

'N EKOLOGIESE STUDIE VAN DIE ONTBINDING VAN
BOGRONDSE PLANTRESTE IN DIE
NYLSVLEYSAVANNE-EKOSISTEEM

DEUR

JOHANNES JURGENS BEZUIDENHOUT

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

D.Sc.

in die Fakulteit Wis- en Natuurkunde

UNIVERSITEIT VAN PRETORIA

PRETORIA

NOVEMBER, 1980

DANKBETUIGINGS

Die bystand van die volgende persone en instansie tot hierdie proefskrif word hoog op prys gestel:

Prof. P.L. Steyn en Dr. J.W. Morris vir hulle opbouende kritiek en wenke.

My ouers en vrou vir hulle aanmoediging.

Die WNNR vir finansiële steun.

INHOUDSOPGAWE

| | <u>BLADSY</u> |
|---|---------------|
| 1. INLEIDING | 1 |
| 2. LITERATUUROORSIG | 3 |
| 3. METODEDES | 8 |
| 3.1 Strooiselsakkietegniek | 8 |
| 3.2 Koolsuurgasmetings | 8 |
| 3.3 Bepaling van die ATP-inhoud | 9 |
| 3.4 Chemiese analises | 10 |
| 3.5 Propaguletellings | 11 |
| 3.6 Statistiese metodes en beskrywing van die simulasiemodel | 11 |
| 4. RESULTATE | 14 |
| 4.1 Laboratoriumresultate | 14 |
| 4.2 Resultate verkry vanaf die veldopnames | 29 |
| 4.3 Vergelyking tussen die veld- en labora- toriumresultate | 53 |
| 4.3.1 Regressiemodel | 53 |
| 4.3.2 Simulasie van die ontbinding van blare in strooiselsakkies | 54 |
| 4.4 Afleiding van die ouderdom van 'n ont- bindende plantmonster | 72 |

(ii)

| | <u>BLADSY</u> |
|--------------------|---------------|
| 5. BESPREKING | 75 |
| 6. OPSOMMING | 85 |
| SUMMARY | 88 |
| 7. VERWYSINGS | 91 |
| 8. BYLAE | 101 |

1. INLEIDING

Vir die ekosistestudie te Nylsvley is die algemene mening dat óf vog, óf plantvoedingstowwe 'n beperkende faktor in die dinamika van hierdie savanne is (Walker, 1980 - persoonlike mededeling). Die ontbinderskomponent in enige ekosistestem lewer 'n groot bydrae tot mineralisering (Odum, 1971) van organiese verbindings en hierdie komponent mag dus die tempo van die dinamiese funksionering van die Nylsvley-ekosistestem bepaal.

Die Ontbinderswerkgroep van die Suid-Afrikaanse Savanne-ekosistestemprojek (SASEP) het voorgestel dat 'n ondersoek na die faktore wat ontbinding van organiese materiaal en die aktiwiteit van grondmikroörganismes beïnvloed gedoen moet word. 'n Studie van die aktiwiteit van grondmikroörganismes te Nylsvley is uitgevoer deur Bezuidenhout (1978) en in die hieropvolgende verslag word die studie van sekere ontbindingsprosesse beskryf.

Hierdie studie is beperk tot die ontbinding van blaarmateriaal en 'n vergelyking is getref tussen ontbinding van plantreste onder gekontroleerde en natuurlike toestande soos gevind by Nylsvley. Die doelstellings van hierdie ondersoek was om inligting in te win ten einde die volgende vrae te beantwoord:

1. Bestaan daar verskille tussen die ontbindingstempo's van verskillende plantreste?
2. Verskil die vervaltempo's van verskillende organiese verbindings in plantreste?
3. Is daar 'n verband tussen CO₂-produksie, ATP-inhoud, propaguletellings en chemiese samestelling van die substraat?
4. Hoe beïnvloed fisiese faktore soos vog, temperatuur en substraatpartikelgrootte die mikrobe-aktiwiteit?
5. Kan die resultate wat in die laboratorium verkry is in verband gebring word met veldwaarnemings? Indien wel, kan daar voorspellings gemaak word ten opsigte van ontbindingstempo's van plantreste by Nylsvley?

In die hieropvolgende verslag word 'n uiteensetting gegee van die modus operandi tot beantwoording van die vrae en die resultate en gevolgtrekkings wat daaruit voortgevloei het.

2. LITERATUUROORSIG

Ontbinding van organiese materiaal is dikwels 'n langsame proses waar die tempo's van die reduksiestappe kenmerkend is van die omgewing en die substraat (Satchell, 1974). Om die ontbindingsprosesse te ondersoek is van verskeie tegnieke en benaderings gebruik gemaak. Indirekte metodes wat vir ontbindingstudies gebruik is, sluit in die gepaarde plot-metode (Wiegert & Evans, 1964), oesmetodes (Galley, 1965) en die bepaling van vervalkonstantes wat gebaseer is op die aanname dat ontbinding en primêre produksie in ewewig verkeer (Witkamp & Olson, 1963). Die nadele van hierdie indirekte metodes is eerstens dat die aanname gemaak word dat die dooie materiaal homogeen is, wat nie die geval is onder natuurlike toestande nie, en tweedens dat geen idee verkry kan word van watter tipe organismes betrokke is by die proses nie. Juis vanweë hierdie twee nadele is een van die algemeenste tegnieke wat gebruik word 'n direkte metode, naamlik die strooiselsakkietegniek (Wiegert & McGinnis, 1975). Hierdie tegniek bied die moontlikheid om die patroon van ontbinding tussen verskillende plantspesies te vergelyk, sowel as om die rol van invertebrata en mikroörganismes in die proses te evalueer deur sakkies met verskillende maasgroottes te gebruik (Witkamp, 1966). Daar bestaan wel in 'n groot mate geldige kritiek op hierdie tegniek wat hoofsaaklik daarop neerkom dat die omgewingsfaktore in die strooiselsakkie en die natuurlike habitat nie ooreenstem nie. Om hierdie probleem te bowe te kom het

Witkamp & Frank (1967) van radio-aktiewe isotope gebruik gemaak om plantreste te merk waarna die ontbindingstempo van die gemerkte materiaal afgelei kon word uit die konsentrasie van die spesifieke isotoop in die materiaal. Weens die feit dat daar eerstens 'n beperkte aantal radio-isotope bestaan van elemente wat natuurlik in plante voorkom en dit tweedens moeilik is om genoegsame gemerkte materiaal te bekom, veral in die geval by stadiggroeiende plante, het hierdie tegniek nog nie algemene toepassing gevind nie (Singh & Gupta, 1977).

Aangesien daar 'n verband is tussen die aktiwiteit van mikro-organismes in plantreste en die ontbinding daarvan is daar verskeie pogings aangewend om die mikrobe-aktiwiteit as maatstaf van ontbindingstempo te bepaal. Die propagule-telling-tegniek het verskeie tekortkominge as dit gebruik word om 'n geheelbeeld van mikrobe-aktiwiteit in 'n ekologiese sisteem te verkry (Gray & Williams, 1971). Chemiese metodes soos muramiensuure-saïëring (Millar & Casida, 1970) en ensiem-essaiëring (Casida, Klein & Santoro, 1964) is dikwels nie spesifiek genoeg sodat 'n onderskeid tussen lewende en nie-lewende selle gemaak kan word nie (Gray & Williams, 1971). Hierdie tekortkoming kortwiek ook die gebruik van direkte visuele ondersoeke (Parkinson, 1973) in ontbindingstudies. Tans is ATP-essaiëring en CO₂-produksie die twee mees geskikte tegnieke vir die aktiwiteitsbepaling van mikrobe-populasies. Aangesien ATP 'n universele voorkoms het in lewende sisteme en vinnig verval na dood (Sparrow & Doxtader,

1973) is dit 'n goeie indeks van mikrobe-aktiwiteit. Kool-suurgasproduksie word dikwels geassosieer met ontbinding en indien daar geen suurstofbeperkings op die sisteem is nie verloop CO_2 -produksie en die verval van die organiese verbindings stoichiometries (Singh & Gupta, 1977).

Deur van hierdie standpunt uit te gaan is dit dus nie net moontlik om die mikrobe-aktiwiteit d.m.v. CO_2 -produksie te bestudeer nie (Edwards & Sollins, 1973) maar ook om die mikrobebiomassa te bepaal deur die pasteurisasietegniek (Jenkinson, 1966).

Verskeie faktore beïnvloed ontbinding en een van die primêre doelstellings van ontbindingstudies is kwantifisering van hierdie faktore se effekte. Die invloed van chemiese samestelling van die substraat geniet wye aandag. Boyd (1970) het ondersoek ingestel na die effek van wateroplosbare bestanddele op die ontbindingstempo van plantreste. Daar is gevind dat etanoloplosbare komponente die ontbinding van dennenaalde beïnvloed (Spalding, 1979). Lignien en koolhidrate (Herman, McGill & Dormaar, 1977), polifenole (Lamb, 1976) en stikstof (Bocock, 1964) het ook 'n invloed op die ontbindingstempo's van plantreste. Fisiese faktore het ook 'n groot invloed op ontbinding. Howard & Howard (1979) het die invloed van temperatuur en vog op ontbinding bestudeer en tot die slotsom gekom dat die bestaande teoretiese modelle vir hierdie twee faktore onvoldoende verklaring bied vir mikrobe-aktiwiteit in plantreste. Die interafhanklike invloed van temperatuur

en vog op ontbinding is deur Wildung, Garland & Buchsbom (1975) beskryf. Die verskeidenheid van faktore, en hulle interafhanklikheid, wat ontbinding beïnvloed, dui daarop dat dit moeilik is om ontbindingsprosesse in sy geheel te beskryf.

Vanweë die omvang van ontbindingsprosesse was hierdie studies tot 'n sisteemanalitiese benadering genoep, waarvolgens oënskynlike losstaande feite met die hulp van modelle geïntegreer kan word. Die oorgrote meerderheid modelle wat vir ontbindingsprosesse beskryf is, is simulasie modelle. Patten (1972) se ontbindingssimulasie model bevat 28 toestandsveranderlike (substraat- en biotiese veranderlikes) en sy doelwit met hierdie model was om die ekologiese belang van invertebrata en mikroörganismes te beklemtoon. In teenstelling met Patten (1972) het die model van Bunnell & Dowding (1973) geen biotiese veranderlikes nie aangesien hulle doel was om die ontbindingstempo's van verskillende plantreste te simuleer en nie die ontbinders se biomassa nie. Begrippe soos 'n aktiewe en rustende mikrobepopulasie in plantreste, ruimtelike verskille wat gepaardgaan met omgewingsverskille en die heterogeniteit van die substraat is gebruik vir die opstelling van die model van Hunt (1977). By die Rotter model word die ontbinding van plantreste gesimuleer deur die vervaltempo's van individuele plantverbandings in ag te neem (Morris, Bezuidenhout, Ferrar, Horne & Judelman, 1978). Botswa is 'n verbetering van Rotter met 'n verfyning

van die funksies vir temperatuur, vog, termietaksie en partikeleffek, terwyl die plantreste ook verdeel word in ouderdomsklasse (Morris, Bezuidenhout & Furniss, 1979). Soos die modelle van Hunt (1977) en Patten (1972) sluit die Botswa-model substraat- en biotiese toestandsveranderlikes in maar verskil van die ander twee modelle in die opsig dat mikroörganismes nie as 'n toestandsveranderlike gereken word nie.

Van die min ontbindingsmodelle wat op analitiese beginsels gefundeer is, is dié van Parnas (1975) en Smith (1979a). Alhoewel hierdie twee modelle eerder vir die ontbinding van grond-organiese materiaal as bogrondse plantreste ontwikkel is, kan hulle wel met aanpassings die ontbinding van organiese materiaal oor die algemeen beskryf. Albei die modelle is grotendeels gebaseer op die C/N-verhouding van die substraat en die wederkerige interaksie tussen hierdie verhouding en mikrobegroei. Die model van Parnas (1975) het 'n verklaring vir die "priming effect" gebied (Parnas, 1976) terwyl Smith (1979a) se model 'n redelike mate van ooreenstemming met die ontbindingsprosesse van 'n grondondersoek gelewer het (Smith, 1979b).

3. METODES

3.1 Strooiselsakkietegniek

Die verandering van mikrobe-aktiwiteit en chemiese samestelling van strooisel is in die veld gevolg deur die strooiselsakkietegniek van Witkamp & Crossley (1966) te gebruik. Vars blare van *Burkea africana*, *Ochna pulchra*, *Combretum molle*, *Terminalia sericea*, *Grewia flavescens*, *Digitaria eriantha* en *Eragrostis pallens* is in Junie 1976 versamel. Die materiaal is luggedroog en 10g-monsters is in nylonsakkies met maasgroottes van 0,5mm, 2mm en 5mm verseël. Die sakkies is op 16 Augustus 1976 in die studiegebied onder ooreenstemmende bome uitgeplaas. Die strooiselsakkies met grasstrooisel is onder bome (Boomsuhabitat) sowel as weg van boomkruine (Opsuhabitat) in die studiegebied met staalpenne op die grondoppervlakte bevestig. Met tussenposes van drie tot vier weke is van die sakkies onttrek en die massa daarvan bepaal en die chemiese samestelling en mikrobe-aktiwiteit nagegaan.

3.2 Koolsuurgasmetings

Vir die meting van CO₂-produksie vanaf strooisel is daar van twee tegnieke gebruik gemaak. 'n Manometriese tegniek is aangewend om koolsuurgasvorming vanaf strooisel afkomstig uit die strooiselsakkies te bepaal soos beskryf deur Bezuidenhout (1978). Aangesien dit te lank sou neem

om die groot aantal monsters volgens manometriese metode te ondersoek is 'n titrasietegniek vir die laboratoriumonderzoek gebruik. By laasgenoemde tegniek is 1g strooisel in 'n 100cm³-proefbuis verseël met Parafilm © en na 'n bepaalde tydsverloop van tussen 72 en 80 uur is die CO₂-inhoud van die proefbuis opgevang in 10cm³ 0,10N KOH deur 'n stroom CO₂-vrye lug deur die proefbuis te stuur. Die normaliteit van die KOH is daarna bepaal deur titrasie met 0,10N HCl m.b.v. 'n fenolftaleïenindikator nadat 20mg BaCl₂ bygevoeg is. Vanaf hierdie titrasiewaarde kon die hoeveelheid karbonaat in die KOH-oplossing bepaal word (Witkamp, 1966).

3.3 Bepaling van die ATP-inhoud

Die ATP-inhoud van die strooisel is geëssaieer deur by 'n 1g-monster 10cm³ koue morfolinopropaansulfoonsuur-buffer te voeg (Bezuidenhout, 1978). Daarna is die monster tot minstens 4°C afgekoel en gemasereer m.b.v. 'n Ultra-Turrax vir 2 min. Na die maserering van die monster is 1cm³ n-butanol bygevoeg, geskud vir 20 sekondes, 5cm³ n-oktanol (driemaal gewas met 2 dele water) is bygevoeg en die suspensie is weereens geskud vir 20 sekondes en nadat die suspensie vir 10 minute by 4°C gestoor is, is die ATP in die waterige fase bepaal. Hierdie bepaling het geskied deur 10mm³ van die waterige fase by 'n 100mm³ van die lusiferien-luseferase-oplossing (Bezuidenhout, 1978) te spuit. Vir die veldstudie is die ATP-essaiëring uitge-

voer op 'n Du Pont 760 Luminescence Biometer terwyl vir die laboratoriumstudie 'n Photometer Model 3000 van SA Technology gebruik is.

3.4 Chemiese analises

Die strooisel is geanaliseer vir suiker, hemisellulose, sellulose, lignien, stikstof, kalium en fosfaat. Vir die bepaling van lignien is die metode van Van Soest & Wine (1968) gevolg wat gebaseer is op die oksidasie van lignien deur kaliumpermanganaat. Die holosellulose wat verkry is na die permanganaatoksidasië is behandel met kaliumhidroksied vir die bepaling van sellulose (Allen, 1974). 'n Waarde vir die hemisellulose-inhoud van die materiaal is verkry deur die verskil van die holosellulose- en sellulosewaardes (Allen, 1974). Totale suikers in die materiaal is bepaal deur die antroonmetode (Allen, 1974). Vir die totale stikstof-, fosfor- en kaliumanalises is die standaardmetodes gevolg soos beskryf deur Allen (1974). Die koolstofinhoud van die monsters is bepaal deur die natverassings-tegniek (Kononova, 1961) terwyl 'n waarde vir die asinhoud van die monsters verkry is deur verassing (Allen, 1974).

3.5 Propaguletellings

Die voorbereiding van die verdunningsplate vir mikropropaguletellings is volgens die beskrywing van Parkinson, Gray & Williams (1971) uitgevoer. Vir aktinomiseettellings is chitienagar (Hsu & Lockwood, 1975) gebruik terwyl grond-ekstrakagar (Parkinson et. al., 1971) en Martin se medium (Johnson & Curl, 1972) onderskeidelik vir bakterie- en fungustellings aangewend is. Nadat die plate gegiet was, is dit geïnkubeer by 25°C en die kolonies na een week getel. Om 'n onderskeid te maak tussen aktinomiseet- en fungusspore en ander propagules is die metode van Skinner (1951) gebruik. Die aantal bakterie spore is geëvalueer soos beskryf deur Bezuidenhout (1978).

3.6 Statistiese metodes en beskrywing van die simulasiemodel

Die statistiese ontleding van die data is gedoen deur die SAS-rekenaarprogram (Barr, Goodnight, Sall & Helwig, 1976) te gebruik. Tensy anders vermeld word is al die statistiese metodes wat in hierdie studie gebruik is, beskryf in Steel & Torrie (1966).

Die verandering van die organiese samestelling, ATP-inhoud en CO₂-produksie van die plantreste in die strooiselsakkies is gesimuleer deur 'n model wat opgebou is uit die volgende vergelykings:

-12-

$$ds = -k_s s$$

$$dL = C_m ds - k_L L$$

s = Massa (g) in terme van CO_2 vir suiker, hemisellulose en sellulose

L = Massa (g) in terme van CO_2 vir lignien

k_L, k_s = Funksie van partikelgrootte (mm), vog (%) temperatuur ($^{\circ}C$) en die spesifieke vervalkonstante (d^{-1}) van die verbinding.

C_m = Konstante waarvan die waarde afhang van die produksie van weerbarstige komponente soortgelyk aan lignien vanaf suikers, hemisellulose en sellulose deur mikrobes.

Die k_L en k_s -waardes hang onder andere af van die voginhoud van die blare. Vir die simulering van die ontbindingsproses onder veldtoestande was 'n beperkte aantal vogmetings vir die plantreste beskikbaar en wel net die op dertien monsterdatums. Om die probleem te bowe te kom is 'n regressievergelyking ontwikkel tussen die reënvalsyfers en die vogmetings van die plantreste. Die algoritme waarvolgens die voginhoud bereken is:

Persentasie vog in die plantreste op dag n

$$= m \left(\sum_{i=0}^{i=n} \frac{\text{Reënval in mm op dag } i}{2^{n-i}} \right) + C$$

Waar m = helling van die kurwe en C = afsnit op die y-as.

Hierdie vergelyking is opgelos deur die metode van kleinste kwadrate.

Die CO_2 -produksie en ATP-inhoud van blaarreste onder veldtoestande is gesimuleer deur die meervoudige regressie wat vanaf die laboratoriumstudie ontwikkel is te gebruik.

Hierdie vergelykings vir ATP en CO_2 is in terme van die twee fisiese veranderlikes (vog en temperatuur) asook chemiese veranderlikes beskryf.

Vir die model is drie aannames gemaak: eerstens is die effek van invertebrate geïgnoreer, tweedens is die aanname gemaak dat mikrobe-aktiwiteit 'n funksie is van die fisiese en chemiese toestand van die substraat. 'n Derde aanname is naamlik dat die substraatverandering 'n eksponensiële funksie is wat bepaal word deur fisiese faktore.

Die iterasietyd van die model was een dag met dag nul as 16 Augustus 1976. Die model is geskryf in Fortran en die CSMP-subroetine (Brennan & Silberberg, 1968) soos beskryf in die IBM-GH20.0367.4-handleiding (IBM, 1972). 'n Volledige uiteensetting van die program word in die bylae verskaf.

4. RESULTATE

In die Inleiding is reeds gemeld dat die eksperimente wat in hierdie studie uitgevoer is in twee groepe verdeel kan word. Die een reeks eksperimente is gedoen in die laboratorium onder gekontroleerde toestande. Die resultate wat vanaf hierdie eksperimente verkry was, is gebruik om die waarnemings vanaf die veldopnames te integreer deur middel van 'n eenvoudige simulasiemodel. Die waarnemings wat in die laboratorium en veld gemaak is word vervolgens beskryf.

4.1 Laboratoriumresultate

Een van die vrae wat in die Inleiding geformuleer was, is: Bestaan daar 'n onderlinge verskil in die ontbindingstempo's tussen blaartipes? Om hierdie vraag te beantwoord kan die twee biotiese veranderlikes, ATP-inhoud en CO₂-produksie van blare, gebruik word as indekse van ontbinding (Ausmus & Witkamp, 1974; Bezuidenhout, 1978). Drie blaartipes is geïnkubeer onder 'n 100 kombinasies van vog en temperatuur waarna die ATP-inhoud en CO₂-produksie bepaal is, soos vervat in Tabel A2 (Bylae). Die t-toets vir gepaarde behandelings het daarop gedui dat die drie blaartipes hoogs betekenisvol van mekaar verskil met *E. pallens* wat die hoogste ATP- en CO₂-waardes en *O. pulchra* wat die laagste waardes vir albei hierdie veranderlikes gelewer het. Meer-voudige regressies van ATP of CO₂ as afhanklike en vog en temperatuur as onafhanklike veranderlikes het verskil

tussen blaartipes soos vervat in Tabel 1. Die B-waardes verskil opvallend tussen die blaartipes: By *T. sericea* is die B-waarde ongeveer 36 keer hoër as dié by *O. pulchra* met temperatuur as gemeenskaplike onafhanklike en ATP as afhanklike veranderlike. 'n Soortgelyke tendens is aange-tref met CO_2 as afhanklike veranderlike. Die vraag waarom daar 'n verskil bestaan in die ontbindingstempo's tussen blaartipes by dieselfde fisiese toestande is vervolgens ondersoek deur 12 blaartipes onder 25 kombinasies van vog en temperatuur te inkubeer. Die CO_2 -produksie en ATP-inhoud van hierdie blare is bepaal en word weergegee in Tabel A3. Alvorens hierdie data ontleed kon word deur middel van parametriese tegnieke was dit noodsaaklik om vas te stel of die ATP- en CO_2 -waardes normaalverspreiding het. Hiervoor is van die Kolmogorof-Smirnof-D-statistiek gebruik gemaak (Zar, 1974). Tabel 2 weergee die resultate van hierdie analise. Beide die CO_2 - en ATP-datastel het 'n normaalverspreiding getoon op 'n 99% en 95% onderskeide-lik waarskynlikheidspeil. Die positiewe skeefheidswaardes dui daarop dat die gemiddeldes van die twee datastelle hoër is as hulle mediane. Vanuit hierdie analise kon die nulhipotese naamlik, dat die ATP- en CO_2 -data nie 'n normaal- verspreiding vertoon nie, verwerp word. Parametriese tegnieke kon dus vir die analise van die data gebruik word.

As 'n eerste benadering tot die analise is die Pearson- korrelasies tussen ATP of CO_2 en die chemiese en fisiese veranderlikes bereken, soos weergegee in Tabel 3. Die

TABEL 1 MEERVOUDIGE REGRESSIES VAN DRIE BLAARTIPES MET ATP-INHOUD (ngATPg^{-1}) OF CO_2 -PRODUKSIE ($\text{mg CO}_2\text{g}^{-1}\text{d}^{-1}$) AS AFHANKLIKE VERANDERLIKES EN TEMPERATUUR ($^{\circ}\text{C}$) EN VOG (%) AS ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES (n = 100)

| Blaartipe en kode ¹⁾ | Afhanklike veranderlike | Onafhanklike veranderlike | B-waarde \pm standaardfout |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <i>E. pallens</i> (F) | ATP | Afsnit | 53,93* \pm 20,80 |
| | | Temperatuur | 1,61* \pm 0,66 |
| | | Vog | 2,24** \pm 0,40 |
| | CO_2 | Afsnit | -0,072 \pm 0,241 |
| | | Temperatuur | 0,022** \pm 0,007 |
| | | Vog | 0,042** \pm 0,004 |
| <i>T. sericea</i> (T) | ATP | Afsnit | 17,99* \pm 10,81 |
| | | Temperatuur | 1,43** \pm 0,34 |
| | | Vog | 1,24** \pm 0,21 |
| | CO_2 | Afsnit | -0,264** \pm 0,047 |
| | | Temperatuur | 0,011** \pm 0,001 |
| | | Vog | 0,012** \pm 0,001 |
| <i>O. pulchra</i> (I) | ATP | Afsnit | 2,96** \pm 0,62 |
| | | Temperatuur | 0,04 \pm 0,02 |
| | | Vog | 0,02 \pm 0,01 |
| | CO_2 | Afsnit | 0,003 \pm 0,009 |
| | | Temperatuur | 0,002** \pm 0,001 |
| | | Vog | 0,001** \pm 0,001 |

1) Sien Tabel A4.

TABEL 2 DIE KOLMOGOROF-SMIRNOF-D-STATISTIEK, WAARSKYNNLIKHEIDSPEIL EN SKEEFHEID VAN DIE ATP- EN CO₂-DATA (n = 300)

| Veranderlike | D-maks | Waarskynlikheidspeil | Skeefheid (g ₁) |
|-----------------|--------|----------------------|-----------------------------|
| ATP | 0,054 | 0,05 | 0,52 |
| CO ₂ | 0,180 | 0,01 | 2,06 |

TABEL 3 DIE PEARSON-KORRELASIEKOEFFISIËNTE TUSSEN DIE BIOTIESE EN ABIOTIESE VERANDERLIKES (n = 300)

| Abiotiese veranderlike | Biotiese veranderlike | |
|------------------------|----------------------------|--------------------|
| | CO ₂ -produksie | ATP-inhoud |
| Suiker | 0,48 ¹⁾ | 0,33 ¹⁾ |
| Hemisellulose | 0,51 | 0,39 |
| Sellulose | -0,49 | -0,36 |
| Lignien | -0,47 | -0,34 |
| Stikstof | -0,27 | -0,23 |
| Temperatuur | 0,22 | 0,20 |
| Vog | 0,45 | 0,55 |

1) Al die r-waardes in die tabel is hoogs betekenisvol.

twee biotiese veranderlikes het onderling min verskil ten opsigte van enige enkele fisiese of chemiese faktor. Daar is, wat die abiotiese veranderlikes betref, egter uiteenlopende korrelasies met ATP of CO_2 gevind. Sellulose, stikstof en lignien was negatief gekorreleerd met ATP of CO_2 , terwyl suiker, hemisellulose, vog en temperatuur 'n positiewe verband getoon het.

Aangesien die abiotiese veranderlikes 'n onderlinge korrelasie met mekaar mag vertoon is meervoudige regressietegniese gebruik om die bydrae van die individuele abiotiese veranderlikes tot die variasie in die biotiese veranderlikes te beskryf. 'n Addisionele oorweging vir hierdie stap was dat, soos wat afgelei kan word uit Tabel 3, hoogstens 25% van die variasie in 'n biotiese veranderlike deur enige enkele abiotiese veranderlike verklaar kan word. Die tipe veranderlikes wat in die modelle ingesluit is, is die wat die hoogste t-waarde opgelewer het. Afhangend van die aantal veranderlikes, m.a.w. die modelklas in die regressiemodel kan tussen veertig en vyftig persent van die variasie in die biotiese veranderlike beskryf word soos wat uit Tabel 4 blyk.

Die B-koëffisiënt hang af van die veranderlike se eenhede. Om die gestandaardiseerde bydrae van 'n onafhanklike veranderlike tot die variasievoorspelling van die biotiese veranderlikes te vind word die β -koëffisiënt soos gedefinieer deur Cohen & Cohen (1975) gebruik.

