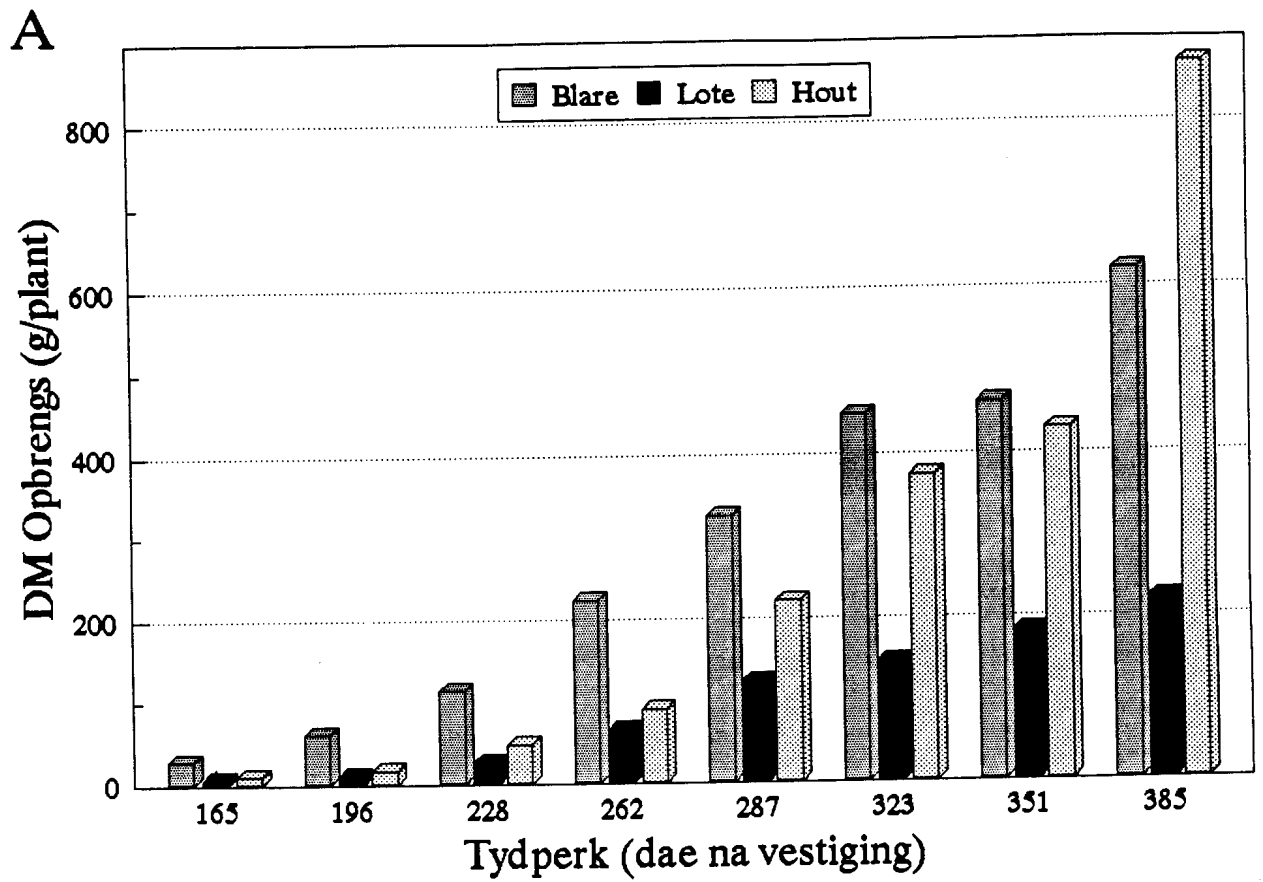
b & c = koersberamers, d.w.s. konstantes wat die helling (steilte) van die grafiek bepaal

Meer as 90% van die variasie in groei word deur hierdie kromme verklaar ($R^2 > 0.9100$). PLante het dus gedurende die eerste 385 dae na vestiging, eksponensiële groei getoon.

Uit figuur 4.2: A is dit duidelik dat die blaarkomponent aanvanklik die grootste deel van die geoeste materiaal uitgemaak het. Gedurende die periode 165-262 dae na vestiging (Sep-Des 1990), beslaan die blaarkomponent alleen, meer as 50% van die geoeste materiaal. Die persentasie blaarmateriaal neem egter geleidelik af. Gedurende die periode 287-351 dae na vestiging (Jan-Mrt 1991), lewer die blaarkomponent egter steeds die grootste hoeveelheid DM, maar teen April (385 dae na vestiging) is daar meer hout as blare beskikbaar.

Die skielike toename in die houtkomponent word beklemtoon deur 'n vergelyking tussen die laaste twee evaluasies. Gedurende die Maart (323-351 dae na vestiging) evaluasie, neem die houtkomponent (in vergelyking met die vorige evaluasie) met 15% toe, terwyl die loot- en blaarkomponent met 25% en 3% onderskeidelik toegeneem het. Op dié tydstip is ongeveer 460g blare, en 430g hout beskikbaar. Met die laaste evaluasie gedurende April (351-385 dae na vestiging) het die houtkomponent met 103% toegeneem, terwyl lote met 21%, en blare met 35% in dieselfde tydperk toegeneem het. Op hierdie stadium is ongeveer 620g blare (DM), teenoor 870g hout (DM) beskikbaar.

Die persentasie vreetbare materiaal/plant neem dus gedurende die proefperiode geleidelik af (sien figuur 4.2: B). Tydens die Desember evaluasie, 262 dae na vestiging, het 'n OMSB plant gemiddeld 427g DM geproduseer, waarvan 67% vreetbaar is. In terme van nat vreetbare materiaal



Figuur 4.2: Die gemiddelde DM-opbrengs van Oumansoutbos (g/plant), vir die tydperk 165 tot 385 dae na vestiging.

verteenwoordig dit meer as 800g per plant, agt maande na vestiging. Teen April, 385 dae na vestiging, het die gewas 'n opbrengs van gemiddeld 1710g DM/plant geproduseer, waarvan 49% vreetbaar is, bykans 2500g vreetbare nat materiaal/plant.

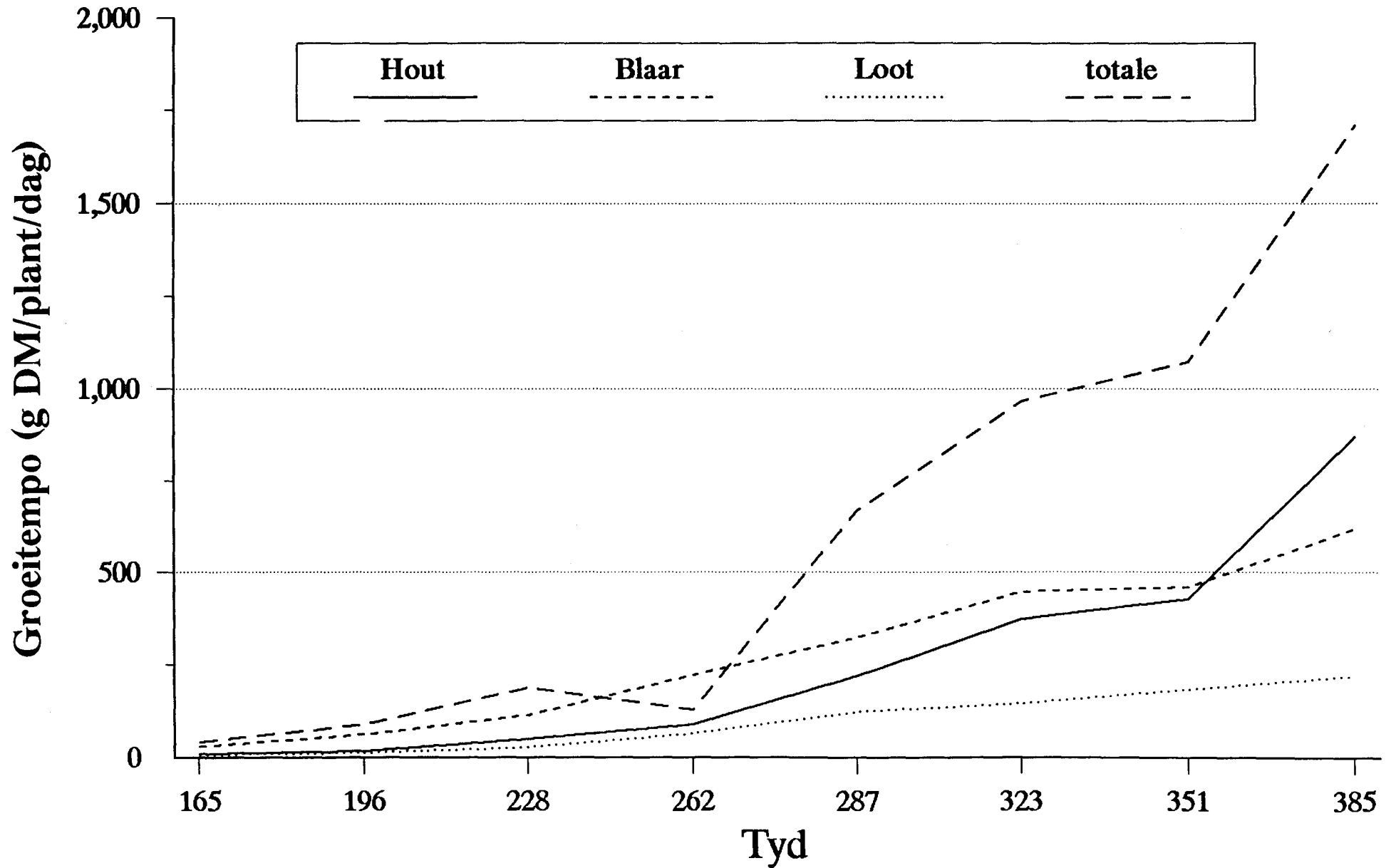
Hoewel die persentasie vreetbare materiaal dus gedurende die proefperiode vanaf 85% na 49% afgeneem het, het die hoeveelheid vreetbare materiaal steeds toegeneem. OMSB struik verhoud soos die meeste struik soos wat dit ouer word, en die proses is waarskynlik tot 'n groot mate onvermydelik.

Die groeitempo van OMSB plante het 'n stygende neiging tot met die Februarie evaluasie (323 dae na vestiging) getoon (sien figuur 4.3). Vanaf Februarie het die groeitempo van blare en lote afgeneem. Die houtkomponent toon egter selfs aan die einde van die proefperiode (April), steeds 'n stygende neiging. As gevolg van die houtkomponent se bydrae, styg die groeitempo van die totale plant tot met die Maart evaluasie, waarna 'n skerp afname in groeitempo voorgekom het.

Dit is moontlik dat OMSB plante in reaksie op die wisseling van seisoene, meer houtagtige materiaal vorm, aangesien dit die gewas moontlik meer bestand maak teen temperatuuruiterses gedurende die koue seisoen. Dit is ook moontlik dat, soos ander houtagtige voerspesies (Teague 1989), OMSB energiereserwes in die houtkomponent stoor, vir groei in die volgende groeiseisoen.

Hierdie studie beklemtoon dus die belangrikheid van bestuur met OMSB benutting. Indien dit vir 'n groeiseisoen nie benut word nie, sal plante onder plaaslike toestande, 'n oormaat houtagtige, onvreetbare materiaal vorm. Die gewas moet dus van tyd tot tyd "verjong" word, deur beweiding of deur die gebruik van byvoorbeeld 'n bossieslaner, sodat nuwe loot- en blaargroei gestimuleer kan word. Met tydige benutting kan OMSB moontlik gestimuleer word om meer vreetbare lote met blare te vorm, wat die persentasie hout tot 'n mate sal beperk.

Gedurende die tydperk Oktober 1990 tot Februarie 1991 (196 tot 323 dae na vestiging), het OMSB plante in Pretoria gemiddeld 20g nat materiaal/dag en 6.8g DM/dag geproduseer. Dit is ongeveer nege ton nat materiaal/ha en drie ton DM/ha, gedurende 150 dae. Die produksiepotensiaal en



Figuur 4.3: Die gemiddelde groeitempo van Oumansoutbos (g/plant/dag), soos bepaal met die funksie: $e^{[a + btyd + ctyd^2]}$ vir die tydperk 165 tot 385 dae na vestiging.

groeitempo van OMSB vergelyk dus gunstig met die van ander weigewasse (Fair 1989). Hierdie gewas kan, indien effektief bestuur, 'n betekenisvolle bydrae tot die voervloei van boere in die somerreëng gebied lewer



HOOFSTUK 5: DIE INVLOED VAN TYD EN GRAAD VAN ONTBLARING OP HERGROEI VAN OUMANSOUTBOS

5.1 Die invloed van 'n terugsnoeibehandeling voor verplanting, op Oumansoutbos saailingontwikkeling

INLEIDING

Dit word aanbeveel dat OMSB-saailinge met 'n lengte van 15-20cm gevestig word. Indien nodig, moet saailinge voor verplanting teruggesnoei word (Aucamp 1973; Barnard 1986; De Kock 1980). Vogverliese as gevolg van transpirasie word sodoende verminder, en die verplantingsproses word vergemaklik.

Die invloed van so 'n terugsnoeiaksie op die ontwikkeling van saailinge is nie bekend nie, hoewel ontblaring definitief 'n tydelike inhiberende effek op die wortelgroeitempo van OMSB het (Hodgkinson & Baas Becking 1980). Geen inligting oor die moontlike invloed van ontblaring op die mortaliteit, groeikragtigheid of groeivorm van OMSB-saailinge is beskikbaar nie.

Dit is ook nie duidelik of 'n kort herstelperiode na terugsnoei en voor verplanting noodsaaklik is nie. Met hierdie studie is verskillende grade van terugsnoei op verskillende tye voor verplanting toegepas, om die invloed daarvan op saailingontwikkeling te bepaal.

PROSEDURE

Materiaal en terrein:

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate; 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is. Dag temperature gedurende die winter is matig, maar ryp kom gereeld snags voor. Die gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die wintermaande is 5.8, 2.6, 2.5 en 5.4°C vir onderskeidelik Mei, Junie, Julie en Augustus.

Saad van die De Kock-seleksie is vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Saad is daarna in gewaste sand gesaai. Na tien dae is saailinge in plastieksakkies, met 'n inhoudsmaat van 'n kilogram geplant. Die betrokke grond was 'n kleileem met 'n kleipersentasie van ongeveer 30%.

Saailinge is aanvanklik in 'n skuur met 'n glasveseldak en gaaswande gehou, waar die klimaat gevolglik tot 'n mate beheer was. Dit is dus waarskynlik dat die hoeveelheid sonligenergie beskikbaar per plant, tot 'n mate beperk was. As gevolg van die skadu-effek van die dak, en die vrye deurvloei van wind deur die struktuur, kan aanvaar word dat die dagtemperatuur laer was as in direkte sonlig. Weerdata, soos minimum en maksimum temperatuur is nie in die skuur gemeet nie. Die langtermyn gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur, gemeet in 'n nabygeleë Stevensonskerm, is egter 24.3 en 10.3°C onderskeidelik.

