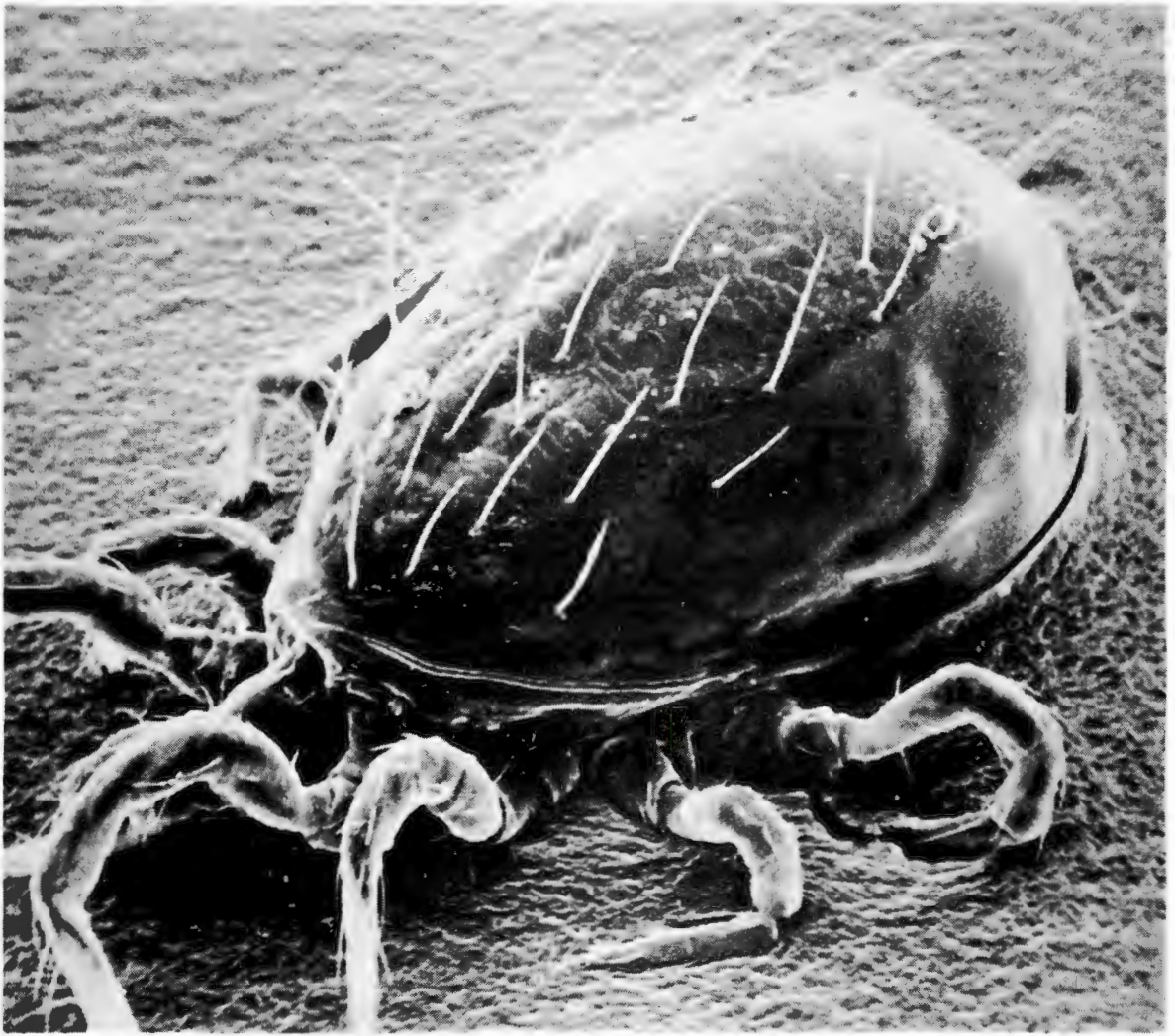




Amblyseius (Amblyseius) teke Pritchard & Baker

BIO-EKOLOGIESE STUDIES VAN
AMBLYSEIUS (A.) TEKE PRITCHARD & BAKER,
EN A. (MESOSEIULUS) LONGIPES (EVANS)
(ACARINA : PHYTOSEIIDAE)

deur

FRIEDRICH WILHELM SCHULTZ

Verhandeling aangebied ter gedeeltelike
voldoening aan die vereistes vir die graad

MAGISTER SCIENTAE (DIERKUNDE)

Potchefstroomse Universiteit vir
Christelike Hoër Onderwys Potchefstroom

Junie, 1972

LEIER: Dr. J.L. Aucamp D.Sc. (P.U.)

HULPLEIER: Dr. Magdalena K.P. Meyer D.Sc. (P.U.)

UITTREKSEL

Die aspekte van die bio-ekologie van Amblyseius (A.) teke Pritchard & Baker en A. (Mesoseiulus) longipes (Evans) wat gedurende hierdie studie ondersoek is, is die volgende: die lengte van die lewenslope van beide spesies, die eierleggingspotensiaal van die wyfies. Waarnemings is in verband met hulle gedrag gedoen en die prooi-predatorverhoudings is bestudeer.

'n Apparaat om die invloed van temperatuur en relatiewe humiditeit op die lengte van die lewenslope te bepaal, is ontwerp en word beskryf.

INHOUDSOPGAWE

INLEIDING

(Prosedure vir die statistiese verwerking van resultate)

HOOFSTUK 1. Literatuuroorsig

- 1.1 Ekologie
- 1.11 Teeltegnieke
- 1.12 Lewensloop
- 1.13 Prooi-predatorverhoudings
- 1.14 Gedragswaarnemings

HOOFSTUK 2. Voorraadkulture

- 2.1 Prooivoorraadkulture
- 2.2 Predatorvoorraadkulture

HOOFSTUK 3. Temperatuur- en humiditeitsstudies

- 3.1 Doel
- 3.2 Acari bestudeer
- 3.3 Oorsig
- 3.4 Apparaat
- 3.5 Metode
- 3.6 Resultate
- 3.7 Verwerking van resultate
- 3.8 Bespreking en gevolgtrekking

HOOFSTUK 4. Prooi-predatorverhoudings

- 4.1 Doel

- 4.2 Acari bestudeer
- 4.3 Metode
- 4.4 Resultate
- 4.5 Verwerking van resultate
- 4.6 Bespreking en gevolgtrekking
- 4.7 Eierproduksie per enkele wyfie

HOOFSTUK 5. Gedragswaarnemings

- 5.1 Aktiwiteite
- 5.2 Algemene waarnemings van die gedrag van die predatore
- 5.3 Partenogenese

OPSOMMING

SUMMARY

BEDANKINGS

LITERATUURVERWYSINGS

INLEIDING

Die morfologie en funksie van enige organisme in sy omgewing is enersyds 'n manifestasie van die oorerflike faktore, gevind in die taksonomie, asmede die reaksie op uitwendige prikkels (Ryke, 1969).