TABEL 4 DIE MEERVOUDIGE REGRESSIES VAN CO_2 ($\text{mgCO}_2\text{g}^{-1}\text{d}^{-1}$) EN ATP (ng ATPg^{-1}) IN TERME VAN ABIOTIESE VERANDERLIKES (% OP 'N DROËMASSA-BASIS), $n = 300$

| Modelklas | Veranderlikes | | B-koëffisiënt | t-toets waarde | p \geq | R ² -toets | |
|-----------|-----------------|---------------|---------------|----------------|----------|-----------------------|----------|
| | Afhanklik | Onafhanklik | | | | waarde | p \geq |
| III | CO ₂ | Afsnit | -0,19413 | 2,5 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01678 | 10,3 | 0,99 | | |
| | | Suiker | 0,06104 | 10,9 | 0,99 | 0,43 | 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | 5,13134 | 11,8 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01679 | 10,4 | 0,99 | | |
| | | Sellulose | -0,08554 | -11,4 | 0,99 | 0,45 | 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | -0,44964 | -5,3 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01679 | 10,6 | 0,99 | | |
| | | Hemisellulose | 0,05511 | 12,2 | 0,99 | 0,47 | 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | 1,11861 | 10,5 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01679 | 10,3 | 0,99 | | |
| | | Lignien | -0,04308 | -10,8 | 0,99 | 0,43 | 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 64,1675 | 13,8 | 0,99 | | |
| | | Vog | 1,2047 | 12,2 | 0,99 | | |
| | | Suiker | 2,5082 | 7,4 | 0,99 | 0,41 | 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 292,01106 | 11,1 | 0,99 | | |
| | | Vog | 1,2047 | 12,4 | 0,99 | | |
| | | Sellulose | -3,6721 | -8,1 | 0,99 | 0,42 | 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 51,2152 | 10,0 | 0,99 | | |
| | | Vog | 1,2048 | 12,7 | 0,99 | | |
| | | Hemisellulose | 2,4663 | 9,0 | 0,99 | 0,45 | 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 119,5363 | 18,7 | 0,99 | | |
| | | Vog | 1,2048 | 12,3 | 0,99 | | |
| | | Lignien | -1,8387 | -7,7 | 0,99 | 0,41 | 0,99 |

(vervolg/...)

| Modelklas | Veranderlikes | | B-koëffi- siënt | t- toets waarde p ≥ | R ² - toets waarde p ≥ |
|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---|
| | Afhanklik | Onafhanklik | | | |
| IV | CO ₂ | Afsnit | -0,78627 | -5,7 | 0,99 |
| | | Vog | 0,01679 | 10,7 | 0,99 |
| | | Temperatuur | 0,02295 | 5,1 | 0,99 |
| | | Suiker | 0,06104 | 11,3 | 0,99 0,48 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | 4,53919 | 10,5 | 0,99 |
| | | Vog | 0,01679 | 10,9 | 0,99 |
| | | Temperatuur | 0,02295 | 5,2 | 0,99 |
| | | Sellulose | -0,08554 | -11,9 | 0,99 0,49 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | -1,04178 | -7,6 | 0,99 |
| | | Vog | 0,01679 | 11,1 | 0,99 |
| | | Temperatuur | 0,02295 | 5,3 | 0,99 |
| | | Hemisellu- lose | 0,05511 | 12,7 | 0,99 0,51 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | 0,52606 | 3,4 | 0,99 |
| | | Vog | 0,01679 | 10,7 | 0,99 |
| | | Temperatuur | 0,02297 | 5,1 | 0,99 |
| | | Lignien | -0,04309 | -11,3 | 0,99 0,47 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 31,0538 | 3,7 | 0,99 |
| | | Vog | 1,2047 | 12,6 | 0,99 |
| | | Temperatuur | 1,2835 | 4,7 | 0,99 |
| | | Suiker | 2,5082 | 7,7 | 0,99 0,45 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 258,8973 | 9,8 | 0,99 |
| | | Vog | 1,2047 | 12,8 | 0,99 |
| | | Sellulose | -3,6721 | -8,4 | 0,99 0,47 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 18,1018 | 2,2 | 0,99 |
| Vog | | 1,2048 | 13,1 | 0,99 | |
| Temperatuur | | 1,2835 | 4,9 | 0,99 | |
| Hemisellu- lose | | 2,4663 | 9,4 | 0,99 0,49 0,99 | |
| ATP | Afsnit | 86,4076 | 9,270 | 0,99 | |
| | Vog | 1,2048 | 12,7 | 0,99 | |
| | Temperatuur | 1,2845 | 4,8 | 0,99 | |
| | Lignien | -1,8392 | -8,0 | 0,99 0,46 0,99 | |

(vervolg/...)

| Modelklas | Veranderlikes | | B-koëffi- siënt | t- toets waarde | p ≥ | R ² - toets | |
|-------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------|---------------------------|------|
| | Afhanklik | Onafhanklik | | | | waarde | p ≥ |
| V | CO ₂ | Afsnit | 2,70963 | 2,8 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01619 | 10,9 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 0,02295 | 5,2 | 0,99 | | |
| | | Suiker | 0,02428 | 2,2 | 0,99 | | |
| | | Sellulose | -0,05655 | -3,7 | 0,99 | 0,50 | 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | -1,47928 | -3,5 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01679 | 11,1 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 0,02294 | 5,3 | 0,99 | | |
| | | Hemisellu- lose | 0,06931 | 5,1 | 0,99 | | |
| | | Lignien | -0,01271 | -1,1 | 0,75 | 0,52 | 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | 1,08225 | 1,2 | 0,75 | | |
| | | Vog | 0,01679 | 11,2 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 0,02295 | 5,4 | 0,99 | | |
| | | Sellulose | -0,03327 | -2,4 | 0,99 | | |
| | | Hemisellu- lose | 0,03749 | 4,5 | 0,52 | 0,52 | 0,99 |
| | CO ₂ | Afsnit | 3,20190 | 5,9 | 0,99 | | |
| | | Vog | 0,01679 | 11,1 | 0,99 | | |
| | | Lignien | -0,05438 | -5,1 | 0,99 | | |
| | | Sellulose | -0,02170 | -3,9 | 0,99 | 0,52 | 0,99 |
| | ATP | Afsnit | 218,2061 | 3,8 | 0,99 | | |
| | | Vog | 1,2047 | 12,8 | 0,99 | | |
| Temperatuur | | 1,2835 | 4,8 | 0,99 | | | |
| Suiker | | 0,5399 | 0,8 | 0,75 | | | |
| Sellulose | | -3,0272 | 3,3 | 0,99 | 0,47 | 0,99 | |

(vervolg/...)

| Modelklas | Veranderlikes | | B-koëffi- siënt | t- toets | | R ² - toets | |
|-----------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------|------|---------------------------|------|
| | Afhanklik | Onafhanklik | | waarde | p ≥ | waarde | p ≥ |
| VII | ATP | Afsnit | -31,8558 | -1,3 | 0,75 | | |
| | | Vog | 1,2047 | 13,2 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 1,2827 | 4,9 | 0,99 | | |
| | | Hemisellu- lose | 4,0814 | 5,0 | 0,99 | | |
| | | Lignien | -1,4517 | -2,1 | 0,99 | 0,50 | 0,99 |
| | | | | | | | |
| | ATP | Afsnit | 75,0661 | 1,4 | 0,75 | | |
| | | Vog | 1,2047 | 13,1 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 1,2835 | 4,9 | 0,99 | | |
| | | Sellulose | -0,8922 | -1,1 | 0,75 | | |
| | | Hemisellu- lose | 1,9938 | 3,9 | 0,99 | 0,49 | 0,99 |
| | | | | | | | |
| | ATP | Afsnit | 202,9794 | 6,1 | 0,99 | | |
| | | Vog | 1,2047 | 13,0 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 1,2840 | 4,8 | 0,99 | | |
| Lignien | | -2,3688 | -3,6 | 0,99 | | | |
| Sellulose | | -0,9072 | -2,7 | 0,99 | 0,48 | 0,99 | |
| | | | | | | | |
| VII | CO ₂ | Afsnit | -31,009 | -1,6 | 0,90 | | |
| | | Vog | 0,0168 | 11,2 | 0,99 | | |
| | | Temperatuur | 0,0228 | 5,3 | 0,99 | | |
| | | Suiker | 0,3011 | 1,6 | 0,90 | | |
| | | Sellulose | 0,2821 | 1,5 | 0,90 | | |
| | | Hemisellu- lose | 0,3724 | 1,8 | 0,90 | | |
| | | Lignien | 0,3303 | 1,6 | 0,90 | | |
| | | Stikstof | 0,5550 | 1,7 | 0,90 | 0,53 | 0,99 |

(vervolg/...)

-23-

| Modelklas | Veranderlikes | | B-koëffi- siënt | t- toets waarde $p \geq$ | R ² - toets waarde $p \geq$ | | |
|-----------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------------------|--|------|------|
| | Afhanklik | Onafhanklik | | | | | |
| ATP | Afsnit | | -4915,510 | -4,2 | 0,99 | | |
| | Vog | | 1,203 | 13,5 | 0,99 | | |
| | Temperatuur | | 1,256 | 4,9 | 0,99 | | |
| | Suiker | | 46,560 | 4,2 | 0,99 | | |
| | Sellulose | | 48,291 | 4,2 | 0,99 | | |
| | Hemisellu- lose | | 54,289 | 4,5 | 0,99 | | |
| | Lignien | | 51,540 | 4,3 | 0,99 | | |
| | Stikstof | | 79,884 | 4,2 | 0,99 | 0,53 | 0,99 |

Die volledige model naamlik:

$$CO_2/ATP = \beta_{VO}(Vog) + \beta_{TE}(Temperatuur) + \beta_{SU}(Suiker) + \beta_{HE}(Hemisellu- \\ lose) + \beta_{SE}(Sellulose) + \beta_{LI}(Lignien) + \beta_{ST}(Stikstof) + \beta_{CNV}(Koolstof \\ \text{tot stikstof se verhouding})$$

is ondersoek om die relatiewe gestandaardiseerde bydrae van die abiotiese veranderlikes te probeer kwantifiseer. Die volgende probleem is egter hiermee ondervind naamlik: indien al die veranderlikes in die model ingesluit word is die t-waardes vir sellulose, hemisellulose, lignien, stikstof en die verhouding van koolstof tot stikstof (C/N) nie betekenisvol op 'n 95% waarskynlikheidspeil nie en die afleidings vir hierdie veranderlikes is derhalwe vaag. Die mees geskikte modelklas blyk Klas V te wees om die verband tussen die verskillende komponente te ondersoek en die β -waardes

vir hierdie klas word weergegee in Tabel 5.

TABEL 5 DIE β -WAARDES VIR DIE ONDERSKEIE ONAFHANKLIKE
 VERANDERLIKES VAN MODELKLAS V

| Model | Veranderlike | | β -waarde |
|-------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Afhanklik | Onafhanklik | |
| 1. | CO ₂ | Vog | 0,45 |
| | | Temperatuur | 0,21 |
| | | Suiker | 0,19 |
| | | Sellulose | -0,33 |
| 2. | CO ₂ | Vog | 0,45 |
| | | Temperatuur | 0,21 |
| | | Hemisellulose | 0,35 |
| | | Lignien | -0,14 |
| 3. | CO ₂ | Vog | 0,45 |
| | | Temperatuur | 0,21 |
| | | Sellulose | -0,19 |
| | | Hemisellulose | 0,35 |
| 4. | CO ₂ | Vog | 0,45 |
| | | Temperatuur | 0,21 |
| | | Lignien | -0,32 |
| | | Sellulose | -0,24 |
| 5. | ATP | Vog | 54,34 |
| | | Temperatuur | 20,20 |
| | | Suiker | 7,12 |
| | | Sellulose | -29,64 |
| 6. | ATP | Vog | 54,34 |
| | | Temperatuur | 20,20 |
| | | Hemisellulose | 44,33 |
| | | Lignien | -26,87 |

(vervolg/...)

| Model | Veranderlike | | β -waarde |
|-------|--------------|---------------|-----------------|
| | Afhanklik | Onafhanklik | |
| 7. | ATP | Vog | 54,34 |
| | | Temperatuur | 20,20 |
| | | Sellulose | -8,73 |
| | | Hemisellulose | 31,38 |
| 8. | ATP | Vog | 54,34 |
| | | Temperatuur | 20,21 |
| | | Lignien | -23,19 |
| | | Sellulose | -16,79 |

Vir die modelle beskryf in Tabel 5 kan die veranderlikes gerangskik word op grond van hulle β -waardes soos vervat in Tabel 6. Deur van die verband as $a > b$ en $b > c$ dus

$a > b > c$ gebruik te maak

is afgelei dat $\beta_{VO} > \beta_{HE} > \beta_{TE} > \beta_{SU} > \beta_{SE} > \beta_{LI}$ is.

Die veranderlikes vog en hemisellulose het m.a.w. die grootste positiewe invloed op CO_2 -produksie en ATP-inhoud van die blare gehad. Sellulose en lignien daarenteen het 'n inhiberende effek op die twee biotiese veranderlikes gehad.

TABEL 6 DIE RANGSKIKKING VAN DIE ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES IN TERME VAN HULLE β -WAARDES, GEBASEER OP TABEL 5

| Model | Afhanklike veranderlike | Rangskikking van onafhanklike veranderlikes |
|-------|-------------------------|---|
| 1. | CO ₂ | VO>TE>SU>SE |
| 2. | CO ₂ | VO>HE>TE>LI |
| 3. | CO ₂ | VO>HE>TE>SE |
| 4. | CO ₂ | VO>TE>SE>LI |
| 5. | ATP | VO>TE>SU>SE |
| 6. | ATP | VO>HE>TE>LI |
| 7. | ATP | VO>HE>TE>SE |
| 8. | ATP | VO>TE>SE>LI |

1) Sien Tabel A1 vir die simbole.

Vir al die eksperimentele resultate wat tot dusver beskryf is, was die plantreste vir 'n konstante tydsverloop naamlik 3d geïnkubeer by 'n spesifieke temperatuur en 'n bekende voggehalte. In Tabel 7 word die resultate saamgevat waar twee blaartipes by verskillende tye geïnkubeer is, waarna die waardes vir die biotiese veranderlikes verkry is. Behalwe vir die toename in die ATP-inhoud en CO₂-produksie van die blare met inkubasietyd is dit opvallend dat die ATP-CO₂-verhouding vernou.

TABEL 7 DIE VERANDERING VAN DIE ATP-INHOUD EN CO₂-PRODUKSIE MET INKUBASIETYD BY 25°C EN 30% VOG VIR TWEE BLAARTIPES (n = 5)

| Blaartipe en kode ¹⁾ | Tydsverloop (dae) | Veranderlike | | |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|---------------------|
| | | ATP (ngATPg ⁻¹) | CO ₂ (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) | ATP/CO ₂ |
| <i>E. pallens</i> (F) | 0-3 | 144 ²⁾ ± 21 ³⁾ | 1,55 ± 0,10 | 93 |
| | 6-9 | 137 ± 9 | 2,17 ± 0,16 | 63 |
| | 12-15 | 210 ± 30 | 3,04 ± 0,54 | 69 |
| <i>B. africana</i> (C) | 0-3 | 19 ± 2 | 0,56 ± 0,07 | 34 |
| | 6-9 | 26 ± 4 | 1,36 ± 0,19 | 19 |
| | 12-15 | 45 ± 7 | 2,24 ± 0,28 | 20 |

- 1) Sien Tabel A4 vir simbole
- 2) Gemiddelde waarde
- 3) Standaardafwyking

Benewens die feit dat vog en temperatuur ontbinding beïnvloed mag dit wees dat die fisiese grootte van die substraat 'n effek kan uitoefen op die ontbindingstempo. Substraatgrootte as 'n faktor by die ATP-inhoud en CO₂-produksie is ondersoek deur blare tot verskillende groottes te maal en hierdie waarnemings word in Tabel 8 getoon.

Die partikelgroepe van elke blaartipe is met mekaar vergelyk deur die t-toets te gebruik maar geen verskille kon opgemerk word nie. Substraatgrootte het dus geen invloed op die ATP-inhoud en CO₂-produksie oor 'n 3d-inkubasie

TABEL 8 DIE ATP-INHOUD EN CO₂-PRODUKSIE VAN TWEE BLAAR-TIPES MET VERSKILLENDE GROOTTES BY 25°C en 35% VOG NA 3 D INKUBASIE (n = 5)

| Blaartipe en kode ¹⁾ | Grootte (lengte in mm) | ATP-inhoud (ngATPg ⁻¹) | CO ₂ -produksie (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| <i>B. africana</i> | Heel | 111 ²⁾ ± 32 ³⁾ | 0,85 ²⁾ ± 0,14 ³⁾ |
| (C) | 5 | 158 ± 33 | 0,79 ± 0,27 |
| | 2 | 94 ± 16 | 0,96 ± 0,18 |
| | 1 | 106 ± 24 | 1,05 ± 0,26 |
| <i>E. pallens</i> | Heel | 119 ± 28 | 0,93 ± 0,25 |
| (F) | 5 | 97 ± 24 | 1,42 ± 0,39 |
| | 2 | 161 ± 41 | 1,13 ± 0,40 |
| | 1 | 128 ± 37 | 0,84 ± 0,23 |

1) Sien Tabel A4 vir die simbole

2) Gemiddelde waarde

3) Standaardafwyking

periode nie.

Aangesien al die waarnemings van die laboratoriumeksperimente voor of op drie dae gemaak is kon die effek van partikelgrootte dus hier geïgnoreer word. Hierdie effek kan egter belangrik wees onder veldtoestande by eksperimente met 'n lang tydsverloop.

4.2 Resultate verkry vanaf die veldopnames

Die volledige data vir die strooiselsakkie-inhoud ten opsigte van massaverandering, chemiese samestelling, voginhoud en biologiese aktiwiteit word weergegee in Tabel A5 tot Tabel A9 in die Bylae.

Alhoewel sakkies met verskillende maasgroottes gebruik is, is gevind dat slegs die 2mm-maasgrootte sakkies van enige nut in hierdie studie sou wees. By die 5mm-maasgrootte sakkies het blare uit die sakkie geval terwyl die 0,5mm-sakkies geskeur het met dieselfde gevolge. Al die data wat verduidelik ten opsigte van die strooiselsakkies beskryf is, is dus verkry vanaf die 2mm-maasgrootte sakkies.

Soos by die laboratoriumstudie is die vraag gestel of daar 'n verskil in die ontbindingstempo's van die blaartipes bestaan. Om hierdie vraag te beantwoord is van drie indekse gebruik gemaak, naamlik totale massaverlies, CO₂-produksie en ATP-inhoud van die strooisel. Hierdie verandering in die indekse met ontbindingstyd word weergegee in Tabel 9.

TABEL 9 DIE PERSENTASIE MASSA-AFNAME, CO₂-PRODUKSIE EN
 ATP-INHOUD VAN SEWE BLAARTIPES IN STROOISELSAKKIES
 MET VERLOOP VAN TYD

| Blaartipe | Aantal dae in veld ⁴⁾ | ²⁾ % Massa- afname | ³⁾ CO ₂ -produk- sie (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) | ³⁾ ATP-inhoud (ngATPg ⁻¹ ×10 ²) |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| <i>E. pallens</i> ¹⁾ | 0 | 0,0 | 0,24 | 1,61 |
| | 38 | 13,4 | 0,44 | 0,74 |
| | 65 | 17,6 | 0,26 | 0,74 |
| | 88 | 23,4 | 0,33 | 0,61 |
| | 115 | 28,0 | 0,63 | 0,58 |
| | 157 | 31,6 | 1,09 | 0,84 |
| | 191 | 43,7 | 1,96 | 0,72 |
| | 213 | 47,1 | 0,68 | 0,44 |
| | 242 | 51,4 | 0,58 | 0,45 |
| | 275 | 53,7 | 0,30 | 0,38 |
| | 297 | 58,5 | 0,25 | 0,28 |
| | 331 | 60,0 | 0,32 | 0,14 |
| | 373 | 62,2 | 0,26 | 0,10 |
| <i>D. eriantha</i> ¹⁾ | 0 | 0,0 | 0,67 | 1,35 |
| | 38 | 15,9 | 0,71 | 0,83 |
| | 65 | 21,2 | 0,31 | 0,79 |
| | 88 | 32,9 | 0,56 | 0,82 |
| | 115 | 37,1 | 0,59 | 0,67 |
| | 157 | 39,5 | 1,11 | 0,45 |
| | 191 | 44,7 | 1,03 | 0,59 |
| | 213 | 47,4 | 0,90 | 0,29 |
| | 242 | 49,6 | 0,61 | 0,27 |
| | 275 | 51,1 | 0,20 | 0,34 |
| | 297 | 50,1 | 0,25 | 0,29 |
| | 331 | 55,8 | 0,11 | 0,02 |
| | 373 | 63,8 | 0,17 | 0,02 |

(vervolg/...)

TABEL 9 (vervolg)

| | | | | |
|----------------------|-----|------|------|------|
| <i>T. sericea</i> | 0 | 0 | 0,34 | 1,36 |
| | 38 | 3,1 | 0,48 | 1,65 |
| | 65 | 5,2 | 0,41 | 0,83 |
| | 88 | 8,3 | 0,40 | 0,71 |
| | 115 | 10,1 | 0,25 | 0,37 |
| | 157 | 9,2 | 0,99 | 0,44 |
| | 191 | 10,5 | 1,67 | 0,45 |
| | 213 | 11,3 | 0,47 | 0,48 |
| | 242 | 11,9 | 0,31 | 0,30 |
| | 275 | 14,1 | 0,25 | 0,16 |
| | 297 | 13,2 | 0,15 | 0,06 |
| | 331 | 19,6 | 0,09 | 0,10 |
| | 373 | 21,1 | 0,17 | 0,08 |
| <i>G. flavescens</i> | 0 | 0 | 0,38 | 1,50 |
| | 38 | 5,8 | 0,43 | 1,12 |
| | 65 | 9,3 | 0,43 | 0,83 |
| | 88 | 10,9 | 0,28 | 7,70 |
| | 115 | 19,9 | 0,27 | 0,59 |
| | 157 | 17,1 | 0,88 | 0,29 |
| | 191 | 21,5 | 0,95 | 0,28 |
| | 213 | 20,6 | 0,52 | 0,16 |
| | 242 | 22,6 | 0,27 | 0,14 |
| | 275 | 23,3 | 0,12 | 0,08 |
| | 297 | 24,6 | 0,19 | 0,05 |
| | 331 | 26,8 | 0,15 | 0,06 |
| | 373 | 28,1 | 0,14 | 0,06 |
| <i>C. molle</i> | 0 | 0 | 0,32 | 1,29 |
| | 38 | 5,5 | 0,40 | 1,27 |
| | 65 | 6,3 | 0,24 | 0,70 |
| | 88 | 8,2 | 0,12 | 0,52 |
| | 115 | 9,5 | 0,27 | 0,37 |
| | 157 | 16,5 | 0,93 | 0,75 |
| | 191 | 19,8 | 1,21 | 0,68 |
| | 213 | 22,7 | 0,84 | 0,68 |

(vervolg/...)

TABEL 9 (vervolg)

| | | | | |
|--------------------|-----|------|------|------|
| | 242 | 27,5 | 0,28 | 0,33 |
| | 275 | 28,7 | 0,22 | 0,30 |
| | 297 | 29,8 | 0,21 | 0,16 |
| | 331 | 30,2 | 0,08 | 0,07 |
| | 373 | 30,0 | 0,15 | 0,03 |
| <i>O. pulchra</i> | 0 | 0 | 0,24 | 1,31 |
| | 9 | 1,6 | 0,23 | 0,74 |
| | 38 | 2,1 | 0,49 | 0,99 |
| | 65 | 4,2 | 0,22 | 0,83 |
| | 88 | 5,0 | 0,26 | 0,37 |
| | 115 | 5,2 | 0,25 | 0,48 |
| | 157 | 5,8 | 0,86 | 0,15 |
| | 191 | 8,1 | 0,81 | 0,25 |
| | 213 | 7,7 | 0,84 | 0,09 |
| | 242 | 8,2 | 0,28 | 0,01 |
| | 275 | 9,3 | 0,22 | 0,05 |
| | 297 | 9,9 | 0,21 | 0,03 |
| | 331 | 10,4 | 0,08 | 0,02 |
| | 373 | 11,8 | 0,15 | 0,03 |
| <i>B. africana</i> | 0 | 0,0 | 0,37 | 1,13 |
| | 38 | 3,5 | 0,43 | 1,83 |
| | 65 | 4,6 | 0,21 | 0,72 |
| | 88 | 5,3 | 0,24 | 0,57 |
| | 115 | 5,1 | 0,20 | 0,44 |
| | 157 | 6,2 | 0,85 | 0,30 |
| | 191 | 7,3 | 0,63 | 0,16 |
| | 213 | 7,9 | 0,75 | 0,13 |
| | 242 | 8,4 | 0,14 | 0,04 |
| | 275 | 9,0 | 0,02 | 0,06 |
| | 297 | 9,4 | 0,07 | 0,03 |
| | 331 | 10,4 | 0,04 | 0,01 |
| | 373 | 12,6 | 0,05 | 0,02 |

- 1) Versamel in die Opsubhabitat
- 2) Gemiddeld van vyf replikate
- 3) Gemiddeld van n duplikate herhaling
- 4) Dag 0 is 16 Augustus 1976

| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>E. pallens</i> | — | | | | | | |
| <i>G. flavescens</i> | * | * | | | | | |
| <i>C. molle</i> | * | * | — | | | | |
| <i>T. sericea</i> | * | * | * | * | | | |
| <i>B. africana</i> | * | * | * | * | * | | |
| <i>O. pulchra</i> | * | * | * | * | * | * | * |

D. eriantha E. pallens G. flavescens C. molle T. sericea B. africana

FIG. 1 'N VOORSTELLING VAN DIE BETEKENISVOLLE VERSKILLE, *, OF NIE, —, TUSSEN DIE BLAARTIPES TEN OPSIGTE VAN PERSENTASIE MASSA-AFNAME AAN TE TOON SOOS BEPAAL DEUR DIE TEKENTOETS

| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>E. pallens</i> | — | | | | | | |
| <i>G. flavescens</i> | * | * | | | | | |
| <i>C. molle</i> | * | * | — | | | | |
| <i>T. sericea</i> | * | * | — | * | | | |
| <i>B. africana</i> | * | * | * | * | * | | |
| <i>O. pulchra</i> | * | * | * | * | * | * | * |

D. eriantha E. pallens G. flavescens C. molle T. sericea B. africana

FIG. 2 'N VOORSTELLING VAN DIE BETEKENISVOLLE VERSKILLE, *, OF NIE, —, TUSSEN DIE BLAARTIPES TEN OPSIGTE VAN KOOLSUURGASPRODUKSIE AAN TE TOON SOOS BEPAAL DEUR DIE TEKENTOETS

| | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>E. pallens</i> | — | | | | | |
| <i>G. flavescens</i> | * | * | | | | |
| <i>C. molle</i> | * | * | — | | | |
| <i>T. sericea</i> | * | * | * | — | | |
| <i>B. africana</i> | * | * | * | * | * | |
| <i>O. pulchra</i> | * | * | * | * | * | — |

D. eriantha *E. pallens* *G. flavescens* *C. molle* *T. sericea* *B. africana*

FIG. 3 'N VOORSTELLING VAN DIE BETEKENISVOLLE VERSKILLE, *, OF NIE, —, TUSSEN DIE BLAARTIPES TEN OPSIGTE VAN ATP-INHOUD AAN TE TOON SOOS BEPAAL DEUR DIE TEKEN-TOETS

Vanaf Fig. 1 tot Fig. 3 kan afgelei word dat daar wel verskille bestaan tussen die blaartipes soos weerspieël deur die verandering in massa, CO₂-produksie en ATP-inhoud van die ontbindende blare. Uit Tabel 9 blyk dit dat die massa van die grasmateriaal binne 'n jaar met ongeveer 60% afgeneem het terwyl *B. africana*- en *O. pulchra*-blare in dieselfde tydperk met net sowat 11% afgeneem het. *B. africana*-blare ontbind volgens Tabel 9 en Fig. 1 effens vinniger as *O. pulchra*-blare.

Die blare van *T. sericea*, *G. flavescens* en *C. molle* toon geringe verskille ten opsigte van massa-afname wat vir 'n jaartydperk onderskeidelik 20%, 27% en 30% is. Die vergelykings met betrekking tot ATP en CO₂ vir die blaartipes het in 'n groot mate dieselfde patroon gevolg as wat vir

die massa-afnames die geval was soos geïllustreer in Fig. 2 en Fig. 3. Op grond van hierdie vergelykings tussen die blaartipes kan drie groepe blare, in terme van ATP-inhoud, CO₂-vrystelling en massa-afname onderskei word naamlik:

1. 'n Vinnige ontbindende groep waaronder die grasse ressorteer.
2. 'n Medium-ontbindingstempogroep wat *T. sericea*, *C. molle* en *G. flavescens* insluit.
3. 'n Stadige ontbindingsgroep wat *O. pulchra* en *B. africana* insluit.

Bo en behalwe die verskille wat tussen blaartipes bestaan het is daar ook gevind dat die subhabitat 'n belangrike invloed uitgeoefen het op die ontbindingstempo soos wat blyk uit Tabel 10. Deur die tekentoets te gebruik is gevind dat albei grastipes 'n betekenisvolle hoër afname in massa in die Boomsubhabitat as in die Oopsubhabitat gehad het.

Die velddata is ondersoek om vas te stel of dit 'n normaalverdeling vertoon. Hierdie analise is vervat in Tabel 11. Met uitsondering van lignien en stikstof is gevind dat die ander elf veranderlikes 'n normaalverspreiding vertoon met minstens 'n 95% waarskynlikheid. Weens hierdie twee uitsonderings is die data behalwe d.m.v. die Pearson-korrelasietegniek (parametriës) ook d.m.v. die Spearman-korrelasietegniek (nie-parametriës) ontleed. Hierdie analises word voorgestel in Fig. 4 en Fig. 5.

TABEL 10 DIE MASSA (g) VAN DIE STROOISELSAKKIE-INHOUD VAN TWEE GRASSPESIES IN TWEE SUBHABITATS MET VERLOOP VAN TYD (n = 5)

| Tydsverloop in veld (dae) | Massa van strooiselsakkie-inhoud(g) van | | | |
|------------------------------|---|---------------------|--------------------|---------------------|
| | <i>E. pallens</i> | | <i>D. eriantha</i> | |
| | Oopsubhabitat | Boomsub- habitat | Oopsubhabi- tat | Boomsubha- bitat |
| 18 ³⁾ | 8,66 ¹⁾ ± 0,13 ²⁾ | 8,65 ± 0,15 | 8,41 ± 0,14 | 8,08 ± 0,13 |
| 65 | 8,24 ± 0,16 | 8,07 ± 0,12 | 7,98 ± 0,18 | 7,69 ± 0,17 |
| 88 | 7,66 ± 0,22 | 6,87 ± 0,20 | 6,81 ± 0,18 | 7,29 ± 0,19 |
| 115 | 7,20 ± 0,27 | 6,02 ± 0,22 | 6,39 ± 0,21 | 5,89 ± 0,23 |
| 157 | 6,84 ± 0,28 | 5,29 ± 0,24 | 6,05 ± 0,26 | 5,37 ± 0,23 |
| 191 | 5,63 ± 0,31 | 5,03 ± 0,27 | 5,26 ± 0,24 | 4,85 ± 0,26 |
| 213 | 5,28 ± 0,37 | 4,65 ± 0,40 | 5,53 ± 0,38 | 4,61 ± 0,39 |
| 242 | 4,86 ± 0,45 | 4,44 ± 0,40 | 5,04 ± 0,42 | 4,58 ± 0,40 |
| 275 | 4,63 ± 0,49 | 4,25 ± 0,43 | 4,89 ± 0,42 | 4,28 ± 0,40 |
| 297 | 4,15 ± 0,48 | 4,00 ± 0,43 | 4,91 ± 0,44 | 4,02 ± 0,41 |
| 331 | 4,00 ± 0,51 | 3,71 ± 0,45 | 4,42 ± 0,43 | 3,10 ± 0,42 |
| 373 | 3,78 ± 0,52 | 3,44 ± 0,49 | 3,62 ± 0,48 | 3,00 ± 0,44 |

1) Gemiddelde waarde

2) Standaardafwyking

3) Dag 0 was 16 Augustus 1976

TABEL 11 DIE KOLMOGOROF-SMIRNOF-D-STATISTIEK, WAARSKYNNLIKHEIDSPEIL EN SKEEFHEID VAN DIE VELDDATA

| Veranderlike | Aantal waarnemings | D-maks | Wh-peil | Skeefheid (g_1) |
|-------------------|--------------------|--------|---------|---------------------|
| Suiker | 31 | 0,17 | 0,05 | 0,67 |
| Hemisellulose | 31 | 0,21 | 0,01 | 1,73 |
| Sellulose | 31 | 0,17 | 0,05 | -1,71 |
| Lignien | 31 | 0,09 | 0,20 | 0,211 |
| Stikstof | 31 | 0,13 | 0,20 | 0,214 |
| Fosfor | 31 | 0,39 | 0,01 | 2,86 |
| Kalium | 31 | 0,40 | 0,01 | 4,98 |
| Aktinomi- sete | 92 | 0,35 | 0,01 | 3,11 |
| Fungi | 92 | 0,26 | 0,01 | 2,93 |
| Bakterieë | 92 | 0,35 | 0,01 | 5,64 |
| ATP | 92 | 0,26 | 0,01 | 6,28 |
| CO ₂ | 92 | 0,18 | 0,01 | 1,77 |
| C/N | 31 | 0,30 | 0,01 | 2,43 |

Opvallende verskille is tussen die twee analises opgemerk soos wat blyk uit Fig. 4, en 5 en Tabel 12. Vanuit Tabel 12 kan gesien word dat die propaguletellings 'n negatiewe korrelasie met ATP en vog vertoon. Met 'n enkele uitsondering, naamlik die bakterieë, bestaan daar ook 'n negatiewe korrelasie tussen koolsuurgas en propaguletellings. Daar is

gehipotetiseer dat spoorproduksie vir hierdie verskynsel verantwoordelik is en is ondersoek deur redelike vogtige blare vir 18 dae te inkubeer en met tussenposes submonsters te onttrek vir die bepaling van ATP-inhoud, totale propagule- en spoortelling soos weergegee in Tabel 13. Die Spearman-korrelasiekoëffisiënte tussen hierdie veranderlikes is in Tabel 14 vervat.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------|--------|---------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CO ₂ | 0,48** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATP/CO ₂ | 0,80** | -0,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| log ₁₀ ATP | 1,00** | 0,48** | 0,80** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| log ₁₀ CO ₂ | 0,48** | 1,00** | -0,05 | 0,48** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vog | 0,51** | 0,78** | 0,11 | 0,51** | 0,78** | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 0,32 | -0,12 | 0,38* | 0,32 | -0,12 | -0,02 | | | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | | | | |
| SU | 0,76** | -0,03 | 0,79** | 0,76** | -0,03 | 0,28 | 0,54** | | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | | | |
| LI | -0,65** | -0,43* | -0,46** | -0,65** | -0,43* | -0,25 | -0,21 | -0,47** | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | | |
| HE | 0,25 | 0,55** | 0,08 | 0,25 | 0,55** | 0,22 | -0,44* | -0,02 | -0,66** | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| | ATP | CO ₂ | ATP/CO ₂ | log ₁₀ ATP | log ₁₀ CO ₂ | Vog | SE | SU | LI | | | | | | | | | | |

FIG. 4 SPEARMAN-KORRELASIEKOEFFISIËNTE TUSSEN DIE VERANDERLIKES IN DIE VELDSTUDIE EN DIE AANTAL WAARNEMINGS

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------|---------|--------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CO ₂ | 0,06 ¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATP/CO ₂ | 0,95** | -0,15 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| log ₁₀ ATP | 0,64** | 0,35** | 0,51** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| log ₁₀ CO ₂ | 0,16 | 0,87** | -0,07 | 0,54** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vog | 0,20 | 0,76** | 0,05 | 0,55** | 0,78** | | | | | | | | | | | | | | |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | | | |
| SE | 0,24 | -0,30 | 0,24 | 0,12 | -0,19 | -0,19 | | | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | | | | |
| SU | 0,76** | -0,16 | 0,74** | 0,63** | 0,27 | 0,27 | 0,43* | | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | | | |
| LI | -0,66** | -0,36* | 0,39* | -0,73** | -0,48** | -0,37* | -0,06 | -0,44* | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | | |
| HE | 0,12 | 0,52** | -0,07 | +0,29 | 0,49** | 0,33 | -0,77** | -0,24 | -0,56** | | | | | | | | | | |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | | | | | | | | | |
| | ATP | CO ₂ | ATP/CO ₂ | log ₁₀ ATP | log ₁₀ CO ₂ | Vog | SE | SU | LI | | | | | | | | | | |

FIG. 5 PEARSON-KORRELASIEKOEFFISIËNTE TUSSEN VAN DIE VER-
 ANDERLIKES EN DIE AANTAL WAARNEMINGS IN DIE VELDSTUDIE

1) . Dui daarop dat die betekenisvolheid verskil tussen die
 Spearman- en Pearson-tegnieke.