Vog en voedingstowwe was nie beperkend nie. Plante is daaglik deur middel van mikrobeproeïing benat en met verplanting in sakkies is 'n 2:3:4(30) kunsmismengsel, wat effektief 0.84g N, 1.26g P en 1.68g K/plastieksakkie verskaf, toegedien.

Na ses weke is die saailinge na 'n glashuis verskuif, waar 'n aantal behandelings onder gekontroleerde toestande op die saailinge uitgevoer is. Die temperatuur in die glashuis is kunsmatig beheer. Die maksimum dagtemperatuur was 28°C, en die minimum nagtemperatuur 18°C. Daglengte is nie beheer nie. Die glashuis bestaan uit helder glas met 'n deurlaatbaarheid vir sonlig van 85 tot 90%. Water is daaglik met 'n gieter verskaf, wat beteken dat vog steeds nie beperkend was nie.

Behandelings:

Die volgende behandelings is oor 'n periode van drie weke op al die saailinge toegepas:

- 1: Groeipunt verwyder; 27 Maart (gem lengte ± 185 mm).
- 2: Matig gesnoei; 29 Maart (gem lengte ± 110 mm)
- 3: Swaar gesnoei; 29 Maart (gem lengte ± 50 mm)

- 4: Matig gesnoei; 9 April (gem lengte $\pm 90\text{mm}$)
- 5: Swaar gesnoei; 9 April (gem lengte $\pm 35\text{mm}$)
- 6: Matig gesnoei; 19 April (gem lengte $\pm 110\text{mm}$)
- 7: Swaar gesnoei; 19 April (gem lengte $\pm 50\text{mm}$)

Toepassing van behandelings:

Die helfte van die behandelde plante is direk na dié behandelingsperiode (19 April), versigtig uit die plastiëksakkies verwyder, waarna alle grond versigtig uitgewas is. Blare is vanaf takkies en lote gestroop en afsonderlik van die stingelmateriaal beskou. Hierdie materiaal is in 'n oond, by 65°C , tot konstante massa gedroog (± 48 uur), om die DM opbrengste van die verskillende komponente te bepaal.

Die plante wat nie geëvalueer is nie (Drie herhalings met drie plante/herhaling), is 'n dag na die laaste snoei-behandeling, op 20 April 1990, in 'n goed voorbereide saadbed, op 'n goed gedreineerde, diep, rooi grond van die Hutton-vorm ($\pm 20\%$ klei), verplant. Die spasiëring was in drie meter rye met 0.9m in die ry. Vier liter water is met verplanting per plant toegedien. Ongeveer 120mm reën in twee sagte deurdringende buie, het binne 'n tydperk van twee weke direk na verplanting geval, wat verdere besproeiing gedurende die proefperiode oorbodig gemaak het. Plante is na 'n groeiperiode van vyf maande teen die einde van September geoes, deur dit tot op vyf sentimeter bo die grond te snoei en die DM-opbrengs van die verskillende plantkomponente te bepaal. Die DM opbrengste is bepaal deur plantmateriaal tot konstante massa (wat ongeveer 72 uur geduur het) in 'n oond by 65°C te droog.

Daar is met die evaluasie 'n verdere onderskeid gemaak deur, behalwe die blaarkomponent wat met die hand van stingels gestroop is, die stingelfraksie verder te verdeel in loot- en houtkomponente. Die lootkomponent is beskou as stingelagtige materiaal, dunner as drie millimeter, wat nog nie verhout het nie. Sulke materiaal is gewoonlik groen, sag en relatief buigsaam in vergelyking met die houtagtige komponent wat bruin, hard en onbuigsaam voorkom. Lootmateriaal is op grond van voorkoms en buigsaamheid afgebreek en sodoende van die oneetbare houtkomponent geskei.

Ontwerp en statistiese analise:

Sewe behandelings met ses herhalings (met drie plante/herhaling) is in 'n ewekansige blokontwerp geëvalueer. Na drie weke is drie herhalings geëvalueer, terwyl die ander drie herhalings uitgeplant is. Twee analises van sewe behandelings en drie herhalings is dus met behulp van die SAS-program vir statistiese analise ontleed.

RESULTATE EN BESPREKING

Soos verwag het die DM-opbrengste van die plante onderworpe aan die verskillende snoeibehandelings met uitplant (20 April), betekenisvol ($p < 0.0001$) van mekaar verskil (Tabel 5.1.1). Hierdie opbrengste is 23, 21, 11 en 1 dag na die onderskeie snoeibehandelings bepaal. Aangesien plante in behandeling een tot drie, drie weke geleentheid tot herstel gehad het, in vergelyking met 11 dae vir behandelings vier en vyf en slegs een dag vir behandeling ses en sewe, kan dié verskille verwag word. Hierdie snoeibehandelings het die hoeveelheid materiaal per plant dus beduidend beïnvloed, terwyl die herstelperiode te kort was vir die opheffing van die verskille.

Tabel 5.1.1: Gemiddelde DM-opbrengste (g/plant) van die verskillende plantfraksies, vir die onderskeie snoeibehandelings, soos bepaal 23, 21, 11 en 1 dae na snoei.

Behandeling	Wortel	Stingel	Blaar	Totaal	% Blaar
1: Getop 27/3	0.94	0.76	1.02	1.78	57.3
2: Matig 29/3	0.72	0.51	0.77	1.28	60.2
3: Swaar 29/3	0.42	0.25	0.46	0.71	64.8
4: Matig 9/4	0.63	0.44	0.56	1.00	56.0
5: Swaar 9/4	0.49	0.18	0.12	0.30	40.0
6: Matig 19/4	0.96	0.49	0.69	1.18	58.5
7: Swaar 19/4	0.79	0.30	0.14	0.44	31.8
KBV	0.64	0.23	0.43	0.957	-
KV	52.04	32.09	45.30	33.12	-

Die DM opbrengs van die blaarkomponent, asook die persentasie blare, is betekenisvol laer by plante wat gesnoei is. 'n Swaar snoeibehandeling het ook by al drie datums 'n groter invloed op die blaarkomponent gehad as 'n matige ontblaring. Hierdie verskille is verwag aangesien 'n snoeibehandeling meer blaar- as stingelmateriaal verwyder. 'n Snoeibehandeling kan moontlik 'n invloed op die transpirasietempo uitoefen, wat die waterbehoefte van saailinge kan verminder en oorlewing kan bevorder. Saailinge wat gesnoei is, beslaan 'n kleiner ruimte en hantering en verplanting van sulke saailinge is dus makliker. Dit is egter moontlik dat veral die swaar snoeibehandelings, 'n negatiewe invloed op die groeivermoë van saailinge kon hê, aangesien 'n groot persentasie van die plant se fotosintetiese weefsel verwyder is.

Dit is duidelik uit tabel 5.1.1 dat wortelmasse, deur die snoeiaksie benadeel is. Die wortelmasse van plante wat swaar gesnoei is, was vir al die datums, selfs waar plante een dag voor verplanting gesnoei is, laer as by plante wat matig gesnoei is. Die verskil in wortelmasse van plante wat op 27 Maart getop is en plante wat terselfdertyd swaar gesnoei is (behandelings 1 & 3), is byvoorbeeld 55%. Plante wat swaar gesnoei was, het dus 'n beduidende laer wortelmasse as plante wat matig ontblaar was, getoon. Die ondergrondse komponent van die meeste plante is verantwoordelik vir die opname van vog en anorganiese voedingstowwe. Dit kan dus aanvaar word dat 'n vermindering in die wortelmasse, die groeikragtigheid van die saailinge kan beïnvloed. Aangesien 'n hoeveelheid blare, wat verantwoordelik is vir die sintese van organiese voedingstowwe, ook verwyder is, was die verwagting dat veral die swaar snoeibehandeling die groeikragtigheid van saailinge ná verplanting sou benadeel.

Snoeibehandelings voor verplanting, het vyf maande na verplanting egter nie 'n betekenisvolle invloed op die DM opbrengs van saailinge gehad nie. Uit tabel 5.1.2 is dit egter wel duidelik dat plante wat swaar ontblaar is net voor verplanting (beh. 7), merkbaar laer DM opbrengste as matig ontblaaarde plante opgelewer het. Dit is moontlik dat die verskille nie betekenisvol was nie, as gevolg van die groot mate van variasie (> 30%) tussen plante. Die hoogste opbrengs is dan ook verkry waar slegs die groeipunte van plante gesnoei is. Plante wat op 27 Maart, 9 April en 19 April swaar gesnoei is (beh. 3, 5 & 7), het na 'n groeiperiode van vyf maande, totale DM opbrengste

gelewer, wat onderskeidelik 24% laer, 3% hoër en 75% laer was as die van plante wat matig gesnoei is op dieselfde datums. Plante wat op dié datums swaar ontblaar is, se totale DM opbrengste was ook onderskeidelik 43%, 31% en 130% laer as die van plante wat op 27 Maart slegs getop is. Plante wat swaar gesnoei is (behandelings 3, 5 en 7) het die grootste persentasie blare getoon, waarskynlik omdat meer hout met die swaar snoeibehandeling, as met die matige behandelings verwyder is. Die persentasie blare het egter relatief min tussen behandelings verskil, met die grootste verskil 7.6% (tabel 5.1.2).

Tabel 5.1.2: Gemiddelde DM-opbrengste (g/plant) van plante in die onderskeie snoeibehandelings, soos bepaal na 'n groeiperiode van vyf maande

Behandeling	Blare	Lote	Hout	Totaal	% Blare
1 Getop 27/3	137.5	19.6	57.2	214.3	64.2
2 Matig 29/3	120.8	19.6	46.1	186.5	64.8
3 Swaar 29/3	99.3	13.5	37.4	150.2	66.1
4 Matig 9/4	99.2	11.6	46.3	157.1	63.1
5 Swaar 9/4	107.8	16.7	38.4	162.9	66.2
6 Matig 19/4	103.6	13.5	43.1	160.2	64.7
7 Swaar 19/4	65.9	8.6	17.3	91.8	71.8
KBV	123.5	20.93	53.97	-	-
KV	40.02	48.15	44.56	-	-

Die resultate is na 'n relatief kort groeiperiode van vyf maande verkry, wat aandui dat die reaksie minder prominent kon gewees het indien plante toegelaat is om byvoorbeeld vir 'n volle groeiseisoen te herstel. Groeitoestande gedurende die proefperiode was egter besonder gunstig, aangesien 120mm in sagte buie gedurende die vestigingsmaand geval het.

Die relatief swak hergroei van plante in behandeling sewe, waar plante net voor verplanting swaar gesnoei is, is moontlik as gevolg van die gebrek aan 'n herstelperiode. Plante wat slegs tien dae tevore (9 Maart), en selfs tot 'n meer ernstige graad teruggesnoei is (behandeling 5: 35mm), het nie negatief gereageer nie, en het selfs effens beter presteer as plante wat op dieselfde datum matig

gesnoei is. Dit is dus wenslik dat saailinge 'n week of twee voor verplanting gesnoei word, om vir 'n herstelperiode voorsiening te maak.

Alhoewel dit volgens dié resultate wil voorkom asof die graad van terugsnoei voor verplanting, binne redelike perke, nie 'n beduidende negatiewe effek op saailingontwikkeling het nie, is dit egter waarskynlik dat veral 'n swaar snoeibehandeling wel die groeikragtigheid van sailinge onder meer normale omstandighede sou benadeel. Die reënval gedurende die proefperiode en die voorafgaande seisoen was bogemiddeld hoog. Plante wat swaar ontblaar is, toon selfs onder die gunstige omstandighede, beduidende laer DM opbrengste as plante wat matig ontblaar is. Die groeikrag van plante onderworpe aan 'n swaar snoeibehandeling, sou onder droër toestande waarskynlik ernstig geïnhibeer gewees het. Plante wat matig gesnoei is, is meer groeikragtig en kan moontlik gouer gereed wees vir beweiding. 'n Matige snoeibehandeling is dus verkieslik.

5.2 Die invloed van die graad van ontblaring op die produksie en herstelvermoë van Oumansoutbos

INLEIDING

Totale ontblaring het 'n negatiewe invloed op die wortelgroeiempo van OMSB. Werk gedoen in Australië toon dat OMSB wortels na totale ontblaring vir 'n tydperk van twee dae normaal groei, waarna wortelgroei sterk geïnhibeer word. Dieselfde wortelgroeiempo as voor ontblaring, word eers na 35 tot 40 dae weer verkry (Hodgkinson & Baas Becking 1980). Swaar periodieke beweiding is volgens dié outeurs geregtig. Die vinnige herstel van bgrondse fitomassa en die hoë wortelgroeiempo van die gewas (ongeveer dubbel die van sekere grasspesies) lei ook tot 'n potensiaal om ongereelde reënbuie te benut (Hodgkinson & Baas Becking 1980).

Verskeie ander outeurs ondersteun die beginsel dat die ideale benutting van OMSB 'n strawwe beweiding, gevolg deur 'n relatief lang afwesigheidsperiode van 6-8 maande is. Laasgenoemde is noodsaaklik om hoë vlakke van produksie te verseker (Aucamp 1973; Condon *et al.* 1991; Donaldson 1991; Du Toit 1991; Smith & Jacobs 1977). Hierteenoor het kroniese oorbeweiding die natuurlike OMSB-stande in Australië feitlik uitgewis, met die gevolg dat dit nou slegs aangetref word waar dit gekontroleerd beweï word (Condon & Sippel 1989).

Dit is dus duidelik dat OMSB gevoelig is vir oorbeweiding. Beheerde beweiding van OMSB-weiding is dus noodsaaklik. Die aanbeveling dat OMSB optimaal benut word deur swaar beweiding gevolg deur 'n relatief lang rusperiode, word bevraagteken. Loodstudies aan die Universiteit van Pretoria het aangetoon dat OMSB ernstig deur swaar ontblaring benadeel kan word. 'n Sekere persentasie van plante wat aan sulke swaar benutting onderworpe was, het na twee seisoene se benutting afgesterf. Die invloed van verskillende grade van ontblaring, op verskillende stadiums na vestiging, is met hierdie studie ondersoek om meer duidelikheid en inligting oor dié aspek van OMSB benutting te verkry.

PROSEDURE

Terrein en materiaal:

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate; 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is. Dag temperature gedurende die winter is matig, maar ryp kom gereeld snags voor. Die gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die wintermaande is 5.8, 2.6, 2.5 en 5.4°C vir onderskeidelik Mei, Junie, Julie en Augustus.