Die doel van hierdie studie was om sekere aspekte van die bio-ekologie van Amblyseius (A.) teke, Pritchard & Baker en A. (Mesoseiulus) longipes (Evans) te bestudeer en daar is gepoog om vas te stel of hierdie spesies by die biologiese beheer van sekere landboukundig skadelike spesies, gebruik kan word.

Biologiese beheer kan, vanuit 'n ekologiese oogpunt gesien, as 'n fase van natuurlike beheer beskou word. Dit is die aksie van 'n parasiet, predator of patogeen om die prooi-bevolking op 'n numeries laer vlak te bring as wanneer hierdie drie groepe afwesig sou wees sodat die skadelike prooi hierna nie meer as 'n plaag beskou sal word nie (De Bach, 1964). Die kenmerk van die predatore is dat hulle gewoonlik baie aktief is en dan prooi aanval wat minder aktief is as hulleself.

'n Organisme kwalifiseer as 'n predator indien dit ten minste een prooi-individu moet vreet om volwassenheid te bereik (De Bach, 1964).

Voordat 'n predator in biologiese beheer gebruik kan word moet daar eers 'n deeglike ekologiese studie van sodanige organisme gemaak word. Deur so 'n studie kan die posisie van die predator in 'n ekostelsel vasgestel word.

In so 'n studie sal die organisme eerstens taksonomies bestudeer word en, indien 'n nuwe spesie, beskrywe word. Tweedens sal die lewensduur van die predator bepaal word, asook die invloed wat biotiese en abiotiese faktore op die lengte van die lewensloop het. Onder biotiese faktore word die volgende verstaan naamlik: voortplantingspotensiaal en prooi-predator verhoudings.

Die suksesvolle toepassing van biologiese beheer hang grotendeels van bogenoemde faktore af. Temperatuur en relatiewe humiditeit en hulle gekombineerde invloede is abiotiese faktore wat 'n invloed op die duur van die lewensloop mag hê. 'n Predator-prooi-verhouding behels 'n komplekse wisselwerking en is van sowel basiese as hulpkomponente afhanklik. Die prooi- en predatordigtheid is die basiese komponente. Die abiotiese en biotiese faktore wat op beide die prooi en predator 'n invloed het, verdedigingsmeganismes van die prooi en die aanvalmeganisme van die predator, ressorteer onder die hulpkomponente. Die voortplantingspotensiaal van die predator by verskillende prooigigtheid kan dien as 'n kriterium om vas te stel of 'n pre-

dator in staat sal wees om op grond van hulle uiteindelijke getalle die prooi te kan oorweldig en onder beheer te kan hou. 'n Toename in die predatordigthede vind plaas sodra die prooi waarmee hulle in assosiasie gevind word in digtheid toeneem (Huffacker & Kennett, 1956). Die numeriese groei van 'n predatorbevolking word voorafgegaan deur dieselfde groei van die ge-assosieerde prooi-bevolking (Muma, 1967).

Naas die prooi-predatorverhouding moet die algemene gedrag van die predator ook bestudeer word d.w.s. die presiese verspreiding van die predator op plante ten opsigte van die verspreiding van die prooi, die reaksie van die predatore op ligprikkele en die voedings- en paringsbiologie van die predatore.

PROSEDURE VIR DIE STATISTIESE VERWERKING VAN DIE RESULTATE

Die eksperimente wat in hierdie studie uitgevoer is, is sover moontlik sodanig saamgestel dat dit aan statistiese vereistes kan voldoen. Vir die ontleding van die resultate is van Variansie-analise gebruik gemaak.

Die doel van die analise was om vas te stel of daar tussen die resultate van die behandelings betekenisvolle verskille bestaan of nie. 'n Eenrigtingklassifikasie (F-toets) is gebruik. Waar betekenisvolle F-waardes verkry is, is die kleinste betekenisvolle verskil volgens die metode van Tukey (Snedocor & Cochran, 1967) soos volg bereken:

$$K B V_T = q_\alpha, k, n_\alpha, s_{\bar{x}}$$

Waar: q_α = die waarde van die „Studentized range” by $\alpha = 0,05$.
 k = die getal behandelings
 n_α = vryheidsgrade van fout
 en $s_{\bar{x}}$ = $\sqrt{\frac{\text{gemiddelde vierkante van fout}}{\text{getal behandelings}}}$

Die onderstreepte waardes in die tabelle wat die statistiese verwerkings weergee, dui aan of die verskille betekenisvol is of nie.

Elke eksperimentele opstelling is as 'n behandeling beskou.

HOOFSTUK 1

LITERATUUROORSIG

1.1 EKOLOGIE

1.11 TEELTEGNIEKE

Die algemene metode wat gebruik word om voorraad=kulture van roofmyte instand te hou, is deur 'n avokado- of sitrusblaar op 'n natbasis in panne met water te plaas. Die blaarrand word van 'n nat wattering of ander keerwal voorsien om die myte in te perk. Roofmyte tesame met hul prooi word dan op die blaar geplaas (Bravenboer & Dosse, 1962; Mc Murtry et al, 1964; Mc Murtry & Scriven, 1965; Muma, 1967; Swirski et al, 1967b; Van der Merwe, 1968; Croft & Jorgeson, 1969; Muma, 1971).