TABEL 12 DIE SPEARMAN- EN PEARSONKORRELASIEKOEFFISIËNTE
 TUSSEN PROPAGULETELLINGS EN DIE ANDER VERANDERLIKES
 IN DIE VELDSTUDIE

| Veranderlike | Propaguletellings | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------|----------------|---------|----------------|
| | Aktinomisete | | Bakterieë | | Fungi | |
| | r ¹⁾ | r _s ²⁾ | r | r _s | r | r _s |
| ATP | -0,21* | -0,59** | -0,17 | -0,43** | -0,27** | -0,67** |
| | 92 ³⁾ | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| CO ₂ | -0,26* | -0,53** | -0,19 | -0,17 | -0,23* | -0,21* |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| ATP/CO ₂ | -0,15 | -0,37** | 0,13 | -0,41** | -0,23* | -0,62** |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| log ₁₀ ATP | -0,38** | -0,59** | 0,31** | -0,43** | -0,50** | -0,67** |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| log ₁₀ CO ₂ | -0,37** | -0,53** | -0,20 | -0,17 | -0,29** | -0,22* |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Vog | -0,48** | -0,70** | -0,32** | -0,39** | -0,47** | -0,44** |
| | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Sellulose | -0,07 | -0,02 | 0,04 | -0,04 | -0,20 | -0,47* |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Suiker | -0,49** | -0,52** | -0,19 | -0,17 | -0,54** | -0,64** |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Lignien | -0,56** | 0,26 | -0,28 | -0,30 | 0,42* | 0,23 |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Hemisellulose | -0,23 | -0,21 | 0,24 | 0,39* | -0,01 | 0,21 |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |

1) Pearsonkorrelasiekoëffisiënt

2) Spearmankorrelasiekoëffisiënt

3) Aantal waarnemings

TABEL 13 DIE VERANDERING VAN VOG, ATP, PROPAGULETELLING EN PERSENTASIE SPORE VAN BURKEA-BLARE MET VERLOOP VAN TYD BY 30°C (n = 3)

| Tyd (dae) | % Vog | ATP-inhoud (ngATPg ⁻¹) | Propaguleteelling g ⁻¹ blare | | | | | |
|-----------|-------|-------------------------------------|---|---------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| | | | Aktinomisete | | Bakterieë | | Fungi | |
| | | | Totale telling ×10 ⁴ | % Spore | Totale telling ×10 ⁶ | % Spore | Totale telling ×10 ⁴ | % Spore |
| 0 | 35 | 178 ¹⁾ ±22 ²⁾ | 78 ¹⁾ ±19 ²⁾ | 30 | 49 ¹⁾ ±7 ²⁾ | 2 | 17 ¹⁾ ±4 ²⁾ | 28 |
| 4 | 16 | 251±37 | 66±15 | 26 | 61±5 | 3 | 37±7 | 27 |
| 10 | 9 | 22,3±2,1 | 95±24 | 88 | 22±4 | 7 | 45±10 | 75 |
| 18 | 6 | 17,1±3,6 | 189±36 | 100 | 30±8 | 5 | 122±27 | 98 |

1) Gemiddelde waarde 2) Standaardafwyking

TABEL 14 DIE SPEARMANKORRELASIEKOEFFISIËNTE TUSSEN ATP, VOG, PROPAGULETELLING EN PERSENTASIE SPORE VAN BURKEA-BLARE GEÏNKUBEER VIR 18 DAE BY 30°C (n = 12)

| Veranderlike | Veranderlike | |
|-----------------------|--------------|---------|
| | Vog | ATP |
| 1. ATP | 0,60* | 1,00** |
| 2. Aktinomisete | | |
| 2.1 Totale telling | -0,58* | -0,72** |
| 2.2 Persentasie spore | -0,57 | -0,72** |
| 3. Bakterieë | | |
| 3.1 Totale telling | -0,52 | 0,80** |
| 3.2 Persentasie spore | -0,18 | -0,76** |
| 4. Fungi | | |
| 4.1 Totale telling | -0,72** | -0,65* |
| 4.2 Persentasie spore | -0,58* | -0,86** |

* p ≥ 0,95

** p ≥ 0,99

In Fig. 6 tot Fig. 11 word die verandering van die ATP-inhoud en CO₂-produksie van drie blaartipes voorgestel teenoor die ontbindingsperiode. Dit is gevind dat daar 'n skerp val in die ATP-inhoud binne die eerste honderd dae was waarna 'n klein maar definitiewe piek oor die periode tussen honderd-en-vyftig en tweehonderd dae sigbaar was. Die CO₂-produksie het nie besonder afgeneem oor honderd dae nie, maar daar was wel 'n duidelike piek tussen ongeveer honderd-en-dertig en tweehonderd-en-twintig dae. Volgens Fig. 6 tot Fig. 11 bestaan daar oënskynlik min, indien, enige verband tussen CO₂-produksie en ATP-inhoud van die ontbindende plantreste. Dieselfde verband tussen hierdie twee biotiese veranderlikes word ook deur die Pearson-korrelasiekoëffisiënte in Fig. 5 onderskryf. Die Spearman-korrelasiekoëffisiënte daarenteen het egter op 'n hoogs betekenisvolle korrelasie tussen ATP en CO₂ gedui, soos wat blyk uit Fig. 4. Hierdie verskynsel kan beskryf word deur die verband tussen ATP en CO₂ as nie-lineêr te beskou:

$\log_{10} \text{ATP} = C + m \text{CO}_2$. Hierdie vergelyking is d.m.v. regressietegnieke opgelos en die verband tussen ATP en CO₂ kan beskryf word as $\log_{10} \text{ATP} = 1,196 + 0,580 \text{CO}_2$ ($R^2 = 0,12$, $F = 12,5^{**}$, $n = 92$). 'n Soortgelyke verband tussen ATP of CO₂ en vog is ondersoek en die resultate van hierdie analise het soos volg daar uitgesien:

$$\log_{10} \text{CO}_2 = -1,45 + 0,13 \text{Vog} \quad (R^2 = 0,61, F = 139^{**}, n = 92)$$

$$\log_{10} \text{ATP} = 0,35 + 0,15 \text{Vog} \quad (R^2 = 0,30, F = 39^{**}, n = 92).$$

(Sien Tabel A1 vir die eenhede.)

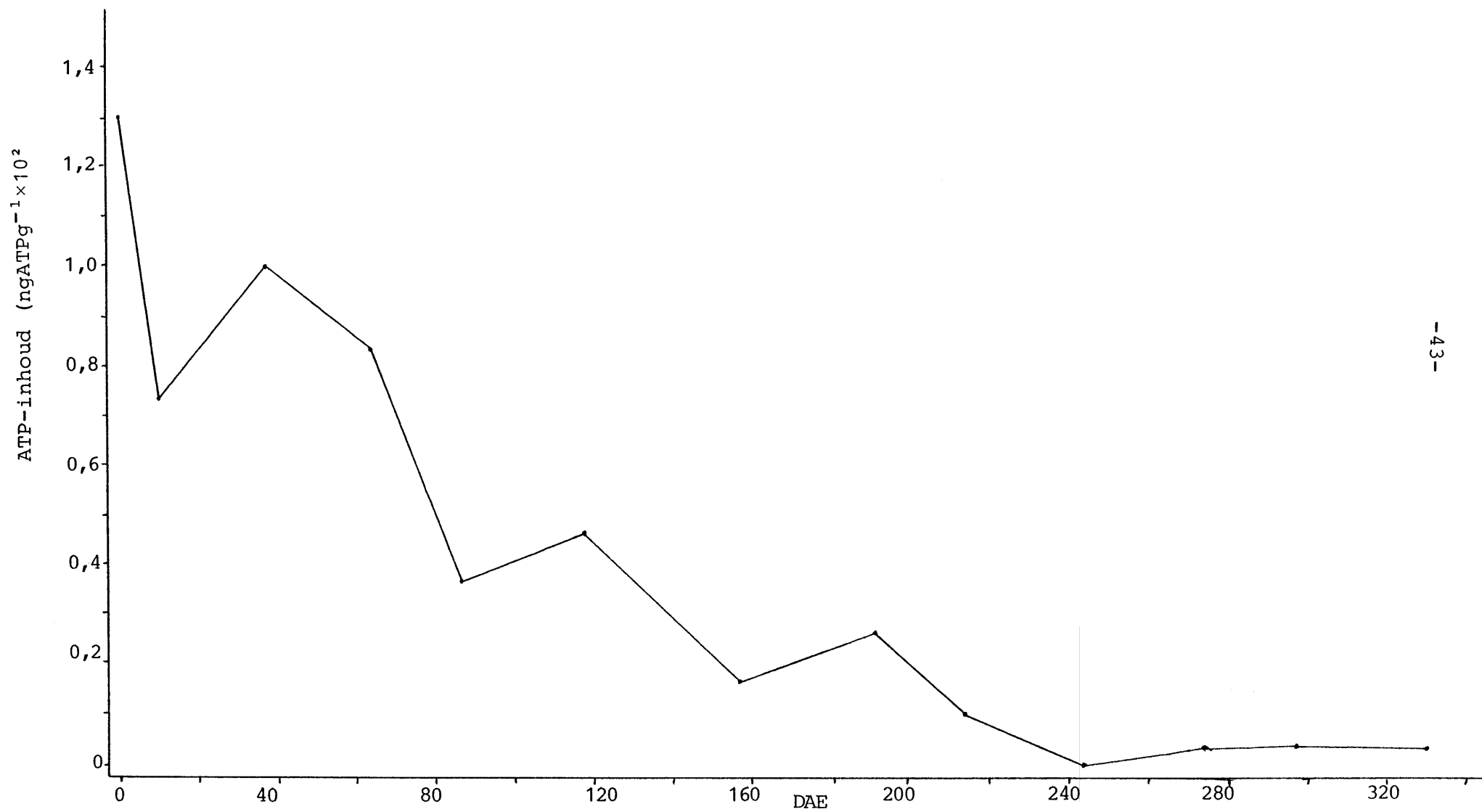
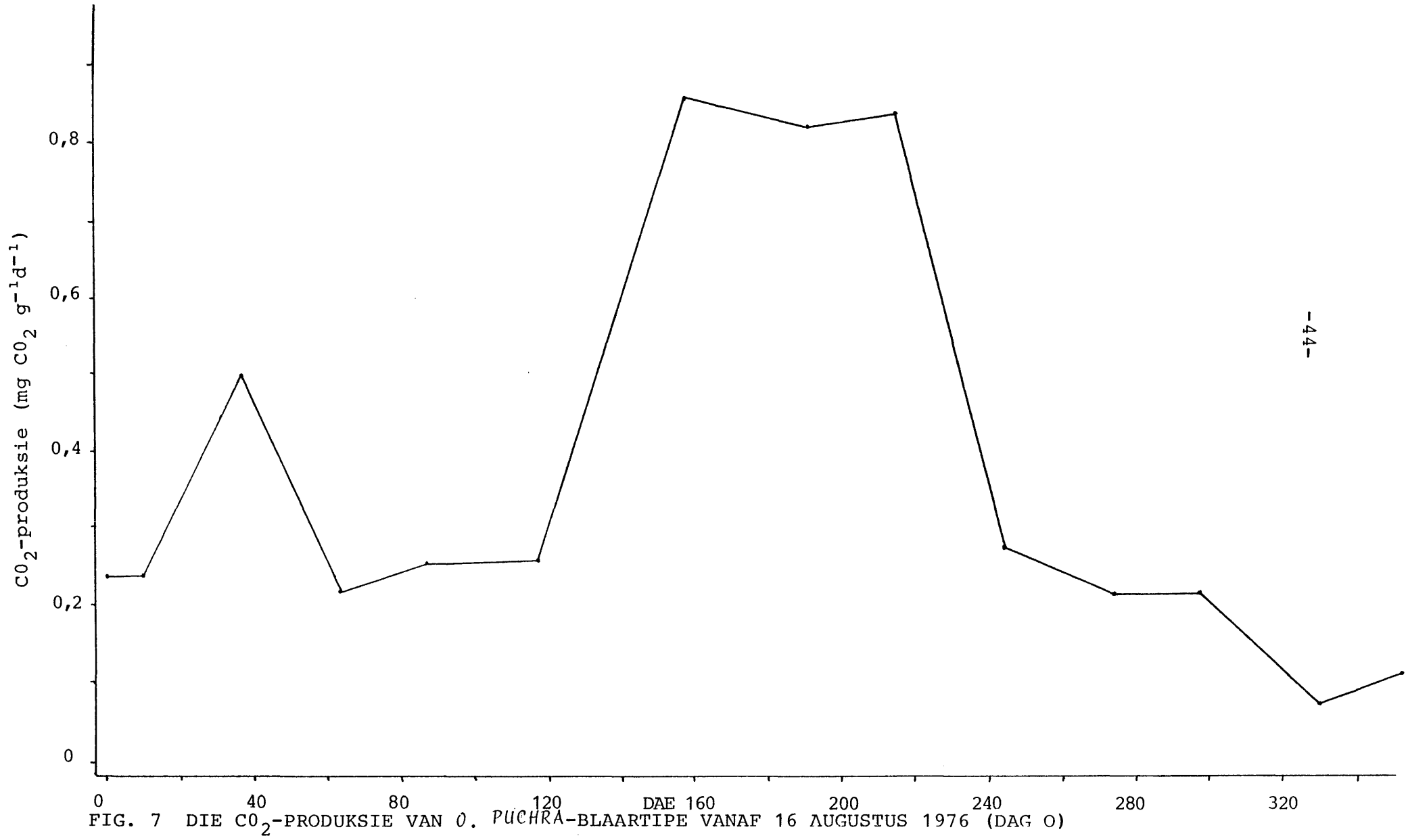


FIG. 6 DIE ATP-INHOUD VAN *O. PULCHRA*-BLAARRESTE VANAF 16 AUGUSTUS 1976 (DAG 0)



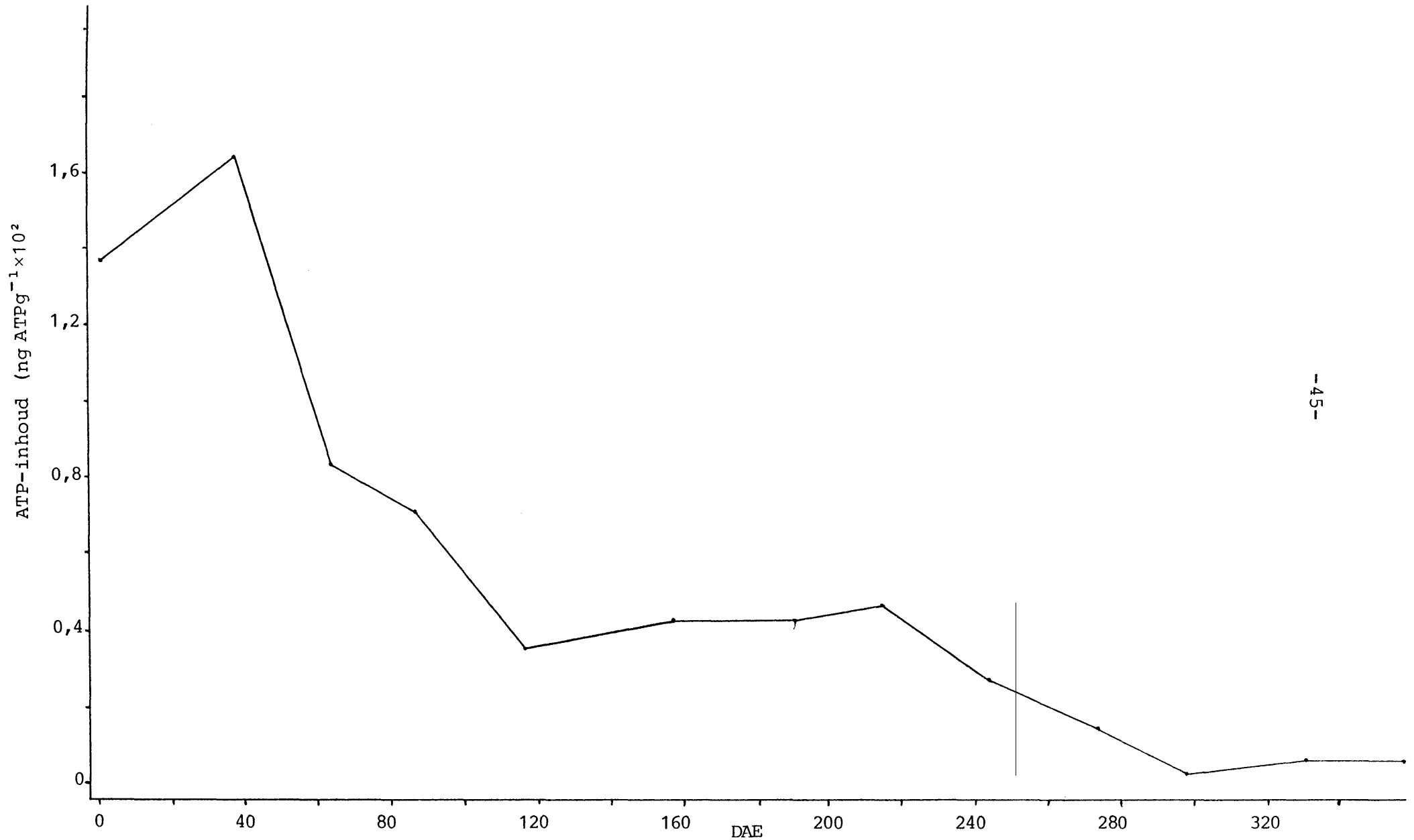


FIG. 8 DIE ATP-INHOUD VAN *T. SERICEA*-BLAARRESTE VANAF 16 AUGUSTUS 1976 (DAG 0)

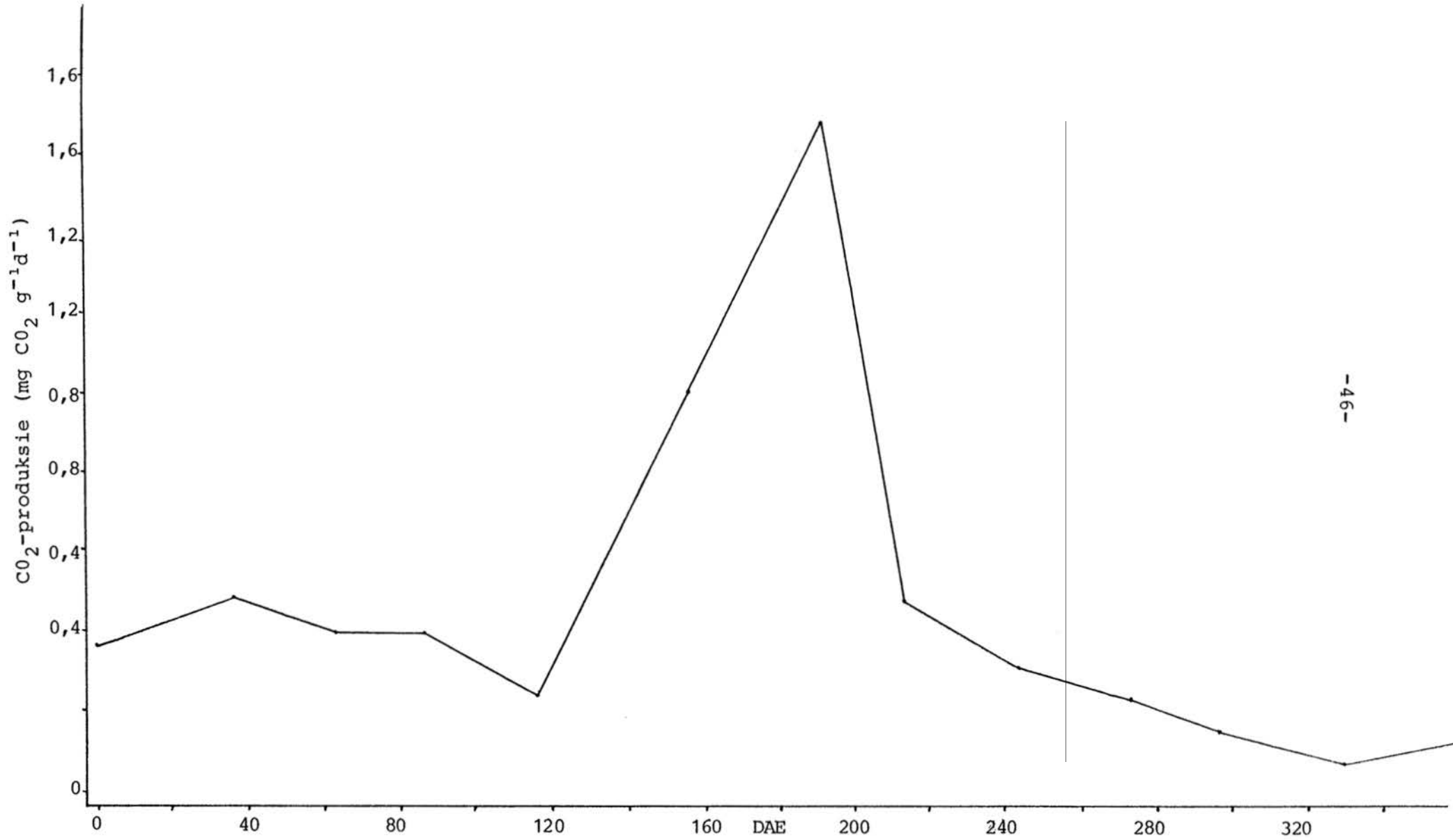
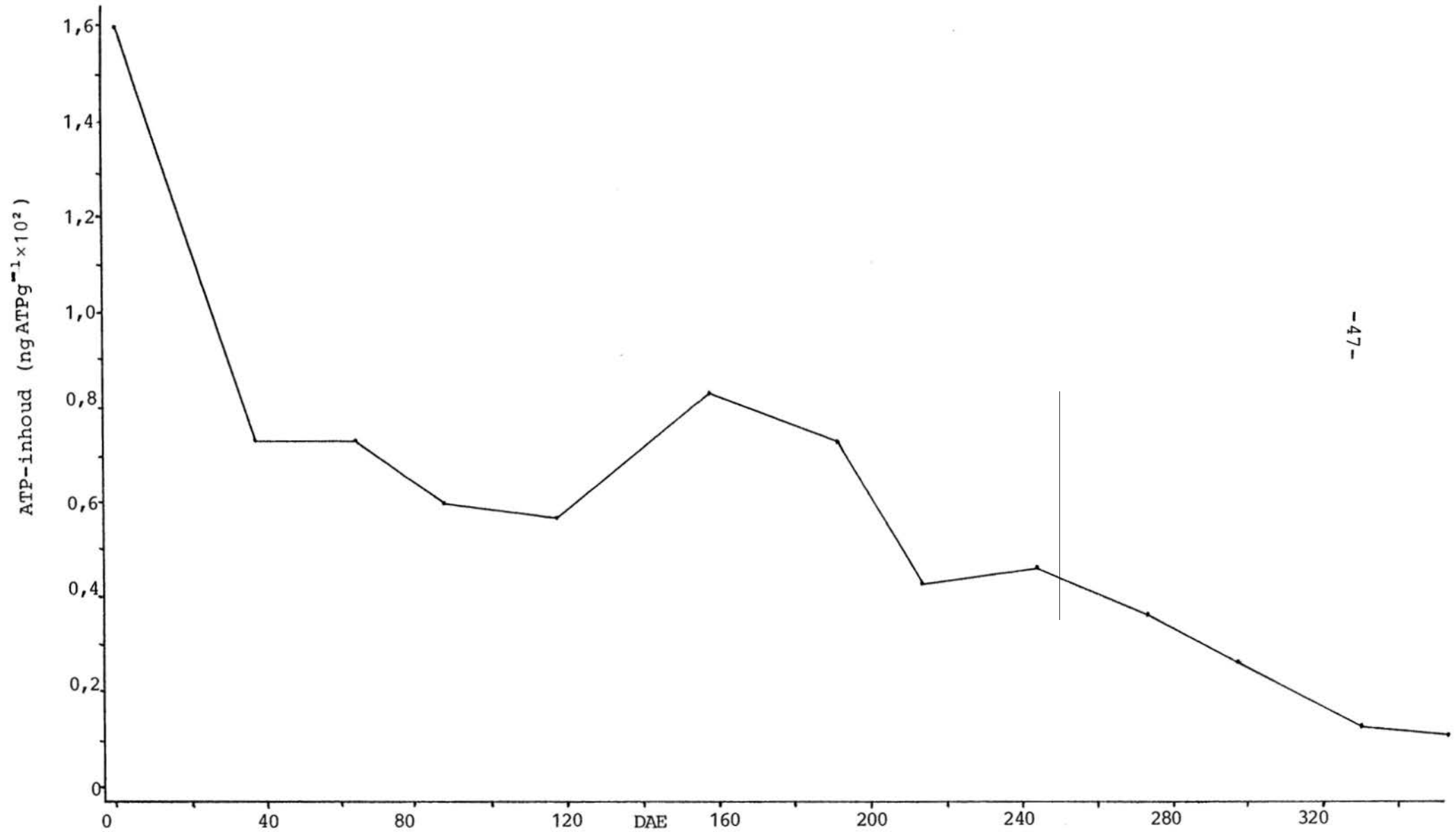


FIG. 9 DIE CO₂ PRODUKSIE VAN *T. SERICEA*-BLAARRESTE VANAF 16 AUGUSTUS 1976 (DAG 0)



-47-

FIG. 10 DIE ATP-INHOUD VAN *E. PALLENS-STROOISEL* VANAF 16 AUGUSTUS 1976 (DAG 0)

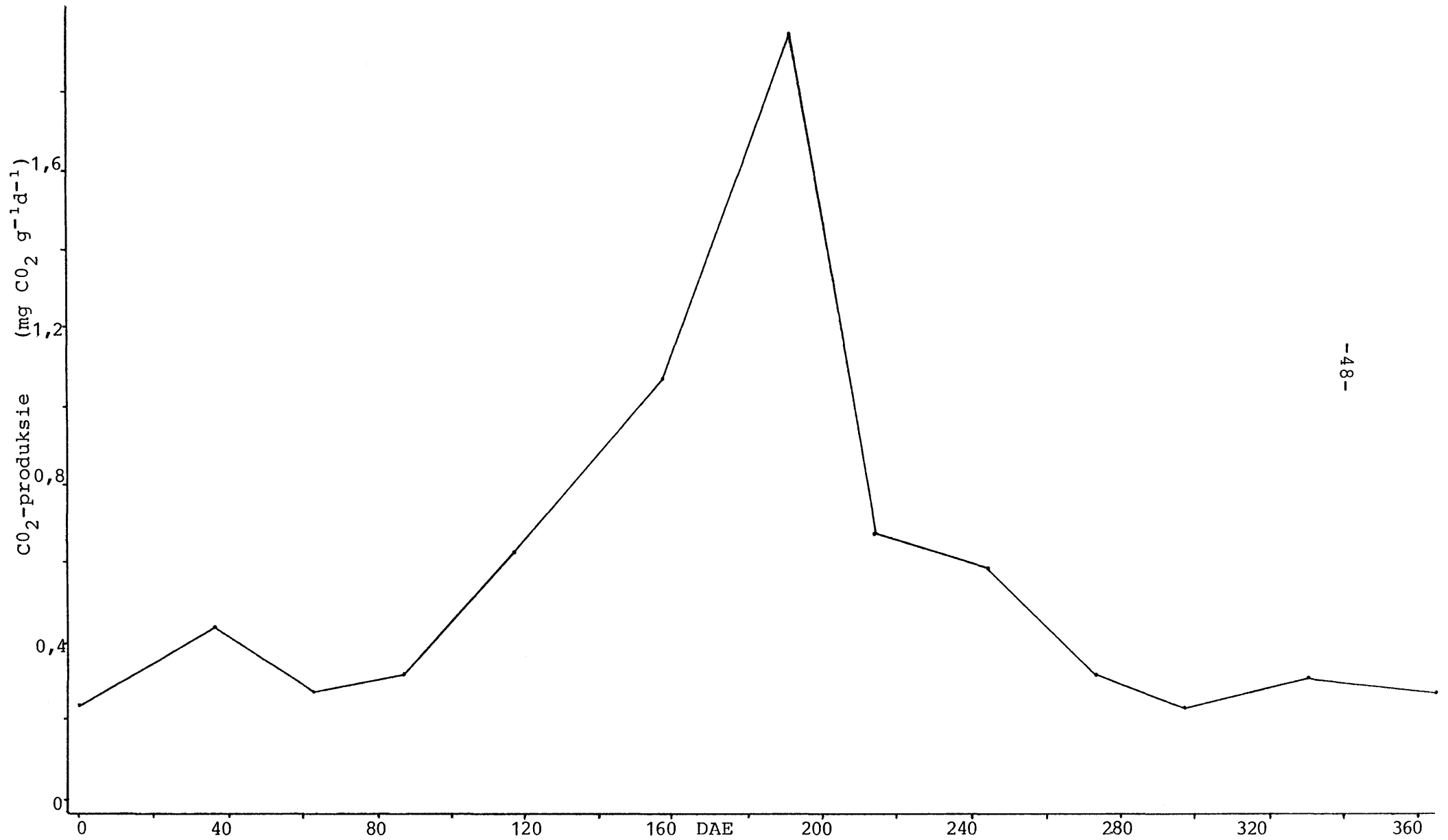


FIG. 11 DIE CO₂-PRODUKSIE VAN E. PALLENS-STROOISEL VANAF 16 AUGUSTUS 1976 (DAG 0)

Meervoudige regressies van ATP en CO₂ in terme van die abiotiese faktore is ontwikkel en word weergegee in Tabel 15. In teenstelling met die laboratoriumstudie, is gevind dat ATP en CO₂ onderling verskillende tendense t.o.v. die abiotiese faktore vertoon.