OMSB saad van die De Kock-seleksie is vroeg in Februarie 1990 vir drie dae in skoon water geweek. Die water is gereeld vervang. Saad is daarna in gewaste sand gesaai. Na tien dae is saailinge in plastieksakkies, met 'n inhoudsmaat van 'n kilogram sandleem ($\pm 15\%$ klei), uitgeplant. Vog en voedingstowwe was nie beperkend nie. Mikrobeproeining is daaglik toegedien en 'n bemesting wat effektief 0.9g N, 1.4g P en 1.8g K/plastieksakkie verskaf het, is vooraf met die grond vermeng.

Twee maande oue saailinge (ongeveer 20cm hoog) is gedurende die herfs (April 1990), in 'n diep kleileemgrond ($\pm 25\%$ klei) van die Huttonvorm, met 'n effektiewe diepte van 600mm+ gevestig. Die vrugbaarheidstatus van die spesifieke grond kan as relatief gunstig beskou word. Die grondpH_(H₂O) was 5.7, die P-status 25 dpm, die K-status 200 dpm en die Ca, Mg en Na-status 800, 400 en 40 dpm onderskeidelik.

Ongeveer 110mm reën het in twee sagte deurdringende buie, gedurende die vestigingsmaand geval, wat oorlewing van bykans alle saailinge verseker het. Na die droë winter het daar gedurende Oktober en November 57- en 24mm onderskeidelik geval. Gedurende Desember tot Maart is 140, 213, 125 en 168mm onderskeidelik gemeet. Vanaf April 1991 is geen reën, vir die res van die proefperiode, gemeet nie.

Behandelings en Ontwerp:

Twee blokke met 50 plante elk, is vir die studie afgebaken, en behandelingsnommers van een tot vyf is ewekansig aan plante binne die blokke toegeken. Tien herhalings (plante) van die vyf snoeibehandelings is in 'n bloklose ontwerp geëvalueer. Na vestiging in die herfs (April 1990) is die behandelings gedurende die lente en somer (September en Desember 1990) in die onderskeie blokke toegepas. Die snoeibehandelings kon relatief kort na verplanting toegepas word, vanweë die hoë groeitempo wat deur saailinge gehandhaaf is. Die plante het, waarskynlik as gevolg van die goeie laat reën, deur die winter gegroei. Hergroei na die snoeibehandelings is die volgende lente (September 1991), twaalf maande na die lente- en agt maande na die somerbehandeling, bepaal.

Behandelings:

- 1: Plante gesnoei tot vyf cm bo die grond
- 2: Plante gesnoei tot 10 cm bo die grond
- 3: Plante gesnoei tot 20 cm bo die grond
- 4: Plante gesnoei tot 30 cm bo die grond
- 5: Plante nie gesnoei nie (kontrole)

Insameling en verwerking van data:

Gedurende September 1991 is vier verteenwoordigende plante (van die oorspronklike tien) van die vyf ontblaringsbehandelings in elk van die twee groepe (lente & somerbehandelings), tot op vyf cm gesnoei. Hierdie plante is in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog. Na 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM opbrengste vir die plante in die verskillende behandelings te verkry. Twee ander verteenwoordigende plante is in blaar-, eetbare loot- en houtkomponente verdeel. Hierdie verdeling is met die hand gedoen. Blare is van takke gestroop, waarna die verdeling tussen hout en eetbare lote gedoen is. Die eetbare lootkomponent is beskou as stingelagtige materiaal, dunner as drie millimeter, wat nog nie verhout het nie. Sulke materiaal is gewoonlik groen, sag en relatief buigsaam in vergelyking met die houtagtige komponent wat bruin, hard en onbuigsaam voorkom. Lootmateriaal is op grond van voorkoms en buigsaamheid afgebreek en sodoende van die oneetbare houtkomponent geskei.

Nat en droë materiaal opbrengste van die verskillende komponente is bepaal. Nat materiaal is geweeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM opbrengste vir die verskillende behandelings te verkry. Data is met behulp van die SAS-program vir statistiese analise ontleed.

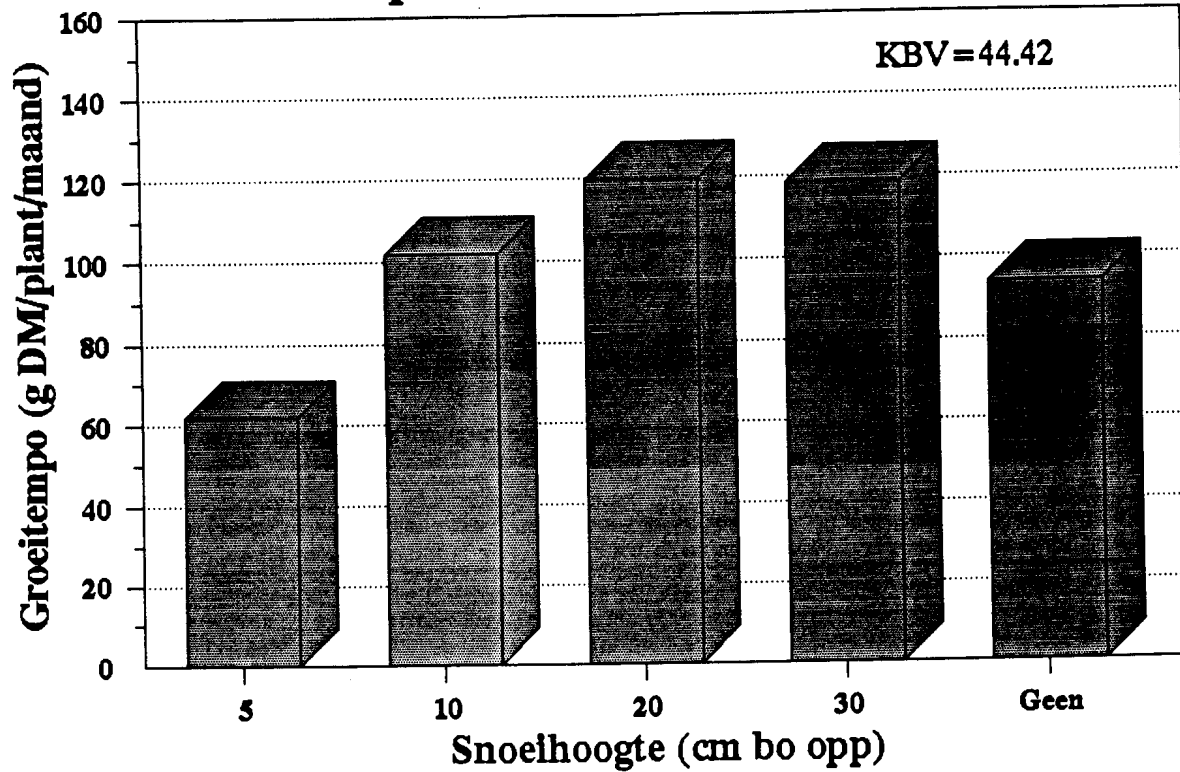
RESULTATE

Snoeihoogte, oftewel die graad van ontblaring het 'n betekenisvolle invloed ($p < 0.05$) op die groeitempo van plante ná ontblaring gehad. Plante onderworpe aan die strawwe snoeibehandeling in die lente (tot 5cm bo die grond) het 'n betekenisvol laer groeitempo as plante onderworpe aan 'n matige snoeibehandeling (tot 20cm bo die grond) getoon. Uit figuur 5.2.1: A is dit ook duidelik dat ontblaring 'n stimulerende invloed op die groeitempo van OMSB plante gehad het, aangesien plante wat glad nie gesnoei is nie, duidelik laer groeitempos getoon het.

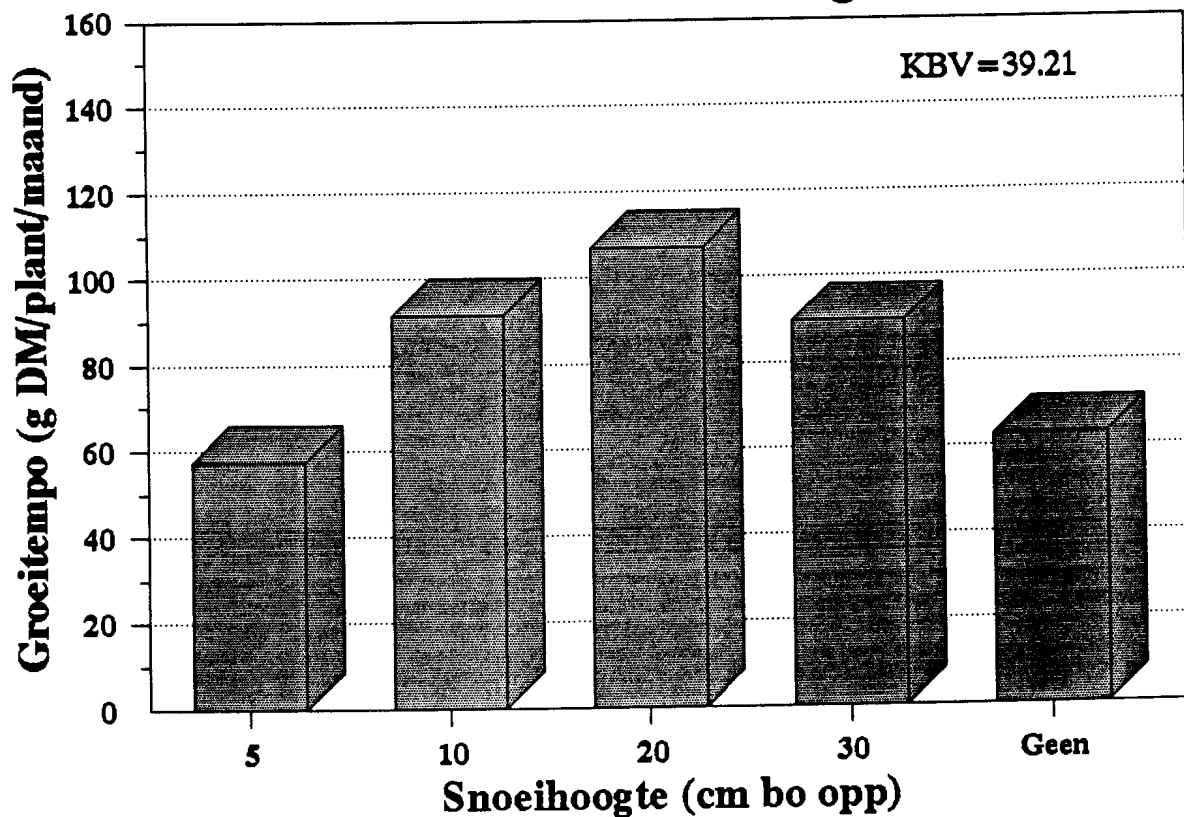
'n Snoeibehandeling gedurende die somer, het ook 'n betekenisvolle invloed ($p < 0.05$) op die groeitempo van plante na ontblaring gehad. Plante wat op dié stadium onderworpe was aan 'n strawwe snoeibehandeling (tot 5cm bo die grond) het ook 'n betekenisvol laer groeitempo as plante wat terselfdertyd aan 'n matige snoeibehandeling onderworpe was (tot 20cm bo die grond) getoon. In beide seisoene is die hoogste gemiddelde groeitempos gemeet by plante wat tot op 20cm bo die grond gesnoei is. Die laagste groeitempos is gemeet by plante wat die mees stremmende snoeibehandeling (tot 5cm) ontvang het. Plante wat glad nie ontblaar is nie, het ook gedurende beide seisoene laer groeitempos getoon as plante wat vanaf 10 tot 30cm bo die grond gesnoei is. Die koeffisiënt van variasie tussen behandelings vir September en Desember-ontblarings, was 46 en 40 persent onderskeidelik.

Dit is duidelik uit figuur 5.2.1 dat 'n snoeibehandeling in die lente, tot op vyf cm, die groeitempo van OMSB plante benadeel het. Die behandelings is slegs vyf maande na verplanting van saailinge toegepas, en dit is moontlik dat die plant op die stadium nog nie 'n uitgebreide wortelstelsel ontwikkel het nie, wat die groei van die plante moontlik kon inhibeer. Plante onderworpe aan ander snoeibehandeling op hierdie vroeë stadium in die groeiseisoen, is egter nie grootliks negatief

September ontblaring



Desember ontblaring



Figuur 5.2.1: Die gemiddelde groeitempo (g DM/plant/maand) van Oumansoutbos plante, onderworpe aan verskillende snoeibehandelings tydens twee seisoene, na 'n herstelperiode van onderskeidelik twaalf en agt maande.

beïnvloed nie, en het hoër groeitempos as plante wat gedurende die somer gesnoei is, getoon. Die groeitempo van plante neem bykans reglynig toe, soos wat die graad van ontblaring tot 20cm bo die grond afneem. Plante wat tot 30cm bo die grond gesnoei is, toon egter 'n laer gemiddelde groeitempo as plante wat tot 20cm bo die grond gesnoei is. Die hoogste gemiddelde groeitempo, naamlik 119.8g DM/plant/maand, is verkry met plante wat gedurende die lente tot op 20cm bo die grond, gesnoei is. Plante wat in die somer tot dieselfde hoogte gesnoei is, het vir dié seisoen die hoogste groeitempo, naamlik 107g DM/plant/dag behaal. Plante wat in die lente en somer tot op vyf cm bo die grond gesnoei is, se gemiddelde groeitempo was 61.8g DM/plant/maand en 57.2 g DM/plant/maand onderskeidelik.

Die gemiddelde groeitempo van plante onderworpe aan die somer snoeibehandeling, was effens laer as die van plante onderworpe aan 'n lente behandeling. Dieselfde tendens (ten opsigte van groeitempo), as met die lente behandelings, is egter vir die somerbehandeling waargeneem. Die rede vir die laer groeitempo na die somer ontblaring is waarskynlik dat plante wat toe ontblaar is, 'n korter aktiewe groeiperiode as plante wat in die lente gesnoei is, gehad het. Plante wat gedurende die lente gesnoei is, het 'n aktiewe groeiperiode van 240 dae gehad, indien vier van die twaalf maande van die proefperiode as relatief ongunstig vir groei beskou word. Plante wat gedurende die somer gesnoei is, het egter 'n aktiewe groeiperiode van slegs 120 dae gehad.

Die graad van ontblaring het na een groeiseisoen nie 'n betekenisvolle invloed ($p > 0.0005$) op die verhouding tussen die verskillende plantfraksies gehad nie (sien tabel 5.2.1). Die gebrek aan statistiese betekenis moet gesien word in die lig van die hoë mate van variasie. Die koëffisient van variasie het vir die verskillende komponente tussen 33 en 68% gewissel.

Die houtkomponent van plante wat gedurende September gesnoei is, het 'n vinniger groeitempo as die van plante wat gedurende Desember aan dieselfde behandelings onderworpe was, getoon. Dit is egter logies as die lengte van die onderskeie herstelperiodes in berekening gebring word. Plante wat gedurende Desember gesnoei is, het eenvoudig nog nie hout gevorm nie, vanweë die korter hersteltyd. Wat dus wel deur die resultaat bevestig word, is dat OMSB plante van tyd tot tyd benut moet word om oormatige houtvorming te voorkom. Hierdie komponent maak geen bydrae tot die

Tabel 5.2.1: Die gemiddelde groeitempo van OMSB, onderworpe aan verskillende snoeibehandlings tydens twee seisoene, na 'n herstelperiode van twaalf en agt maande onderskeidelik (g DM/plant/maand).