Die prooi van die Phytoseiidae verskil van spesie tot spesie. Sommige spesies voed op ontwikkelingsstadiums en eiers van insekte terwyl ander op skadelike myte voed. So voed Typhlodromus tilliae bv. op Panonychus ulmi (Dosse, 1957a; 1960a en Croft & Jorgeson 1969).

'n Verdere teelmetode is om roofmyte op plante wat met die prooi besmet is te plaas. Hierdie metode is volgens Mc Murtry & Scriven (1967) onsuksesvol omdat die predatore maklik van die plant kan verdwyn.

Soms word van swart papier gebruik gemaak. Dit word omring deur 'n halfvloeibare stof en op staalpanne geplaas met prooi en predatore daarop. Probleme word ondervind a.g.v. die hoë aktiwiteit van die roofmyte wat veroorsaak dat hulle in die vloeistof verstrik raak. Die prooi het ook geen voedingsbron nie en vrek vinnig (Mori & Chant, 1956).

Suurdeeghidrosilaat gekombineer met molasse en su= krose is 'n gedeeltelik suksesvolle medium waarop Ambly= seius en Typhlodromus spesies reeds geteel is. Die mortaliteit van die roofmyte a.g.v. min voeding is egter baie hoog, wat die toepassing van hierdie teeltegnieke aansienlik beperk (Mc Murtry & Scriven, 1966a). Brown et al (1966) het gevind dat roofmyte suksesvol in teel= selle (ronde plastiekhouders) wat in klokglase met beheerde humiditeite geplaas is, kan teel'

Phytoseiulus persimilis kan suksesvol in verseëlde plastiekdosies geteel word. Hierdie dosies word met nat watte uitgevoer en die gebruik van papier bo-op die watte verhoed dat die relatiewe humiditeit (R.H.) vir die houertydte hoog styg (Kennett & Caltagirone, 1968).

'n Verdere teel- en vervoermetode van roofmyte (Kamburov, 1966) behels die volgende: plastiekplate word met 'n keerwal omring. Hierdie keerwal is met 'n mengsel van olie en petroleumjellie gevul om die myte te stuit. Die plastiekplate is verder van openinge voorsien om water deur

te laat en die plate rus op voetstukke in staalbakke. Laasgenoemde is met water gevul. Lewendige prooi word as voedsel vir die roofmyte op die plate geplaas. Die teelkamer is van 'n deksel voorsien om ongewenste temperatuur- en humiditeitskommelings uit te skakel.

1.12 LEWENSLOOP

Die meeste navorsers maak van die Huffackertegniek of wysiginge daarvan gebruik vir die bestudering van die lewenslope van verteenwoordigers van die Phytoseiidae. Die apparaat bestaan uit 'n plastiekbasis met 'n laag watte en filtreerpapier, waarop 'n blaar gepaas word. Bo-op die blaar word 'n verdere plastiekplaat met 'n opening, (2 cm ϕ) geplaas. Die plate word met 'n gomlastiekband aanmekaar gehou en op die rand van die opening word 'n taai vloeistof gesmeer om die ontsnapping van roofmyte te voorkom. Roofmyte en lewendige prooi word dan op die blaar geplaas en die lewensloop kan redelik maklik onder die ontleedmikroskoop bestudeer word (Dosse, 1955a; Chant & Fleschmer, 1960; Van der Merwe, 1968; Swirski et al, 1967).

Met behulp van hierdie metode kan verskeie faktore wat 'n rol speel in die ontwikkeling van die roofmyte ondersoek word. Lewendige prooi is bv. noodsaaklik vir Typhlodromus cucumeris Oud. om sy lewensloop te voltooi. Sonder hierdie prooi bereik die roofmyte wel volwassenheid maar

geen eierlegging vind plaas nie (Dosse, 1956). Wanneer stuifmeel as enigste voedsel gebruik word is gevind dat sekere roofmytspesie baie stadig ontwikkel en die volwasse wyfie lê feitlik geen eiers nie (Swirski & Dorzia, 1969). Galenodromus floridanus vereis lewendige Tetranychidae as prooi alvorens die lewensloop voltooi word (Muma, 1970). Temperatuur en relatiewe humiditeit is belangrike faktore wat die duur van die afsonderlike lewensstadiums beïnvloed (Mc Murtry & Scriven, 1966b.) Typhlodromus cucumeris Oud. ontwikkel van eier tot volwassenheid in 6 dae by 'n temperatuur van 26°C terwyl die ontwikkeling by laer temperature langer duur (Dosse, 1955a) Typhlodromus athiasae voltooi sy lewensloop die vinnigste by 'n temperatuur wat varieer tussen 25°C tot 27°C en 'n relatiewe humiditeit van 60% (Swirski et al, 1967b).

By temperature van 18°C tot 26°C en 'n relatiewe humiditeit (R.H.) van 65% neem dit Amblyseius (Amblyseius) tutsi ses dae om sy lewensloop te voltooi terwyl dit onder dieselfde toestande vir A. (Mesoseiulus) longipes tien dae neem om sy lewensloop te voltooi. In beide gevalle is dit die kortste duur van die lewenslope (Van der Merwe, 1968).

Alhoewel farmaseutiese kapsules dikwels gebruik word vir die bestudering van lewenslope (Herbert, 1958; Swirski & Dorzia, 1969), is hulle nie geskik vir kritiese studies nie (Van der Merwe, 1968).

By temperature onder 20°C is die ontwikkeling van die

verskillende lewensstadiums baie stadiger as by temperature tussen 20°C en 30°C . Dit neem Amblyseius limonicus agt tot nege dae om sy lewensloop by 22°C te voltooi en een volwasse wyfie lê gemiddeld twee eiers per dag by hierdie temperatuur terwyl sy gemiddeld 2,7 eiers per dag by 'n temperatuur van 27°C lê (Mc Murtry & Scriven, 1965). Hoë relatiewe humiditeite het 'n gunstige uitwerking op die eierleggingspotensiaal van Phytoseiulus persimilis (Mori & Chant, 1966). Typhlodromus peregrinus voltooi sy lewensloop in 5,6 dae by 'n temperatuur van 27°C en RH van 70%. Wanneer hierdie roofmytspesie op lewendige prooi voed, is die voortplantingspotensiaal hoër as wanneer ander voedingsmedia gebruik word (Dosse, 1956).