TABEL 15 MEERVOUDIGE REGRESSIE VAN ATP OF CO₂ IN TERME VAN DIE ABIOTIESE FAKTORE SOOS BEPAAL UIT DIE VELD-DATA (n = 31)

| Veranderlike ¹⁾ | | B-waarde | t-waarde | β-waarde | R ² |
|----------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------------|
| Afhanklik | Onafhanklik | | | | |
| CO ₂ | Afsnit | -5,4431 | -4,11** | | 0,74 |
| | Vog | 0,1200 | 6,48** | 0,745 | |
| | Sellulose | 0,0536 | 3,82** | 1,282 | |
| | Hemisellulose | 0,0567 | 4,45** | 1,777 | |
| | Lignien | 0,0487 | 3,72** | 0,999 | |
| CO ₂ | Afsnit | -1,2171 | -2,80** | | 0,71 |
| | Vog | 0,1175 | 6,04** | 0,732 | |
| | Suiker | -0,0486 | -3,17** | -0,332 | |
| | Hemisellulose | 0,0128 | 2,81** | 0,401 | |
| | Sellulose | 0,0131 | 2,12 | 0,313 | |
| CO ₂ | Afsnit | -0,0272 | -0,07 | | 0,70 |
| | Vog | 0,1184 | 5,91** | 0,738 | |
| | Suiker | -0,0615 | -3,65** | -0,421 | |
| | Lignien | -0,0128 | 2,48* | -0,262 | |
| | Sellulose | 0,0013 | 0,29 | 0,031 | |

(vervolg/...)

TABEL 15 (vervolg)

| Veranderlike | | B-waarde | t-waarde | β -waarde | R^2 |
|--------------|---------------|----------|----------|-----------------|-------|
| Afhanklik | Onafhanklik | | | | |
| ATP | Afsnit | 1214,22 | 4,78 | | 0,70 |
| | Vog | -5,74 | -1,62 | -14,6 | |
| | Hemisellulose | 10,85 | 4,43** | 137,1 | |
| | Lignien | -15,42 | -6,15** | 128,4 | |
| | Sellulose | -10,36 | -3,86** | -100,7 | |
| ATP | Afsnit | -98,50 | -1,32 | | 0,74 |
| | Vog | -6,06 | -1,82 | -15,5 | |
| | Suiker | 17,85 | 6,80** | 49,6 | |
| | Hemisellulose | 3,03 | 3,86** | 38,6 | |
| | Sellulose | 2,06 | 1,93 | 20,0 | |
| ATP | Afsnit | 192,98 | 3,17** | | 0,74 |
| | Vog | -6,23 | -1,88 | -15,9 | |
| | Suiker | 14,39 | 5,18** | 40,0 | |
| | Lignien | -3,39 | -3,98** | -28,2 | |
| | Sellulose | -0,72 | -0,98 | -7,0 | |

1) Sien Tabel A4 vir die eenhede

Die β -waardes kan vanaf Tabel 15 vir CO_2 soos volg gerangskik word:

$$\beta_{\text{HE}} > \beta_{\text{SE}} > \beta_{\text{VO}} > \beta_{\text{LI}} > \beta_{\text{SU}}$$

en vir ATP

$$\beta_{\text{SU}} > \beta_{\text{HE}} > \beta_{\text{SE}} > \beta_{\text{VO}} > \beta_{\text{LI}}$$

waar die subskripte van die β -waardes is soos in Tabel A1 weergegee.

Die verandering in chemiese samestelling van die blare met ontbinding soos weergegee in Tabel A5 het daarop gedui dat by sommige van die blaartipes 'n toename in die stikstof- en lignieninhoud plaasgevind het. 'n Statistiese ontleding het getoon dat hierdie toename in stikstof, in teenstelling met die van lignien, nie betekenisvol was nie. Die moontlikheid dat die tegniek (KMnO_4 -oksidasie) wat gebruik was vir die bepaling van lignien nie spesifiek is nie is vervolgens ondersoek. Die resultate van die KMnO_4 -oksidasie op mikrobe-massa word in Tabel 16 vervat.

TABEL 16 DIE PERSENTASIE AFNAME IN DROËMASSA VAN TWEE
 MIKROÛRGANISMES NA KALIUMPERMANGANAATOKSIDASIE
 (n = 4)

| Spesie | % Afname in droëmassa (gemiddeld ± standaardafwyking) |
|---------------------------|--|
| <i>Bacillus subtilis</i> | 17±5 |
| <i>Aspergillus flavus</i> | 24±6 |

Die resultate van Tabel 16 toon dat die $KMnO_4$ -oksidasietegniek nie spesifiek is vir lignien nie aangesien mikrobes ook 'n massa-afname vertoon na hierdie tegniek gevolg was.

In die laboratoriumstudie is gevind dat partikelgrootte weinig indien enige effek op die ATP-inhoud en CO_2 -produksie gehad het. Vir die veldstudie is plantreste van *E. pallens* en *B. africana* versamel en op grond van grootte is drie klasse onderskei. Die plantmateriaal van elk van die klasse is fyngemaak tot tussen 1 en 2mm waarna die CO_2 -produksie en ATP-inhoud na 3 d by 25°C en 30% vog bepaal was. Die waarnemings van hierdie eksperiment is vervat in Tabel 17. Dit is opmerklik dat daar 'n toename in die biotiese veranderlikes was met 'n afname in die oorspronklike strooiselgrootte. Soos blyk uit Tabel 17 was daar net in twee

gevalle nie 'n betekenisvolle verskil tussen die behandelings nie.

TABEL 17 DIE ATP-INHOUD EN CO₂-PRODUKSIE VAN TWEE TIPES PLANTRESTE MET VERSKILLENDE OORSPRONKLIKE GROOTTES NA INKUBASIE BY 30% VOG EN 25°C (n = 5)

| Tipe plantreste | Oorspronklike grootte | ATP-inhoud (ng g ⁻¹) | CO ₂ -produksie (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) |
|--------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| <i>E. pallens</i> | Heel strooisel | 174 ¹⁾ ±18 ²⁾ | 1,04±0,13 |
| | 2-5mm | 248±29 | 1,55±0,17 |
| | <2mm | 239±14 ³⁾ | 2,03±0,26 |
| <i>B. africana</i> | Heel blare | 96±16 | 0,89±0,07 |
| | 2-5mm | 143±11 | 0,90±0,19 ³⁾ |
| | <2mm | 180±27 | 1,28±0,15 |

1) Gemiddelde waarde

2) Standaardafwyking

3) Geen betekenisvolle verskil op p>0,95 soos bereken deur die t-toets.

4.3 Vergelyking tussen die veld en laboratorium-resultate

4.3.1 Regressiemodelle

Die regressiemodelle beskryf in Tabel 4 vir die laboratoriumdata is gebruik om die verband te ondersoek tussen die voorspelling wat gemaak kan word uit hierdie modelle

en die eksperimentele metings verkry uit die veld.

Slegs die modelle wat aangehaal word in Tabel 18 het 'n redelike mate van ooreenstemming met die velddata opgelewer deur die Spearman-korrelasietegniek te gebruik. Die afleidings wat direk vanaf die laboratoriumdata gemaak kan word is dus slegs in uitsonderlike gevalle geldig vir die velddata. Hierdie gevolgtrekking word ook deur die twee volgende waarnemings ondersteun. Vir die laboratoriumdata is 'n lineêre verband tussen ATP en CO₂ gevind terwyl vir die velddata 'n logaritmiëse eerder as 'n lineêre vergelyking die verband tussen ATP en CO₂ beskryf. Tweedens is gevind dat die β -koëffisiëntreeks soos bespreek in die voorafgaande resultate vir die laboratorium- en velddata opvallend verskil het.

4.3.2 Simulasie van die ontbinding van blare in strooiselsakkies

Die CO₂-produksie en ATP-inhoud van die strooisel in die laboratoriumstudie is beskryf op bladsy 19 in terme van fisiese en chemiese veranderlikes. Hierdie vergelykings is in 4.3.1 gebruik om die CO₂-produksie en ATP-inhoud van die strooisel in die veldstudie te voorspel en 'n swak verband is tussen die veld- en die laboratoriumstudie gevind. Vir die simulering van die ontbindingsproses in

TABEL 18 'N OPSOMMING VAN DIE VERBAND TUSSEN DIE VOOR-
 SPELDE EN EKSPERIMENTEEL-BEPAALDE ATP- EN CO₂-WAARDES
 (n = 31)

| Veranderlike | Eksperiment of voorspelling | Gemiddelde waarde | Minimum waarde | Maksimum waarde | r _s ⁻ waarde ¹⁾ |
|---|-----------------------------|-------------------|----------------|-----------------|--|
| CO ₂ (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) | Eksperiment | 0,51 | 0,07 | 1,11 | |
| | Voorspelling ²⁾ | 0,20 | 0,08 | 0,35 | 0,42** |
| ATP (ngATPg ⁻¹) | Eksperiment | 80 | 1 | 183 | |
| | Voorspelling ³⁾ | 83 | 70 | 94 | 0,70** |
| | Voorspelling ⁴⁾ | 69 | 57 | 80 | 0,71** |

1) Spearankorrelasiekoëffisiënt tussen eksperimentele en voorspelde waarde

$$2) CO_2 = 1,11861 + 0,01679VO - 0,04308LI$$

$$3) ATP = 64,1675 + 1,2047VO + 2,5082SU$$

$$4) ATP = 51,2122 + 1,2048VO + 2,4663HE$$

die veld was die laboratoriumstudie dus van weinige belang en die verskillende parameters vir die veldsimulasiemodel moes lukraak bepaal word. In Tabel 19 word die finale waardes vir die verskillende parameters verskaf.

Die funksies wat in die model gebruik was het soos volg uitgesien:

1. $VO = 1,4MO + 7$ waar MO die reënvalwaarde is soos bespreek op bladsy 102 en VO die voginhoud van die blare.

TABEL 19 DIE NUMERIESE WAARDES VIR DIE PARAMETERS WAT GEBRUIK IS IN DIE SIMULASIEMODEL

| Parameter ¹⁾ | Blaartipe | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | <i>E. pallens</i> | <i>D. eriantha</i> | <i>C. molle</i> | <i>T. sericea</i> | <i>G. flavescens</i> | <i>O. pulchra</i> | <i>B. africana</i> |
| RKS | $4,584 \times 10^{-2}$ | $4,584 \times 10^{-2}$ | $2,250 \times 10^{-2}$ | $2,250 \times 10^{-2}$ | $2,250 \times 10^{-2}$ | $5,470 \times 10^{-2}$ | $5,470 \times 10^{-2}$ |
| RKH | $3,264 \times 10^{-2}$ | $3,264 \times 10^{-2}$ | $2,045 \times 10^{-2}$ | $2,045 \times 10^{-2}$ | $2,045 \times 10^{-2}$ | $1,294 \times 10^{-2}$ | $1,294 \times 10^{-2}$ |
| RKC | $1,221 \times 10^{-2}$ | $1,221 \times 10^{-2}$ | $4,790 \times 10^{-3}$ | $4,790 \times 10^{-3}$ | $4,490 \times 10^{-3}$ | $2,120 \times 10^{-2}$ | $2,120 \times 10^{-2}$ |
| RKL | $6,05 \times 10^{-3}$ | $2,00 \times 10^{-3}$ | $2,150 \times 10^{-3}$ | $2,50 \times 10^{-4}$ | $2,50 \times 10^{-4}$ | $2,540 \times 10^{-4}$ | $2,500 \times 10^{-4}$ |
| CM | $1,3 \times 10^{-2}$ | $7,20 \times 10^{-2}$ | $1,2 \times 10^{-2}$ | $2,0 \times 10^{-1}$ | $2,0 \times 10^{-1}$ | $6,5 \times 10^{-1}$ | $5,20 \times 10^{-1}$ |

1) Sien Tabel A1 vir die simbolelyns en eenhede

2. $TV = -0,2602 + 0,01606TE + 0,01175VO$ waar TV die weer-funksie is in terme van TE, die temperatuur vir die 0-10cm gronddiepte, en VO die voginhoud van die blare.

3. $CO_2 = -0,0270 + 0,1181VO - 0,06151SU - 0,0128LI + 0,0013SE$

$ATP = -98,5 - 6,06VO + 17,85SU + 3,03HE + 2,06SE$

Die funksies ATP en CO_2 is meervoudige regressievergelykings van ATP-inhoud en CO_2 -produksie van die blare in terme van vog(MO), suiker(SU), lignien(LI), en sellulose(SE) soos afgelei op bladsy 49 en 50.

Die uitvoer van die model en die eksperimentele veldmetings word vervat in Tabel 20 tot 25. In Tabel 20 word die chemiese veranderinge van die blare met tyd aangetoon. Die eenhede van hierdie verbindings word in terme van die teoretiese hoeveelheid CO_2 wat die spesifieke verbinding met volledige oksidasie sal vrystel, aangegee. Om na die oorspronklike eenhede terug te transformeer moet suiker met 1,47, hemisellulose met 1,46, sellulose met 1,63 en lignien met 1,76 gedeel word.

Die Spearankorrelasiekoëffisiënte is bereken tussen die eksperimentele bepaling en die voorspelling vir die verskillende organiese verbindings. Vir hierdie toets is die begin hoeveelheid van die spesifieke verbinding nie gebruik nie en die resultate word in Tabel 21 vervat. Dit

TABEL 20 DIE EKSPERIMENTELE EN GESIMULEERDE HOEVEELHEDE VAN DIE VERSKILLENDE ORGANIESE VERBINDINGS IN TERME VAN g CO₂ VIR ONTBINDENDE STROOISEL VAN DIE VERSKILLENDE PLANTSPESES

| Blaartipe | Verbinding | Massa van die verbinding na dae | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| | | 0 | 38 | 115 | 157 | 242 | 297 | |
| <i>E. pallens</i> | Suiker ¹⁾ | 0,69 | 0,42 | 0,17 | 0,14 | 0,07 | | |
| | Suiker ²⁾ | 0,69 | 0,55 | 0,23 | 0,15 | 0,04 | | |
| | Hemisellulose ¹⁾ | 3,70 | 2,60 | 2,14 | 2,31 | 1,04 | | |
| | Hemisellulose ²⁾ | 3,70 | 3,16 | 1,72 | 1,23 | 0,51 | | |
| | Sellulose ¹⁾ | 8,41 | 8,03 | 6,96 | 6,13 | 4,60 | | |
| | Sellulose ²⁾ | 8,41 | 7,93 | 6,31 | 5,57 | 4,01 | | |
| | Lignien ¹⁾ | 3,06 | 2,81 | 2,30 | 2,39 | 2,15 | | |
| | Lignien ²⁾ | 3,06 | 2,99 | 2,71 | 2,56 | 2,21 | | |
| | <i>D. eriantha</i> | Suiker ¹⁾ | 0,45 | 0,39 | 0,27 | 0,23 | 0,11 | |
| | | Suiker ²⁾ | 0,45 | 0,36 | 0,15 | 0,09 | 0,03 | |
| Hemisellulose ¹⁾ | | 4,22 | 2,18 | 1,51 | 2,14 | 0,94 | | |
| Hemisellulose ²⁾ | | 4,22 | 3,67 | 1,96 | 1,40 | 0,60 | | |
| Sellulose ¹⁾ | | 9,38 | 9,07 | 6,69 | 5,58 | 5,67 | | |
| Sellulose ²⁾ | | 9,38 | 8,84 | 7,04 | 6,21 | 4,52 | | |
| Lignien ¹⁾ | | 1,66 | 1,77 | 1,76 | 1,66 | 2,22 | | |
| Lignien ²⁾ | | 1,66 | 1,73 | 1,93 | 1,99 | 2,07 | | |

(vervolg/...)

| | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|
| <i>O. pulchra</i> | Suiker ¹⁾ | 1,15 | 0,50 | 0,36 | | 0,16 | 0,04 |
| | Suiker ²⁾ | 1,15 | 0,88 | 0,32 | | 0,04 | 0,03 |
| | Hemisellu-lose ¹⁾ | 1,27 | 0,43 | 0,14 | | 0,20 | 0,16 |
| | Hemisellu-lose ²⁾ | 1,27 | 1,19 | 0,93 | | 0,57 | 0,53 |
| | Sellulose ¹⁾ | 10,22 | 10,37 | 9,61 | | 9,31 | 9,23 |
| | Sellulose ²⁾ | 10,22 | 10,11 | 9,72 | | 8,99 | 8,88 |
| | Lignien ¹⁾ | 3,33 | 4,50 | 5,19 | | 5,07 | 5,23 |
| | Lignien ²⁾ | 3,33 | 3,62 | 4,39 | | 5,22 | 5,33 |
| | <i>B. africana</i> | Suiker ¹⁾ | 1,11 | 1,10 | 0,35 | 0,30 | 0,18 |
| Suiker ²⁾ | | 1,11 | 0,85 | 0,30 | 0,17 | 0,04 | |
| Hemisellu-lose ¹⁾ | | 0,96 | 0,82 | 0,88 | 0,43 | 0,40 | |
| Hemisellu-lose ²⁾ | | 0,96 | 0,90 | 0,71 | 0,62 | 0,44 | |
| Sellulose ¹⁾ | | 10,51 | 9,96 | 9,66 | 9,59 | 9,04 | |
| Sellulose ²⁾ | | 10,51 | 10,40 | 10,00 | 9,78 | 9,24 | |
| Lignien ¹⁾ | | 3,46 | 3,62 | 4,36 | 4,81 | 5,17 | |
| Lignien ²⁾ | | 3,46 | 3,67 | 4,25 | 4,46 | 4,88 | |
| <i>C. molle</i> | | Suiker ¹⁾ | 1,11 | 0,99 | | 0,20 | |
| | Suiker ²⁾ | 1,11 | 0,99 | | 0,52 | | |
| | Hemisellu-lose ¹⁾ | 0,30 | 0,07 | | 0,07 | | |
| | Hemisellu-lose ²⁾ | 0,30 | 0,28 | | 0,15 | | |
| | Sellulose ¹⁾ | 10,94 | 10,39 | | 10,06 | | |
| | | | | | | | |

| | | | |
|---------------------|-----------------------------|------------|-------|
| | Sellulose ²⁾ | 10,9410,69 | 9,31 |
| | Lignien ¹⁾ | 3,62 3,71 | 1,79 |
| | Lignien ²⁾ | 3,62 3,58 | 3,39 |
| <i>T.sericea</i> | Suiker ¹⁾ | 1,18 0,96 | 0,73 |
| | Suiker ²⁾ | 1,18 1,06 | 0,55 |
| | Hemisellulose ¹⁾ | 0,78 0,71 | 1,38 |
| | Hemisellulose ²⁾ | 0,78 0,70 | 0,39 |
| | Sellulose ¹⁾ | 12,3612,39 | 10,20 |
| | Sellulose ²⁾ | 12,3612,07 | 10,51 |
| | Lignien ¹⁾ | 1,81 1,58 | 2,35 |
| | Lignien ²⁾ | 1,81 1,91 | 2,37 |
| <i>G.flavescens</i> | Suiker ¹⁾ | 0,55 0,43 | 0,50 |
| | Suiker ²⁾ | 0,55 0,49 | 0,25 |
| | Hemisellulose ¹⁾ | 0,96 0,89 | 0,39 |
| | Hemisellulose ²⁾ | 0,96 0,87 | 0,43 |
| | Sellulose ¹⁾ | 11,9310,04 | 8,47 |
| | Sellulose ²⁾ | 11,9311,66 | 10,11 |
| | Lignien ¹⁾ | 2,52 2,71 | 4,03 |
| | Lignien ²⁾ | 2,52 2,60 | 3,01 |

1) Eksperiment

2) Model

blyk uit Tabel 21 dat daar 'n goeie korrelasie bestaan tussen eksperimentele bepaling en die voorspelling.

TABEL 21 DIE TOTALE HOEVEELHEDE VAN DIE EKSPERIMENTEEL-BEPAAALDE EN GESIMULEERDE ORGANIESE VERBINDINGS EN DIE SPEARMANKORRELASIEKOEFFISIËNT TUSSEN EKSPERIMENT EN MODEL

| Verbinding | Totale hoeveelheid verbinding (In terme van g CO ₂) | | Spearman- korrelasie- koeffisiënt (n = 22) |
|---------------|--|-------|---|
| | Eksperiment | Model | |
| Suiker | 8,6 | 8,1 | 0,89** |
| Hemisellulose | 21,62 | 22,28 | 0,63** |
| Sellulose | 191,1 | 192,9 | 0,91** |
| Lignien | 71,2 | 70,9 | 0,93** |

Die persentasie massa-afname van die blare soos wat daar voorspel is en die eksperimentele metings word in Tabel 22 verskaf. Die Spearmankorrelasiekoeffisiënt ten opsigte van massa-afname, tussen eksperiment en model het ook 'n goeie korrelasie opgelewer, soos vervat in Tabel 23. Die massa-afname, soos CO₂ en ATP-inhoud, van die blare is in die geval beter kriteria om die model te evalueer as die verandering in chemiese samestelling, aangesien daar 92 metings vir massa-

afname, ATP en CO₂ gedoen is teenoor 31 vir chemiese samestelling. Soos wat blyk uit Tabel 22 word daar by *G. flavescens* gevind dat die metings onderskat word terwyl dit vir *T. sericea* oorskot word. In Fig. 12 word die eksperimentele en gesimuleerde persentasie massa-afname vir *E. pallens* voorgestel.

Tabel 24 bevat die ekstrapolering van massa-afnames vanaf een tot vyf jaar ontbinding volgens die model. Die berekende halfleeftyte vir die materiaal binne elke tydperk word verskaf en dit is opvallend dat die halfleeftyte toeneem met 'n toename in ontbinding van die materiaal.

TABEL 22 DIE EKSPERIMENTELE METINGS EN MODELUITVOER VIR PERSENTASIE MASSA-AFNAME VAN STROOISEL VAN DIE VERSKILLENDE PLANTSPEESIES MET VERLOOP VAN TYD

| % Massa-afname vir plantspesie | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Dag | Eksperiment (E) | | | | |
| | of Model (M) | <i>D. eriantha</i> | <i>E. pallens</i> | <i>B. africana</i> | <i>J. pulchra</i> |
| 18 | E | 15,9 | 13,4 | 3,5 | 2,1 |
| | M | 4,0 | 5,4 | 0,8 | 0,7 |
| 65 | E | 20,2 | 17,6 | 4,6 | 4,2 |
| | M | 15,8 | 16,3 | 3,1 | 2,6 |
| 88 | E | 31,9 | 23,4 | 5,3 | 5,0 |
| | M | 20,9 | 22,5 | 4,0 | 3,4 |

(vervolg/...)

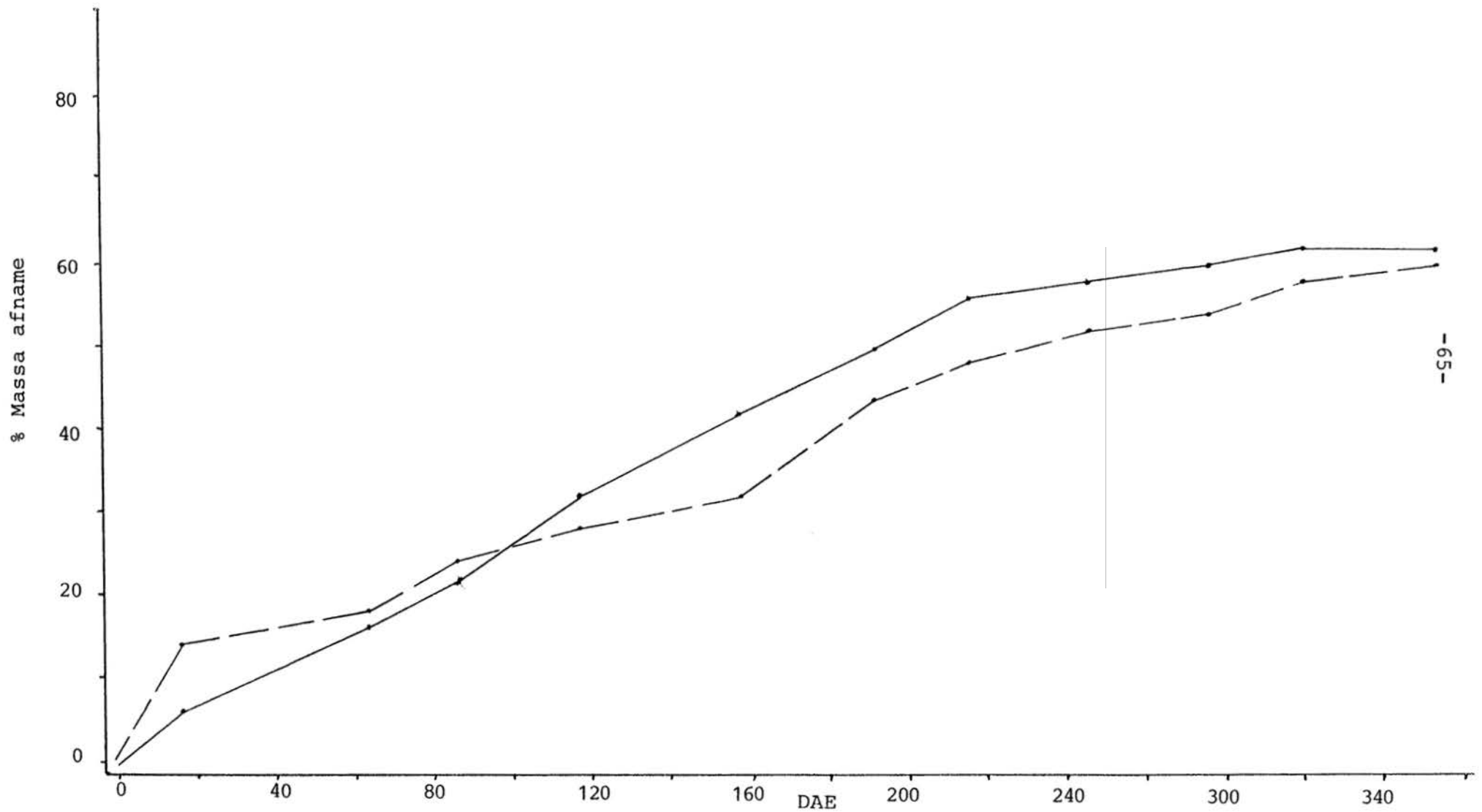
TABEL 22 (vervolg)

| Dag | Eksperiment (E) of Model (M) | % Massa-afname vir plantspesie | | | |
|-----|------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | <i>D. eriantha</i> | <i>E. pallens</i> | <i>B. africana</i> | <i>O. pulchra</i> |
| 115 | E | 36,1 | 28,0 | 5,1 | 5,2 |
| | M | 30,6 | 31,8 | 5,8 | 4,9 |
| 157 | E | 39,5 | 31,6 | 6,2 | 5,8 |
| | M | 39,6 | 41,2 | 7,5 | 6,3 |
| 191 | E | 47,4 | 43,7 | 7,3 | 8,1 |
| | M | 47,9 | 49,9 | 8,9 | 7,3 |
| 213 | E | 45,7 | 47,2 | 7,9 | 7,7 |
| | M | 53,6 | 55,9 | 10,0 | 8,6 |
| 242 | E | 49,6 | 51,4 | 8,4 | 8,2 |
| | M | 56,0 | 58,6 | 10,4 | 9,0 |
| 275 | E | 51,1 | 53,7 | 9,0 | 9,3 |
| | M | 58,0 | 59,3 | 11,0 | 9,4 |
| 297 | E | 50,9 | 58,5 | 9,4 | 9,9 |
| | M | 58,8 | 61,5 | 11,2 | 9,5 |
| 331 | E | 55,8 | 60,0 | 10,0 | 10,0 |
| | M | 59,0 | 61,7 | 11,2 | 9,6 |

(vervolg/...)