Behandeling	Na September-ontblaring			Na Desember-ontblaring		
	Blare	Lote	Hout	Blare	Lote	Hout
tot 5cm	31	10	41	42	7	15
tot 10cm	51	14	42	36	9	16
tot 20cm	59	13	48	48	9	19
tot 30cm	46	12	51	51	11	18
p waardes	0.58	0.680	0.790	0.650	0.510	0.620
KV	46.8	36.3	45.3	68.5	33.5	41.3

vreetbare materiaal nie en die ontwikkeling daarvan moet sover moontlik beperk word. Dit wil voorkom asof 'n swaar snoeibehandeling gedurende die lente, die bydrae van die blaarkomponent benadeel. Plante wat in September tot vyf cm bo die grond gesnoei is, toon 39% minder blare as plante wat op dieselfde stadium tot tien cm bo die grond gesnoei is. Aangesien slegs twee plante per behandeling in verskillende komponente verdeel is, kan hierdie verskille nie as betekenisvol beskou word nie, veral omdat geen tendense waargeneem is nie.

GEVOLGTREKKING

Die graad van ontblaring het wel 'n beduidende invloed op die groeitempo, en dus ook die herstelvermoë van OMSB. Dit is egter moontlik dat plante nie onder beweidingstoestande dieselfde reaksie sal toon nie. Dit wil egter voorkom asof plante langer neem om te herstel na 'n strawwe ontblaring. Die groeitempo van sulke plante is heelwat laer as die van plante wat minder straf ontblaar is. Groeitempoverskille van ongeveer 60g DM/plant/maand, soos wat in beide seisoene tussen plante onderworpe aan die verskillende snoeibehandlings verkry is, kan 'n relatiewe groot invloed op die weidingskapasiteit van 'n kamp van 'n paar hektaar hê. Groeikragtige plante is besonder belangrik om volgehoue produksie te verseker, terwyl 'n kamp wat matig benut is,

waarskynlik gouer weer benut kan word. Hoewel meer materiaal dus eenmalig met 'n swaar snoeibehandeling verwyder kan word, sal meer materiaal waarskynlik oor die langtermyn as voer beskikbaar wees, indien matige ontblaring plaasvind.

Hierdie werk is uitgevoer op 'n relatiewe jong stand (vyf en agt maande), en ontblaringseffekte by ouer plante kan moontlik verskil van die resultate wat hier verkry is. Herhaalde ontblarings oor 'n aantal seisoene mag ook 'n groter invloed op die groeikragtigheid van OMSB hê. Verdere basiese navorsing in verband met die relatiewe opbrengste van houtagtige en vreetbare komponente met verskillende ontblarings- en snybehandelings is noodsaaklik. Die invloed hiervan op die herstelvermoë van die gewas moet ook noukeurig ondersoek word.



HOOFSTUK 6: DIE INVLOED VAN SEISOEN EN GRAAD VAN BENUTTING, OP DIE GROEIKRAG EN HERSTELVERMOë VAN OUMANSOUTBOS.

6.1 Die invloed van seisoen en graad van benutting deur weidende skape, op die groei-krag en herstelvermoë van Oumansoutbos

INLEIDING

Oumansoutbos is veral geskik vir strategiese onttrekking vanaf veld (Aucamp 1973; Barnard 1986; Hobson 1986), soos gedurende die kritiese winter-lente periode in somerreënstreke (Rethman & Verschoor 1991). Die invloed van 'n benutting gedurende hierdie seisoen, op die herstelvermoë en groei-kragtigheid van OMSB, is egter nie bekend nie.

Die optimale benuttingsgraad van OMSB is 'n aspek waaroor daar onduidelikheid bestaan. Volgens Condon *et al.* (1991) is OMSB in Australië aangepas by een strawwe beweiding per jaar, opgevolg deur 'n ses tot agt maande herstelperiode. Swaar periodieke beweiding is geregverdig aangesien die bogroei van OMSB vinnig herstel en die gewas 'n hoë wortelgroei tempo toon (Hodgkinson & Baas Becking 1980).

Plaaslike outeurs deel die mening dat OMSB bestand is teen swaar beweiding, mits voldoende tyd vir herstel toegelaat word (Aucamp 1973; Du Toit 1991). 'n Kort besettingsperiode met hoë veedigthede hef die effek van smaaklikheidsverskille op, en voorkom dat hergroei binne dieselfde besettingsperiode benut word (Smith & Jones 1977). Met 'n studie by die Universiteit van Pretoria is dan ook aangetoon dat die kwaliteit van die dieet teen die einde van die besettingsperiode beduidend afgeneem het, terwyl innames konstant gebly het (Rethman & Van Niekerk 1991). Met 'n korter besettingsperiode kan die probleem moontlik aangespreek word.

Navorsing wat in Afrika uitgevoer is, toon dat die meeste houtagtige plante deur ontblaring gestimuleer word, waarskynlik omdat slegs 'n persentasie van die bogrondse biomassa gewoonlik benut word (Teague 1989). Houtagtige plante stoor ook reserwe voedsel in verskeie bo- en ondergrondse organe, wat kan dien as 'n buffer teen ontblaring. Houtagtige plante verskil egter aansienlik ten opsigte van die mate van herstel na benutting. Die intensiteit van benutting asook die seisoen van benutting bepaal die herstel tempo van houtagtiges. Dit wil voorkom asof houtagtiges

wat matig benut word, hoër produksie as onbenutte kontroles behaal. Eweneens lyk dit asof benutting vroeg in die groeiseisoen, wanneer die vlak van reserwe koolhidrate laag is, produksie benadeel (Teague 1989).

Ontblaringsproewe by die Universiteit van Pretoria, toon dat die hersteltempo van OMSB onderworpe aan 'n swaar snoeibehandeling, tot 'n groter mate benadeel word, as die hersteltempo van OMSB onderworpe aan 'n matige ontblaring. Met voorlopige studies by dié Universiteit is bevind dat afsterwing van OMSB plante voorkom na meer as een seisoen se swaar benutting, ten spyte van 'n rusperiode van een jaar.

Met hierdie studie is gepoog om die invloed van die seisoen-, en intensiteit van beweiding, op die kwaliteit, groeikrag en herstelvermoë van OMSB te bepaal.

PROSEDURE

Terrein en materiaal:

Die studie is uitgevoer op die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria (koördinate; 2816 O, 2545 S), 1372m bo seespieël. Die langtermyn gemiddelde reënval vir die area is 650mm/jaar, en neerslae vind hoofsaaklik gedurende die somer plaas, terwyl die herfs en winter droog is. Dag temperature gedurende die winter is matig, maar ryp kom gereeld snags voor. Die gemiddelde daaglikse maksimum- en minimumtemperatuur is 24.3 en 10.3°C onderskeidelik. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die wintermaande is 5.8, 2.6, 2.5 en 5.4°C vir onderskeidelik Mei, Junie, Julie en Augustus.

Twee maande oue saailinge (ongeveer 20cm hoog) is gedurende die herfs (20 April 1990), in 'n diep kleileemgrond (\pm 25% klei) van die Huttonvorm, met 'n effektiewe diepte van 600mm+ gevestig. Die plantspasiëring was drie by een meter, wat 'n plantdigtheid van 3000 plante/ha weergee. Die vrugbaarheidstatus van die spesifieke grond kan as relatief gunstig vir groei beskou word. Die grondpH_(H₂O) was 5.7, die P-status 25 dpm, die K-status 200 dpm en die Ca, Mg en Na-status 800, 400 en 40 dpm onderskeidelik.



Kampe van 0.1053ha is voor die aanvang van die proef gespan. Die stand is gedurende die proefperiode die eerste keer benut. Plante het met die eerste beweiding (Mei 1991) reeds 'n hoogte van ongeveer een meter bereik, hoofsaaklik as gevolg van die relatief gunstige voorafgaande reënseisoen. Ongeveer 110mm reën in twee sagte deurdringende buie, het gedurende die vestigingsmaand geval, wat oorlewing van bykans alle saailinge verseker het. Na die droë winter het daar gedurende Oktober en November 57- en 24mm onderskeidelik geval. Gedurende Desember tot Maart is 140, 213, 125 en 168mm onderskeidelik gemeet. Vanaf April 1991 is geen reën, vir die res van die proefperiode, gemeet nie.

Behandelings:

Twee ontblaringsintensiteite, naamlik 'n 100% en 'n 50% ontblaring is gedurende die herfs, winter en lente toegepas. Die herfsbehandelings is gedurende Mei, die winterbehandelings gedurende Julie en die lentebehandelings gedurende September toegepas. Skape is vir agt dae op OMSB weiding aangepas, voordat met die proef begin is. Die onderskeie kampies is elkeen deur ses jong vleismerinoramme (met missakke) bewei, totdat die gewenste graad van benutting verkry is. Die invloed van hierdie handelings op die benutting en hersteltempo van plante, die hoeveelheid weidare verkry asook die mate van afsterwing, is bepaal. Die invloed van hierdie benuttingshandelings op die kwalitatiewe en kwantitatiewe inname van OMSB deur jong vleismerinoramme, is deur 'n nagraadse student van die Departement Veekunde van die Universiteit van Pretoria bepaal (Von Seydlitz-Kurzbach 1991).

Toepassing van handelings:

In elke kamp is 20 van die 300 beskikbare plante ewekansig gekies en gemerk. Hierdie plante is drie maal gefotografeer, naamlik voordat die kamp benut is, nadat die kamp benut is, en weer gedurende Desember, twee maande na die lente behandeling. Die graad van benutting is twee maal per week bepaal deur 'n benuttingswaarde tussen nul en vyf aan elke plant in die kamp toe te ken. Die somtotaal van hierdie toegekende benuttingsgrade is deur die aantal plante in die kamp gedeel, om te bepaal wat die gemiddelde benutting vir die kamp was. Diere is onttrek sodra die gewenste graad van benutting (naamlik 3.0 vir 50% benutting en 5.0 vir 100% benutting) verkry is. 'n

Nagraadse student van die Departement Veekunde het daaglik mis gekollekteer en weeklik oesofagiale monsters getrek by skape wat slegs vir 'n paar uur in die kamp geplaas is.

Insameling van data:

Plante is gefotografeer met 'n duidelike geruite bord as agtergrond. Die aantal ruite wat die plante beslaan het, is met behulp van die fotos getel. Aangesien die oppervlakte van die ruite bekend was, kon die oppervlakte wat die plant beslaan het, op die manier bepaal word. Die graad van benutting en die mate van herstel is vir die doel van hierdie proef, duidelik met die metode weergegee. Een operateur was verantwoordelik vir die neem van die fotos, asook vir die bepaling van die oppervlaktes, wat verseker het dat waardes konsekwent toegeken is.

Die beoordelingsmaatstawwe wat deur die operateur gebruik is om die graad van benutting te bepaal, word in tabel 6.1 weergegee. Dieselfde operateur het deurentyd die opnames gedoen, wat verseker het dat die die graad van benutting vir 'n spesifieke behandeling konsekwent vir die verskillende seisoene verkry is.

Tabel 6.1: Benuttingsnorme en maatstawwe gebruik.

Benuttingsgraad	Maatstaf
0	Geen ontblaring
1	Tekens van ontblaring
2	Ligte ontblaring
3	Vyftig persent ontblaar
4	Swaar-meeste blare
5	Totaal ontblaar

Met die laaste evaluering, gedurende Desember, is die helfte van die plante wat gemerk was (10/behandeling), ewekansig gekies en tot op vyf cm geoes, waarna dit in plantkomponente verdeel is. Die verdeling in plantkomponente is met die hand gedoen. Blare is van takke gestroop, waarna die verdeling tussen hout en eetbare lote gedoen is. Die eetbare lootkomponent is beskou as stingelagtige materiaal, dunner as drie millimeter, wat nog nie verhout het nie. Sulke materiaal is

gewoonlik groen, sag en relatief buigsaam in vergelyking met die houtagtige komponent wat bruin, hard en onbuigsaam voorkom. Lootmateriaal is op grond van voorkoms en buigsaamheid afgebreek en sodoende van die oneetbare houtkomponent geskei.

Die DM opbrengste van die verskillende komponente is bepaal deur nat materiaal te weeg, waarna dit in 'n oond by 65°C tot konstante massa gedroog is. Na ongeveer 72 uur is die materiaal dan weer geweeg om DM opbrengste te verkry. 'n Opname van die aantal plante wat afgesterf het is ook gedurende Desember uitgevoer.

Ontwerp en statistiese analise:

Ses behandelingskombinasies, naamlik twee benuttingsgrade oor drie seisoene, is getoets. Alle data is met behulp van die SAS program vir statistiese ontleding geanaliseer.

RESULTATE

Die jong vleismerinoramme wat in die studie gebruik is, se leëpens massas het tussen 53 en 67kg gewissel. Die gemiddelde leëpens massa van die diere was 60.36kg. Geen noemenswaardige massaveranderinge het oor die proefperiodes voorgekom nie. Die aantal weidae, beskikbaar gedurende elke seisoen, per beweidingsintensiteit, is as volg bereken:

Grootvee eenheid ekwivalente (Meissner *et al.* 1983) naamlik een 60.36kg ram = 0.19

Grootvee eenheid (GVE), is vir die proefdiere bepaal

Met behulp van die oppervlakte van kampe (0.1053 ha), en die tyd (dae) wat diere in kampe was, is die Grootvee eenheid weidae/ha (GVEWD/ha) bepaal:

$$\text{GVEWD/ha} = \text{GVE} * \text{Tyd/Oppervlak (ha)}$$

Aangesien ses ramme/kamp gedurende al drie seisoene, en vir beide intensiteite van beweiding gebruik is, was die veedigtheid deurentyd dieselfde, naamlik 10.8 GVE/Ha. Veedigtheid is bereken as die aantal GVE per oppervlak.

Tabel 6.2: Die berekende Grootvee-eenheid Weidae/Ha (GVEWD/Ha), vir die verskillende behandelings.

	Herfs		Winter		Lente	
Benutting	50%	100%	50%	100%	50%	100%
GVEWD/Ha	124.5	227.4	124.5	265.2	113.7	265.2

Dit is logies dat meer weidae beskikbaar is waar 'n kamp totaal benut word. Verskille is ten opsigte van die aantal weidae gedurende die verskillende seisoene opgemerk. Minder weidae is met totale benutting gedurende die herfs, in vergelyking met totale benutting gedurende die ander seisoene gemeet. Geen verduideliking kan hiervoor gegee word nie.