By Amblyseius chilerienis en Amblyseius hibisci is die ontwikkeling van die lewensstadiums optimaal by relatiewe humiditeite tussen 70% en 90% (Swirski et al, 1970).

Galenodromus floridanus neem sewe tot nege dae by 24°C - 27°C om sy lewensloop te voltooi (Muma, 1970).

Die ontwikkeling tot volwassenheid van 'n Phytoseiulus macropilis-eier by 26°C en 60% RH neem in die geval van 'n wyfie 101 uur en 98 uur in die geval van 'n mannetjie. Wyfies en mannetjies wat gekopuleer het, leef respektiewelik 27 en 30 dae terwyl die wat van mekaar geïsoleer is, respektiewelik 45 en 42 dae leef en 'n volwasse, bevrugte wyfie lê maksimaal 52 eiers gedurende haar leeftyd (Prasad, 1967). Typhlodromus occidentalis neem gemiddeld ses dae

om sy lewensloop by 'n temperatuur van 24°C te voltooi (Lee & Davis, 1968; Swirski & Dorzia, 1969) terwyl Typhlodromus tilliae by 21°C die vinnigste ontwikkel (Herbert, 1956).

Die Phytoseiidae in die algemeen is in staat om hul aan te pas by kunsmatige omstandighede wat nadelig is vir die kritiese bepaling van die duur van die lewensloop (Kamburov, 1966). Dit is dus wenslik dat vars materiaal vanaf die natuurlike habitat gebruik word vir die bepaling van die lewensloop (Muma, 1967). Hierdie myte is gevoeliger vir omgewingsfaktore as dié vanuit die laboratorium. Dit volg dus hieruit dat dit ook vir hierdie roofmyte moontlik is om in die natuur by wisselende omstandighede aan te pas.

1.13 PROOI-PREDATORVERHOUDINGS

Sekere spesies van Phytoseiidae is in staat om sekere fitofage mytsoorte se getalle so te verminder dat die skade wat hul doen tot 'n minimum beperk word. So kan Typhlodromus tilliae die getalle van Panonychus ulmi en Tetranychus urticae in appelboorde doeltreffend verminder (Berker, 1955; Dosse, 1955b, 1960b; Anderson & Morgan, 1956).

Die voortplantingspotensiale van beide die Phytoseiidae en Tetranychidae moet vergelykenderwys bestudeer word ten einde te kan vasstel of die roofmyte deur getalsvermeerdering in staat sal wees om die prooi te beheer. Wanneer Amblyseius hibisci op Oligonychus punicae en Eotetranychus

sexmaculatus voed, is die voortplantingspotensiaal van die predator maksimaal terwyl dié potensiaal heelwat laer is wanneer die predator op stuifmeel en ander Tetranychidae voed. Waar die web wat deur die prooi gebou word dig is en die volwasse prooi 'n dik kutikula besit, is die prooi-predatorverhoudings swak ten spyte van 'n hoë voortplantingspotensiaal. Wanneer Amblyseius hibisci in die veld by hoë prooidigthede en in teenwoordigheid van stuifmeel as alternatiewe voedsel gevind word, is die predatore geneig om, vanweë die hoë prooidigthede, die stuifmeel as voedingsbron te gebruik. Aanvanklik is die biologiese beheer van die prooi minder suksesvol maar wanneer die digtheid van die predatorbevolking hoog genoeg is, is daar 'n besliste invloed op die prooidigthede (Mc Murtry & Scriven, 1964; Swirski et al, 1967c, 1968).

Naas die invloed wat prooidigthede op die voortplantingspotensiaal van die predatore uitoefen, het dit ook 'n definitiewe invloed op die prooiverbruik (Herbert, 1959). Wisselende prooigetalle het ook 'n invloed op die ontwikkeling van Typhlodromus pyri. Wanneer een larwe van die prooi per dag aan die predator gevoer word, is die ontwikkeling van die nimfe van die predator die stadigste en lê die volwasse wyfies die minste eiers. As die prooigetalle egter vermeerder word, is die lengte van die stadiums korter en word meer eiers gelê. Indien Bryobia arborea as prooi gebruik word, is die lewensduur van hier=

die roofmytsoort langer en meer voedsel word verbruik as wanneer Panonychus ulmi as prooi gebruik word. Wanneer een, twee of vier individue van die prooi verskaf word, gebruik T. pyri dieselfde getal van beide prooitipes. As die getalle egter na agt, twaalf en sestien verhoog word, gebruik T. pyri meer B. arborea as P. ulmi (Herbert, 1961). Waar Phytoseiulus riegeli op Tetranychus urticae voed is die ontwikkeling van die lewensstadiums van die predator vinniger as die van die prooi. Die tempo van eierlegging deur die predator is korreleerbaar met die hoeveelheid beskikbare voedsel. Die predator verkies die larwes van die prooi bo die volwassenes. By 'n prooidigtheid van vyf volwassenes en vyf larwes is die eierlegging van P. riegeli een per dag per wyfie terwyl dit vier eiers per dag per wyfie is by 'n prooidigtheid van vyftien volwassenes en vyftien larwes. Waar biologiese beheer in hierdie geval in 'n verhouding van een predator tot tien prooimye toegepas is, kon 'n definitiewe afname in die prooibevolking waargeneem word (Bravenboer & Dosse, 1962).

Die hoeveelheid prooi wat verbruik word deur 'n volwasse Phytoseiulus persimilis (predator), vermeerder met die toename in digtheid van die prooi. Ook is die eierproduksie van die predator aansienlik hoër by hoë prooidigthede as by lae prooidigthede. Aanvanlike uithongering van die predator het nie 'n merkbare effek op die prooiver-

bruik gehad nie. Daar is gevind dat jong bevrugte wyfies die meeste prooi verbruik (Mori & Chant, 1966). Die tipe spesies wat as prooi gebruik word, asmede die ontwikkelingsstadium van die prooi wat op landboukundige gewasse voorkom, het 'n belangrike invloed op die doeltreffendheid van langtermyn biologiese beheer. Typhlodromus tilliae voed op alle stadiums van die prooi (Herbert, 1959).