TABEL 22 (vervolg)

| Dag | Eksperiment (E) of Model (M) | % Massa-afname vir plantspesie | | |
|-----|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| | | <i>G. flavescens</i> | <i>C. molle</i> | <i>T. sericea</i> |
| 18 | E | 5,8 | 5,5 | 3,1 |
| | M | 1,4 | 1,7 | 1,3 |
| 65 | E | 9,3 | 6,3 | 5,2 |
| | M | 4,7 | 5,7 | 5,3 |
| 88 | E | 10,9 | 8,2 | 8,3 |
| | M | 6,4 | 8,3 | 7,2 |
| 115 | E | 19,9 | 9,5 | 10,1 |
| | M | 9,9 | 12,1 | 11,1 |
| 157 | E | 18,1 | 16,5 | 9,2 |
| | M | 13,6 | 16,7 | 15,1 |
| 191 | E | 21,5 | 19,8 | 10,5 |
| | M | 17,4 | 21,4 | 19,6 |
| 213 | E | 20,6 | 22,7 | 11,3 |
| | M | 20,5 | 25,1 | 22,4 |
| 242 | E | 22,6 | 27,5 | 11,9 |
| | M | 21,8 | 26,6 | 23,9 |
| 275 | E | 23,3 | 28,7 | 14,1 |
| | M | 23,0 | 28,3 | 25,1 |
| 297 | E | 24,6 | 29,8 | 13,2 |
| | M | 23,5 | 28,9 | 25,7 |
| 331 | E | 26,8 | 30,2 | 19,6 |
| | M | 23,6 | 29,0 | 25,8 |



-65-

Fig. 12 DIE GEMETE (---) EN VOORSPELDE (—) % MASSA-AFNAME VIR DIE STROOISEL VAN *E. PALLENS* MET TYD

TABEL 23 DIE SPEARMANKORRELASIEKOEFFISIËNTE TUSSEN DIE EKSPERIMENTELE METINGS EN MODELVOORSPELLING VIR ATP, CO₂ EN MASSA-AFNAME VIR DIE VERSKILLENDE BLAARTIPES

| Blare van spesie | Spearmankorrelasiekoëffisiënt vir die veranderlike | | |
|----------------------|--|---------------------------|--------------------------|
| | ATP (n=12) | CO ₂ (n=12) | % Massa-afname (n=11) |
| <i>E. pallens</i> | 0,43** | 0,86** | 0,99** |
| <i>D. eriantha</i> | 0,66** | 0,81** | 0,89** |
| <i>O. pulchra</i> | 0,63** | 0,46** | 0,99** |
| <i>B. africana</i> | 0,66** | 0,23 | 0,99** |
| <i>C. molle</i> | 0,22 | 0,23 | 0,99** |
| <i>T. sericea</i> | 0,35** | 0,74** | 0,98** |
| <i>G. flavescens</i> | 0,01 | 0,01 | 0,98** |

n Redelike ooreenstemming is gevind tussen die eksperimentele CO₂- of ATP-metings en die voorspelling soos wat blyk uit Tabel 23 en Tabel 25. n Grafiese voorstelling van hoe die eksperimentele bepaling en voorspelling van CO₂-vrystelling en ATP-produksie met tyd verander, word voorgestel in Fig. 13 en Fig. 14.

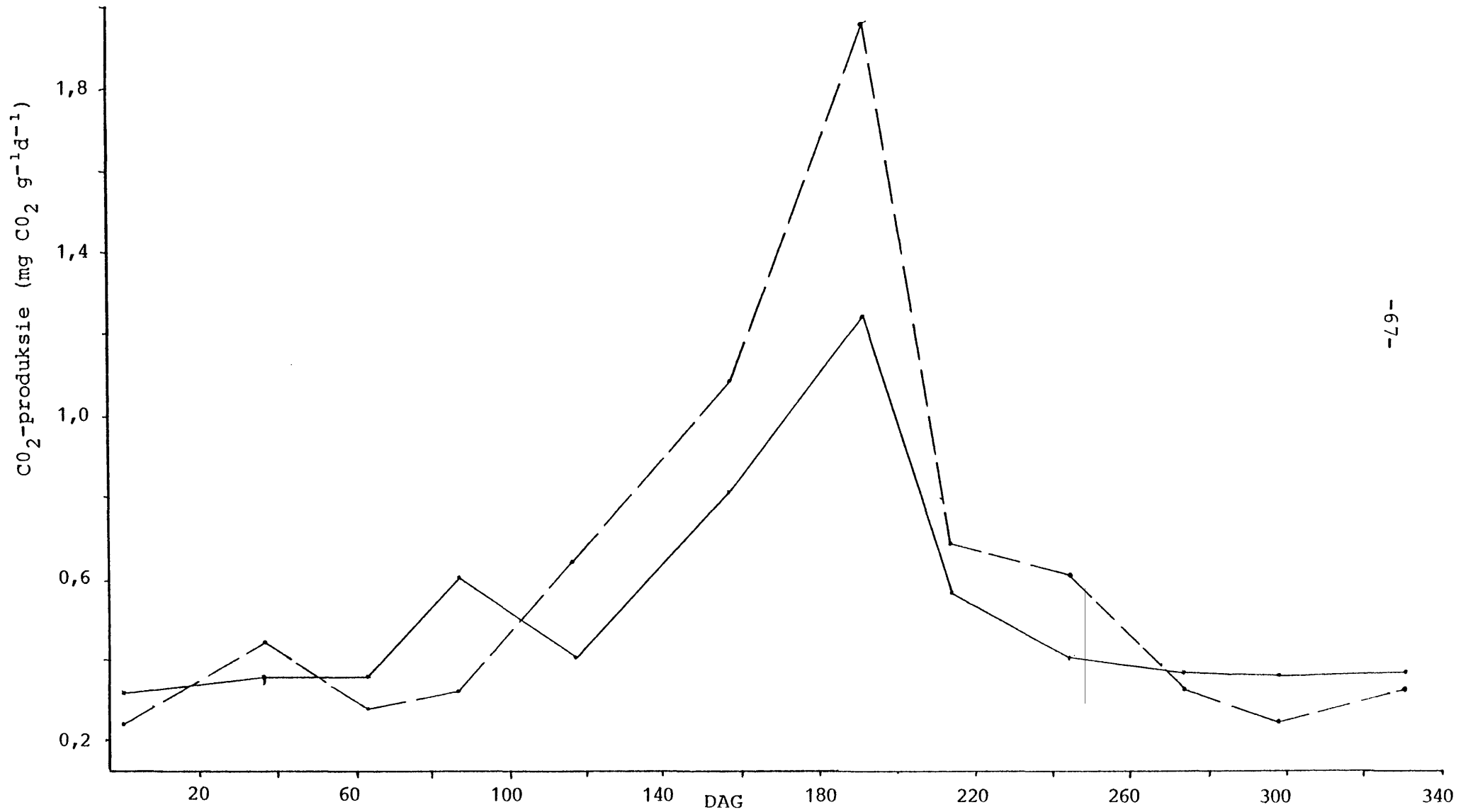


FIG. 13 DIE EKSPERIMENTELE METING (--) EN MODELUITVOER (—) VIR CO₂-
PRODUKSIE VIR DIE STROOISEL VAN E. PALLENS MET VERLOOP VAN TYD

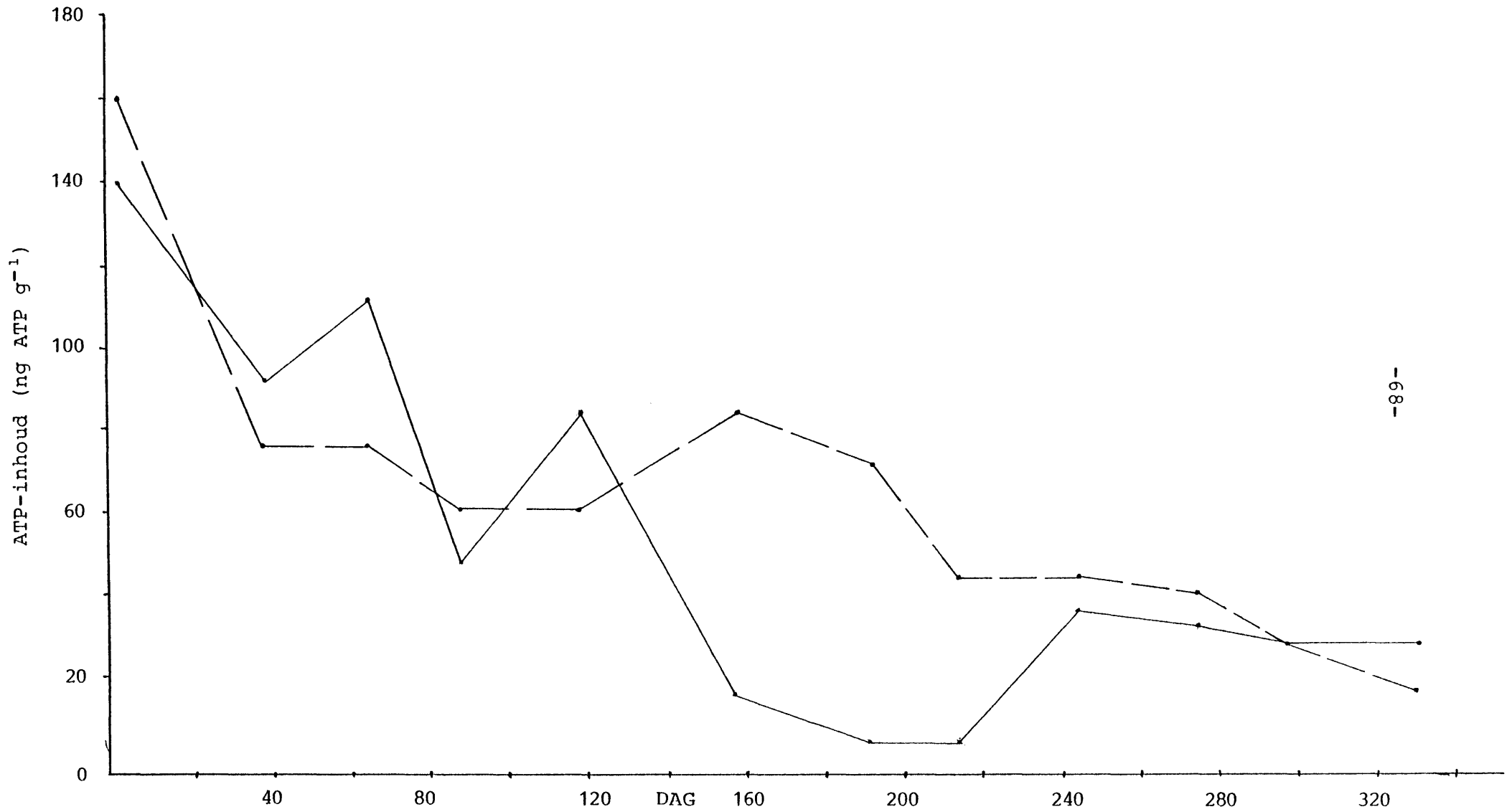


FIG. 14 DIE EKSPERIMENTELE METING (--) EN MODELUITVOER (—) VIR ATP VIR DIE STROOISEL VAN E. PALLENS MET VERLOOP VAN TYD.

TABEL 24 DIE GESIMULEERDE MASSA-AFNAME VIR SEWE Tipes PLANTRESTE OOR 'N TYDPERK VAN VYF JAAR EN DIE BEREKENDE HALFLEEF- TYE IN JAAR VIR ELKE PERIODE

| Tipe plantreste | Massa (M) of halfleef- tyd (H) | Tyd (dae) | | | | | |
|----------------------|---|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 365 | 730 | 1095 | 1460 | 1825 |
| <i>D. eriantha</i> | M | 10,00 | 3,91 | 2,19 | 1,46 | 1,08 | 0,87 |
| | H | | 0,74 | 1,23 | 1,71 | 2,30 | 3,21 |
| <i>E. pallens</i> | M | 10,00 | 3,64 | 1,74 | 0,91 | 0,51 | 0,29 |
| | H | | 0,69 | 0,94 | 1,07 | 1,20 | 1,23 |
| <i>C. molle</i> | M | 10,00 | 6,79 | 5,02 | 3,80 | 3,07 | 2,37 |
| | H | | 1,79 | 2,29 | 2,49 | 2,55 | 2,68 |
| <i>T. sericea</i> | M | 10,00 | 7,28 | 5,80 | 4,82 | 4,13 | 3,63 |
| | H | | 2,18 | 3,05 | 3,75 | 4,49 | 5,42 |
| <i>G. flavescens</i> | M | 10,00 | 7,38 | 5,98 | 5,03 | 4,19 | 3,74 |
| | H | | 2,28 | 3,29 | 4,00 | 5,72 | 6,10 |
| <i>O. pulchra</i> | M | 10,00 | 8,83 | 8,40 | 8,01 | 7,68 | 7,42 |
| | H | | 5,59 | 13,39 | 14,49 | 16,46 | 20,12 |
| <i>B. africana</i> | M | 10,00 | 8,67 | 8,12 | 7,68 | 7,28 | 6,97 |
| | H | | 4,87 | 10,53 | 12,50 | 12,94 | 15,93 |

Indien die effek van blaartipes geïgnoreer word in die berekening van die Spearmankorrelasiekoëffisiënt word gevind dat die r_s -waarde tussen die model en eksperiment vir ATP 0,54 is en vir CO₂-produksie en persentasie massa-afname is die r_s -waarde onderskeidelik 0,50 en 0,92 met onderskeidelik n=84

TABEL 25 DIE EKSPERIMENTELE METINGS VAN CO₂ EN ATP VIR
 DIE VELDSTUDIE EN DIE OOREENKOMSTIGE VOORSPELLING
 D.M.V. DIE SIMULASIEMODEL

| Dag | ATP, A, ²⁾ of CO ₂ , C, ³⁾ | ATP-inhoud of CO ₂ -vrystelling van strooisel van plantspesie | | | | | | | |
|-----|---|---|-------|--------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|
| | | <i>E. pallens</i> | | <i>D. eriantha</i> | | <i>O. pulchro</i> | | <i>B. africana</i> | |
| | | Eksperi- ment | Model | Eksperi- ment | Model | Eksperi- ment | Model | Eksperi- ment | Model |
| 0 | A | 161 | 140 | 135 | 135 | 131 | 174 | 113 | 167 |
| | C | 0,24 | 0,32 | 0,67 | 0,55 | 0,24 | 0,11 | 0,37 | 0,12 |
| 38 | A | 74 | 91 | 83 | 105 | 99 | 98 | 183 | 107 |
| | C | 0,44 | 0,36 | 0,71 | 0,62 | 0,44 | 0,19 | 0,43 | 0,27 |
| 65 | A | 74 | 112 | 79 | 112 | 83 | 112 | 72 | 108 |
| | C | 0,26 | 0,36 | 0,31 | 0,56 | 0,22 | 0,25 | 0,21 | 0,27 |
| 88 | A | 61 | 46 | 82 | 50 | 37 | 23 | 57 | 29 |
| | C | 0,33 | 0,58 | 0,56 | 0,75 | 0,26 | 0,34 | 0,24 | 0,35 |
| 115 | A | 58 | 85 | 67 | 89 | 48 | 67 | 44 | 66 |
| | C | 0,63 | 0,39 | 0,59 | 0,55 | 0,25 | 0,34 | 0,20 | 0,36 |
| 157 | A | 84 | 14 | 45 | 12 | 15 | 2 | 30 | 6 |
| | C | 1,79 | 0,78 | 1,11 | 0,86 | 0,85 | 0,72 | 0,85 | 0,39 |
| 191 | A | 72 | 4 | 59 | 3 | 25 | 0 | 16 | 0 |
| | C | 1,96 | 1,24 | 1,03 | 1,35 | 0,81 | 1,21 | 0,63 | 1,24 |
| 213 | A | 44 | 5 | 29 | 4 | 9 | 2 | 13 | 2 |
| | C | 0,68 | 0,56 | 0,90 | 0,69 | 0,84 | 0,37 | 0,75 | 0,40 |
| 242 | A | 45 | 35 | 27 | 39 | 1 | 20 | 4 | 23 |
| | C | 0,58 | 0,38 | 0,61 | 0,45 | 0,28 | 0,36 | 0,14 | 0,39 |
| 275 | A | 38 | 31 | 34 | 34 | 5 | 17 | 6 | 20 |
| | C | 0,30 | 0,37 | 0,20 | 0,43 | 0,22 | 0,35 | 0,02 | 0,39 |
| 297 | A | 28 | 29 | 29 | 32 | 3 | 16 | 3 | 19 |
| | C | 0,25 | 0,36 | 0,25 | 0,43 | 0,21 | 0,35 | 0,07 | 0,38 |
| 331 | A | 14 | 29 | 2 | 32 | 2 | 16 | 1 | 19 |
| | C | 0,32 | 0,36 | 0,11 | 0,42 | 0,08 | 0,35 | 0,04 | 0,38 |

TABEL 25 (vervolg)

| Dag | ATP (A) of CO ₂ (C) | ATP-inhoud en CO ₂ -vrystelling van strooisel van plantspesie | | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|-------|-------------------|-------|----------------------|-------|
| | | <i>C. molle</i> | | <i>T. sericea</i> | | <i>G. flavescens</i> | |
| | | Eksperimenteel | Model | Eksperimenteel | Model | Eksperimenteel | Model |
| 0 | A | 129 | 161 | 136 | 194 | 150 | 118 |
| | C | 0,32 | 0,10 | 0,34 | 0,25 | 0,38 | 0,45 |
| 38 | A | 127 | 82 | 165 | 74 | 112 | 64 |
| | C | 0,40 | 0,25 | 0,48 | 0,32 | 0,43 | 0,46 |
| 65 | A | 70 | 139 | 83 | 168 | 83 | 103 |
| | C | 0,24 | 0,17 | 0,41 | 0,31 | 0,43 | 0,46 |
| 88 | A | 52 | 48 | 71 | 56 | 770 ¹⁾ | 0,37 |
| | C | 0,12 | 0,42 | 0,40 | 0,65 | 0,28 | 0,46 |
| 115 | A | 37 | 117 | 37 | 141 | 59 | 87 |
| | C | 0,27 | 0,23 | 0,25 | 0,36 | 0,27 | 0,47 |
| 157 | A | 75 | 32 | 44 | 52 | 29 | 23 |
| | C | 0,93 | 0,84 | 0,99 | 0,39 | 0,88 | 0,47 |
| 191 | A | 68 | 11 | 45 | 8 | 28 | 6 |
| | C | 1,21 | 1,15 | 1,67 | 1,26 | 0,95 | 1,31 |
| 213 | A | 68 | 6 | 48 | 9 | 16 | 4 |
| | C | 0,84 | 0,41 | 0,47 | 0,43 | 0,52 | 0,46 |
| 242 | A | 33 | 70 | 30 | 85 | 14 | 53 |

(vervolg/...)

TABEL 25 (vervolg)

| | | | | | | | |
|-----|---|------|------|------|------|------|------|
| | C | 0,28 | 0,34 | 0,31 | 0,43 | 0,27 | 0,45 |
| 275 | A | 30 | 67 | 16 | 80 | 8 | 49 |
| | C | 0,22 | 0,35 | 0,25 | 0,43 | 0,12 | 0,45 |
| 297 | A | 16 | 66 | 6 | 78 | 5 | 48 |
| | C | 0,21 | 0,35 | 0,15 | 0,44 | 0,12 | 0,45 |
| 331 | A | 7 | 65 | 10 | 78 | 6 | 48 |
| | C | 0,08 | 0,35 | 0,09 | 0,44 | 0,15 | 0,45 |

1) Weggelaat vir analyses

2) ng ATP g^{-1} 3) $\text{mg CO}_2\text{g}^{-1}\text{d}^{-1}$

en $n=77$. Hierdie korrelasiekoëffisiënte is almal hoogs betekenisvol.

4.4 Afleiding van die ouderdom van 'n ontbindende plantmonster

Die vervalkonstante van 'n chemiese verbinding word beïnvloed deur die tipe blaarmateriaal soos wat in Tabel 1 duidelik geïllustreer is. Teoreties is dit moontlik om die ouderdom van ontbindende plantmateriaal te bepaal indien o.a. die oorsprong van die materiaal bekend is. Die wyse waarop so 'n skatting kan plaasvind is soos volg:

-73-

Twee verbindings, bv. hemisellulose, H, en sellulose, C, het vir 'n spesifieke plantmateriaal onder 'n gegewe stel toestande die volgende vervalvergelykings:

$$dC = -k_c k_w dt \cdot C \quad (1)$$

en $dH = -k_H k_w dt \cdot H \quad (2)$

waar k_c en k_H vervalkonstantes is en k_w die TV-faktor van die simulasiemodel.

Indien k_w, k_c, k_H konstant bly oor die periode wat ondersoek wil word volg dat $\ln C = \ln C_0 - k_c k_w t$

$$\text{en } \ln H = \ln H_0 - k_H k_w t$$

met die subskrip 0, wat die hoeveelheid op $t = 0$ is,

en waar $C_0/H_0 = x$

$$C/H = y$$

volg dat

$$\frac{x e^{-k_c k_w t}}{e^{-k_H k_w t}} = y$$

$$\ln x - k_c k_w t + k_H k_w t = \ln y$$

$$t = \frac{\ln y - \ln x}{k_w (k_H - k_c)} \quad (3)$$

Die volgende is 'n voorbeeld van so tipe berekening:

Die oorspronklike hoeveelheid sellulose en hemisellulose in terme van CO_2 was vir *D. eriantha* 9,38 en 4,22. (Sien Tabel 20 en Tabel 21.) Die verhouding tussen sellulose en hemisellulose is dus 2,223. Die vervalkonstantes k_c en k_H , vir sellulose en hemisellulose is onderskeidelik $0,01221\text{d}^{-1}$ en $0,03264\text{d}^{-1}$. Die gemiddelde k_w -faktor oor 'n jaartydperk is 70,485 of vir een dag, 0,193109. Stel na 'n sekere periode van ontbinding is die sellulose tot hemisellulose se verhouding 171, dan volg uit vergelyking 3 dat $t = 1101$ dae. Met simulاسie tot en met die tydstep waar die sellulose tot hemisellulose se verhouding 171 was, is gevind dat die ontbindingsperiode 1095 dae moes duur. Die afleiding en die simulاسie-uitvoer stem dus goed ooreen.

5. BESPREKING

Die resultate van hierdie studie het daarop gedui dat daar groot verskille bestaan tussen die ontbindingstempo's van blaartipes. Hierdie resultate was ook beskryf deur onder andere Howard & Howard (1979) en Singh & Gupta (1977). In die Nylsvley-ondersoek is gevind dat grasse, *C. molle*, *G. flavescens*, *T. sericea*, *B. africana* en *O. pulchra* onderskeidelik 'n afname in ontbindingstempo's vertoon. Op grond van hierdie blaartipes se ontbindingstempo kan drie klasse onderskei word, naamlik vinnige, medium-stadige en stadige ontbindende blaarreste. Dit is bekend dat die organiese komponente in blare verskille vertoon in hulle vervaltempo's (Minderman, 1968, Tenney & Waksman, 1929), wat gewoonlik afneem in die volgorde van suikers, hemisellulose, sellulose en lignien. Van hierdie feit is gebruik gemaak om die verskil in die ontbindingstempo's van plantreste te verklaar (Minderman, 1968). Herman et.al. (1977) het byvoorbeeld die vergelyking, $(C/N) (\% \text{ lignien}) (\% \text{ koolhidrate})^{-\frac{1}{2}}$, gebruik om ontbindingstempo's van graswortels te verklaar. In die laboratoriumstudie op Nylsvley-materiaal is gevind dat CO₂ en ATP wel 'n afname vertoon in die volgorde van die konsentrasie suiker, hemisellulose, sellulose en lignien in die plantreste. Hierdie tendens stem goed ooreen met die literatuur (Minderman, 1968; Stout, Tate & Molloy, 1975). By die veldondersoek is geen ooreenkomstige tendens vir CO₂ opgemerk nie, alhoewel daar gevind is dat die plantreste met 'n hoë lignien- en sellulose-inhoud 'n stadiger massa-afname gehad

het.

Die verskil tussen die veld- en laboratoriumstudie was nie net beperk tot verskillende tendense t.o.v. die effek van chemiese samestelling op CO_2 en ATP nie. By die laboratoriumdata is gevind dat daar 'n goeie lineêre verband bestaan tussen ATP en CO_2 wat beskryf is deur, $\text{ngATPg}^{-1} = 82,9 + 50,1\text{mg CO}_2\text{g}^{-1}\text{d}^{-1}$. 'n Soortgelyke verband is ook gevind deur Ausmus & Witkamp (1974). Die velddata het in plaas van 'n lineêre verband op 'n logaritmiese verband tussen CO_2 en ATP gedui, met die vorm van,

$$\log_{10}(\text{ngATPg}^{-1} \times 10^2) = 1,196 + 0,58\text{mgCO}_2\text{g}^{-1}\text{d}^{-1}$$

Sparrow & Doxtader (1973) het gevind dat alhoewel die verband tussen ATP en CO_2 deur lineêre regressies beskryf kan word, varieer die regressies hoogs betekenisvol van mekaar indien die gronde verskillende behandelings ondergaan.

Die waarnemings van Sparrow & Doxtader (1973) en vir die Nylsvley-veldondersoek kan verklaar word aan die hand van die volgende feite:

1. Mikroorganismes verskil in hulle ATP-inhoud, wat varieer van 10^{-4}gATPg^{-1} droëmassa vir bakterieë tot $2 \times 10^{-4}\text{gATPg}^{-1}$ droëmassa by fungi en aktinomisete (Ausmus & Witkamp, 1974).
2. Die respirasietempo per eenheid biomassa van bakterieë is oor die algemeen twee keer hoër op strooisel

as die van fungi (Ausmus & Witkamp, 1974).

3. Populasie-suksessie is 'n natuurlike verskynsel tydens die ontbinding van plantreste (Gray & Williams, 1971).

Onder sekere toestande mag 'n populasie met 'n hoë ATP/CO_2 -verhouding op die plantreste domineer en onder 'n ander stel kan 'n suksessie plaasvind wat hierdie ATP/CO_2 -verhouding laat afneem. Die hipotese wat gebied word vir die nie-lineêre verband tussen ATP en CO_2 is dat die ATP/CO_2 -verhouding verander a.g.v. die verskynsel van populasiesuksessie met tyd. In die laboratoriumstudie is gevind dat die ATP/CO_2 -verhouding wel afneem met inkubasietyd. Hierdie waarneming impliseer egter nie dat daar noodwendig 'n populasieverskuiwing ingetree het met tyd nie, maar beteken wel dat die verband $ATP = c + mCO_2$, 'n vereenvoudiging is wat ook afhanklik is van tyd. Alhoewel dit in beginsel moontlik is om uitsluitel te kry van hierdie aspek van die CO_2/ATP -verhouding met die hulp van propaguletellings, is die probleem met propagule-tellings dat onaktiewe spore getel word (Gray & Williams, 1971).

Die propaguletellings van plantreste afkomstig uit die strooiselsakkies, het 'n wisselvallige korrelasie met ATP en CO_2 gelewer. 'n Eksperiment wat uitgevoer is in die laboratorium het daarop gedui dat alhoewel vog 'n positiewe verband met ATP gehad het, was die verband tussen die totale en spoor-

telling van fungi en aktinomisete negatief gekorreleerd met vog. Die gevolgtrekking van hierdie eksperiment en in lig van die veldresultate, is dat propaguletellings van weinig waarde is om die aktiwiteit van mikroörganismes in plantreste te ondersoek. 'n Aantal outeurs het in die verlede tot dieselfde slotsom gekom, byvoorbeeld Witkamp (1966) en Gray & Williams (1971).

In teenstelling met propaguletellings is gevind dat daar 'n betekenisvolle verband tussen ATP of CO_2 en vog bestaan. Dit was nie moontlik om die invloed van temperatuur op CO_2 en ATP in die veld na te gaan nie, maar die laboratoriumonderzoek het wel op 'n goeie korrelasie tussen temperatuur en hierdie twee biotiese veranderlikes gewys. In die literatuur word die invloed van temperatuur op mikrobe-aktiwiteit deur Arrhenius-vergelykings (Howard & Howard, 1979), empiries-eksponensiële vergelykings (Hunt, 1977), regressievergelykings (Ausmus & Witkamp, 1974) of Q_{10} -vergelykings (Bunnell, Tait, Flanagan & Van Cleve, 1977) beskryf. Howard & Howard (1979) het gevind dat daar min te kies is tussen die vergelykings aangesien nie een, behalwe regressies, deurgaans geskik is om die invloed van temperatuur op mikrobe-aktiwiteit te verklaar nie. In die ondersoek na mikrobe-aktiwiteit in Nylsvley-plantreste is van regressies gebruik gemaak om die invloed van temperatuur te beskryf. Die nadeel van so 'n benadering is dat dit empiries is maar aan die ander kant selfs 'n goeie gefundamenteerde vergelyking soos die van Arrhenius skiet tekort om die invloed van temperatuur op

'n sisteem soos bakteriegroei in reinkultuur te beskryf (Johnson, Eyring & Stover, 1974).

'n Hoë vog, soos temperatuur, mag mikrobe-aktiwiteit onderdruk (Bunnell et.al., 1974) maar geen so 'n verskynsel is opgemerk in die Nylsvley-ondersoek nie. Onder gekontroleerde toestande is gevind dat ATP en CO₂ 'n lineêre verband met vog vertoon het terwyl hierdie verband in die veld logaritmes was. Hierdie respons-verskille mag toe te skryf wees aan populasiesuksesie maar geen uitsluitel in die verband is gekry nie, behalwe dat Bezuidenhout (1978) 'n lineêre verband tussen grondvog en mikrobe-aktiwiteit by Nylsvley verkry het. Dit wil dus voorkom asof die substraatsamestelling 'n invloed het op die effek van vog op mikrobe-aktiwiteit.

'n Derde fisiese faktor wat nagegaan is vir die effek op mikrobe-aktiwiteit was substraatgrootte. Daar is oor die verloop van drie dae geen betekenisvolle korrelasies tussen ATP en CO₂ met substraatgrootte gevind vir 'n spesifieke blaartipe nie. In grond (Alexander, 1977) en met strooisel (Waksman, 1927) is daar 'n direkte verband tussen partikelgrootte en mikrobe-aktiwiteit gevind. Die verklaring van die waarnemings wat gemaak is met blaarreste van Nylsvley kan toegeskryf word aan die onvoldoende kort tydsverloop van drie dae waarin die mikrobe-populasie nie kans gehad het om genoegsaam te vestig nie. Hierdie gevolgtrekking word bevestig deur die waarnemings wat gemaak is in die

veldstudie. In hierdie studie is gevind dat oor dieselfde tydsverloop as vir die laboratorium daar wel 'n omgekeerde verband is tussen die oorspronklike substraatgrootte en die mikrobe-aktiwiteit. Daar is gevind dat die substraat met die kleinste oorspronklike partikelgrootte en met 'n hoër lignien- en laer suikerkonsentrasie die hoogste mikrobe-aktiwiteit besit het. Indien slegs die samestelling van die plantreste in ag geneem sou word sou verwag gewees het dat die substraat met die kleinste oorspronklike partikelgrootte die laagste aktiwiteit sou gehad het - wat nie die geval was nie. Die enigste verklaring wat vir hierdie verskynsel gebied kan word is dat die laer-partikelgrootte groep 'n hoër mikrobepopulasie gevestig het weens 'n hoër oppervlak-tot-volume verhouding. Aangesien geen opmerklike verandering in die plantresgroottes in die jaar van ontbinding ingetree het nie is die effek van partikelgrootte nie in die model gesimuleer nie.

Die simulasiemodel wat opgestel is om die ontbinding van plantreste in strooiselsakkies te voorspel het goeie ooreenstemming met eksperimentele metings gelewer. Daar kan minstens drie punte van kritiek teen die model geopper word. Die eerste punt is dat van die modelparameters op 'n lukrake wyse bepaal was. Verskeie modelle wat in die literatuur beskryf is het dieselfde toekortkoming (Hall & Day, 1974). Ten spyte van hierdie feit bied die model nogtans die geleentheid om die geskatte waarde eksperimenteel te onder-

soek. 'n Tweede beperking van die model is dat die effek van invertebrata geïgnoreer is. Daar is bewyse dat alhoewel invertebrata 'n geringe rol speel in die beginstadia van ontbinding (Olivier, 1976), veral termiete 'n belangrike komponent in die finale stappe van ontbinding is (Ferrar, 1979). Omdat daar egter 'n groot mate van onsekerheid bestaan oor die effek van invertebrata op ontbinding by Nylsvley is hierdie faktor in ontbinding nie in ag geneem met die opstel van die model nie. 'n Derde tekortkoming van die model is dat daar nie genoeg toepaslike vogdata vir die simulasiëperiode beskikbaar is nie. Hierdie laaste aspek is waarskynlik ook die mees kritiese van die model aangesien verskeie eksperimentele metings in hierdie studie en dié van Bezuidenhout (1978), daarop gedui het dat van die fisiese faktore vog die beperkendste is wat mikrobe-aktiwiteit by Nylsvley betref. Met die tekortkominge van die model in gedagte kan die voorspelling wat met behulp van die simulasië gedoen is bespreek word.