Uit die bepaling van DM opbrengste gedurende Desember, is dit duidelik dat plante wat gedurende al drie seisoene matig benut is, hoër DM opbrengste na 'n herstelperiode gelewer het, as plante wat terselfdertyd totaal benut is (Tabel 6.3). Plante wat matig benut is het egter 'n hoeveelheid materiaal na benutting oorgedra, in teenstelling met plante wat totaal benut is, waarvan slegs die hergroei na beweiding gedurende Desember gemeet is. Die komponent vreetbare materiaal is om dieselfde rede ook hoër by plante wat matig benut is. Plante wat matig benut was het byvoorbeeld gemiddeld ongeveer 24% minder hout as plante wat terselfdertyd totaal benut was, getoon. Die DM waardes vir matig benutte plante sluit egter blaarmateriaal in wat nie met die behandeling gevreet is nie, terwyl alle blaar- en lootmateriaal met die totale benutting verwyder is. Plante onderworpe aan 'n matige benutting, het 'n beter kans op oorlewing. Die hoeveelheid plante wat afgesterf het, neem vir die herfs, winter en lente-behandelings met 170, 975 en 286% toe indien 'n 50% benutting met 'n 100% benutting vergelyk word.

Die DM opbrengste wat na afloop van 'n totale benutting, na 'n herstelperiode verkry is, was egter relatief hoog. Die meeste plante het relatief vinnig herstel en groeikragtigheid behou. Die aantal plante wat egter onder 'n totale benutting afsterf, is egter te hoog om so 'n benutting te regverdig.

Tabel 6.3: Die gemiddelde DM opbrengs van OMSB plante (kg/plant), die verhouding tussen plantkomponente en die persentasie afsterwing bepaal gedurende Desember; ses, vier en twee maande na 'n herfs-, winter- en lentebeweiding onderskeidelik.

Benutting	Na 180 dae		Na 120 dae		Na 60 dae	
	50%	100%	50%	100%	50%	100%
Gem DM (Des)	1.84	1.50	1.52	0.81	1.29	0.85
% Vreetbaar	53.2	45.3	58.0	44.8	50.1	37.8
% Hout	46.8	54.7	42.0	55.2	49.9	62.2
% Afsterwing	2.67	7.33	1.33	14.0	2.24	8.65
p-waardes	0.173		0.003		0.032	
t-waardes	1.421		3.459		2.325	

Geen noemenswaardige verskille in oppervlakte is voor die studie tussen plante in die verskillende behandelings opgemerk nie, wat daarop dui dat stand homogeen was en dat al die kampe relatief uniform was (tabel 6.4). Dit dui ook aan dat 'n eksperimentele fout as gevolg van moontlike verskille in die hoeveelheid beskikbare materiaal, weglaatbaar klein is. Die metode waar die oppervlakte wat plante beslaan met behulp van fotos bepaal word, word ook deur hierdie resultaat as akkuraat genoeg vir die doel van die studie bewys.

Die verskille in oppervlakte direk na behandeling was soos verwag is, hoogs betekenisvol. Die verskillende beweidingsgrade het die oppervlakte van plante soos bepaal met die projeksies dus betekenisvol beïnvloed. Die duidelike verskille bevestig ook weer die waarde van die betrokke metode.

Na 'n herstelperiode was die verskille in oppervlakte tussen plante wat matig en swaar benut betekenisvol vir die herfs en lente-behandelings, maar nie vir die winterbehandeling nie. Die verskille was egter deurentyd relatief klein, wat aandui dat die meeste plante tot 'n groot mate herstel het. By die lentebehandeling was die verskil tussen totale- en matige benutting egter redelik groot, aangesien die herstelperiode vir die behandelings slegs twee maande was.

Tabel 6.4: Die gemiddelde oppervlakte (m^2) van Oumansoutbosplante (projeksie teen 'n skerm), op verskillende stadiums gedurende die studie, vir die verskillende benuttingsbehandelinge.

	Na 180 dae		Na 120 dae		Na 60 dae	
	50%	100%	50%	100%	50%	100%
Benutting	50%	100%	50%	100%	50%	100%
Voor	1.121	1.116	0.914	1.000	1.119	1.119
p-waardes	0.919		0.243		1.00	
t-waardes	0.103		-1.188		0.00	
Direk na	0.874	0.432	0.611	0.314	0.769	0.306
p-waardes	0.0001		0.0001		0.0001	
t-waardes	7.409		5.343		6.375	
Na herstel	1.211	0.992	0.892	0.775	1.069	0.675
p-waardes	0.040		0.161		0.0002	
t-waardes	2.131		1.432		4.213	

Die invloed van die beweidingsbehandelings, soos bepaal met behulp van die oppervlakte-projeksie metode, gedurende die herfs, winter en lente word in onderskeidelik figuur 6.1, 6.2 en 6.3 getoon. Matige, oftewel 50% benutting (A) word bo- en totale of 100% benutting (B) word onder aan die figure aangetoon.

Hierdie spesifieke voorbeelde is ter illustrasie uitgekies, maar kan tot 'n mate as verteenwoordigend van die behandelings beskou word. Waar OMSB gedurende die herfs matig benut is (figuur 6.1: A), het die plante teen Desember grootliks herstel. Lote langer as een meter is egter nie benut nie, en sal voor 'n volgende benutting waarskynlik buite bereik van kleinvee groei. Waar OMSB terselfdertyd totaal benut is, het die plante ook grootliks herstel, terwyl die hoogte van individuele plante verlaag is, wat toekomstige benutting van die plante vergemaklik.

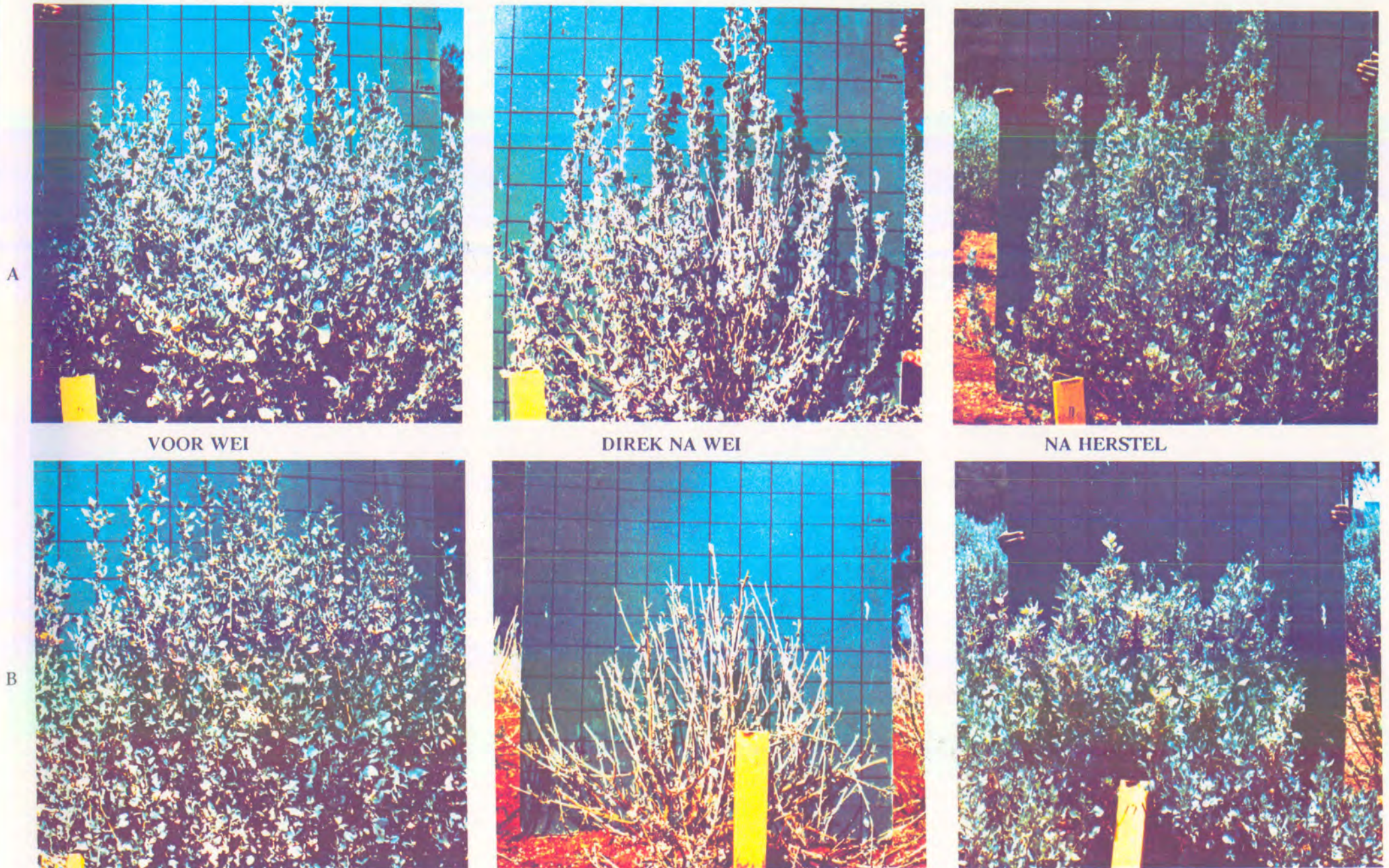
Waar OMSB gedurende die winter benut is (figuur 6.2), is dieselfde tendense waargeneem. Indien die matige benutting beskou word (A), is dit duidelik dat hoewel die stand matig benut is, dit wil sê, gemiddeld was die plante 50% benut, was die spesifieke plant in die figuur duidelik swaarder benut. Hierdie plant het egter ook grootliks herstel na die herstelperiode van vier maande. Plante wat totaal benut was (figuur 6.2:B), het ook grootliks herstel na vier maande.

Hoewel OMSB dieselfde patroon gevolg het na benutting in die lente (figuur 6.3), het plante wat op die stadium totaal benut was (B), teen Desember nog nie heeltemaal herstel nie. Die herstelperiode was in die geval egter slegs twee maande. Uit dié figuur is dit weer duidelik dat wanneer OMSB totaal benut word, plante tot so 'n mate "gesnoei" dat die hergroei binne bereik van kleinvee sal wees.

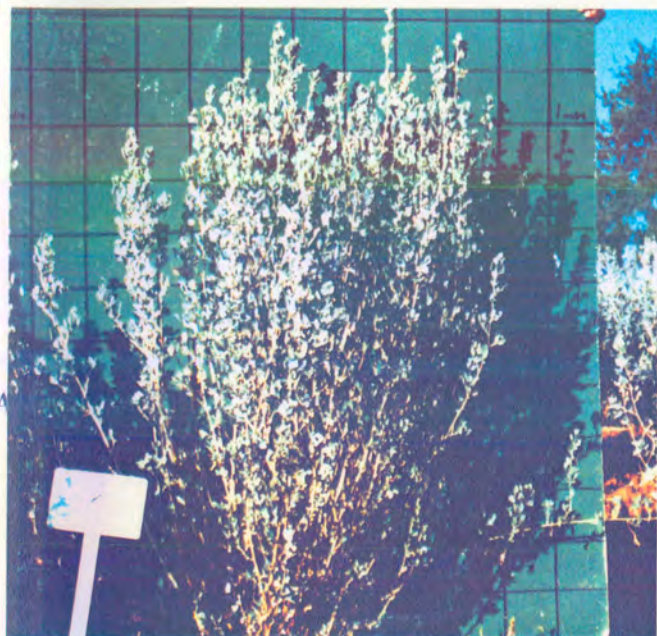
Indien slegs die seisoen van benutting met mekaar vergelyk word, verskil die oppervlakte, asook die DM-opbrengs van plante onderworpe aan 'n herfs-benutting, betekenisvol van die oppervlakte en DM-opbrengs van plante onderworpe aan 'n winter en lente-benutting (tabel 6.5). Plante in die verskillende behandelings het egter nie dieselfde herstelperiode gehad nie, en hierdie resultate moet in die lig gesien word.

Tabel 6.5: Die gemiddelde DM-opbrenste (kg/plant) en oppervlaktes (m²) vir die onderskeie seisoens-behandelings na 'n herstelperiode.

Seisoen(rusperiode)	Oppervlakte		DM-opbrengs	
Herfs (180 dae)	1.101		1.670	
Winter (120 dae)	0.833		1.165	
Lente (60 dae)	0.872		1.069	
Seisoensverskille	p-waarde	t-waarde	p-waarde	t-waarde
Herfs vs Winter	0.0002	3.926	0.007	2.874
Herfs vs Lente	0.005	2.931	0.0004	3.885
Winter vs Lente	0.582	0.553	0.566	-0.580



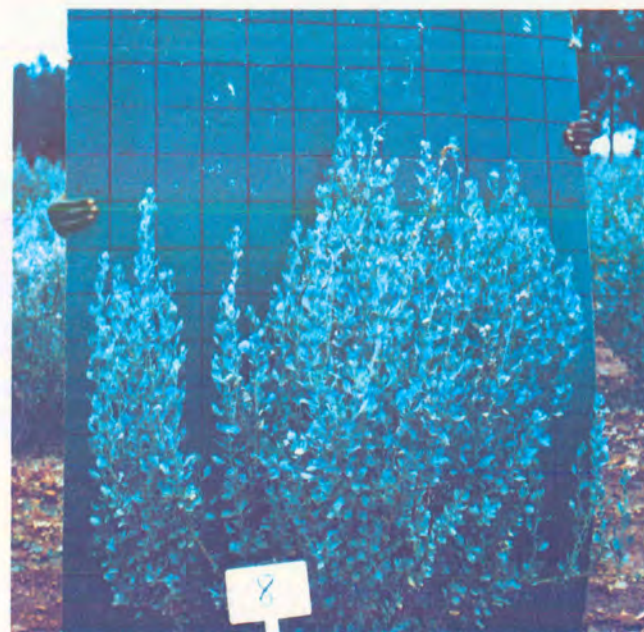
Figuur 6.1: Die invloed van 50% (A) en 100% (B) benutting van Oumansoutbos gedurende die herfs, bepaal met 'n oppervlakte projeksie metode, voor benutting, direk na benutting en na 'n herstelperiode.