Dit is gevind dat die aanwesigheid of afwesigheid van stuifmeel by verskillende vlakke van prooidigthede gepaard gaan met verskille in die eierleggingspotensiaal van die predator. Minder prooi word verbruik by die aanwesigheid van stuifmeel by alle prooidigthede met 'n 60% en 25% afname in prooiverbruik by hoë en lae hoeveelhede stuifmeel respektiewelik. Verhoogde eierlegging deur die predator is waargeneem by 'n verhoogde prooitoediening (Mc Murtry & Scriven, 1966a).

Baie werk in hierdie verband is nog nodig omdat dit nog nie bekend is of alle roofmyte so sal reageer nie.

Die numeriese verhouding van Phytoseiidae en rooispinmyte tot ander Arthropoda in 'n ekosistelsel is van die uiterste belang by 'n studie van prooi-predatorverhoudings (Dosse, 1961). Met 'n deeglike kennis van hierdie verhoudings kan probleme wat met biologiese beheer ondervind mag word, uitgeskakel word. Van hierdie probleme is bv. die invloed van insek- en mytdoders op predatore. By die bespuiting van fitofage myte sowel as insekte word hierdie

groepe dikwels bestand teen die middels terwyl die roofmyte feitlik totaal uitgeroei word (Dosse, 1960b). Daar is gevind dat waar vrugteboorde nie met mytdoders bespuit word nie die digthede van fitofage myte relatief laag is vanweë die aanwesigheid van predatore. Die roofmyte speel veral in 'n Panonychus ulmi-bevolking 'n belangrike rol. Waar 'n hoë bevolking van P. ulmi gevind word, is die kannibalisme onder die roofmyte hoog en biologiese beheer swak alhoewel die roofmyte wel 'n invloed op die totale seisoensdigthede van die prooi het (Putman & Herne, 1964).

Die bevolkingsopbou van Typhlodromus pyri hang af van die prooi wat in vrugteboorde teenwoordig is. Hierdie predator kom wel voor as geen prooi teenwoordig is nie en is dan afhanklik van stuifmeel vir sy voortbestaan. Dit neem etlike jare voordat Panonychus ulmi deur die predator onder beheer gebring word. Biologiese ewewig word, indien van geen kunsmatige beheermetodes gebruik gemaak word nie, na drie tot vier jaar herstel. Na bespuiting hervestig die roofmytbevolking hul baie stadig. ⁱⁿ~~Ornis~~ minutus is die belangrikste natuurlike vyand van die nuttige roofmyt (Dosse, 1961).

Wanneer die natuurlike rooispinnekopbevolking afneem, is daar 'n geleidelike afname in die predatordigtheid en die roofmyt gaan oor tot stuifmeelvoeding om sy voortbestaan te verseker (Dabrowski, 1969).

Die oorwintering van die roofmyte tree later in as wat die geval is by hulle prooi. Dit is dus belangrik om 'n kunsmatige oorwinteringshabitat vir 'n spesifieke roofmyt te skep sodat die fitofage myte na oorwintering reeds vroeg in die lente beheer kan word (Leetham & Jorgensen, 1969).

1.14 GEDRAGSWAARNEMINGS

'n Kennis van die invloed wat uitwendige prikkels op die algemene gedrag van 'n roofmytspesies mag hê, is belangrik waar die bepaalde spesies in biologiese beheer gebruik word. So is bv. Typhlodromus peregrinus wat op sitrus gevind word negatief fototaksies en positief geotaksies. Geen kannibalisme kom by hierdie roofmytspesie voor nie. Hierdie roofmyt word aan die onderkant van blare, onder die boombas en in ander relatief donker habitatte aangetref waar die mikroklimaat 'n baie belangrike rol speel. Hierdie kennis kan dus 'n aanduiding gee of hierdie spesies in bepaalde gevalle suksesvol in biologiese beheer aangewend kan word. (Muma, 1967).

Die doeltreffendheid waarmee 'n roofmyt hindernisse kan oorkom, sal bydra tot die effektiwiteit waarmee hy in die biologiese beheer van fitofage myte aangewend kan word. Amblyseius hibisci raak maklik verstriek in die web van Tetranychus cinnabarinus en vrek derhalwe uit by 'n hoë besmetting van T. cinnabarinus. Die kleur van

die H-vormige intestinum van die predatore word as kriterium gebruik om die tipe prooi wat deur hom gevreet is, te identifiseer. Wanneer predatore kleurloos is, kan met redelike sekerheid aanvaar word dat hulle nie deurgaans predatories lewe nie (Anderson & Morgan, 1956). Die kleur van die H-vormige intestinum kan net as leidraad dien van watter soort prooi deur die predator gevreet is.

Waar Eutetranychus orientalis as prooi gebruik is, is die kleur van die intestinum rooi terwyl dit waar Tetranychus cinnabarinus die prooi is, verskeie skakerings van rooi aanneem; in die geval van Prodenia litura varieer dit in kleur van geel tot geelbruin tot swart en by Bernisia tabaci varieer dit van geel tot oranje tot bruin (Swirski & Dorzia, 1968).

Die paringsproses en tyd van die dag waarop die Phytoseiidae paar, is belangrik by die toepassing van geïntegreerde beheer. Dit is oor die algemeen ook baie moeilik om die geslagte by lewende materiaal te onderskei. Hulle verskil slegs in grootte, maar die mannetjies is dikwels net so groot as die wyfienimwe. Kopulasie by die roofmyte duur van ses tot twaalf uur (Dosse, 1959). Roofmytmannetjies kan meer as een keer paar terwyl die meeste roofmytwyfies net een keer paring ondergaan (Herbert, 1958; Lee & Davis, 1968; Muma, 1970).

Die numeriese verhouding van mannetjies tot wyfies in 'n roofmytbevolking kan ook 'n bepalende faktor wees. So

bestaan 'n Phytoseiulus macroseiulus-bevolking bv. uit 'n verhouding van vier wyfies tot een mannetjie (Prasad, 1967) terwyl 'n Amblyseius perigrinus-bevolking uit 75% volwasse mannetjies en 25% volwasse wyfies bestaan (Chant & Fleschner, 1960).