Die veranderlikes, bioties sowel as chemies wat eksperimenteel bepaal was het goed ooreengestem met die modeluitvoer. Die afname in die massa om grasse was gesimuleer as 62% per jaar terwyl die ooreenstemmende waardes vir *C. molle* 31%, *T. sericea* 27%, *G. flavescens* 26%, *B. africana* 13% en *O. pulchra* 12% was. Met die uitsondering vir *T. sericea* en *G. flavescens* stem hierdie voorspelling goed ooreen met die eksperimentele meting. By *T. sericea* was

die massa-afname effens oorskat terwyl dit by *G. flavescens* onderskat is. Hierdie verskille mag te wyte wees aan mikro-klimaatverskille en kan deur eksperimentele metings ondersoek word.

Alhoewel geen bewyse op die stadium bekend is nie, voorspel die model dat grasse binne vier jaar tot 90% sal ontbind. Die ooreenstemmende waardes vir *G. flavescens* en *T. sericea* is 60%, *C. molle* 70% en *O. pulchra* en *B. africana* 25%.

Die derde tipe voorspelling van die model is dat verbindings soortgelyk aan lignien se massa toeneem in die plantreste. Een van die teorieë aangaande humusvorming is dat mikrobe-produkte sowel as weerbarstige komponente in plantreste bydra tot humus (Falbeck, 1971). Humus, soos lignien, besit 'n hoë persentasie dubbelbindings en ringbindings wat deur KMnO_4 -oksidasie gebreek kan word (Hurst & Burges, 1967). Dit is ook welbekend dat mikroörganismes instaat is om in minerale-medium met glukose as enigste koolstofbron humusagtige verbindings te vorm (Haider & Martin, 1970). Die waarneming dat lignienagtige verbindings in plantreste met ontbinding toeneem is moontlik 'n natuurlike verskynsel gesien in die lig van die voorafgaande feite.

Met die simulasiemodel wat ontwikkel was het min werklik nuut te voorskyn gekom. Die model het wel getoon dat die verskil tussen die laboratorium- en veldstudie kleiner was as wat aanvanklik gemeen is. Tweedens het die model 'n metode gebied waarvolgens die laboratorium- en velddata geïntegreer kon word. In die opstel van die model het die volgende vrae ontstaan waarop daar op die stadium geen definitiewe antwoorde bestaan nie:

1. Wat is die kwalitatiewe en kwantitatiewe effek van invertebrata op ontbindende materiaal?
2. Kan die gesamentlike effek van vog en temperatuur op mikrobe-aktiwiteit in plantreste op 'n teoretiese grondslag geformuleer word?
3. Hoedanig kan daar vir die verskynsel van populasie-sukсессie in 'n simulasiemodel voorsiening gemaak word?
4. Is daar 'n verband tussen die ATP/CO_2 -verhouding en die groeitempo van 'n mikrobepopulasie?
5. Waarom is daar verskille tussen plantreste in terme van die mikrobeproduksie van lignienagtige verbindings?

Simulasiemodelle sal van nut kan wees om antwoorde op hierdie vrae te verskaf alhoewel vir vraag twee en vier

sal analitiese modelle waarskynlik van groter waarde wees om die groot bron van fisiologiese data in ekologiese ondersoek te inkorporeer. Hierdie ondersoek het ook aan die lig gebring dat daar interaksies is tussen die chemiese en fisiese faktore met betrekking tot mikrobe-aktiwiteit. Die omvang van hierdie interaksies kon nie nagegaan word nie aangesien daar nie herhalings ten opsigte van 'n behandeling in die laboratoriumstudie gedoen was nie. Deur hierdie aspek van interaksies in meer diepte te bestudeer kan daar moontlik meer insig van ontbindingsprosesse verkry word.

6. OPSOMMING

Die ontbinding van blaarmateriaal is onder gekontroleerde en natuurlike toestande, soos gevind in die Nylsvleysavanne, ondersoek. As kriteria van ontbinding is massa-afname, chemiese samestelling, kiembare propaguletellings, ATP-inhoud en CO₂-produksie van die plantreste gebruik. Die invloed van fisiese faktore (vog, temperatuur en substraat partikelgrootte) en chemiese faktore (suiker, hemisellulose, sellulose, lignien, stikstof, fosfor en kalium) op mikrobe-aktiwiteit in plantreste is bestudeer.

Die vernaamste bevindings is soos volg:

- 1) Drie groepe van plantreste kan op grond van hulle ontbindingstempo's onderskei word, naamlik 'n vinnig- (*Digitaria eriantha* en *Eragrostis pallens*), 'n medium stadig- (*Terminalia sericea*, *Combretum molle* en *Grewia flavescens*) en 'n stadig- ontbindende groep (*Ochna pulchra* en *Burkea africana*).

Die vinnig-ontbindende groep se massa het na die eerste jaar van ontbinding met 60% afgeneem terwyl die ooreenstemmende waardes vir die medium stadig- en stadig-ontbindende groep 26% en 11% onderskeidelik was.

- 2) In die veld- en laboratoriumstudie is gevind dat die suiker- en hemisellulosekonsentrasie positief gekorreleerd was met die ATP-inhoud maar dat die sellulose- en lignienkonsentrasie 'n negatiewe verband met ATP vertoon het. In die laboratoriumstudie is hierdie tendens ook vir die CO₂-produksie van die plantreste opgemerk. Die invloed van organiese verbindings op die CO₂-produksie in die veldstudie was egter verskillend aangesien die suikerkonsentrasie ook negatief gekorreleerd was met die CO₂-produksie.
- 3) Kiembare propaguletellings, in teenstelling met ATP-essaiëring of CO₂-metings, was van weinig waarde as indeks van ontbindingstempo's.
- 4) Die verband tussen vog en mikrobe-aktiwiteit was logaritmies in die veldstudie en lineêr in die laboratoriumstudie.
- 5) Die simulasiemodel wat opgestel is vir die ontbinding van plantreste in strooiselsakkies, het 'n goeie ooreenstemming met eksperimentele data gelewer. Die ouderdom van plantreste kon met behulp van hierdie model afgelei word.

Gedurende die studie het enkele vrae opgeduik waarvoor geen definitiewe antwoorde voorsien kon word nie, naamlik:

- (i) die bydrae van die aktiwiteite van invertebrate tot ontbinding;
- (ii) die wisselwerking tussen chemiese verbindings se invloed op mikrobe-aktiwiteit; en
- (iii) die effek van populasiesuksesie op die ATP/CO₂-verhouding.

SUMMARY

The decomposition of leaf litter in the Nylsvley savanna and under controlled conditions was investigated. Mass loss, chemical composition, CO₂-efflux, ATP-content and viable microbial propagule counts were used as criteria for measuring decomposition. The influence of the temperature, substrate particle size, moisture, sugar, hemicellulose, cellulose, lignin, phosphorus, potassium and nitrogen contents of the litter on the microbial activity was studied.

The main results and conclusions drawn from this investigation are:

- 1) Leaf material can be classified into three groups based on their decomposition rates. The grasses, classified under the fast decomposing group, showed a mass loss of 60% during the first year. The medium slow decomposing group, which includes *Terminalia sericea*, *Combretum molle* and *Grewia flavescens*, lost about 26% of their mass during the corresponding period. The third slow decomposing group which includes *Burkea africana* and *Ochna pulchra* showed a mass loss of 11% during the same period.

- 2) Under both natural and controlled conditions a positive correlation was found between the ATP-content and the sugar and hemicellulose contents of the litter while a negative correlation was observed with the cellulose and lignin contents. The CO_2 production under controlled conditions showed the same trend as ATP towards the chemical composition of the litter while under natural conditions a negative correlation between CO_2 production and the lignin, cellulose and sugar contents of the litter was found.
- 3) The ATP-assay and CO_2 measurements were found to be suitable criteria for measuring decomposition while viable propagule counts were of limited value.
- 4) Under natural conditions there was a logarithmic relationship between moisture content and microbial activity while under controlled conditions a linear relationship was found.
- 5) The simulation model, which was developed for decomposition of leaves in litter bags, correlated well with experimental data and the age of litter could be estimated from this model.

Some questions, for which there are at this stage no definite answers, arose from the study i.e.:

- (i) What role the invertebrates play in decomposition;
 - (ii) To what extent is the microbial activity influenced by the interactions between the various chemical substances; and
 - (iii) What is the effect of population succession on the ATP/CO₂-ratio.
-

7. VERWYSINGS

Allen, S.E., 1974. Chemical analysis of ecological materials. London: Blackwell Scientific Publications.

Alexander, M., 1977. Introduction to soil microbiology. London: John Wiley & Sons.

Ausmus, B.S. & Witkamp, M., 1974. Litter and soil microbial dynamics in a deciduous forest stand. Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory.

Barr, A.J., Goodnight, J.H., Sall, J.P. & Helwig, J.T., 1976. A user's guide to SAS 76. Raleigh: SAS Institute Inc.

Bezuidenhout, J.J., 1978. Die aktiwiteit van mikroörganismes in die grond van die savanne-ekosistiem by Nylsvley. M.Sc.-verhandeling. Univ. Pretoria.

Bocock, K.L., 1964. Changes in the amounts of dry matter, nitrogen, carbon, and energy in decomposing woodland leaf litter in relation to the activities of the soil fauna. J. Ecol. 52, 273-284.

Boyd, C.E., 1970. Losses of mineral nutrients during decomposition of *Typha latifolia*. Arch. Hydrobiol. 66, 511-517.

Brennan, R.D. & Silberberg, M.Y., 1968. The system/360 continuous modeling program. Simulation 11, 301-311.

Bunnell, F.L. & Dowding, P., 1973. ABISKO - A generalized decomposition model for comparisons between sites. US/IBP Tundra Biome Report. College: Univ. Alaska.

Bunnell, F.L., Tait, D.E.N., Flanagan, P.W. & Van Cleve, K., 1977. Microbial respiration and substrate weight loss. I. A general model of the influences of abiotic variables. Soil Biol. Biochem. 9, 33-40.

Casida, L.E., Klein, D.A., & Santoro, T., 1964. Soil dehydrogenase activity. Soil Sci. 98, 371-376.

Cohen, J. & Cohen, P., 1975. Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences. New York: John Wiley & Sons.

Edwards, N.T. & Sollins, P., 1973. Continuous measurement of carbon dioxide evolution from partitioned forest floor components. Ecology 54, 406-412.

Falbeck, G.T., 1971. Chemical and biological characterization of humic matter. Ch. 3 in: Soil Biochemistry, Vol. II. Edited by A.D. McLaren & J. Skujins, New York: Marcel Dekker.

Ferrar, P., 1979. The termites of the savanna ecosystem project study area, Nylsvley. (In druk).

Galley, F.B., 1965. The structure and function of an old-field broomsledge community. Ecol. Monogr. 43, 173-191.

Gray, T.R.G. & Williams, S.T., 1971. Soil micro-organisms. Edinburgh: Oliver & Boyd.

Haider, K., & Martin, J.P., 1970. Humic acid-type phenolic polymers from *Aspergillus sydowi* culture medium, *Stachybotrys* sp. cells and autoxidized phenol mixtures. Soil Biol. Biochem. 2, 145-156.

Hall, C.A.S. & Day, J.W., 1974. Systems and models: Terms and basic principles. Ch.1 in: Ecosystem modelling in theory and practice. Edited by C.A.S. Hall & J.W. Day, London: John Wiley & Sons.

Herman, W.A., McGill, W.B. & Dormaar, J.F., 1977. Effects of initial chemical composition on decomposition of roots of three grass species. Can. J. Soil Sci. 57, 205-215.

Howard, P.J.A. & Howard, D.M., 1979. Respiration of decomposing litter in relation to temperature and moisture. Oikos 33, 457-465.

Hsu, S.C. & Lockwood, J.L., 1975. Powdered chitin agar as a selective medium for enumeration of actinomycetes in water and soil. Appl. Microbiol. 29, 422-426.

Hunt, H.W., 1977. A simulation model for decomposition in grasslands. Ecology 58, 469-484.

Hurst, H.M. & Burges, N.A., 1967. Lignin and Humic acids. Ch. 11 in: Soil Biochemistry, Edited by A.D. McLaren & G.H. Peterson, New York: Marcel Dekker.

IBM, 1972. System/360 continuous system modelling program (360A-CX-16X). Users Manual GH20-0367-4. White Plains: IBM Technical Publication Department.

Jenkinson, D.S., 1966. Studies on the decomposition in soil. II. Partial sterilization of the soil biomass. J. Soil Sci. 17, 280-302.

Johnson, F.H., Eyring, H. & Stover, B.S., 1974. The theory of rate processes in biology and medicine. London: John Wiley & Sons.

Johnson, L.F. & Curl, E.A., 1972. Methods for research on the ecology of soil-borne plant pathogens. Minnesota: Burgess Publ. Co.

Kononova, M.M., 1961. Soil organic matter. New York: Pergamon Press.

Lamb, D., 1976. Decomposition of organic matter on the forest floor of *Pinus radiata* plantations. J. Soil Sci. 27, 206-217.

Millar, W.N. & Casida, L.E., 1970. Evidence for muramic acid in soil. Can. J. Microbiol. 16, 299-304.

Minderman, G., 1968. Addition, decomposition and accumulation of organic matter in forests. J. Ecol. 56, 355-362.

Morris, J.W., Bezuidenhout, J.J. & Furniss, P.R., 1979. Litter decomposition at Nylsvley. Report to the South African national programme for Environmental Sciences.

Morris, J.W., Bezuidenhout, J.J., Ferrar, P., Horne, J.C. & Judelman, M., 1978. A first savanna decomposition model. Bothalia 12, 547-551.

Odum, E.P., 1971. Fundamentals of ecology. Philadelphia: W.B. Sanders Co.

Olivier, P.A.S., 1976. 'n Taksonomiese studie van die Prostigmata (Acari) in 'n savannebiotoop te Nylsvley. M.Sc.-verhandeling. Potchefstroom CHO Univ.

Parkinson, D., 1973. (Aangehaal deur Ausmus & Witkamp, 1974).

Parkinson, D., Gray, T.R.G. & Williams, S.T., 1971. Ecology of soil micro-organisms. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Parnas, H., 1976. Model for decomposition of organic materials by micro-organisms. Soil Biol. Biochem. 7, 161-169.

Parnas, H., 1976. A theoretical explanation of the priming effect based on microbial growth with two limiting substrates. Soil Biol. Biochem. 8, 139-144.

Patten, B.C., 1972. A simulation of the shortgrass prairie ecosystem. Simulation 19, 177-186.

Satchell, J.E., 1974. Litter-interface of animate/inanimate matter, pp. xiii-xliv. In: Biology of plant litter decomposition, Vol. 1. Edited by C.H. Dickinson & G.J.F. Pugh, London: Academic Press.

Singh, J.S. & Gupta, S.R., 1977. Plant decomposition and soil respiration in terrestrial ecosystems. The Botanical Review. 43, 449-528.

Skinner, F.A., 1951. A method for distinguishing between viable spores and mycelial fragments of actinomycetes in soil. J. gen. Microbiol. 5, 159-166.

Smith, O.L., 1979a. An analytical model of the decomposition of soil organic matter. Soil Biol. Biochem. 11, 585-606.

Smith, O.L., 1979b. Application of a model of the decomposition of soil organic matter. Soil Biol. Biochem. 11, 607-618.

Spalding, B., 1979. Detergent and ethanol extraction as an index of decomposition of coniferous leaf litter. Soil Biol Biochem. 11, 447-449.

Sparrow, E.B. & Doxtader, K.G., 1973. Adenosine triphosphate (ATP) in grassland soil: Its relationship to microbial biomass and activity. Technical report no. 224 of the U.S. International Biological Program.

Steel, R.G.D. & Torrie, J.H., 1966. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw-Hill.

Stout, J.D., Tate, K.R. & Molloy, L.F., 1975. Decomposition processes in New Zealand soil with particular respects of rates and pathways of plant degradation. Ch. 5 in: The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition processes. Edited by J.M. Anderson & A. Macfadyen, London: Blackwell Scientific Publications.

Tenney, F.G. & Waksman, S.A., 1929. Composition of natural organic material and their decomposition in soils. iv. The nature and rapidity of decomposition of the various organic complexes in different plant materials under aerobic conditions. Soil Sci. 28, 55-84.

Van Soest, P.J. & Wine, R.H., 1968. Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fibre with permanganate. J.A.O.A.C. 50, 780-785.

Waksman, S.A., 1927. Principles of soil microbiology. Baltimore: Williams & Wilkins Co.

Walker, B.H., 1980. Persoonlike kommunikasie.

Wiegert, R.G. & Evans, F.C., 1964. Primary production and the disappearance of dead vegetation on an old field in Southern Michigan. Ecology 45, 49-63.

Wiegert, R.G. & McGinnis, J.T., 1975. Annual production and disappearance of detritus on three South Carolina old fields, Ecology 56, 129-140.

Wildung, R.E., Garland, T.R., & Buchsbom, R.L., 1975. The interdependent effect of soil temperature and water content on soil respiration rate and plant root decomposition in arid grassland soils. Soil Biol. Biochem. 7, 373-378.

Witkamp, M., 1966. Decomposition of leaf litter in relation to environment, microflora and microbial respiration. Ecology 47, 194-201.

Witkamp, M. & Crossley, D.A., 1966. The role of arthropods and microflora in breakdown of white oak litter. Pedobiologia 6, 293-303.

Witkamp, M. & Frank, M.L., 1967. Retention and loss of cesium-137 by components of the groundcover in pine (*Pinus virginiana* L.) stand. Health Phys. 13, 985-990.

Witkamp, M. & Olson, J.S., 1963. Breakdown of confined and nonconfined litter. Oikos 14, 138-147.

Zar, J.H., 1974. Biostatistical Analysis. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

8. BYLAE

SIMULASIEMODEL VIR DIE ONTBINDING VAN PLANTRESTE IN STROOI-
SELSAKKIES

Die doel van hierdie model is die simulering van die massaafname, organiese chemiese veranderinge, ATP-inhoud en CO₂-produksie van plantreste in strooiselsakkies by Nylsvley. Vir die opstelling van die model was die volgende aannames gemaak:

1. Die mikroklimaat oor die ruimtelike gebied wat gesimuleer word is homogeen en daar is geen veranderinge in die klimaat van jaar tot jaar nie.
2. Invertebrata speel geen rol in die ontbinding van die plantreste in strooiselsakkies nie.
3. Die verval van die organiese komponente in die plantreste volg 'n eksponensiële vergelyking. Lignienagtige verbindings word gevorm vanaf sellulose, hemisellulose en suiker.
4. Die vervalkonstantes van die verbindings is alleen funksies van die persentasie vog en die temperatuur.
5. Die CO₂-produksie vanaf en ATP-inhoud van die plantreste is funksies van temperatuur, vog en chemiese samestelling.

-102-

Die iterasietyd van die model is een dag, met dat 0 as 16 Augustus 1976, en die simulasieperiode is een jaar. Die interne eenhede van die model is g CO₂, een g suiker bevat 1,47g CO₂ terwyl die ooreenstemmende waardes vir hemisellulose, sellulose en lignien 1,46g CO₂, 1,63g CO₂ en 1,76g CO₂ is. Vir die integrasie word die metode van Gauss gevolg.

Die uitvoer van die model word grafies en numeries weergegee vir massa-afname (%), organiese verbinding (% werklike massa), ATP (ng ATPg⁻¹) en CO₂ (mg CO₂g⁻¹d⁻¹).

Aangesien daar nie vir elke dag van die jaar vogbepalings van die plantreste gemaak is nie, is die veginhoud van die blaarreste deur die volgende algoritme geskat vanaf reënvalsyfers:

$$\text{Persentasie vog in plantreste} = m \left(\sum_{n,i=0}^{365} \frac{\text{Reënval in mm op dag } i}{2^{n-i}} \right) + c$$

Die onbekendes, m en c, is opgelos deur regressies vanaf die vogbepalings wat wel gedoen was te vergelyk met die reënvalwaarde op daardie dag. Die verband is gevind as:

Persentasie vog in die plantreste op dag n

$$= 1,4 \left(\sum_{i=0}^{n} \frac{\text{Reënval in mm op dag } i}{2^{n-i}} \right) + 7$$

(r=0,54**, n=84)

-103-

Die program van die model is in Fortran geskryf deur van die CSMP-subroetine gebruik te maak. Kommentaarstelling begin met C en word nie in die werklike program gebruik nie - die insluiting daarvan is foutief. Die program word op bladsy 104 tot 108 beskryf.

```

//LBM002$ JOB (0,
// 'FKMA097T'), 'BEZUIDENHOUT J J ', MIKRORE-EKOLOGIE
// CLASS=A,MSGCLASS=Y
// EXEC CSMPX,Drukker=B
//X.SYSIN DD *
C TITEL VAN DIE PROGRAM
  TITLE ONTBINDING VAN ORGANIESE MATERIAAL
C BEREKEN DIE INTEGRAAL VAN DIE HOEVEELHEID WXY WAAR DIE
C BEGINHOEVEELHEID WXOY IS EN KXWY DIE INKREMENT IS.
C X=ORGANIESE VERBINDING EN Y=BLAARTIPE. SIEN TABEL A1 VIR DIE
C AFKORTINGS.
  WSD= INTGRL(WSDO,KSWD)
  WSE= INTGRL(WSOE,KSWE)
  WSG= INTGRL(WSDG,KSWG)
  WSC= INTGRL(WSOC,KSWC)
  WST= INTGRL(WSOT,KSWT)
  WSB= INTGRL(WSOB,KSWB)
  WSD= INTGRL(WSUO,KSWO)
  WHD= INTGRL(WHOD,KHWD)
  WHE= INTGRL(WHOF,KHWE)
  WHG= INTGRL(WHOG,KHWG)
  WHC= INTGRL(WHOC,KHWC)
  WHT= INTGRL(WHDT,KHWT)
  WHB= INTGRL(WHOB,KHWB)
  WHU= INTGRL(WHOU,KHWU)
  WCD= INTGRL(WCUD,KCWD)
  WCE= INTGRL(WCOE,KCWE)
  WCG= INTGRL(WCOG,KCWG)
  WCC= INTGRL(WCUC,KCWC)
  WCT= INTGRL(WCOT,KCWT)
  WCB= INTGRL(WCUB,KCWB)
  WCO= INTGRL(WCDO,KCWO)
  WLD= INTGRL(WLOD,KLWD)
  WLE= INTGRL(WLOE,KLWE)
  WLG= INTGRL(WLGG,KLWG)
  WLC= INTGRL(WLGC,KLWC)
  WLT= INTGRL(WLOT,KLWT)
  WLB= INTGRL(WLOB,KLWB)
  WLO= INTGRL(WLOO,KLWO)
C TE IS DIE TEMPERATUUR AS 'N FUNKSIE VAN TYD -
C SIEN FUNCTION TEM.
C VO IS DIE REENVAL AS 'N FUNKSIE VAN TYD -
C SIEN FUNCTION RNW.
C O IS DIE BLAARVOG AS 'N FUNKSIE VAN O -
C SOOS BESPREEK IN RESULTATE.
C TV IS 'N MEERVOUDIGE REGRESSIE WAT
C DIE VARIASIE VAN AKTIWITEIT, TV,
C IN TERME VAN VOG EN TEMPERATUUR BESKRYF.
C HIERDIE VERGELYKING IS
C AFGELEI UIT DIE LABORATORIUMDATA.
TE=AFGEN (TEM,TIME)
MO=AFGEN (RNW,TIME)
VO=MO*1.4+7
TV=.7*(-.371690+.022951*TE+.016788*VO)
C KXWY IS 'N FUNKSIE VAN DIE BASIESE VERVALKONSTANTE VAN DIE

```

C VERBINDING, X, DIE HUEVEELHEID VAN DIE VERBINDING, WXY, EN DIE
 C AKTIWITEIT VAN DIE ORGANISMES, TV.

KSWD=-RKSE* WSD*TV
 KSWC=-RKSE* WSE*TV
 KSWG=-RKST* WSG*TV
 KSWC=-RKST* WSC*TV
 KSWT=-RKST* WST*TV
 KSWB=-RKSW* WSB*TV
 KSWO=-RKS* WSO*TV
 KHWD=-RKHE* WHD*TV
 KHWE=-RKHE* WHE*TV
 KHWG=-RKHT* WHG*TV
 KHWC=-RKHT* WHC*TV
 KHWT=-RKHT* WHT*TV
 KHWB=-RKH* WHB*TV
 KHWO=-RKH* WHO*TV
 KCWD=-RKCE* WCD*TV
 KCWE=-RKCE* WCE*TV
 KCWG=-RKCT* WCG*TV
 KCWC=-RKCT* WCC*TV
 KCWT=-RKCT* WCT*TV
 KCWB=-RKC* WCB*TV
 KCWO=-RKC* WCO*TV
 KLWD=.072*(-KSWD-KHWD-KCWD)-RKLD*WLD*TV
 KLWE=.013*(-KSWE-KHWE-KCWE)-RKLE*WLE*TV
 KLWG=.200*(-KSWG-KHWG-KCWG)-RKL*WLG*TV
 KLWC=.012*(-KSWC-KHWC-KCWC)-RKL*WLC*TV
 KLWT=.200*(-KSWT-KHWT-KCWT)-RKL*WLT*TV
 KLWB=.520*(-KSWB-KHWB-KCWB)-RKL*WLB*TV
 KLWO=.650*(-KSWO-KHWO-KCWO)-RKL*WLO*TV

C DIE BEGINHUEVEELHEID VAN DIE VERBINDING WXOY IN TERME VAN
 C KOOLSUURGAS.

| | | |
|-----------|---|----------|
| INCON WSD | = | .000001 |
| INCON WSE | = | .000002 |
| INCON WSG | = | .000096 |
| INCON WSC | = | .00192 |
| INCON WST | = | .00204 |
| INCON WSB | = | .0000002 |
| INCON WSO | = | .0000002 |
| INCON WHD | = | .0004177 |
| INCON WHE | = | .000358 |
| INCON WHG | = | .00326 |
| INCON WHC | = | .000945 |
| INCON WHT | = | .002409 |
| INCON WHB | = | .02502 |
| INCON WHO | = | .03298 |
| INCON WCD | = | .30011 |
| INCON WCE | = | .2692 |
| INCON WCG | = | 2.8393 |
| INCON WCC | = | 3.0974 |
| INCON WCT | = | 3.2065 |
| INCON WCB | = | 5.7848 |
| INCON WCO | = | 5.6278 |
| INCON WLD | = | 1.5827 |
| INCON WLE | = | .60181 |

```

INCON WLOG          = 4.3048
INCON WLDC          = 2.0552
INCON WLUT          = 3.8105
INCON WLUB          = 6.5859
INCON WLOG          = 7.4375
C UM DIE % VAN 'N VERBINDING XXY TE BEREKEN
C IN TERME VAN WERKLIKE MASSA.
SUC=100*WSC/1.47/(WSC/1.47+WHC/1.46+WCC/1.63+WLC/1.76)
SUT=100*WST/1.47/(WST/1.47+WHT/1.46+WCT/1.63+WLT/1.76)
LIE=100*WLE/1.47/(WSE/1.47+WHE/1.46+WCE/1.63+WLE/1.76)
C BEREKEN DIE ATP - MATY (NANOGRAM ATP PER GRAM MATERIAAL)
C OF DIE CO2 - MCOY (MILLIGRAM CO2 PER GRAM PER DAG)

MATC=192.98-6.23*MO+14.39*SUC-3.39*LIC-.72*SEC
MATG=192.98-6.23*MO+14.39*SUG-3.39*LIG-.72*SEG
MCUE=-5.4431+.12*MO+.0536*SEE+.0576*HEE+.0487*LIE
MCUD=-5.4431+.12*MO+.0536*SED+.0576*HED+.0487*LID
C DIE BASIESE VERVALKONSTANTES (RKXY) VIR DIE VERBINDING X IN
C 3LAARTIPE Y.
PARAMETER RKSW= .05470
PARAMETER RKHw= .01294
PARAMETER RKCw= .00212
PARAMETER RKLB= .00025
PARAMETER RKLU= .00025
PARAMETER RKLt= .00025
PARAMETER RKLg= .00025
PARAMETER RKLC= .00215
PARAMETER RKLE= .00605
PARAMETER RKLD= .00200
PARAMETER RKSE= .04584
PARAMETER RKHE= .03264
PARAMETER RKCE= .01221
PARAMETER RKST= .02250
PARAMETER RKHT= .02045
PARAMETER RKCT= .00479
C LOOP DIE PROGRAM VIR 365 DAE, VERSKAF 'N UITVOER ELKE 5 DAE
C EN DIE ITERASIE TYD IS EEN DAG.
TIMER FINTIM=365,OUTDEL=5,DELT=1
C METODE VAN INTEGRASIE.
METHOD RECT
FUNCTION RNW= ...
(000, 0),(001, 0),(002, 0),(003, 0),(004, 0),...
(005, 0),(006, 0),(007, 0),(008, 0),(009, 0),...
(010, 0),( 11, 0),( 12, 0),( 13, 0),( 14, 0),...
(015, 0),( 16, 0),( 17, 0),( 18, 0),( 19, 0),...
(020, 0),( 21, 0),( 22, 0),( 23, 0),( 24, 0),...
(025, 0),( 26, 0),( 27, 0),( 28, 0),( 29, 0),...
(030, 0),( 31, 0),( 32, 0),( 33, 0),( 34, 0),...
(035, 0),( 36, 0),( 37, 0),( 38, 0),( 39, 1.9),...
(040, 0.9),( 41, 7.0),( 42, 3.5),( 43, 1.7),( 44, 9.0),...
(045, 0),( 46, 5.2),( 47, 18.6),( 48, 9.3),( 49, 4.7),...
(050, 2.3),( 51, 1.2),( 52, 0),( 53, 0),( 54, 0),...
(055, 0),( 56, 0),( 57, 0),( 58, 0),( 59, 0),...
(060, 0),( 61, 0),( 62, 0),( 63, 0),( 64, 0),...
(065, 0),( 66, 2.7),( 67, 1.4),( 68, 4.7),( 69, 2.3),...