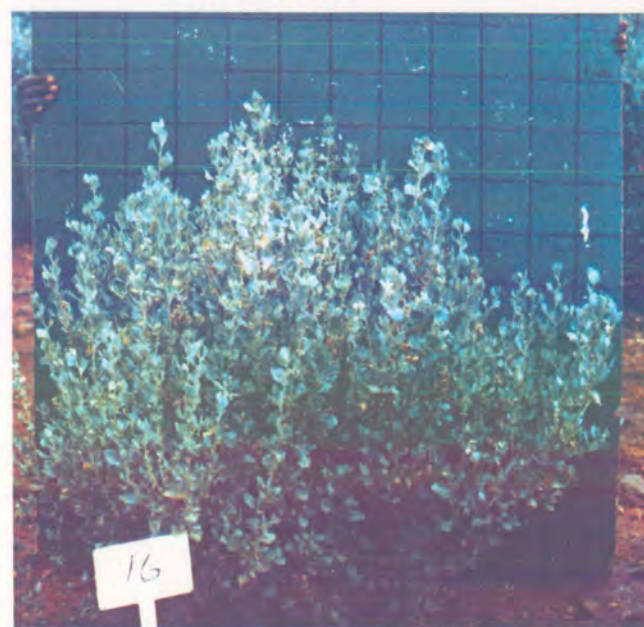
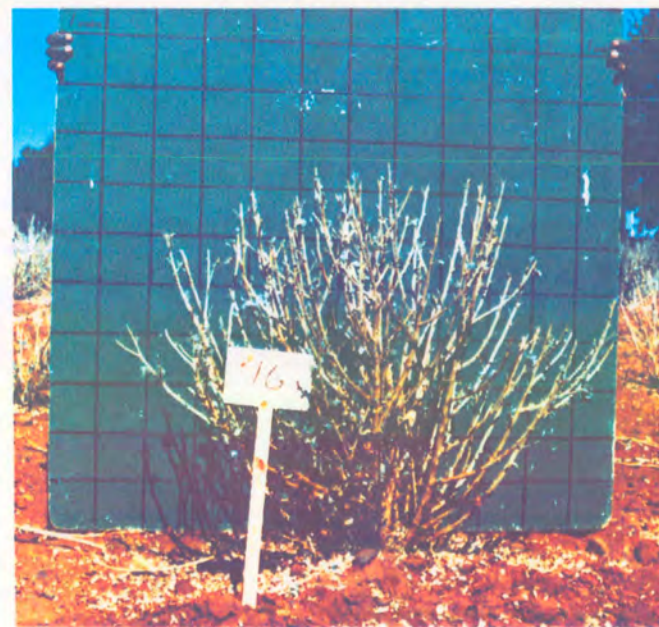
VOOR WEI



DIREK NA WEI



NA HERSTEL

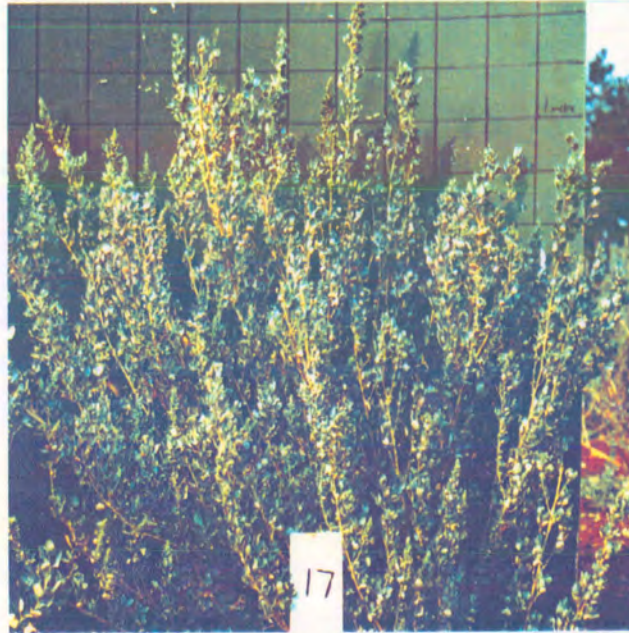


Figuur 6.2: Die invloed van 50% (A) en 100% (B) benutting van Oumansoutbos gedurende die winter, bepaal met 'n oppervlakte projeksie metode, voor benutting, direk na benutting en na 'n herstelperiode.

A



VOOR WEI

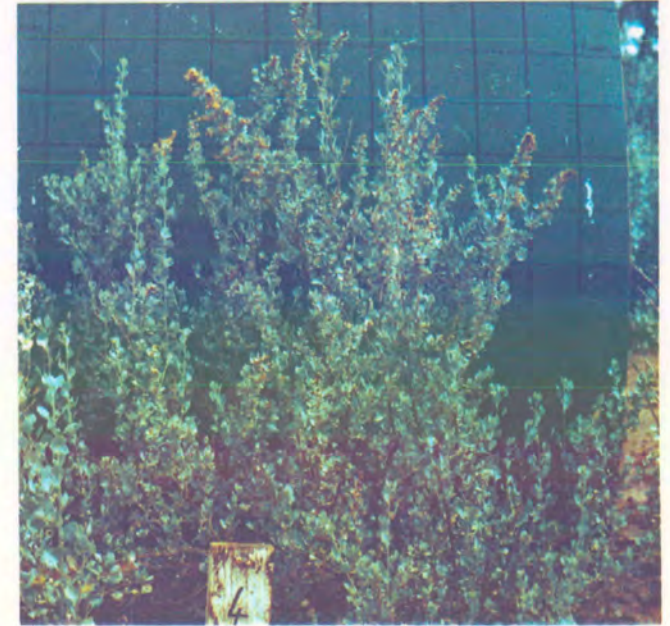
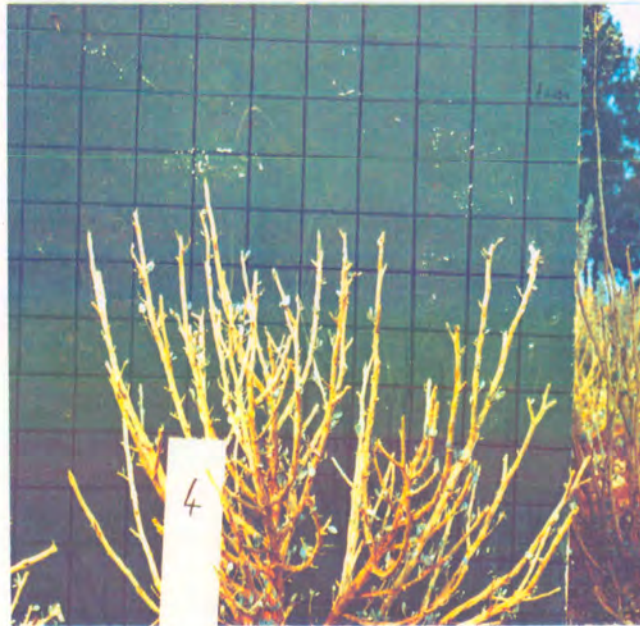


DIREK NA WEI



NA HERSTEL

B



Figuur 6.3: Die invloed van 50% (A) en 100% (B) benutting van Oumansoutbos gedurende die lente, bepaal met 'n oppervlakte projeksie metode, voor benutting, direk na benutting en na 'n herstelperiode.

Indien die DM opbrengste en oppervlaktes verkry na 'n winterbenutting vergelyk word met dié na 'n lentebenutting, is dit duidelik dat plante vinniger herstel het na 'n lentebenutting. Beide die oppervlakte en DM opbrengste verkry na 'n lentebenutting, vergelyk goed met dié na 'n winterbenutting, terwyl laasgenoemde 'n twee maal langer herstelperiode gehad het. Dit wil dus voorkom asof plante langer neem om te herstel na 'n winterbeweiding. Die vinniger herstel na 'n lentebenutting is waarskynlik as gevolg van meer gunstige groeitoestande direk na die behandeling.

Met behulp van miskolleksies en oesofagiale monsters het Von Seydlitz-Kurzbach (1991) bevind dat die stikstof-inhoud van OMSB plante tydens die winter 2.89% en tydens die lente 2.30% was. Aangesien plante aan die begin van die groeiseioen vog opneem vir aktiewe groei, kan die verskille in stikstof konsentrasie moontlik as gevolg van 'n verdunningseffek ontstaan het. Hierdie verskil het egter geen noemenswaardige invloed op die groei van plante ná ontblaring gehad nie, en hoër innames is nie as gevolg van die hoër stikstofkonsentrasie gedurende die winter verkry nie. Die verteerbaarheid van die materiaal in terme van *in vitro* verteerbare organiese materiaal was gemiddeld 64%. Hierdie waarde het teen die einde van die lang besettingsperiode, waar totale benutting toegepas is, gedaal, waarskynlik as gevolg van die laer kwaliteit van die beskikbare materiaal. Die skape het gedurende die proefperiodes geen noemenswaardige massaveranderinge ondergaan nie (Von Seydlitz-Kurzbach 1991).

GEVOLGTREKING

Met die matige benutting, naamlik 'n beweiding totdat 50% van die beskikbare materiaal in die kamp benut was, is gemiddeld 121 GVE weidae/ha verkry. Met totale benutting, naamlik beweiding totdat alle beskikbare materiaal gevreet was, is gemiddeld 253 GVE weidae/ha verkry. 'n Relatief hoë weidingskapasiteit kan dus met die gewas verkry word.

Die herstelvermoë van OMSB, soos gemeet in terme van DM opbrengs na 'n herstelperiode, was selfs na 'n totale benutting, relatief goed. Plante wat totaal benut was, was egter tot 'n baie groter mate aan afsterwing onderworpe. Soos bevind in die vorige hoofstuk wil dit dus voorkom asof OMSB beter aangepas is by matige as by strawwe benuttings. 'n Hoër persentasie oorlewing na herstel is vir al drie seisoene met 'n 50% ontblaring verkry. Met die oppervlakte projeksie metode is ook waargeneem dat plante wat matig benut is, na die herstelperiode weer ongeveer dieselfde oppervlakte beslaan, terwyl plante wat swaar ontblaar is kleiner oppervlakte na die herstelperiodes beslaan het as voor benutting. Hierdie tendense is met die herfs-, winter- en lente behandelings bevind.

Dit wil voorkom asof die gewas tot 'n mate vinniger herstel na 'n lentebenutting, ten spyte van die korter herstelperiode. Die gunstiger groeitoestande gedurende die lente is waarskynlik hiervoor verantwoordelik.

Met matige benutting kan die dier tot 'n mate die kwaliteit van sy dieet deur seleksie beïnvloed. Die kwaliteit van die dieet neem teen die einde van die beweidingsperiode af, wanneer diere gedwing word om OMSB swaar te benut. Met 'n matige benutting kan beter diereprestasie waarskynlik verwag word, as gevolg van die hoër kwaliteit dieet wat geselekteer kan word. Plante wat straf ontblaar word, is waarskynlik meer gevoelig vir byvoorbeeld vogstremming. Na matige benutting is OMSB plante waarskynlik meer groeikragtig, en kan dus makliker stremming soos koue of droogte weerstaan terwyl dit ook gouer weer benut kan word. Die gewas kan met matige ontblaring moontlik ook meer as een maal per jaar effektief benut word, aangesien nie alle materiaal benut word nie, en omdat hergroei waarskynlik vinniger sal plaasvind as wanneer plante totaal benut word.

Plante wat matig benut was, is egter in sekere gevalle nie tot so 'n mate benut dat plantmateriaal binne bereik van kleinvee gebring is nie. Dit was ook opvallend dat die grootste persentasie van die plante wat totaal benut was, relatief vinnig herstel het. 'n Meer optimale benutting van OMSB sou



moontlik 'n benutting tussen die matige en die swaar benutting wees, soos byvoorbeeld 'n 75% benutting. Aangesien die herstel na selfs die swaar benutting relatief vinnig was, sal die invloed van 'n 75% benutting op die oorlewing van individuele plante die kritiese faktor wees. Die tempo waarteen die kwaliteit van die weiding egter sal afneem sal egter ook 'n invloed hê. Die invloed van so 'n benutting op OMSB kan moontlik ondersoek word.



HOOFTUK 7: ALGEMENE BESPREGING EN GEVOLGTREKKING

ALGEMENE BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

LITERATUUR

Oumansoutbos toon 'n potensiaal om 'n relatief hoë produksie met minimale insette in terme van water, bemesting, oes en prosesering te lewer. Die gewas is edafies, klimatologies en ekonomies wyd aangepas, en is nie net 'n tipiese droogtevoer nie. Dit moet egter met sorg uitgeplant word. Produksievlakke word grootliks beïnvloed deur die vrugbaarheidstatus en voghuishouding van die betrokke grond. Weikapasiteitssyfers van OMSB vergelyk goed met die van meerjarige grasweidings. Die gewas kan swaar benut word mits 'n relatief lang herstelperiode toegelaat word. Diere moet egter vir 'n paar dae op OMSB aangepas word, voordat optimale innames verkry word.

Die gewas het 'n relatief hoë voedingswaarde en het veral 'n hoë ruproteïen-inhoud. 'n Groot variasie in die voedingstatus en smaaklikheid kom egter tussen individuele plante voor. Die energie-inhoud van OMSB is slegs voldoende om aan die onderhoudsbehoefte van kleinvee te voldoen. Vrye toegang tot water is noodsaaklik om optimale OMSB benutting te verkry. Die gewas stel die produsent in staat om veld optimaal te benut, deurdat dit 'n hoëgraad tussentydse weiding kan verskaf, en as buffer teen droogtes kan dien.

GRONDVRUGBAARHEID

Hoewel OMSB by 'n verskeidenheid grondtipes aangepas is, word dit aanbeveel dat die gewas in grond met 'n grondsuurheidswaarde ($\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$) hoër as ses gevestig word. Hoewel min redes hiervoor gegee word, kan aanvaar word die lae beskikbaarheid van noodsaaklike elemente wat gewoonlik met suur gronde geassosieer word, tot die aanbeveling gelei het. Die neerdrukkende effek van grondsuurheid op die groei van OMSB, en veral op saailinge, word volgens die resultate van hierdie studie moontlik oorskat. Oumansoutbos is 'n halofitiese gewas, wat dus 'n oormaat voedingselemente kan opneem en stoor. Dit is moontlik dat die saailinge wat in die studie gebruik is, reeds voor die aanvang van die proef 'n oormaat voedingselemente uit hul aanvanklike groeimedia opgeneem het, wat die onverwagte swak reaksie op lae grondsuurheidswaardes

veroorzaak het. Hierdie studies was egter korttermyn-eksperimente en die langtermyn invloed van 'n lae pH-status op Soutbosgroei, is steeds onbekend. Hierdie resultate beklemtoon die behoefte vir 'n meer omvattende studie om die invloed van grondsuurheid op OMSB te kwantifiseer. Die gewas toon byvoorbeeld 'n potensiaal vir verbouing in gebiede met 'n hoër reënval as waar dit tradisioneel verbou is. Die grondsuurheidsgraad in streke met 'n hoër reënval is gewoonlik laer as in streke met 'n laer reënval. Die invloed van moontlike regstellende bemesting van OMSB op suur gronde kan die lewensvatbaarheid van die gewas in hoë reënvalgebiede tot 'n mate verhoog, en behoort ondersoek te word.