Dit is ook noodsaaklik om die gasheerplante waarop die Phytoseiidae voorkom na te gaan om die toepassing van biologiese beheer maksimaal te kan benut (Fleschner & Ricker, 1954). Die verspreiding van die roofmyte is egter nie plantspesifiek nie.

Aangesien die meeste roofmytspesies se larwes nie voed nie, is dit noodsaaklik om die samestelling van roofmytbevolking in die natuur goed te bestudeer ten einde 'n beraamde skatting te maak wanneer die biologiese ewewig in 'n ekostelsel waar rooispinnekop teenwoordig is, herstel sal wees (Dosse, 1955b; Muma & Denmark, 1967).

HOOFSTUK 2

VOORRAADKULTURE

2.1 PROOI VOORRAADKULTURE

As prooispesies is Tetranychus cinnabarinus, T. lom= bardinii en T. urticae wat afkomstig is vanaf veldplante in die Pretoria distrik, Marble Hall, Bethal en Swaziland gebruik. Die verskillende spesies is op boontjieplante (Phaseolus vulgaris) in klimakamers by 'n temperatuur van 27°C en by 'n relatiewe humiditeit van 60% geteel. Hier= die temperatuur en relatiewe humiditeit is gekies nadat verskeie kombinasies uitgetoets is en daar gevind is dat hierdie die geskikste vir die betrokke spesies is omdat hulle vinniger vermeerder. Die plante met net een spesie daarop is in aparte gaaskaste geïsoleer om te voorkom dat vermenging van prooispesies plaasvind. Die drie prooispesies is ongeveer dieselfde tyd in die laboratorium ingebring.

Genoeg prooi-eksemlare is op hierdie plante geteel om voorsiening te maak vir beide die eksperimentele werk en om as voedselbron vir voorraadkulture van die predator te dien. Die plante moes een keer per week met jong lewens= kragtige plante vervang word aangesien die toestand van die plante a.g.v. die mytbeskadiging vinnig agteruitgegaan het.

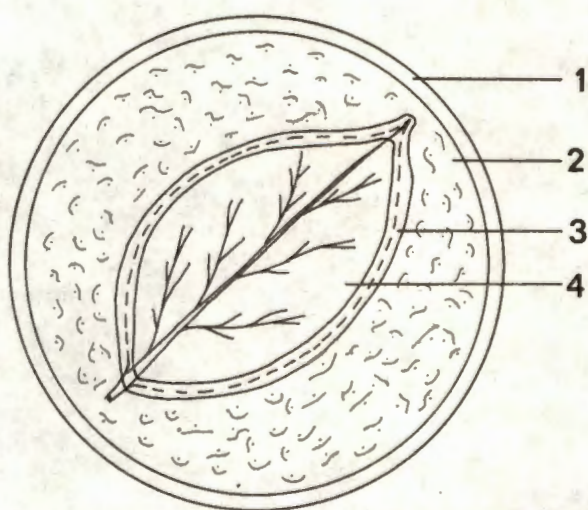


FIG. 1 Voorraadkultuur van predatore.

1. Petribakkie
2. Wattebasis
3. Wattekeerwal
4. Boontjieblaar (Phaseolus vulgaris)

Die identifikasies van die prooispesies is deur Dr. Magdalena K.P. Meyer gedoen en van tyd tot tyd herhaal om te verseker dat die prooispesies nie vermeng raak nie en vreemde prooispesies nie die bekende prooibevolking binne=dring nie.

2.2 PREDATORVOORRAADKULTURE

Beide Amblyseius (Amblyseius) teke Pritchard & Baker en Amblyseius (Mesoseiulus) longipes (Evans) is in die eksperimentele studie gebruik en is respektiewelik afkomstig van mielies (Zea mais) (Delmas, 1970) en boontjies (Phaseolus vulgaris) (Pretoria, 1970).

Die voorraadkulture is deur middel van die volgende metode (fig. 1) aan die gang gehou: 'n Boontjieblaar is op nat watte in 'n petribakkie (13,5 ϕ x 2,5 cm.) geplaas; rondom die rand van die blaar is 'n wattekeerwal aangebring om te voorkom dat die myte die blaar verlaat.

Tesame met vyftig prooi-indiwidue vanaf die prooi=voorraadkulture is tien roofmytwyfies en 'n aantal onvolwasse predatore op die predatorvoorraadkultuur geplaas. Die predatorvoorraadkulture is in afsonderlike gaaskaste in klimakamers by 'n temperatuur van 27°C en relatiewe humiditeit van 65% gehou. Na herhaalde eksperimentering is gevind dat die predatore die vinnigste by hierdie temperatuur en relatiewe humiditeit vermeerder. Kameel=

haarkwassies is gebruik om die predatore en prooi van een kultuur na 'n ander oor te dra. Alhoewel hierdie die beproefde metode is, is dit baie omslagtig en tydrowend aangesien elke myt gehanteer moet word en die blaar elke week met 'n nuwe vervang moet word. By verrotting van die blaar vrek die prooi uit vanweë die afwesigheid van 'n gesonde voedingsbodem. Hierdie toedrag van sake is aanvanklik nie vir die roofmyte nadelig nie hoewel hulle later weens gebrek aan voedsel uitvrek. Sorg is egter ook gedra dat die watter-basis van die kultuur en die keerwal om die rand van die blaar gedurig nat was aangesien die roofmyte gevrek of verdwyn het sodra die kultuur te droog geword het.

Wanneer tien volwasse roofmytwyfies op die kultuur geplaas is, was 'n volgende generasie volwassenes binne agt dae beskikbaar vir eksperimentele doeleindes.

HOOFSTUK 3

3.1 DOEL

Faktore wat die tydsduur van die verskillende lewensstadiums beïnvloed, maak deel uit van die ondersoek rondom die doeltreffende toepassing van biologiese beheer. Die gesamentlike invloed van temperatuur en relatiewe humiditeit in verskillende kombinasies is op die verskillende lewensstadiums van die roofmyte bestudeer.