```

(070, 0),(71, 0),(72, 0),(73, 2.7),(74, 1.3),...
(075, 1.3),(76, 10.0),(77, 5.0),(78, 11.1),(79, 37.2),...
(080, 18.1),(81, 14.0),(82, 7.0),(83, 3.5),(84, 1.8),...
(085, 2.9),(86, 1.5),(87, 0),(88, 0),(89, 0),...
(090, 0),(91, 11.7),(92, 17.5),(93, 39.5),(94, 20.0),...
(095, 39.0),(96, 20.0),(97, 10.0),(98, 5.0),(99, 2.5),...
(100, 1.3),(101, 0),(102, 1.4),(103, 0),(104, 0),...
(105, 0),(106, 0),(107, .9),(108, 4.2),(109, 2.1),...
(110, 0),(111, 0),(112, 11.3),(113, 0),(114, 0),...
(115, 0),(116, 6.8),(117, 6.2),(118, 16.3),(119, 8.1),...
(120, 4.0),(121, 2.0),(122, 1.0),(123, 0),(124, 0),...
(125, 0),(126, 18.5),(127, 0),(128, 0),(129, 0),...
(130, 0),(131, 0),(132, 7.3),(133, 0),(134, 7.0),...
(135, 3.5),(136, 1.7),(137, 0),(138, 0),(139, 0),...
(140, 0),(141, 0),(142, 0),(143, 0),(144, 0),...
(145, 22.5),(146, 11.0),(147, 11.0),(148, 17.2),(149, 8.5),...
(150, 4.2),(151, 2.1),(152, 1.1),(153, 0),(154, 0),...
(155, 0),(156, 0),(157, 0),(158, 0),(159, 0),...
(160, 8.5),(161, 6.4),(162, 4.7),(163, 2.0),(164, 2.1),...
(165, 10.5),(166, 13.4),(167, 6.7),(168, 3.4),(169, 53.5),...
(170, 28.0),(171, 14.5),(172, 7.2),(173, 12.1),(174, 8.2),...
(175, 4.1),(176, 3.5),(177, 1.8),(178, 0),(179, 0),...
(180, 0),(181, 0),(182, 0),(183, 0),(184, 21.6),...
(185, 10.5),(186, 5.4),(187, 2.7),(188, 20.3),(189, 10.2),...
(190, 5.1),(191, 2.6),(192, 1.3),(193, .07),(194, 0),...
(195, 57.6),(196, 35.5),(197, 17.8),(198, 8.9),(199, 4.5),...
(200, 22.5),(201, 11.3),(202, 5.7),(203, 5.8),(204, 3.6),...
(205, 43.8),(206, 23.5),(207, 18.5),(208, 9.2),(209, 20.3),...
(210, 10.1),(211, 5.0),(212, 2.5),(213, 1.3),(214, 0),...
(215, 0),(216, 0),(217, 0),(218, 0),(219, 0),...
(220, 0),(221, 0),(222, 0),(223, 0),(224, 0),...
(225, 0),(226, 0),(227, 0),(228, 0),(229, 0),...
(230, 0),(231, 0),(232, 0),(233, 0),(234, 0),...
(235, 0),(236, 0),(237, 0),(238, 0),(239, 0),...
(240, 0),(241, 0),(242, 0),(243, 0),(244, 0),...
(245, 0),(246, 0),(247, 0),(248, 0),(249, 0),...
(250, 0),(251, 0),(252, 0),(253, 0),(254, 0),...
(255, 0),(256, 0),(257, 0),(258, 0),(259, 0),...
(260, 0),(261, 0),(262, 0),(263, 0),(264, 0),...
(265, 0),(266, 0),(267, 0),(268, 0),(269, 0),...
(270, 0),(271, 0),(272, 0),(273, 0),(274, 0),...
(275, 0),(276, 0),(277, 0),(278, 0),(279, 0),...
(280, 0),(281, 0),(282, 0),(283, 0),(284, 0),...
(285, 0),(286, 0),(287, 0),(288, 0),(289, 0),...
(290, 0),(291, 0),(292, 0),(293, 0),(294, 0),...
(295, 0),(296, 0),(297, 0),(298, 0),(299, 0),...
(300, 0),(301, 0),(302, 0),(303, 0),(304, 0),...
(305, 0),(306, 0),(307, 0),(308, 0),(309, 0),...
(310, 0),(311, 0),(312, 0),(313, 0),(314, 0),...
(315, 0),(316, 0),(317, 0),(318, 0),(319, 0),...
(320, 0),(321, 0),(322, 0),(323, 0),(324, 0),...
(325, 0),(326, 0),(327, 0),(328, 0),(329, 0),...
(330, 0),(331, 0),(332, 0),(333, 0),(334, 0),...
(335, 0),(336, 0),(337, 0),(338, 0),(339, 0),...
(340, 0),(341, 0),(342, 0),(343, 0),(344, 0),...

```

(345, 0),(346, 0),(347, 0),(348, 0),(349, 0),...
(350, 0),(351, 0),(352, 0),(353, 0),(354, 0),...
(355, 0),(356, 0),(357, 0),(358, 0),(359, 0),...
(360, 0),(361, 0),(362, 0),(363, 0),(364, 0),...
(365, 0)
FUNCTION TEM=...
(000, 21.8),(015, 20.7),(018, 20.6),(024, 18.7),...
(030, 15.4),(040, 22.4),(052, 20.9),(065, 19.7),...
(070, 14.4),(081, 18.8),(088, 23.9),(104, 22.5),...
(110, 22.8),(115, 24.4),(126, 22.7),(137, 25.6),...
(141, 18.3),(146, 22.3),(157, 21.8),(164, 25.0),...
(173, 25.5),(182, 24.3),(191, 23.5),(196, 22.7),...
(203, 23.2),(213, 22.5),(219, 22.9),(227, 19.4),...
(233, 22.5),(242, 20.6),(249, 18.4),(256, 21.6),...
(261, 23.7),(270, 16.3),(275, 17.4),(284, 20.1),...
(291, 13.5),(297, 10.7),(305, 13.6),(313, 11.2),...
(319, 10.7),(332, 13.1),(339, 14.8),(347, 17.3),...
(356, 19.3),(365, 21.8)
C DRUK EN PLOT DIE VERANDERLIKE BV. WSD.
PRTPLOT WSD
C EINDIG DIE PROGRAM.
END
STOP
/*

```


TABEL A1 DIE SIMBOLE EN EENHEDE WAT VIR DIE PARAMETERS EN VERANDERLIKES IN DIE REGRESSIEVERGELYKINGS EN SIMULASIEMODEL GEBRUIK IS

| Parameter of Veranderlike | Simbool | Eenhede |
|--|-----------------|--|
| Suiker | SU | % |
| Hemisellulose | HE | % |
| Sellulose | SE | % |
| Lignien | LI | % |
| Stikstof | ST | % |
| Die verhouding van koolstof tot stikstof | CNV | gcg ⁻¹ N |
| Fosfor | FO | % |
| Kalium | KA | % |
| Adenosientrifosfaat | ATP | ngATPg ⁻¹ |
| Koolstofdiksied | CO ₂ | mg CO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by <i>E. pallens</i> vir: | | |
| Suiker | RKSE | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHE | dag ⁻¹ |

(vervolg/...)

TABEL A1 (vervolg)

| Parameter of Veranderlike | Simbool | Eenhede |
|---------------------------|---------|-------------------|
| Sellulose | RKCE | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLE | dag ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by | | |
| <i>D. eriantha</i> vir: | | |
| Suiker | RKSD | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHD | dag ⁻¹ |
| Sellulose | RKCD | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLD | dag ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by | | |
| <i>G. flavescens</i> vir: | | |
| Suiker | RKSG | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHG | dag ⁻¹ |
| Sellulose | RKCG | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLG | dag ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by | | |
| <i>C. molle</i> vir: | | |
| Suiker | RKSC | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHC | dag ⁻¹ |
| Sellulose | RKSC | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLC | dag ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by | | |
| <i>T. sericea</i> vir: | | |
| Suiker | RKST | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHT | dag ⁻¹ |

(vervolg/...)

TABEL A1 (vervolg)

| Parameter of veranderlike | Simbool | Eenhede |
|--|---------|-------------------|
| Sellulose | RKCT | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLT | dag ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by | | |
| <i>B. africana</i> vir: | | |
| Suiker | RKSB | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHB | dag ⁻¹ |
| Sellulose | RKCB | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLB | dag ⁻¹ |
| Die vervalkonstantes by | | |
| <i>O. pulchra</i> vir: | | |
| Suiker | RKSO | dag ⁻¹ |
| Hemisellulose | RKHO | dag ⁻¹ |
| Sellulose | RKCO | dag ⁻¹ |
| Lignien | RKLO | dag ⁻¹ |
| Vog | VO | % droëmassa-basis |
| Temperatuur | TE | °C |
| Omsettingsfaktor vanaf | CM | gg ⁻¹ |
| Suiker, hemisellulose en sellulose na lignien | | |

TABEL A2 DIE ATP-INHOUD EN CO₂-PRODUKSIE VAN DRIE BLAARTIPES NA INKUBASIE VAN DRIE DAE BY VERSKILLENDE TEMPERATURE EN VOGTOESTANDE

| Temperatuur °C | % Vog | ATP-inhoud (ngATPg ⁻¹) | | | CO ₂ -produksie (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) | | |
|----------------|-------|------------------------------------|-------------------|-------------------|---|-------------------|-------------------|
| | | <i>T. sericea</i> | <i>E. pallens</i> | <i>O. pulchra</i> | <i>T. sericea</i> | <i>E. pallens</i> | <i>O. pulchra</i> |
| 27 | 5 | 62 | 27 | 3 | 0.100 | 0.595 | 0.0660 |
| 27 | 10 | 49 | 79 | 7 | 0.145 | 0.623 | 0.0610 |
| 27 | 15 | 99 | 199 | 3 | 0.114 | 0.532 | 0.0210 |
| 27 | 20 | 57 | 138 | 5 | 0.232 | 1.230 | 0.0470 |
| 27 | 25 | 33 | 193 | 4 | 0.429 | 1.775 | 0.0840 |
| 27 | 30 | 90 | 228 | 6 | 0.346 | 2.215 | 0.091 |
| 27 | 35 | 133 | 157 | 7 | 0.650 | 2.794 | 0.113 |
| 27 | 40 | 102 | 283 | 5 | 0.530 | 0.460 | 0.147 |
| 27 | 45 | 140 | 320 | 2 | 0.514 | 2.310 | 0.055 |
| 27 | 50 | 138 | 65 | 6 | 0.581 | 3.617 | 0.140 |
| 30 | 5 | 42 | 160 | 2 | 0.111 | 1.810 | 0.061 |
| 30 | 10 | 104 | 9 | 6 | 0.143 | 0.920 | 0.076 |
| 30 | 15 | 80 | 164 | 4 | 0.167 | 1.681 | 0.045 |
| 30 | 20 | 94 | 60 | 4 | 0.319 | 1.313 | 0.084 |
| 30 | 25 | 91 | 208 | 5 | 0.225 | 0.964 | 0.079 |
| 30 | 30 | 60 | 159 | 5 | 0.383 | 1.720 | 0.077 |
| 30 | 35 | 139 | 182 | 7 | 0.346 | 1.343 | 0.109 |
| 30 | 40 | 164 | 246 | 4 | 0.344 | 3.227 | 0.114 |
| 30 | 45 | 133 | 253 | 7 | 0.565 | 2.914 | 0.129 |
| 30 | 50 | 47 | 230 | 5 | 0.361 | 3.197 | 0.091 |
| 33 | 5 | 90 | 155 | 3 | 0.126 | 0.836 | 0.056 |
| 33 | 10 | 38 | 118 | 8 | 0.193 | 0.923 | 0.043 |
| 33 | 15 | 43 | 72 | 3 | 0.412 | 0.865 | 0.063 |
| 33 | 20 | 66 | 117 | 5 | 0.354 | 1.844 | 0.114 |
| 33 | 25 | 111 | 178 | 4 | 0.443 | 1.568 | 0.075 |
| 33 | 30 | 118 | 103 | 3 | 0.408 | 3.019 | 0.063 |
| 33 | 35 | 121 | 252 | 5 | 0.517 | 2.713 | 0.158 |
| 33 | 40 | 134 | 128 | 4 | 0.616 | 2.370 | 0.133 |
| 33 | 45 | 96 | 132 | 1 | 0.258 | 3.917 | 0.137 |
| 33 | 50 | 159 | 271 | 5 | 0.824 | 1.754 | 0.118 |
| 36 | 5 | 84 | 60 | 6 | 0.184 | 0.600 | 0.091 |
| 36 | 10 | 77 | 176 | 3 | 0.198 | 0.888 | 0.105 |
| 36 | 15 | 39 | 126 | 4 | 0.436 | 1.047 | 0.054 |
| 36 | 20 | 142 | 185 | 4 | 0.371 | 1.387 | 0.086 |
| 36 | 25 | 44 | 134 | 6 | 0.227 | 1.435 | 0.154 |
| 36 | 30 | 127 | 141 | 3 | 0.321 | 1.755 | 0.030 |
| 36 | 35 | 150 | 152 | 6 | 0.580 | 3.340 | 0.066 |
| 36 | 40 | 82 | 148 | 3 | 0.452 | 2.932 | 0.115 |
| 36 | 45 | 112 | 258 | 3 | 1.287 | 2.009 | 0.165 |
| 36 | 50 | 114 | 217 | 6 | 0.895 | 3.866 | 0.125 |
| 39 | 5 | 60 | 47 | 4 | 0.276 | 1.012 | 0.072 |
| 39 | 10 | 108 | 154 | 5 | 0.272 | 1.467 | 0.021 |
| 39 | 15 | 97 | 212 | 5 | 0.428 | 0.635 | 0.121 |
| 39 | 20 | 145 | 184 | 4 | 0.423 | 1.294 | 0.067 |
| 39 | 25 | 148 | 197 | 4 | 0.175 | 1.931 | 0.063 |
| 39 | 30 | 116 | 129 | 6 | 0.356 | 2.236 | 0.138 |
| 39 | 35 | 149 | 209 | 5 | 0.598 | 2.921 | 0.172 |
| 39 | 40 | 131 | 206 | 4 | 0.775 | 1.724 | 0.151 |
| 39 | 45 | 93 | 324 | 6 | 0.498 | 3.997 | 0.149 |
| 39 | 50 | 85 | 239 | 10 | 0.899 | 2.942 | 0.127 |

TABEL A2 (vervolg)

| Temperatuur °C | % Vog | ATP-inhoud (ngATPg ⁻¹) | | | CO ₂ -produksie (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) | | |
|----------------|-------|------------------------------------|-------------------|-------------------|---|-------------------|-------------------|
| | | <i>T. sericea</i> | <i>E. pallens</i> | <i>O. pulchra</i> | <i>T. sericea</i> | <i>E. pallens</i> | <i>O. pulchra</i> |
| 12 | 5 | 34 | 132 | 3 | 0.014 | 0.559 | 0.0430 |
| 12 | 10 | 79 | 113 | 2 | 0.022 | 0.848 | 0.0590 |
| 12 | 15 | 41 | 66 | 6 | 0.029 | 1.383 | 0.0530 |
| 12 | 20 | 104 | 26 | 2 | 0.113 | 0.530 | 0.0470 |
| 12 | 25 | 79 | 69 | 3 | 0.023 | 2.130 | 0.0450 |
| 12 | 30 | 46 | 85 | 4 | 0.255 | 2.151 | 0.0170 |
| 12 | 35 | 79 | 124 | 5 | 0.251 | 1.559 | 0.1110 |
| 12 | 40 | 89 | 119 | 5 | 0.254 | 1.064 | 0.0780 |
| 12 | 45 | 60 | 244 | 7 | 0.468 | 2.629 | 0.1190 |
| 12 | 50 | 90 | 260 | 4 | 0.585 | 1.692 | 0.0909 |
| 15 | 5 | 11 | 78 | 2 | 0.015 | 0.424 | 0.0277 |
| 15 | 10 | 50 | 84 | 5 | 0.010 | 0.655 | 0.0420 |
| 15 | 15 | 43 | 133 | 4 | 0.065 | 0.938 | 0.0630 |
| 15 | 20 | 42 | 125 | 6 | 0.229 | 1.352 | 0.0440 |
| 15 | 25 | 111 | 222 | 7 | 0.300 | 1.161 | 0.0790 |
| 15 | 30 | 69 | 126 | 4 | 0.190 | 1.794 | 0.0670 |
| 15 | 35 | 115 | 180 | 5 | 0.570 | 2.156 | 0.0780 |
| 15 | 40 | 104 | 240 | 4 | 0.426 | 2.508 | 0.0910 |
| 15 | 45 | 56 | 127 | 6 | 0.269 | 1.878 | 0.0760 |
| 15 | 50 | 84 | 164 | 2 | 0.420 | 2.350 | 0.0850 |
| 18 | 5 | 63 | 98 | 2 | 0.029 | 0.429 | 0.0350 |
| 18 | 10 | 89 | 100 | 2 | 0.053 | 0.987 | 0.0170 |
| 18 | 15 | 62 | 61 | 3 | 0.096 | 0.474 | 0.0650 |
| 18 | 20 | 91 | 195 | 4 | 0.182 | 1.594 | 0.0700 |
| 18 | 25 | 87 | 190 | 2 | 0.164 | 2.034 | 0.0760 |
| 18 | 30 | 65 | 69 | 6 | 0.371 | 2.139 | 0.1240 |
| 18 | 35 | 114 | 46 | 3 | 0.448 | 2.205 | 0.0990 |
| 18 | 40 | 17 | 159 | 4 | 0.383 | 1.445 | 0.0910 |
| 18 | 45 | 80 | 269 | 1 | 0.571 | 2.688 | 0.0520 |
| 18 | 50 | 116 | 141 | 3 | 0.555 | 2.435 | 0.0170 |
| 21 | 5 | 37 | 176 | 6 | 0.005 | 0.434 | 0.0490 |
| 21 | 10 | 74 | 139 | 4 | 0.083 | 0.924 | 0.0670 |
| 21 | 15 | 53 | 120 | 5 | 0.135 | 0.958 | 0.0240 |
| 21 | 20 | 68 | 84 | 3 | 0.274 | 1.959 | 0.0760 |
| 21 | 25 | 80 | 236 | 5 | 0.122 | 1.036 | 0.0560 |
| 21 | 30 | 59 | 204 | 1 | 0.284 | 0.964 | 0.1000 |
| 21 | 35 | 167 | 142 | 5 | 0.187 | 2.251 | 0.0920 |
| 21 | 40 | 98 | 141 | 7 | 0.284 | 1.928 | 0.1140 |
| 21 | 45 | 129 | 63 | 5 | 0.511 | 1.935 | 0.0950 |
| 21 | 50 | 146 | 291 | 5 | 0.548 | 0.983 | 0.0770 |
| 24 | 5 | 52 | 150 | 6 | 0.054 | 0.617 | 0.0640 |
| 24 | 10 | 54 | 141 | 5 | 0.079 | 0.901 | 0.0620 |
| 24 | 15 | 35 | 160 | 5 | 0.158 | 1.466 | 0.0690 |
| 24 | 20 | 40 | 136 | 4 | 0.238 | 1.586 | 0.0660 |
| 24 | 25 | 88 | 181 | 6 | 0.282 | 0.934 | 0.0790 |
| 24 | 30 | 78 | 177 | 6 | 0.494 | 1.546 | 0.0660 |
| 24 | 35 | 142 | 152 | 2 | 0.541 | 0.943 | 0.1210 |
| 24 | 40 | 105 | 152 | 2 | 0.686 | 1.093 | 0.1190 |
| 24 | 45 | 46 | 112 | 5 | 0.275 | 1.877 | 0.1050 |
| 24 | 50 | 127 | 166 | 6 | 0.456 | 0.488 | 0.1040 |

TABEL A3 DIE ATP-INHOUD EN CO₂-PRODUKSIE VAN 12 BLAARTIPES VIR DRIE DAE GEÏNKUBEER BY 25 KOMBINASIES VAN VOG EN TEMPERATUUR

| Blaartipe | % Vog | Temperatuur (°C) | ATP-inhoud (ngATPg ⁻¹) | CO ₂ -produksie (mgCO ₂ g ⁻¹ d ⁻¹) |
|-----------|-------|------------------|------------------------------------|---|
| B | 9.1 | 15 | 81 | 0.236 |
| B | 16.7 | 15 | 104 | 0.425 |
| B | 33.3 | 15 | 130 | 0.851 |
| B | 50.0 | 15 | 137 | 0.851 |
| B | 66.7 | 15 | 142 | 0.875 |
| C | 9.1 | 15 | 43 | 0.081 |
| C | 16.7 | 15 | 79 | 0.184 |
| C | 33.3 | 15 | 81 | 0.276 |
| C | 50.0 | 15 | 105 | 0.392 |
| C | 66.7 | 15 | 108 | 0.415 |
| A | 9.1 | 15 | 86 | 0.281 |
| A | 16.7 | 15 | 110 | 0.487 |
| A | 33.3 | 15 | 102 | 0.450 |
| A | 50.0 | 15 | 114 | 0.562 |
| A | 66.7 | 15 | 123 | 0.638 |
| F | 9.1 | 15 | 48 | 0.261 |
| F | 16.7 | 15 | 106 | 0.598 |
| F | 33.3 | 15 | 114 | 0.673 |
| F | 50.0 | 15 | 137 | 0.747 |
| F | 66.7 | 15 | 0 | 0.934 |
| I | 9.1 | 37 | 58 | 0.120 |
| I | 16.7 | 37 | 164 | 0.223 |
| I | 33.3 | 37 | 79 | 1.030 |
| I | 50.0 | 37 | 172 | 0.979 |
| I | 66.7 | 37 | 168 | 1.288 |
| J | 9.1 | 15 | 114 | 0.271 |
| J | 16.7 | 15 | 116 | 0.271 |
| J | 33.3 | 15 | 149 | 0.324 |
| J | 50.0 | 15 | 187 | 0.333 |
| J | 66.7 | 15 | 195 | 0.351 |
| I | 9.1 | 15 | 74 | 0.197 |
| I | 16.7 | 15 | 77 | 0.215 |
| I | 33.3 | 15 | 61 | 0.269 |
| I | 50.0 | 15 | 94 | 0.323 |
| I | 66.7 | 15 | 95 | 0.323 |
| G | 9.1 | 15 | 129 | 0.561 |
| G | 16.7 | 15 | 111 | 0.822 |
| G | 33.3 | 15 | 140 | 0.897 |
| G | 50.0 | 15 | 160 | 1.009 |
| G | 66.7 | 15 | 134 | 1.420 |
| K | 9.1 | 15 | 0 | 0.000 |
| K | 16.7 | 15 | 0 | 0.000 |
| K | 33.3 | 15 | 0 | 0.000 |
| K | 50.0 | 15 | 0 | 0.000 |
| K | 66.7 | 15 | 0 | 0.000 |
| C | 9.1 | 37 | 0 | 0.000 |
| C | 16.7 | 37 | 0 | 0.000 |
| C | 33.3 | 37 | 0 | 0.000 |
| C | 50.0 | 37 | 0 | 0.000 |
| C | 66.7 | 37 | 0 | 0.000 |

TABEL A3 (vervolg)

| | | | | |
|---|------|----|-----|-------|
| F | 9.1 | 37 | 53 | 0.106 |
| F | 16.7 | 37 | 116 | 0.478 |
| F | 33.3 | 37 | 94 | 0.318 |
| F | 50.0 | 37 | 125 | 0.885 |
| F | 66.7 | 37 | 154 | 1.770 |
| T | 9.1 | 37 | 97 | 0.305 |
| T | 16.7 | 37 | 124 | 0.611 |
| T | 33.3 | 37 | 160 | 1.349 |
| T | 50.0 | 37 | 227 | 3.055 |
| T | 66.7 | 37 | 255 | 3.309 |
| U | 9.1 | 37 | 75 | 0.215 |
| U | 16.7 | 37 | 70 | 0.107 |
| U | 33.3 | 37 | 61 | 0.161 |
| U | 50.0 | 37 | 114 | 0.538 |
| U | 66.7 | 37 | 125 | 0.664 |
| B | 9.1 | 37 | 58 | 0.180 |
| B | 16.7 | 37 | 93 | 0.337 |
| B | 33.3 | 37 | 124 | 1.078 |
| B | 50.0 | 37 | 226 | 3.280 |
| B | 66.7 | 37 | 271 | 2.606 |
| A | 9.1 | 37 | 70 | 0.232 |
| A | 16.7 | 37 | 74 | 0.214 |
| A | 33.3 | 37 | 148 | 0.927 |
| A | 50.0 | 37 | 153 | 1.051 |
| A | 66.7 | 37 | 174 | 1.604 |
| T | 9.1 | 25 | 44 | 0.362 |
| T | 16.7 | 25 | 101 | 1.812 |
| T | 33.3 | 25 | 190 | 3.081 |
| T | 50.0 | 25 | 234 | 3.288 |
| T | 66.7 | 25 | 240 | 3.987 |
| U | 9.1 | 25 | 150 | 0.073 |
| U | 16.7 | 25 | 48 | 0.182 |
| U | 33.3 | 25 | 72 | 0.182 |
| U | 50.0 | 25 | 71 | 0.327 |
| U | 66.7 | 25 | 90 | 0.436 |
| B | 9.1 | 30 | 105 | 0.478 |
| B | 16.7 | 30 | 109 | 0.717 |
| B | 33.3 | 30 | 130 | 1.959 |
| B | 50.0 | 30 | 200 | 2.103 |
| B | 66.7 | 30 | 216 | 2.915 |
| F | 9.1 | 30 | 91 | 0.303 |
| F | 16.7 | 30 | 127 | 0.568 |
| F | 33.3 | 30 | 132 | 0.606 |
| F | 50.0 | 30 | 154 | 0.834 |
| F | 66.7 | 30 | 198 | 1.364 |
| T | 9.1 | 15 | 108 | 0.429 |
| T | 16.7 | 15 | 123 | 0.560 |
| T | 33.3 | 15 | 149 | 0.964 |
| T | 50.0 | 15 | 183 | 1.608 |
| T | 66.7 | 15 | 197 | 1.983 |

TABEL A3 (vervolg)

| | | | | |
|---|------|----|-----|-------|
| I | 9.1 | 30 | 107 | 0.402 |
| I | 16.7 | 30 | 104 | 0.384 |
| I | 33.3 | 30 | 116 | 0.475 |
| I | 50.0 | 30 | 137 | 0.658 |
| I | 66.7 | 30 | 119 | 0.493 |
| H | 9.1 | 15 | 64 | 0.145 |
| H | 16.7 | 15 | 67 | 0.163 |
| H | 33.3 | 15 | 93 | 0.308 |
| H | 50.0 | 15 | 55 | 0.109 |
| H | 66.7 | 15 | 75 | 0.199 |
| L | 9.1 | 15 | 103 | 0.452 |
| L | 16.7 | 15 | 110 | 0.543 |
| L | 33.3 | 15 | 95 | 0.380 |
| L | 50.0 | 15 | 111 | 0.542 |
| L | 66.7 | 15 | 132 | 0.868 |
| J | 9.1 | 22 | 67 | 0.159 |
| J | 16.7 | 22 | 92 | 0.300 |
| J | 33.3 | 22 | 105 | 0.388 |
| J | 50.0 | 22 | 99 | 0.353 |
| J | 66.7 | 22 | 102 | 0.370 |
| K | 9.1 | 22 | 66 | 0.158 |
| K | 16.7 | 22 | 54 | 0.105 |
| K | 33.3 | 22 | 58 | 0.123 |
| K | 50.0 | 22 | 62 | 0.123 |
| K | 66.7 | 22 | 74 | 0.322 |
| J | 9.1 | 25 | 94 | 0.210 |
| J | 16.7 | 25 | 82 | 0.244 |
| J | 33.3 | 25 | 79 | 0.227 |
| J | 50.0 | 25 | 118 | 0.489 |
| J | 66.7 | 25 | 140 | 0.716 |
| K | 9.1 | 25 | 73 | 0.191 |
| K | 16.7 | 25 | 91 | 0.296 |
| K | 33.3 | 25 | 90 | 0.348 |
| K | 50.0 | 25 | 108 | 0.409 |
| K | 66.7 | 25 | 73 | 0.191 |
| L | 9.1 | 30 | 78 | 0.221 |
| L | 16.7 | 30 | 120 | 0.664 |
| L | 33.3 | 30 | 121 | 0.794 |
| L | 50.0 | 30 | 132 | 0.859 |
| L | 66.7 | 30 | 134 | 0.960 |
| G | 9.1 | 30 | 100 | 0.424 |
| G | 16.7 | 30 | 144 | 1.080 |
| G | 33.3 | 30 | 190 | 2.392 |
| G | 50.0 | 30 | 231 | 3.819 |
| G | 66.7 | 30 | 214 | 2.970 |
| J | 9.1 | 30 | 98 | 0.350 |
| J | 16.7 | 30 | 110 | 0.423 |
| J | 33.3 | 30 | 123 | 0.533 |
| J | 50.0 | 30 | 154 | 0.828 |
| J | 66.7 | 30 | 174 | 1.049 |

TABEL A3 (vervolg)

| | | | | |
|---|------|----|-----|-------|
| U | 9.1 | 30 | 219 | 2.582 |
| U | 16.7 | 30 | 106 | 0.424 |
| U | 33.3 | 30 | 97 | 0.347 |
| U | 50.0 | 30 | 131 | 0.733 |
| U | 66.7 | 30 | 142 | 0.887 |
| A | 9.1 | 30 | 44 | 0.077 |
| A | 16.7 | 30 | 85 | 0.269 |
| A | 33.3 | 30 | 111 | 0.538 |
| A | 50.0 | 30 | 142 | 1.076 |
| A | 66.7 | 30 | 149 | 1.268 |
| C | 9.1 | 30 | 87 | 0.305 |
| C | 16.7 | 30 | 113 | 0.363 |
| C | 33.3 | 30 | 134 | 0.868 |
| C | 50.0 | 30 | 167 | 0.985 |
| C | 66.7 | 30 | 173 | 1.032 |
| B | 9.1 | 25 | 71 | 0.183 |
| B | 16.7 | 25 | 65 | 0.137 |
| B | 33.3 | 25 | 109 | 0.457 |
| B | 50.0 | 25 | 113 | 0.548 |
| B | 66.7 | 25 | 144 | 0.914 |
| A | 9.1 | 25 | 49 | 0.072 |
| A | 16.7 | 25 | 58 | 0.109 |
| A | 33.3 | 25 | 97 | 0.362 |
| A | 50.0 | 25 | 65 | 0.145 |
| A | 66.7 | 25 | 141 | 0.870 |
| C | 9.1 | 25 | 38 | 0.044 |
| C | 16.7 | 25 | 30 | 0.033 |
| C | 33.3 | 25 | 75 | 0.221 |
| C | 50.0 | 25 | 131 | 0.597 |
| C | 66.7 | 25 | 154 | 0.884 |
| F | 9.1 | 25 | 31 | 0.036 |
| F | 16.7 | 25 | 103 | 0.612 |
| F | 33.3 | 25 | 164 | 0.936 |
| F | 50.0 | 25 | 171 | 1.008 |
| F | 66.7 | 25 | 177 | 1.080 |
| A | 9.1 | 22 | 70 | 0.185 |
| A | 16.7 | 22 | 81 | 0.231 |
| A | 33.3 | 22 | 86 | 0.277 |
| A | 50.0 | 22 | 116 | 0.554 |
| A | 66.7 | 22 | 152 | 0.969 |
| B | 9.1 | 22 | 31 | 0.037 |
| B | 16.7 | 22 | 44 | 0.073 |
| B | 33.3 | 22 | 116 | 0.476 |
| B | 50.0 | 22 | 142 | 0.769 |
| B | 66.7 | 22 | 159 | 0.879 |
| L | 9.1 | 25 | 103 | 0.453 |
| L | 16.7 | 25 | 140 | 0.992 |
| L | 33.3 | 25 | 153 | 1.253 |
| L | 50.0 | 25 | 159 | 1.392 |
| L | 66.7 | 25 | 141 | 1.027 |