Oumansoutbos het tydens die saailingfase geen spesifieke oorlewingsmeganismes om droogtestress te oorkom nie. Die groeikrag van saailinge bepaal dus tot 'n groot mate hul oorlewing. 'n Vroeë bemesting, met die verplanting van saailinge in plastieksakkies, het in die studie 'n gunstige groeireaksie tot gevolg gehad. Plante wat die lae bemestingspeil ontvang het, het 'n groeitempo meer as dubbel dié van plante wat geen bemesting ontvang het nie, getoon. Die lae bemestingspeil in die proef het uit 2.5g van 'n 2:3:4 kunsmismengsel bestaan. Dit beteken dat die groeitempo van 'n saailing teen minder as 0.3 sent (1992), verdubbel kan word. Saailinge wat die hoë bemestingspeil ontvang het, se groeitempo het negevoudig toegeneem. Selfs in dié geval was die kostes verbonde aan die bemesting onder een sent per saailing. Aangesien die saailinge in dié studie 'n logaritmiese groeitempo getoon het, is dit moontlik dat 'n hoër bemestingspeil selfs tot 'n hoër groeitempo kan lei. Die kostes verbonde aan so 'n hoër bemestingspeil sal egter met die toename in groeitempo vergelyk moet word, om 'n ekonomies optimale bemestingspeil te bepaal. 'n Groeimedium met 'n relatiewe swak voedingstatus is vir die studie gebruik. Resultate mag moontlik verskil waar 'n groeimedium met 'n gunstiger voedingstatus gebruik word. Saailinge wat egter in 'n gunstige voedingsomgewing ontwikkel, sal waarskynlik meer groeikragtig wees en 'n beter kans op oorlewing hê.

Waar OMSB in relatiewe hoë reënvalgebiede verbou word, kom afsterwing van swaar benutte plante voor. Dit is moontlik dat wanbalanse in, of tekorte aan noodsaaklike voedingselemente hierdie reaksie veroorsaak. Na benutting benodig plante relatief groot hoeveelhede voedingselemente om herstel te inisieer. Hierdie verskynsel beklemtoon waarskynlik die

voedingstekorte wat in grond mag voorkom, en veroorsaak dat plante afsterf. Bemesting mag moontlik die persentasie plante wat afsterf verminder.

Die invloed van bemesting was in die studie egter nie betekenisvol nie. Die rede vir die swak reaksie van OMSB was waarskynlik die relatiewe vrugbare grond waarin die plante gevestig is. Voedingstowwe was waarskynlik nie 'n beperkende faktor nie en addisionele bemestingsinsette het dus geen groot verhogings in produksie teweeg gebring nie. Duidelike tendense is egter wel waargeneem. Plante wat in die saailingfase bemest is, het minder duidelik op bemesting met verplanting gereageer, as plante wat aanvanklik geen bemesting ontvang het nie. 'n Bemesting in die saailingfase het dus 'n invloed op die groei van saailinge gedurende minstens die eerste ses maande na vestiging. Plante wat aanvanklik geen bemesting ontvang het nie, het soos blyk uit die resultate verkry, voor verplanting 'n beduidend laer groeitempo getoon. Hierdie saailinge het egter binne een groeiseisoen tot so 'n mate gekompenseer dat geen betekenisvolle verskille tussen aanvanklik bemeste en onbemeste plante bevind is nie. Hierdie resultaat bevestig dat die voedingstatus van die betrokke grond relatief gunstig was, maar ook dat bemesting met vestiging die groeikrag van saailinge beduidend kan beïnvloed.

Aangesien OMSB 'n halofitiese oftewel soutliewende gewas is, is die oorsaak vir die afsterwing van benutte plante ook met die verskaffing van verskillende soutkonsentrasies en -kombinasies in die glashuis ondersoek. Die gewas is moontlik 'n sogenaamde luukse voeder van sekere elemente, wat meebring dat 'n oormaat soute sonder metaboliese steurnis in plantweefsel gestoor kan word. Hierdie hipotese sou kon verklaar waarom OMSB geen betekenisvolle reaksie op verskillende peile en konsentrasies kalium- en natrium-bemesting getoon het nie.

'n Stygende tendens in DM opbrengs is egter wel met 'n verlaging in die soutkonsentrasie verkry. Die soutkonsentrasies wat in die studie gebruik is (selfs die lae konsentrasie), het dus waarskynlik reeds in die behoeftes van OMSB voldoen. Verdere kritiese werk met kleiner konsentrasies sout, en met saailinge wat met die minimum soute ontwikkel het, mag moontlik antwoorde verskaf, aangesien geen inligting oor die presiese soutbehoefte van OMSB beskikbaar is nie.

TERRASORB-REAKSIE

Soos reeds genoem verdien OMSB spesiale aandag tydens die saailingfase, aangesien saailinge stres gevoelig is. Terrasorb is 'n produk wat die waterhouvermoë van grond beduidend verbeter. Plante wat met Terrasorb gevestig word, beskik dus oor 'n meer gunstige voghuishouding, wat groei van die bogrondse en ondergrondse komponent in die studie beduidend verhoog het. Die effektiwiteit van Terrasorb hang egter tot 'n groot mate van die heersende vogtoestande af. Op swaar grond, waar vog nie beperkend is nie, kan hierdie verhoging in waterhouvermoë egter die groei van saailinge inhibeer deurdat versuiptoestande kan ontstaan. In situasies waar vogstremming wel bestaan, kan Terrasorb met vrug aangewend word om op swaar en ligte gronde die hoeveelheid plant beskikbare water te verhoog. 'n Hoogs betekenisvolle interaksie tussen vogpeil en Terrasorb-werking beklemtoon die resultaat.

Terrasorb kan lei tot 'n verlaging in besproeiingsfrekwensies, tyd- en arbeidsbesparing, terwyl saailing oorlewing deur die verlaging van die verplantingskok bevorder kan word.

Die optimale Terrasorb-konsentrasie vir 'n sanderige leemgrond is ongeveer een gram per 200 gram grond. Hoër konsentrasies sal wel beduidende verhogings in die PBW teweeg bring, maar sal 'n inhiberende invloed op saailingegroei hê, aangesien die optimale vog:lugruimte verhouding in die grond oorskrei sal word. Volgens die wortelkasproef wil dit voorkom asof Terrasorb 'n positiewe invloed op die groeitempo van OMSB-saailinge, en in die besonder op wortelontwikkeling het. Hierdie resultaat kon nie deur veldwerk bevestig word nie, aangesien die OMSB-stand deur kleinwild benut is.

Met hierdie werk is 'n gunstige reaksie op Terrasorb in die saailingfase bevind. Meer kritiese navorsing in terme van die reaksie van saailinge in die veld oor 'n aantal seisoene is noodsaaklik voordat algemene aanbevelings gemaak kan word.

PRODUKSIEPOTENSIAAL

Hoewel OMSB 'n relatiewe lae ondergrondse tot bogrondse fitomassa verhouding toon, het die DM-wortelmasa met 2900% oor 'n proeftydperk van 40 dae toegeneem, wat aandui dat die gewas 'n besondere wortelgroei tempo handhaaf. Sestig dae nadat tweebelaar saailinge in sakkies gevestig is, produseer 'n OMSB plant wortels teen 0.03g DM per dag.

Met behulp van die maandelikse DM opbrengste van OMSB is bepaal dat die gewas gedurende die eerste jaar na vestiging 'n eksponensiële groeikromme volg. Gedurende hierdie tydperk maak die blaarkomponent die grootste deel van die geoeste materiaal uit. Teen die einde van die groeiseisoen (April) vind die grootste persentasie groei egter in die houtkomponent plaas. Die persentasie vreetbare materiaal neem dan ook gedurende die proefperiode geleidelik af, soos wat meer houtagtige weefsel gevorm word. In absolute terme neem die hoeveelhede vreetbare materiaal egter steeds toe. Hoewel OMSB noodwendig meer onbenutbare hout vorm soos wat die plant ouer word, kan die mate daarvan tog deur oordeelkundige bestuur beperk word. Die bestuur van 'n OMSB stand is dus deurslaggewend en gaan bepaal hoeveel vreetbare materiaal vir benutting beskikbaar is, en wat die weidingskapasiteit van 'n spesifieke kanp gaan wees.

Gedurende die tydperk Oktober 1990 tot Februarie 1991 (die effektiewe groeiseisoen), het 'n OMSB plant in Pretoria gemiddeld 20g nat materiaal/dag en 6.8g droë materiaal (DM) per dag geproduseer. Dit is ongeveer nege ton nat materiaal/ha en drie ton DM/ha, oor 'n periode van 150 dae. Die produksiepotensiaal en groei tempo van OMSB vergelyk besonder gunstig met die van ander weidingsgewasse. Hierdie gewas kan 'n betekenisvolle bydrae tot die voervloei van boere in die somerreëengebied maak.

SNOEIBEHANDELING

Daar is bepaal dat die graad van terugsnoui voor verplanting, nie 'n beduidende negatiewe invloed op saailingontwikkeling gehad het nie. Die groeitoestande gedurende die betrokke groeiseisoen was egter besonder gunstig, aangesien die reënval gedurende die seisoen aansienlik hoër as die

langtermyn gemiddeld was. Die DM opbrengste wat direk na die snoeibehandeling bepaal is, het uitgewys dat hoewel die wortelkomponent glad nie gesnoei was nie, dit beduidend tussen plante verskil het na gelang van die spesifieke snoeibehandeling. Die wortelmasse van plante wat swaar gesnoei is, was vir al die datums, selfs waar plante een dag voor verplanting gesnoei is, heelwat laer as by plante wat matig gesnoei is. Die ondergrondse komponent van die meeste plante is verantwoordelik vir die opname van vog en anorganiese voedingstowwe. Dit kan dus aanvaar word dat 'n vermindering in die hoeveelheid wortels die groeikragtigheid van die saailinge kal beïnvloed.

Droëmateriaal opbrengste wat vyf maande na die snoeibehandeling bepaal is, het getoon dat plante wat swaar gesnoei is, selfs onder die gunstige omstandighede, laer DM opbrengste gelewer het as plante wat terselfdertyd matig gesnoei is. Die groeikragtigheid van OMSB sal onder meer normale omstandighede waarskynlik tot 'n veel groter mate deur 'n swaar snoeibehandeling benadeel word. Plante wat matig gesnoei is, is meer groeikragtig en kan moontlik gouer gereed wees vir die volgende beweiding. 'n Matige snoeibehandeling is dus verkieslik. 'n Herstelperiode direk na 'n snoeibehandeling, voordat die saailinge aan die stres van verplanting in die veld onderwerp word, kan oorlewing en groeikragtigheid bevoordeel.

Uit 'n bestuursoogpunt is dit belangrik om te weet tot watter graad 'n OMSB plant benut kan word, voordat die groeikrag van 'n spesifieke plant benadeel word. Die graad van ontblaring het in 'n studie waar plante tot verskillende hoogtes bo die grond gesnoei is, 'n beduidende invloed op DM opbrengste na 'n herstelperiode gehad. Ontblaring het 'n stimulerende invloed op die groeitempo van OMSB, mits dit nie te straf is nie. Plante wat glad nie ontblaar is nie het vir die twee seisoene wat die proef gedoen is, 'n laer groeitempo as plante wat matig ontblaar is, getoon. Die hoogste groeitempos na beide lente en somerontblarings is bepaal vir plante wat tot 20cm bo die grond, met ander woorde matig, gesnoei is. Hoewel plante wat gedurende die somer gesnoei is 'n effens laer groeitempo as plante wat gedurende die lente gesnoei is getoon het, kan die verskille waarskynlik aan die korter herstelperiode van die somerbehandelde plante toegeskryf word.

'n Snoeibehandeling het geen invloed op die relatiewe bydraes van die verskillende plantkomponente gehad nie. Ontblaring is egter noodsaaklik om 'n oormaat houtvorming te

verhoed, aangesien plante wat nie gesnoei of benut word nie, uiteindelik 'n groot hoeveelheid onbenutbare hout sal vorm. Met benutting vind verjonging plaas wat veroorsaak dat nuwe vreetbare materiaal vorm. Hoewel geen betekenisvolle verskille in groeitempo na ontblaring tussen die verskillende seisoene bepaal is nie, kan 'n ontblaring vroeg in die groeiseisoen moontlik 'n inhiberende invloed op die groeikragtigheid van OMSB hê, en dit mag lonend wees om die gewas gedurende die lente geleentheid te gee om reserwes op te bou.

BENUTTINGSGRAAD

Met matige benutting deur jong skaapramme is gemiddeld 121 GVE weidae/ha verkry. Slegs 50% van die beskikbare materiaal is met die benutting verwyder. Die groeikrag van hierdie plante word dus minimaal beïnvloed terwyl 'n voerbank vir noodgevalle beskikbaar bly. Oumansoutbos vergelyk dus wat weidingskapasiteit betref, gunstig met ander bekende weigewasse. Die herstelvermoë van OMSB, soos gemeet in terme van DM opbrengs na 'n herstelperiode, was selfs na 'n totale benutting, relatief goed. Aangesien 'n beduidende persentasie van die plante wat totaal benut was egter aan afsterwing onderworpe was, kan die praktyk nie aanbeveel word nie. Aangesien die herstelvermoë van die meeste plante wat totaal benut is, goed met die van plante wat matig benut is vergelyk het, kan 'n benuttingsintensiteit tussen die twee wat in die studie ondersoek is, moontlik 'n optimale benuttingsgraad oplewer. Van die plante wat matig benut was, sal ook voor die volgende benutting buite bereik van kleinvee groei, wat addisionele bestuursinsette sal verg. 'n Swaarder benutting sal die probleem grootliks uitskakel. Die invloed van so 'n benutting op die oorlewing van individuele plante sal 'n kritiese faktor wees. Indien voedingstekorte verantwoordelik is vir die afsterwing van sommige plante, kan dit egter ook die optimale benuttingsgraad beïnvloed.

Matige benutting het egter sekere onbetwisbare voordele soos byvoorbeeld dat die dier tot 'n mate die kwaliteit van sy dieet bepaal, deurdat seleksie plaasvind. Die kwaliteit van die dieet neem teen die einde van 'n beweidingsperiode, waar diere gedwing word om OMSB swaar te benut, af. Na matige benutting is OMSB plante waarskynlik ook meer groeikragtig, en kan dus makliker stremming soos koue of droogte weerstaan terwyl dit ook gouer weer benut kan word. Met matige benutting kan die gewas moontlik ook meer as een maal per jaar effektief benut word, aangesien nie

alle materiaal benut word nie, en omdat hergroei waarskynlik vinniger sal plaasvind as wanneer plante totaal benut word. OMSB kan 'n belangrike skakel in die voervloei van boere in die somerreëgebiede word.



HOOFSTUK 8: VERWYSINGS

VERWYSINGS

Anoniem. 1988. Jaarverslag: Winterreënstreek 1987/88

Aronsen J.A., Pasternak D. & Danon A. 1985. Introduction and first evaluation of 120 halophytes.
Proc. Int. Res. and Dev. Conf. Tuscon, Arizona. 1985.

Aucamp J.D. 1973. Benut droogtebestande struik. Bylae tot Goue vag. Jan. 1973.

Barnard S.A. 1985. Boosting carrying capacity. Ongepubliseerd.