3.2 ACARI BESTUDEER

Amblyseius (Amblyseius) teke Pritchard & Baker en Amblyseius (Mesoseiulus) longipes (Evans) is in die eksperimente gebruik. Die nou ge-assosieerde prooi nl. Tetranychus urticae in die geval van A. (A.) teke en T. cinna-
barinus in die geval van A. (M.) longipes het as voedsel tydens die eksperimente gedien.

3.3 TEGNIEKE

Verskeie konsentrasies van swaelsuur- en kalsiumchloriedoplossings word gebruik in die voorbereiding van beplande relatiewe humiditeite, deur lug deur hierdie oplossings te borrel. Aangesien die tydsduur van die eksperimente lank was, kon hierdie oplossings nie doeltreffend aangewend word nie. Die oplossings is net vir kort perio-

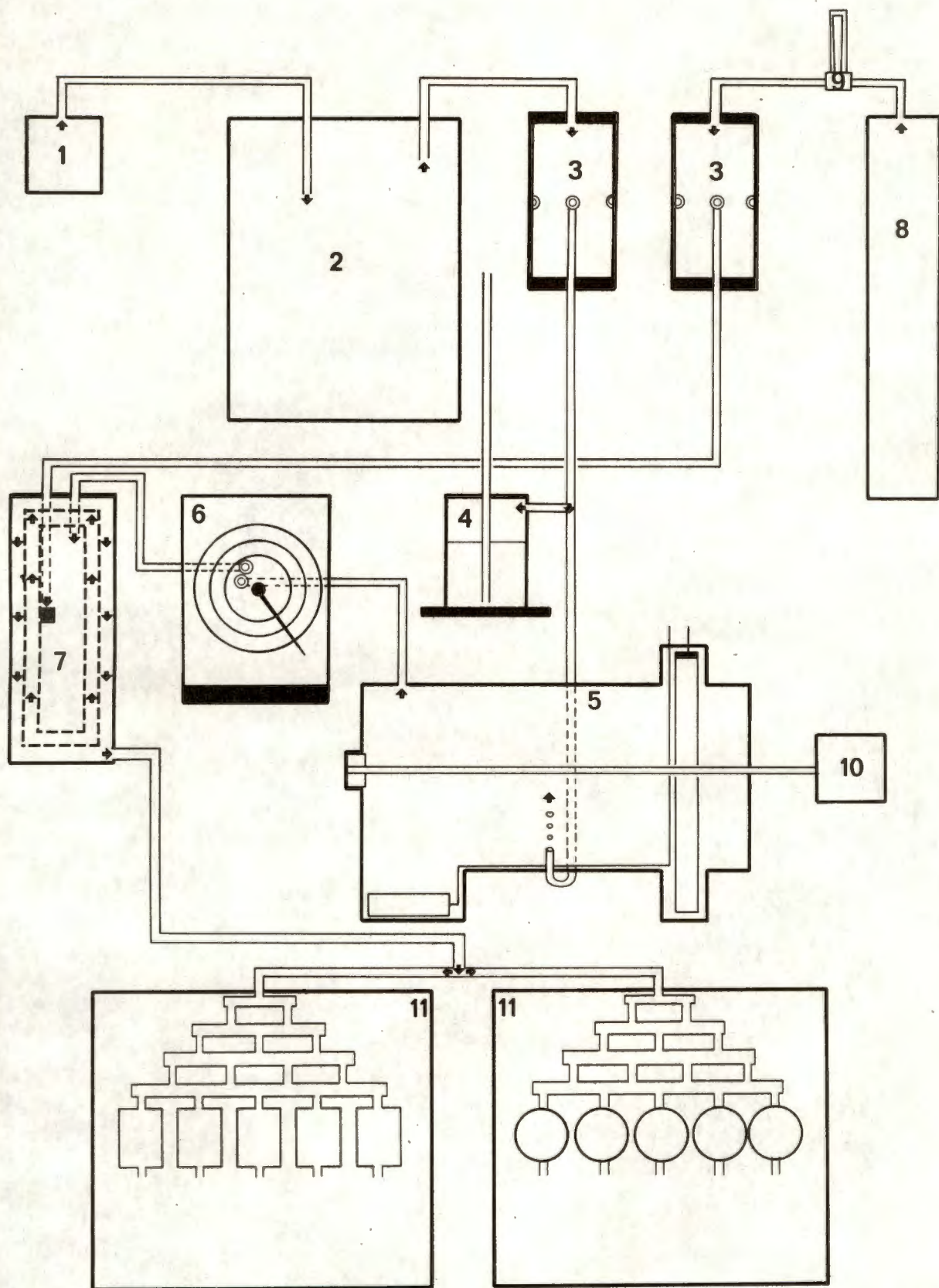


FIG. 2 Eksperimentele opstelling

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Diafragmapompie | 7. Lugmenger |
| 2. Lugopgaartenk | 8. Droëlugbron |
| 3. Lugverdelers | 9. Vloeimeter |
| 4. Manometer | 10. Elektriese motor |
| 5. Lugvervoggiger | 11. Teelseleenheid |
| 6. Lugvloeiereguleerder | |

des doeltreffend en sou dus in hierdie eksperimente gedurig vervang moes word omdat die higroskopisiteit daarvan vinnig afneem.

3.4 APPARAAT

'n Apparaat is plaaslik ontwerp om die temperatuur en relatiewe humiditeit konstant te hou. Met behulp van hierdie apparaat is die reaksie van die Phytoseiidae op hierdie gekombineerde faktore ondersoek.

3.41 KONSTRUKSIE

'n Diagramatiese uiteensetting van die apparaat word in figuur 2 gegee. Die apparaat bestaan uit die volgende onderdele: 1. Diafragmapomp; 2. Lugopgaartenk; 3. Lugverdeler; 4. Manometer; 5. Lugvervogtiger; 6. Lugvloei-reguleerder; 7. Lugmenger; 8. Droëlugbron; 9. Vloeimeter; 10. Elektriese motor en 11. Teelsel-eenheid.

3.411 DROË LUGBRON

Die droë lugbron (8 - fig. 2) bestaan uit 'n silinder waaruit droë perslug met 'n RH van 0,054% verkry word. Die uitvloeï van lug word geregleer deur 'n drukreguleerder aan die silinder.