TABEL A3 (vervolg)

| | | | | |
|---|------|----|-----|-------|
| T | 9.1 | 30 | 167 | 1.158 |
| T | 16.7 | 30 | 154 | 1.379 |
| T | 33.3 | 30 | 143 | 0.939 |
| T | 50.0 | 30 | 207 | 2.225 |
| T | 66.7 | 30 | 216 | 2.500 |
| G | 9.1 | 25 | 121 | 0.688 |
| G | 16.7 | 25 | 163 | 1.486 |
| G | 33.3 | 25 | 192 | 2.247 |
| G | 50.0 | 25 | 219 | 3.153 |
| G | 66.7 | 25 | 212 | 2.900 |
| H | 9.1 | 25 | 76 | 0.207 |
| H | 16.7 | 25 | 113 | 0.449 |
| H | 33.3 | 25 | 164 | 0.933 |
| H | 50.0 | 25 | 195 | 1.314 |
| H | 66.7 | 25 | 190 | 1.245 |
| I | 9.1 | 25 | 98 | 0.344 |
| I | 16.7 | 25 | 154 | 0.827 |
| I | 33.3 | 25 | 161 | 0.896 |
| I | 50.0 | 25 | 200 | 1.378 |
| I | 66.7 | 25 | 138 | 0.672 |
| K | 9.1 | 30 | 88 | 0.275 |
| K | 16.7 | 30 | 99 | 0.348 |
| K | 33.3 | 30 | 118 | 0.495 |
| K | 50.0 | 30 | 97 | 0.330 |
| K | 66.7 | 30 | 88 | 0.275 |
| H | 9.1 | 37 | 119 | 0.428 |
| H | 16.7 | 37 | 114 | 0.513 |
| H | 33.3 | 37 | 148 | 0.770 |
| H | 50.0 | 37 | 150 | 0.856 |
| H | 66.7 | 37 | 164 | 0.993 |
| G | 9.1 | 37 | 122 | 1.176 |
| G | 16.7 | 37 | 168 | 1.604 |
| G | 33.3 | 37 | 176 | 1.817 |
| G | 50.0 | 37 | 160 | 2.316 |
| G | 66.7 | 37 | 204 | 3.742 |
| L | 9.1 | 37 | 131 | 0.850 |
| L | 16.7 | 37 | 127 | 0.782 |
| L | 33.3 | 37 | 176 | 1.819 |
| L | 50.0 | 37 | 197 | 2.414 |
| L | 66.7 | 37 | 201 | 2.533 |
| K | 9.1 | 37 | 122 | 0.525 |
| K | 16.7 | 37 | 111 | 0.441 |
| K | 33.3 | 37 | 130 | 0.593 |
| K | 50.0 | 37 | 132 | 0.610 |
| K | 66.7 | 37 | 112 | 0.483 |
| J | 9.1 | 37 | 121 | 0.507 |
| J | 16.7 | 37 | 137 | 0.659 |
| J | 33.3 | 37 | 166 | 0.963 |
| J | 50.0 | 37 | 174 | 1.047 |
| J | 66.7 | 37 | 206 | 1.453 |

TABEL A4 DIE KODES EN CHEMIESE SAMESTELLING VAN DIE PLANTRESTE WAT GEBRUIK IS IN DIE LABORATORIUMSTUDIE

| Kode van die blaar-tipe | | Persentasie samestelling | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|--|--|
| | | Plantspesie | Suikers ¹⁾ | Hemisellulose ¹⁾ | Sellulose ¹⁾ | Lignien ¹⁾ | Stikstof ²⁾ | As ²⁾ | | |
| A | <i>C. molle</i> | 7.4 ± 0.1 | 10.2 ± 1.2 | 60.4 ± 3.9 | 19.9 ± 2.4 | 1.3 | 0.6 | | | |
| B | <i>G. flavescens</i> | 12.1 ± 0.3 | 14.3 ± 1.0 | 52.9 ± 7.6 | 18.8 ± 1.6 | 1.3 | 0.6 | | | |
| C | <i>B. africana</i> | 1.2 ± 0.1 | 4.9 ± 0.4 | 62.7 ± 5.4 | 26.9 ± 1.5 | 2.6 | 1.7 | | | |
| F | <i>E. pallens</i> | 1.6 ± 0.1 | 12.7 ± 1.8 | 59.4 ± 7.2 | 23.7 ± 4.3 | 1.4 | 1.2 | | | |
| G | <i>E. pallens</i> | 14.7 ± 0.3 | 25.6 ± 2.6 | 48.5 ± 3.0 | 9.8 ± 1.1 | 0.9 | 0.5 | | | |
| H | <i>B. africana</i> | 0.7 ± 0.1 | 4.4 ± 1.0 | 63.3 ± 7.3 | 28.7 ± 2.4 | 1.8 | 1.1 | | | |
| I | <i>O. pulchra</i> | 0.2 ± 0.1 | 1.9 ± 0.4 | 57.8 ± 6.2 | 36.5 ± 2.7 | 2.1 | 1.5 | | | |
| J | <i>B. africana</i> | 1.4 ± 0.1 | 11.5 ± 1.7 | 60.1 ± 5.9 | 24.5 ± 4.0 | 1.5 | 1.0 | | | |
| K | <i>O. pulchra</i> | 0.6 ± 0.1 | 3.8 ± 0.5 | 62.4 ± 7.0 | 28.1 ± 1.7 | 2.9 | 2.2 | | | |
| L | <i>E. pallens</i> | 15.3 ± 0.8 | 22.0 ± 1.8 | 53.4 ± 4.6 | 6.2 ± 3.2 | 2.3 | 0.8 | | | |
| O | <i>E. pallens</i> | 11.5 ± 2.0 | 13.7 ± 1.4 | 54.8 ± 4.6 | 18.1 ± 1.1 | 1.4 | 0.5 | | | |
| T | <i>T. sericea</i> | 14.8 ± 1.7 | 20.9 ± 1.3 | 53.2 ± 3.9 | 9.0 ± 0.8 | 1.7 | 0.4 | | | |

1) Gemiddeld ± standaardafwyking, n=5

2) Gemiddeld van 'n duplikaatlesing.

TABEL A5 DIE MASSA-AFNAME (GENORMALISEER TOT 'N AANVANKLIKE MASSA VAN 'N 1000g) EN CHEMIESE VERANDERING VAN SEWE BLAARTIPES MET TYD IN DIE VELD

| Tipe plantreste | Tyd (dae) | Gemiddeld (G) of Standaard-afwyking (S) | Massa | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|----------|--------|--------|
| | | | Totaal ²⁾ | Sellulose ³⁾ | Hemisellulose ³⁾ | Suiker ³⁾ | Lignien ³⁾ | Stikstof | Fosfor | Kalium |
| <i>O. pulchra</i> | 0 | G | 1000 | 627 | 86.0 | 78 | 189 | 13.6 | 0.8 | 3.1 |
| | 0 | S | 0 | 22 | 6.0 | 3 | 10 | . | . | . |
| | 9 | G | 987 | 630 | 80.0 | 31 | 204 | 14.5 | 0.9 | 3.3 |
| | 9 | S | 9 | 27 | 6.0 | 4 | 18 | . | . | . |
| | 38 | G | 979 | 636 | 30.0 | 34 | 256 | 18.4 | 1.0 | 2.8 |
| | 38 | S | 3 | 43 | 4.0 | 5 | 24 | . | . | . |
| | 115 | G | 948 | 599 | 9.0 | 24 | 295 | 20.2 | 0.8 | 1.3 |
| | 115 | S | 16 | 37 | 2.0 | 3 | 18 | . | . | . |
| | 242 | G | 918 | 571 | 14.0 | 11 | 288 | 23.5 | 0.9 | 2.7 |
| | 242 | S | 19 | 58 | 4.0 | 2 | 29 | . | . | . |
| | 297 | G | 901 | 566 | 11.0 | 3 | 297 | 21.1 | 0.7 | 1.4 |
| | 297 | S | 14 | 32 | 1.0 | 2 | 20 | . | . | . |
| | <i>B. africana</i> | 0 | G | 1000 | 644 | 66.0 | 75 | 196 | 13.8 | 0.7 |
| 0 | | S | 0 | 36 | 5.0 | 2 | 13 | . | . | . |
| 38 | | G | 965 | 611 | 56.0 | 74 | 205 | 13.8 | 0.6 | 3.2 |
| 38 | | S | 29 | 41 | 7.0 | 3 | 15 | . | . | . |
| 115 | | G | 949 | 593 | 6.0 | 24 | 248 | 21.1 | 0.8 | 2.6 |
| 115 | | S | 13 | 67 | 4.0 | 4 | 22 | . | . | . |
| 157 | | G | 938 | 588 | 30.0 | 20 | 273 | 22.9 | 0.8 | 2.7 |
| 157 | | S | 10 | 65 | 3.0 | 3 | 19 | . | . | . |
| 242 | | G | 916 | 549 | 27.0 | 12 | 294 | 25.8 | 0.8 | 1.4 |
| 242 | | S | 17 | 59 | 5.0 | 5 | 15 | . | . | . |
| 297 | | G | 906 | 559 | 17.0 | 4 | 297 | 25.0 | 0.7 | 2.8 |
| 297 | | S | 17 | 58 | 3.0 | 1 | 26 | . | . | . |
| <i>T. sericea</i> | | 0 | G | 1000 | 758 | 53.0 | 80 | 103 | 1.6 | 0.6 |
| | 0 | S | 0 | 35 | 7.0 | 3 | 21 | . | . | . |
| | 38 | G | 969 | 760 | 49.0 | 66 | 90 | 1.6 | 0.5 | 1.6 |
| | 38 | S | 13 | 23 | 5.0 | 5 | 11 | . | . | . |
| | 157 | G | 908 | 626 | 94.0 | 50 | 134 | 1.8 | 0.2 | 1.8 |
| | 157 | S | 16 | 7 | 10.0 | 6 | 16 | . | . | . |
| <i>G. flavescens</i> | 0 | G | 1000 | 732 | 66.0 | 37 | 143 | 19.3 | 0.8 | 1.4 |
| | 0 | S | 0 | 56 | 7.0 | 3 | 44 | . | . | . |
| | 38 | G | 942 | 678 | 61.0 | 29 | 154 | 16.0 | 0.8 | 2.7 |
| | 38 | S | 12 | 37 | 5.0 | 2 | 24 | . | . | . |
| | 157 | G | 829 | 520 | 27.0 | 34 | 229 | 8.1 | 0.6 | 1.2 |
| | 157 | S | 14 | 31 | 2.0 | 6 | 37 | . | . | . |
| <i>C. molle</i> | 0 | G | 1000 | 671 | 21.0 | 75 | 206 | 14.6 | 2.1 | 10.4 |
| | 0 | S | 0 | 94 | 4.0 | 3 | 50 | . | . | . |
| | 38 | G | 945 | 638 | 0.5 | 68 | 211 | 17.4 | 1.7 | 9.7 |
| | 38 | S | 14 | 23 | 0.1 | 4 | 18 | . | . | . |
| | 157 | G | 835 | 549 | 0.0 | 30 | 226 | 18.3 | 1.0 | 9.1 |
| | 157 | S | 19 | 27 | 0.0 | 2 | 21 | . | . | . |
| <i>D. eriantha</i> (Oopsubhabitat) | 0 | G | 1000 | 576 | 289.0 | 30 | 94 | 5.4 | 0.5 | 4.3 |
| | 0 | S | 0 | 30 | 25.0 | 3 | 15 | . | . | . |
| | 38 | G | 841 | 556 | 149.0 | 26 | 100 | 4.8 | 0.5 | 3.6 |
| | 38 | S | 6 | 37 | 26.0 | 2 | 18 | . | . | . |
| | 115 | G | 639 | 411 | 104.0 | 18 | 100 | 4.9 | 0.5 | 0.7 |
| | 115 | S | 12 | 26 | 17.0 | 2 | 18 | . | . | . |

TABEL A5 (vervolg)

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|---|------|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|
| | 157 | G | 605 | 342 | 146 | 15 | 94 | 5.0 | 0.4 | 0.6 |
| | 157 | S | 26 | 21 | 21 | 1 | 15 | . | . | . |
| | 213 | G | 553 | 348 | 125 | 16 | 47 | 5.2 | 0.2 | 1.0 |
| | 213 | S | 38 | 15 | 10 | 5 | 10 | . | . | . |
| <i>D. eriantha</i> | 0 | G | 1000 | 576 | 289 | 30 | 94 | 5.4 | 0.5 | 4.3 |
| (Boomsubhabitat) | 0 | S | 0 | 30 | 25 | 3 | 15 | . | . | . |
| | 38 | G | 808 | 499 | 167 | 33 | 99 | 5.3 | 0.4 | 4.0 |
| | 38 | S | 11 | 32 | 24 | 5 | 16 | . | . | . |
| | 115 | G | 589 | 375 | 107 | 15 | 86 | 4.5 | 0.5 | 0.8 |
| | 115 | S | 23 | 26 | 12 | 3 | 18 | . | . | . |
| | 157 | G | 537 | 337 | 50 | 8 | 131 | 10.4 | 0.4 | 0.6 |
| | 157 | S | 23 | 18 | 6 | 1 | 29 | . | . | . |
| | 242 | G | 458 | 288 | 22 | 4 | 57 | 4.5 | 0.2 | 0.3 |
| | 242 | S | 40 | 9 | 2 | 1 | 13 | . | . | . |
| <i>E. pallens</i> | 0 | G | 1000 | 516 | 254 | 47 | 174 | 6.6 | 0.5 | 2.2 |
| (Opsubhabitat) | 0 | S | 0 | 32 | 21 | 4 | 20 | . | . | . |
| | 38 | G | 866 | 493 | 178 | 29 | 160 | 5.7 | 0.5 | 1.1 |
| | 38 | S | 8 | 43 | 19 | 4 | 24 | . | . | . |
| | 115 | G | 720 | 427 | 146 | 12 | 131 | 4.2 | 0.2 | 0.1 |
| | 115 | S | 27 | 23 | 14 | 3 | 17 | . | . | . |
| | 157 | G | 684 | 376 | 158 | 10 | 136 | 4.3 | 0.1 | 0.1 |
| | 157 | S | 28 | 29 | 14 | 2 | 14 | . | . | . |
| | 242 | G | 486 | 283 | 77 | 5 | 122 | 4.8 | 0.1 | 0.1 |
| | 242 | S | 45 | 27 | 9 | 2 | 17 | . | . | . |
| <i>E. pallens</i> | 0 | G | 1000 | 516 | 254 | 47 | 174 | 6.6 | 0.5 | 2.2 |
| (Boomsubhabitat) | 0 | S | 0 | 32 | 21 | 4 | 20 | . | . | . |
| | 38 | G | 807 | 439 | 187 | 26 | 149 | 5.0 | 0.3 | 0.1 |
| | 38 | S | 14 | 31 | 14 | 5 | 19 | . | . | . |
| | 115 | G | 602 | 364 | 113 | 10 | 112 | 3.0 | 0.2 | 0.1 |
| | 115 | S | 22 | 24 | 12 | 3 | 14 | . | . | . |
| | 157 | G | 529 | 270 | 138 | 8 | 110 | 3.1 | 0.1 | 0.2 |
| | 157 | S | 24 | 17 | 23 | 2 | 8 | . | . | . |
| | 242 | G | 444 | 243 | 52 | 6 | 138 | 5.2 | 0.2 | 0.2 |
| | 242 | S | 40 | 15 | 9 | 5 | 12 | . | . | . |

- 1) 16 Augustus 1976
- 2) Gemiddeld van vyf replikate
- 3) Gemiddeld van drie replikate

TABEL A6 DIE GEMIDDELDE MASSA EN STANDAARDAFWYKING VAN SEWE PLANTRESTIPES TWAALF MONSTERTYE. DIE OORSPRONKLIKE MASSA VAN DIE MATERIAAL OP DAG 0 (16 AUGUSTUS 1976) WAS 10,00g (n = 5)

| Plantreste | Monstertyd (dae) | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 18 | 65 | 88 | 115 | 157 | 191 | 213 | 242 | 275 | 293 | 331 | 373 |
| <i>B. africana</i> | 9.65 0.02 | 9.54 ¹⁾ 0.11 ²⁾ | 9.47 0.06 | 9.49 0.13 | 9.38 0.10 | 9.27 0.13 | 9.21 0.18 | 9.16 0.17 | 9.10 0.18 | 9.06 0.16 | 8.96 0.21 | 8.74 0.22 |
| <i>O. pulchra</i> | 9.79 0.11 | 9.58 0.10 | 9.50 0.12 | 9.48 0.16 | 9.42 0.15 | 9.19 0.20 | 9.23 0.19 | 9.18 0.19 | 9.07 0.13 | 9.01 0.23 | 8.96 0.27 | 8.82 0.39 |
| <i>C. molle</i> | 9.45 0.09 | 9.37 0.12 | 9.18 0.14 | 9.05 0.14 | 8.35 0.19 | 8.02 0.20 | 7.73 0.23 | 7.25 0.27 | 7.13 0.28 | 7.02 0.28 | 6.98 0.31 | 7.00 0.34 |
| <i>T. sericea</i> | 9.69 0.10 | 9.48 0.12 | 9.17 0.15 | 8.99 0.16 | 9.08 0.16 | 8.95 0.18 | 8.87 0.20 | 8.81 0.24 | 8.59 0.27 | 8.68 0.27 | 8.04 0.29 | 7.89 0.41 |
| <i>G. flavescens</i> | 9.42 0.10 | 9.07 0.02 | 8.91 0.14 | 8.01 0.15 | 8.29 0.14 | 7.85 0.17 | 7.94 0.25 | 7.74 0.23 | 7.67 0.27 | 7.54 0.29 | 7.32 0.29 | 7.19 0.36 |
| <i>E. pallens</i> ³⁾ | 8.65 0.15 | 8.07 0.12 | 8.87 0.20 | 6.02 0.22 | 5.29 0.24 | 5.03 0.27 | 4.65 0.40 | 4.44 0.40 | 4.25 0.43 | 4.44 0.43 | 4.00 0.43 | 3.44 0.49 |
| <i>E. pallens</i> ⁴⁾ | 8.66 0.13 | 8.24 0.16 | 7.66 0.22 | 7.20 0.27 | 6.84 0.23 | 5.63 0.31 | 5.28 0.37 | 4.86 0.45 | 4.63 0.49 | 4.15 0.48 | 4.00 0.51 | 3.78 0.52 |
| <i>D. eriantha</i> ³⁾ | 8.08 0.13 | 7.69 0.17 | 7.29 0.19 | 5.89 0.23 | 5.37 0.23 | 4.85 0.26 | 4.61 0.39 | 4.58 0.40 | 4.28 0.40 | 4.02 0.41 | 3.10 0.42 | 3.00 0.44 |
| <i>D. eriantha</i> ⁴⁾ | 8.41 0.14 | 7.98 0.18 | 6.81 0.18 | 6.39 0.21 | 6.05 0.26 | 5.26 0.24 | 5.53 0.38 | 5.04 0.42 | 4.89 0.42 | 4.91 0.44 | 4.42 0.43 | 3.62 0.48 |

-
- 1) Gemiddelde waarde
 - 2) Standaardafwyking
 - 3) Boomsuhabitat
 - 4) Oopsubhabitat

TABEL A7 DIE ATP-INHOUD ($\text{ATPfg} \times 10^8 \text{g}^{-1}$) EN CO_2 -PRODUKSIE ($\text{mgCO}_2 \text{g}^{-1} \text{d}^{-1}$) VAN PLANTRESTE OP DERTIEN MONSTERTYD

| | | Monstertyd (dae) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Meting | Plantreste | 0 ¹⁾ | 38 | 65 | 88 | 115 | 157 | 191 | 213 | 242 | 275 | 297 | 331 | 373 |
| ATP ³⁾ | <i>B. africana</i> | 1.13 | 1.83 | 0.72 | 0.57 | 0.44 | 0.30 | 0.16 | 0.13 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.01 | 0.02 |
| | <i>O. pulchra</i> | 1.31 | 0.99 | 0.83 | 0.37 | 0.48 | 0.15 | 0.25 | 0.09 | 0.01 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | <i>C. molle</i> | 1.29 | 1.27 | 0.70 | 0.52 | 0.37 | 0.75 | 0.68 | 0.68 | 0.33 | 0.30 | 0.16 | 0.07 | 0.03 |
| | <i>T. sericea</i> | 1.36 | 1.65 | 0.83 | 0.71 | 0.37 | 0.44 | 0.45 | 0.48 | 0.30 | 0.16 | 0.06 | 0.10 | 0.03 |
| | <i>G. flavescens</i> | 1.50 | 1.12 | 0.83 | 0.70 | 0.59 | 0.29 | 0.28 | 0.16 | 0.14 | 0.08 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
| | <i>E. pallens</i> ²⁾ | 1.61 | 0.74 | 0.74 | 0.61 | 0.58 | 0.34 | 0.72 | 0.44 | 0.45 | 0.38 | 0.28 | 0.14 | 0.10 |
| | <i>D. eriantha</i> ²⁾ | 1.35 | 0.83 | 0.79 | 0.82 | 0.67 | 0.45 | 0.59 | 0.29 | 0.27 | 0.34 | 0.29 | 0.02 | 0.02 |
| | <i>B. africana</i> | 0.57 | 0.43 | 0.21 | 0.24 | 0.20 | 0.35 | 0.63 | 0.75 | 0.14 | 0.02 | 0.07 | 0.04 | 0.05 |
| | <i>O. pulchra</i> | 0.24 | 0.49 | 0.22 | 0.26 | 0.25 | 0.86 | 0.81 | 0.84 | 0.28 | 0.22 | 0.21 | 0.08 | 0.15 |
| | <i>C. molle</i> | 0.32 | 0.40 | 0.24 | 0.12 | 0.27 | 0.93 | 1.21 | 0.84 | 0.28 | 0.22 | 0.21 | 0.08 | 0.15 |
| CO ₂ ³⁾ | <i>T. sericea</i> | 0.34 | 0.48 | 0.41 | 0.40 | 0.25 | 0.99 | 1.67 | 0.47 | 0.31 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.17 |
| | <i>G. flavescens</i> | 0.38 | 0.43 | 0.43 | 0.28 | 0.27 | 0.83 | 0.96 | 0.52 | 0.27 | 0.12 | 0.19 | 0.15 | 0.14 |
| | <i>E. pallens</i> ²⁾ | 0.24 | 0.44 | 0.26 | 0.33 | 0.63 | 1.09 | 0.96 | 0.68 | 0.58 | 0.30 | 0.25 | 0.32 | 0.26 |
| | <i>D. eriantha</i> ²⁾ | 0.67 | 0.71 | 0.31 | 0.56 | 0.59 | 1.11 | 1.03 | 0.90 | 0.61 | 0.20 | 0.25 | 0.11 | 0.17 |

1) 16 Augustus 1976

2) Gemiddeld van die Oop- en Boomsuhabitat

3) Gemiddeld van 'n duplikaatmeting

TABEL A8 DIE PERSENTASIE VOGINHOUD VAN SEWE PLANTRESTE MET DERTIEN MONSTERTYE (n = 5)

| Plantreste | Monstertyd (dae) | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| | 0 ¹⁾ | 38 | 65 | 88 | 115 | 157 | 191 | 213 | 242 | 275 | 297 | 331 | 373 |
| <i>B. africana</i> | 3.43 | 8.23 | 7.03 | 7.32 | 8.45 | 10.40 | 9.52 | 10.90 | 5.75 | 4.40 | 4.32 | 4.57 | 4.61 |
| <i>O. pulchra</i> | 3.55 | 7.82 | 7.27 | 7.04 | 9.19 | 10.70 | 9.67 | 9.62 | 5.22 | 4.94 | 4.29 | 4.21 | 4.25 |
| <i>C. molle</i> | 7.19 | 8.35 | 7.95 | 7.13 | 8.43 | 11.10 | 12.20 | 9.42 | 7.45 | 6.78 | 5.52 | 4.78 | 4.91 |
| <i>T. sericea</i> | 7.55 | 8.46 | 7.91 | 7.43 | 7.75 | 11.40 | 12.50 | 8.17 | 6.98 | 6.40 | 4.58 | 4.97 | 4.45 |
| <i>G. flavescens</i> | 7.26 | 8.51 | 8.14 | 7.58 | 8.39 | 11.00 | 10.60 | 9.65 | 7.64 | 6.41 | 5.43 | 5.39 | 5.21 |
| <i>E. pallens</i> ²⁾ | 7.28 | 7.95 | 7.30 | 7.46 | 7.73 | 9.94 | 9.81 | 7.47 | 5.34 | 4.32 | 4.26 | 4.13 | 4.25 |
| <i>D. eriantha</i> ²⁾ | 7.48 | 7.63 | 6.51 | 6.75 | 7.54 | 10.30 | 9.75 | 8.38 | 8.67 | 4.77 | 4.24 | 4.06 | 4.11 |

1) 16 Augustus 1976

2) Gemiddeld van die Oop- en Boomsuhabitat

TABEL A9 DIE TOTALE PROPAGULETELLINGS (GEMIDDELD VAN VYF HERHAALINGS) VAN AKTINOMISETE ($\times 10^3 g^{-1}$), BAKTERIEË ($\times 10^6 g^{-1}$) EN FUNGI ($\times 10^5 g^{-1}$) IN SEWE PLANTRESTIPES MET VEERTIEN MONSTERTYPE

| | | Monstertyd (dae) | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|------------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|
| Mikrobe Plantreste | | 0 ¹⁾ | 38 | 65 | 88 | 115 | 157 | 191 | 213 | 242 | 275 | 297 | 331 | 373 |
| Aktinomi- sete | <i>B. africana</i> | 1.1 | 3.2 | 4.1 | 1.3 | 3.4 | 1.5 | 0.6 | 7.9 | 54.1 | 59.4 | 99.0 | 198.0 | 44.0 |
| | <i>O. pulchra</i> | 1.1 | 2.5 | 2.6 | 1.1 | 1.9 | 1.4 | 1.1 | 95.0 | 19.5 | 61.4 | 72.5 | 158.0 | 256.0 |
| | <i>C. molle</i> | 3.4 | 3.6 | 1.4 | 4.3 | 3.3 | 3.5 | 6.1 | 4.7 | 22.1 | 147.0 | 118.0 | 364.0 | 26.0 |
| | <i>T. sericea</i> | 4.3 | 2.9 | 2.3 | 5.0 | 1.2 | 0.6 | 17.3 | 1.9 | 14.7 | 53.8 | 25.3 | 78.0 | 49.0 |
| | <i>G. flavescens</i> | 4.0 | 4.8 | 2.5 | 6.0 | 5.1 | 2.7 | 1.2 | 11.9 | 55.6 | 123.0 | 572.0 | 1470.0 | 1050.0 |
| | <i>E. pallens</i> ²⁾ | 2.3 | 2.9 | 3.4 | 4.0 | 3.8 | 2.8 | 6.5 | 17.2 | 65.6 | 610.0 | 950.0 | 1750.0 | 1280.0 |
| | <i>D. eriantha</i> ²⁾ | 3.7 | 3.1 | 2.2 | 3.2 | 2.6 | 1.3 | 0.4 | 7.1 | 38.9 | 390.0 | 161.0 | 1050.0 | 980.0 |
| Bakterieë | <i>B. africana</i> | 6.6 | 3.6 | 2.5 | 4.7 | 5.3 | 7.1 | 5.5 | 6.5 | 7.8 | 5.2 | 4.9 | 12.8 | 12.0 |
| | <i>O. pulchra</i> | 3.3 | 4.0 | 0.9 | 5.4 | 1.0 | 2.9 | 2.8 | 4.7 | 3.5 | 5.4 | 11.7 | 7.6 | 11.5 |
| | <i>C. molle</i> | 3.9 | 6.0 | 0.8 | 3.4 | 7.3 | 5.2 | 8.1 | 7.0 | 8.1 | 4.3 | 9.3 | 40.2 | 25.7 |
| | <i>T. sericea</i> | 13.9 | 4.4 | 7.9 | 8.3 | 2.1 | 12.5 | 2.8 | 2.4 | 7.3 | 17.4 | 16.8 | 11.9 | 21.3 |
| | <i>G. flavescens</i> | 4.7 | 13.9 | 1.4 | 4.4 | 7.7 | 8.2 | 7.7 | 13.9 | 15.9 | 26.8 | 91.9 | 401.0 | 196.0 |
| | <i>E. pallens</i> ²⁾ | 9.6 | 7.3 | 1.2 | 7.8 | 7.7 | 17.3 | 9.7 | 17.6 | 4.2 | 18.0 | 55.2 | 117.0 | 109.0 |
| | <i>D. eriantha</i> ²⁾ | 9.1 | 18.4 | 1.9 | 4.9 | 9.3 | 10.9 | 11.9 | 19.6 | 27.4 | 29.6 | 42.3 | 128.0 | 64.5 |
| Fungi | <i>B. africana</i> | 6.4 | 7.1 | 0.6 | 3.8 | 6.8 | 9.9 | 9.4 | 7.5 | 41.0 | 18.3 | 17.2 | 47.0 | 45.0 |
| | <i>O. pulchra</i> | 2.4 | 2.7 | 1.3 | 2.0 | 5.0 | 4.0 | 16.4 | 33.3 | 2.9 | 9.4 | 35.0 | 49.0 | 41.0 |
| | <i>C. molle</i> | 4.0 | 6.8 | 4.7 | 0.8 | 3.4 | 9.6 | 15.9 | 35.0 | 27.0 | 12.5 | 45.0 | 60.0 | 63.0 |
| | <i>T. sericea</i> | 4.4 | 5.0 | 0.8 | 2.5 | 2.9 | 7.7 | 7.9 | 41.0 | 26.0 | 10.5 | 36.0 | 70.0 | 79.0 |
| | <i>G. flavescens</i> | 6.1 | 4.2 | 0.9 | 1.4 | 9.2 | 10.3 | 74.0 | 25.0 | 14.3 | 29.4 | 11.5 | 207.0 | 258.0 |
| | <i>E. pallens</i> ²⁾ | 5.2 | 7.0 | 2.6 | 1.1 | 9.4 | 16.8 | 17.0 | 61.0 | 41.0 | 68.7 | 56.0 | 103.0 | 162.0 |
| | <i>D. eriantha</i> ²⁾ | 7.8 | 8.2 | 1.6 | 8.7 | 7.9 | 13.9 | 2.9 | 30.5 | 33.9 | 12.4 | 76.0 | 159.0 | 174.0 |

1) 16 Augustus 1976.

2) Gemiddeld van die Oop- en Boomsuhabitat