Barnard S.A. 1986. Oumansoutbos in die winterreënstreek. Weiding Pamflet nr. 140/1986. Dept.
Landbou en Watervoorsiening.

Beadle N.C.W., Whalley R.D.B. & Gibson J.B. 1957. Studies in halophytes II. Analytic data on
the mineral constituents of three species of *Atriplex* and their accompanying soils in
Australia. *Ecology* 38: 340-344

Bradfield R. 1983. Drought feeds. Ongepubliseerd.

Clarke A.J. 1982. The grazing value of saltbushes. *J. Agric. West. Austr.* 23:7-9

Condon R.W., Sippel A. & Alchin B.M. 1991. The role of Oldman saltbush (*Atriplex nummularia*)
plantations in rangeland management in Australia. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr.*
Montpellier, France.

Condon R.W. & Sippel A. 1989. Oldman saltbush for salt affected soils and saline waters. *Proc.*
Soil Salinity Conference. 1989. Albany, Australia.

- Correal E., Silva J., Bosa J. & Passera C. 1986. Nutritional value of four fodder shrubs from the genus *Atriplex*. *Pastos* 16: 177-189.
- De Kock G.C. 1967. Droogtevoergewasse. *Proc. Grassl. Soc. Sth. Afr.* 2: 147-156
- De Kock G.C. 1980. Drought resistant fodder-crops in SA. In: Browse in Africa. Ed. H.N. Le Houeron. Int. Livestock centre of Africa. Addis Ababa, Ethiopia.
- Donaldson C.H. 1991. Effects of defoliation frequency on the persistence, leaf production and chloride content of *Atriplex nummularia*. *Karoo Agric.* 4(3) 25-27.
- Du Preez G. 1974. Oumansoutbossaad ontkiem maklik. *Karoostreek Nuusbrieff: Junie 1974*.
- Du Toit P. 1991. Soutbos verhoog drakrag. Ongepubliseerd.
- Fair J. 1989. Guide to profitable pastures. M & J Publishers. Harrismith, SA.
- Goodin J.R. 1979. *Atriplex* as a forage crop for arid lands. In: New Agricultural Crops. Ed. Gary E. Ritchie. 1979.
- Hassan N.I. & Abdel-Aziz H.M. 1979 Effects of barley supplementation on the nutritive value of saltbush. *World Rev. An. Prod.* 15:47-55.
- Hassan N.I., Abd-Elaziz H.M. & El-Tabbakh A.E. 1979. Evaluation of some forages introduced to newly reclaimed areas in Egypt. *World Rev. An. Prod.* 15: 31-35.
- Hobson Verena, Grobbelaar P.D., Wentzel D. & Koen A. 1986. Effect of level of supplementary feeding on Mohair production and reproductive performance of Angora ewes grazing *Atriplex nummularia*. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 16(2) 95-96.

- Hodgkinson K.C. & Baas Becking H.G. 1980. Effects of defoliation on root growth of *Atriplex nummularia*. *Austr. J. Agric. Res.* 25: 31-41.
- Hoon J.H., King P.R. & King B.R. 1991. Die effek van brakwater op die inname van Oumansoutbos (*Atriplex nummularia*). *Karoo Agric.* 4(3) 6-8.
- Jacobs G.A. & Smith J.C. 1977. Utilization of four *Atriplex* species by sheep. *Agroanimalia.* 9: 37-43.
- Jacobs G.A. 1977. Soutbosbenutting deur skape. *Goue Vag* 7(2) 9-13.
- Jones R. & Hodgkinson K.C. 1969. Root growth of Rangeland Chenopods. In: The biology of *Atriplex*. Ed. R. Jones. C.S.I.R.O. Div. Plant Industry. Canberra. Australia.
- Kemp S.H. 1989. Riglyne vir diereproduksie: Aangeplante weiding - Oumansoutbos. Ongepubliseerd.
- Laihacar S. Carrasco A. & Correa C. 1991. The importance of soil in determining forage yields of *Atriplex nummularia*. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr*, Montpellier, France.
- Le Houerou H.N. 1991. Feeding shrubs to sheep: Intake performance and feed value. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr*, Montpellier, France.
- Malcolm C.V. 1969. Use of halophytes for forage production on saline wastelands. *J. Austr. Inst. Agric. Sci.* 35: 38-49.
- McVicar C.N., De Villiers J.N., Loxton R.F., Verster E., Lamprechts J.J.N., Merryweather F.R., Le Roux J., Van Rooyen J.A. & Harmse H.J. 1977. Soil classification: a binomial system for SA. Pretoria, 1st ed. Soil & Irrig. Res. Inst., Dept. Agric. Tech. Services.

- Meissner H.H. Hofmeyr H.S. Van Rensburg W.J.J. & Pienaar J.P. 1983. Klassifikasie van vee vir sinvolle beraming van vervangingswaarde in terme van 'n biologies gedefinieerde grootvee eenheid. Tegnieese mededeling nr. 175, Dept. Landbou: Pretoria
- O'Reagain P.J. & Turner J.R. 1992. An evaluation of the empirical basis for grazing management recommendations for rangeland in southern Africa. *J. Grassl. Soc. South. Afr.*(1992), 9(1).
- Rethman N.F.G. & Van Niekerk W.A. 1991. The potential of Oldman Saltbush as forage for the winter - spring period in Sour Grassveld areas. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr.*, Montpellier, France.
- Rethman N.F.G. & Verschoor A. 1991. Soutbos in Pretoria. Handeling van die Weidingsboerdery Forum. Willem Pretorius. Augustus 1991.
- Seligman N.G., Benjamin R.W. & Forti M. 1991. Growth responses of three forage shrub species to intra- and interspecific competition. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr.*, Montpellier, France.
- Sharma M.L. 1978. Water use by Chenopod shrublands. In: Studies in the Australian arid zone. Ed R.D. Graetz and K.M.W. Houes. C.S.I.R.O. Div. Land Resources Management. Canberra. Australia.
- Sheppard J.S., Wills B.J. & Begg J.S. 1991. *Atriplex* species for land restoration and forage production in New Zealand. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr.*, Montpellier, France.
- Smith C.J. & Jacobs G.A. 1978. Skeikundige samestelling van vier *Atriplex* spesies. *Agroanimalia* 10: 1-5.
- Squella N.F. & Meneses R.R. 1985. Evaluation of range browse shrubs under arid conditions. *Agricultura Technica* 45(4) 303-314.

- Squires V.R. & Wilson A.D. 1971. Distance between feed and water supply and its effect on drinking frequency, food and water intake of Merino and Border Leicester sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 22: 284-290.
- Steynberg H. & De Kock G.C. 1987. Aangeplante weidings in die veeproduksiestelsels van die Karoo en ariede gebiede. *Karoo Agric.* 3: 4-13.
- Strydom J.H. 1990. Soutbos in Senekal. Handeling van die Weidingsboerdery Forum. 1990.
- Tazi M. 1991. The growth of *Atriplex nummularia* in the arid zone of South Morocco. *Proc. IVth Int. Rangeland. Congr.*, Montpellier, France.
- Teague W.R. 1989. Tree and shrub growth and response to defoliation. In: Danckwerts J.E. & Teague W.R. (ed.) *Veld management in the Eastern Cape*. Government Printer, Pretoria.
- Von Seydlitz-Kurzbach H.H.B. 1991. Die invloed van die graad van ontblaring op inname, verteerbaarheid en stikstof-inhoud van *Atriplex nummularia*. Ongepubliseerd. Dept. Veekunde. Universiteit van Pretoria.
- Watson M.C. & Leary J.W. 1957. Evaluation of *Atriplex lentiformis* and *Atriplex nummularia* as irrigated fodder crops *J. Arid Environments* 13(3) 293-303.
- Weston R.H., Hogan J.P. & Hemsley J.A. 1970. Some aspects of the digestion of *Atriplex nummularia* by sheep. *Proc. Austr. Soc. Anim. Prod.* 8: 507-512.
- Wilson A.D. 1966. The intake and excretion of sodium by sheep fed on species of *Atriplex* and *Kochia*. *Austr. J. Agric. Res.* 17: 155-163.

Wilson A.D. 1977. The digestibility and voluntary intake of leaves of trees and shrubs by sheep and goats. *Austr. J. Agric. Res.* 28: 501-508.

Wilson A.D. & Hindley N.L. 1968. Effect of restricted access to water on intake of salty foods by Merino and Border Leicester sheep. *Austr. J. Agric. Res.* 19: 597-604.

Wilson A.D. & Leigh J. H. 1970. Comparisons of the productivity of sheep grazing natural pastures of the Riverine Plain. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 10: 549-554.

Anova 1: Hoofstuk 2.1: Die invloed van grondsuurheid op die groei van Oumansoutbos.

Afhanklike veranderlike: Totale DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	2	6.454	3.230	0.09	0.9137
FOUT	17	604.84	35.58		
TOTAAL	19	611.30			

Afhanklike veranderlike: Boggrondse DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	2	488.38	244.19	0.70	0.5081
FOUT	17	5890.98	346.53		
TOTAAL	19	6379.36			

Afhanklike veranderlike: Wortel DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	2	1.767	0.883	0.14	0.8736
FOUT	17	110.237	6.485		
TOTAAL	19	112.004			

Anova 2: Hoofstuk 2.3: Die invloed van peil van bemesting op die produksie van uitgeplante Oumansoutbos-saailinge.

Afhanklike veranderlike: Totale DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	10	20.62	2.062	2.16	0.0196
FOUT	372	355.16	0.955		
TOTAAL	382	375.78			

Afhanklike veranderlike: Plantkomponent DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	28	531521.4	18982.91	1.43	0.0949
FOUT	132	757148.1	13311.72		
TOTAAL	160				



Anova 3: Die invloed van verskillende konsentrasies en kombinansies kalium- en natriumsoute op die ontwikkeling van Oumansoutbos-saailinge.

Afhanklike veranderlike: Totale DM, Oes; 21/5.

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	14	4.03	0.29	0.68	0.7727
FOUT	33	13.87	0.42		
TOTAAL	47	17.91			

Afhanklike veranderlike: Totale DM, Oes; 8/8.

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	14	8.60	0.61	0.97	0.5007
FOUT	33	20.87	0.63		
TOTAAL	47	29.47			

Afhanklike veranderlike: Boggrondse DM, Oes; 18/9

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	14	10.71	0.76	0.67	0.7849
FOUT	33	36.46	1.14		
TOTAAL	47	47.16			

Afhanklike veranderlike: Wortel DM, Oes; 18/9

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	14	70.24			
FOUT	33	141.43			
TOTAAL	47				



Anova 4: Die werking van Terrasorb, soos beïnvloed deur grondtekstuur en vogstremming.

Afhanklike veranderlike: Totale DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	15	28.18	1.88	8.85	0.0001
FOUT	44	9.34	0.21		
TOTAAL	59	37.53			

Afhanklike veranderlike: Boggrondse DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	15	16.78	1.12	20.78	0.0001
FOUT	44	2.37	0.05		
TOTAAL	59	19.15			

Afhanklike veranderlike: Wortel DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	15	5.33	0.36	2.83	0.0037
FOUT	44	5.53	0.13		
TOTAAL	59	10.86			

Anova 5: Die invloed van verskillende konsentrasies Terrasorb in die groeimedium, op die ontwikkeling van Oumansoutbos-saailinge.

Afhanklike veranderlike: Totale DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	7	16.84	2.41	4.22	0.0143
FOUT	12	6.84	0.57		
TOTAAL	19	23.68			

Afhanklike veranderlike: Wortel DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	7	1.24	0.18	4.79	0.0088
FOUT	12	0.44	0.04		
TOTAAL	19	1.69			

Anova 6: Die reaksie van Oumansoutbos-saailinge op Terrasorb, soos bepaal in wortelkaste en onder veldtoestande.

Afhanklike veranderlike: Totale DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	2	82.15	41.08	1.82	0.1761
FOUT	37	834.57	22.56		
TOTAAL	39	916.72			

Afhanklike veranderlike: Boggrondse DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	2	52.72	26.36	1.65	0.2068
FOUT	37	592.88	16.02		
TOTAAL	39	645.60			

Afhanklike veranderlike: Wortel DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	2	14.93	2.46	3.01	0.0612
FOUT	37	30.27	0.82		
TOTAAL	39	35.20			



Anova 7: Die invloed van 'n terugskoenbehandeling voor verplanting, op Oumansoutbos-saailingontwikkeling.

April: Afhanklike veranderlike: Totale DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	8	24.59	3.07	10.18	0.0001
FOUT	54	16.31	0.30		
TOTAAL	62	40.90			

April: Afhanklike veranderlike: Blaar DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	8	5.88	0.74	12.33	0.0001
FOUT	54	3.22	0.06		
TOTAAL	62	9.11			

April: Afhanklike veranderlike: Stingel DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	8	2.06	0.26	14.51	0.0001
FOUT	54	0.96	0.12		
TOTAAL	62	3.03			

April: Afhanklike veranderlike: Wortel DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	8	2.82	0.35	2.62	0.0167
FOUT	54	7.27	0.13		
TOTAAL	62	10.09			

September: Afhanklike veranderlike: Blaar DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	6	13924.75	2320.79	1.39	0.2865
FOUT	14	23430.05	1673.57		
TOTAAL	20	37354.81			

September: Afhanklike veranderlike: Loot DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	6	409.08	68.18	1.42	0.2750
FOUT	14	672.49	48.04		
TOTAAL	20	1081.57			

September: Afhanklike veranderlike: Hout DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	6	3476.66	579.44	1.81	0.1683
FOUT	14	4475.17	319.66		
TOTAAL	20	7951.84			



Anova 8: Die invloed van die graad van ontblaring op die produksie en herstelvermoë van Oumansoutbos.

September: Afhanklike veranderlike: Blaar DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	4	152901.4	45725.36	0.80	0.5759
FOUT	5	287501.5	57500.29		
TOTAAL	9	470402.9			

September: Afhanklike veranderlike: Loot DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	4	8222.95	2055.74	0.60	0.6810
FOUT	5	17202.15	3440.43		
TOTAAL	9	25425.10			

September: Afhanklike veranderlike: Hout DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	4	90794.85	22698.71	0.43	0.7850
FOUT	5	265807.1	53161.42		
TOTAAL	9	356601.9			

Desember: Afhanklike veranderlike: Blaar DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	4	208401.9	52100.48	0.65	0.6534
FOUT	5	403071.2	80614.23		
TOTAAL	9	611473.1			

Desember: Afhanklike veranderlike: Loot DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	4	2821.62	705.41	0.93	0.5135
FOUT	5	3782.99	756.60		
TOTAAL	9	6604.61			

Desember: Afhanklike veranderlike: Hout DM

BRON	VG	SK	GK	F	P
MODEL	4	13710.13	3427.53	0.71	0.6165
FOUT	5	23977.20	4795.44		
TOTAAL	9	37687.33			