3.412 LUGVERDELER (Fig. 3)

Die lugverdeler (3 - Fig. 2) bestaan uit 'n verseëlde

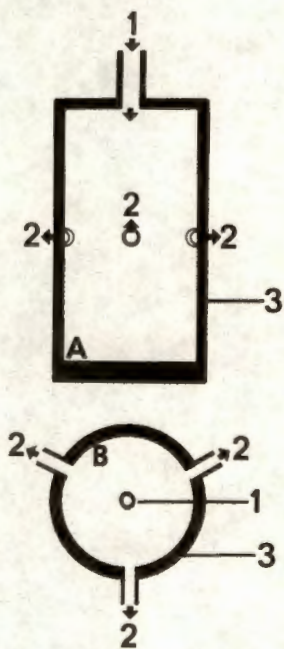


FIG. 3 Lugverdeler: A. Lengtedeursnee
B. Dwarsdeursnee

- 1. Luginlaat
- 2. Luguitleat
- 3. Akrielbuis

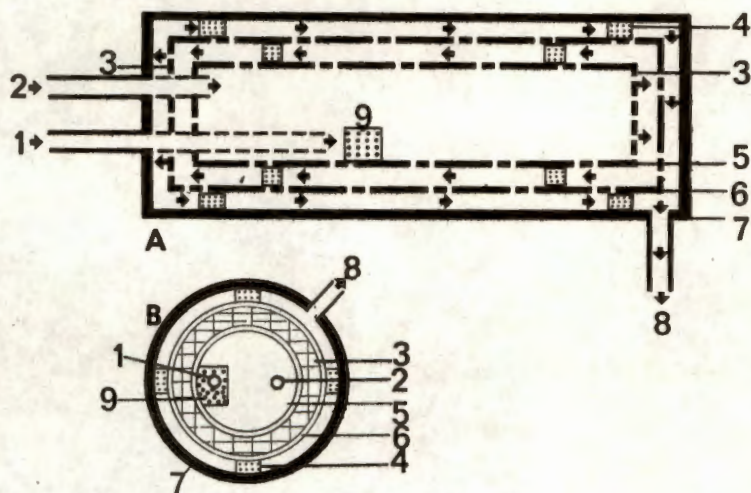


FIG. 4 Lugmenger: A. Lengtedeursnee B. Dwarsdeursnee

1. Droëluginlaat
2. Vogtigeluginlaat
3. Gaasdoek
4. Ondersteuningspunte
5. Binnestebuis
6. Middelstebuis
7. Buitenstebuis
8. Luguitlaat
9. Akrielblokkie

akrielbuis (hoofbuis) 3,5 cm ϕ en 5 cm lank en is aan sy bopunt van 'n inlaatpyp, 6 mm ϕ en aan die kante van die hoofbuis van drie eweredig gespasieërde uitlaatbuise (2,0 mm ϕ) voorsien.

3.413 LUGMENDER (Fig. 4)

Die lugmenger (7 - Fig. 2) bestaan uit drie akrielbuis wat inmekaar pas. Die binneste buis (buis I) (2,5 cm ϕ x 10 cm lank) is aan die een oopkant met 'n gaasdoek met 'n maas van 120 openinge per cm^2 toegeplak en die anderkant is met 'n akrieldeksel verseël. Hierdie deksel het twee openinge waardeur twee luginlaatbuise verloop. Hulle is so geplaas dat die een twee maal so ver as die ander in die buis insteek; dit is omdat die droë lug, wat in die langer buis beweeg, vinniger beweeg as die nat lug. Aan die binnekant van buis I regoor die inlaat waardeur die droë lug beweeg, is 'n akrielblokkie vasgeplak om die verspreiding van die lug te verseker. Die binneste buis is in die middelste buis (buis II) 3 cm ϕ x 11 cm lank, d.m.v. ondersteuningspunte ingebed. Die middelste buis is aan die teenoorgestelde kant as die binneste buis met 'n gaasdoek met 'n maas van 120 openinge per cm^2 toegeplak terwyl die ander oopkant met 'n akrieldeksel verseël is. Die luginlaatbuis verloop deur die gaasdoek van die middelste buis. Die binneste en die middelste buise is in 'n derde buis nl. die buitenste buis (buis III) wat 4 cm ϕ

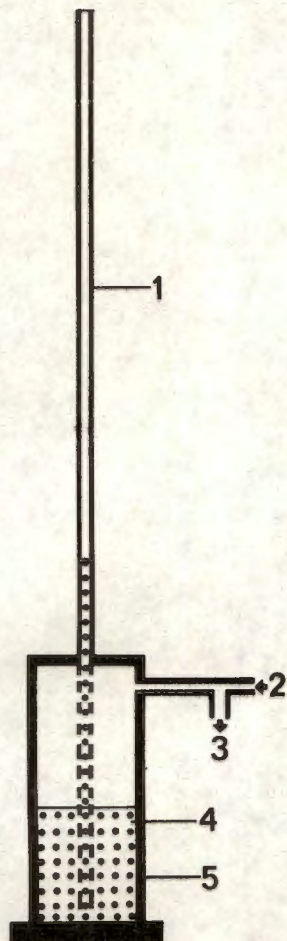


FIG.5 Manometer: 1. Manometerbuis
2. Luginlaat
3. Luguitleat
4. Kwik
5. Akrielbuis

x 12 cm lank is op dieselfde manier as die ander twee in=gebed. Beide kante van hierdie buis is met 'n akriekdelsel verseël. Aan die teenoorgestelde kant van waar die lugin=laatbuis die buisstelsel binnekom, is die lugmenger van 'n uitlaatbuis voorsien. Die binnemaat van hierdie uitlaat=buis is groter as die som van die binnemate van die inlaat=buis. Die groter binnemaat is nodig om te verseker dat geen drukhoof in die menger ontstaan nie. Kondensasie a.g.v. 'n drukhoof kan dus nie plaasvind nie. Die luginlaat=buis het deur buise III en II verloop en in buis I geopen.

3.414 BRON VAN LUG VIR VERVOGTIGING

Atmosferiese lug is met 'n diafragmapomp (1 - Fig. 2) in 'n 50 liter opgaartenk (2 - Fig. 2) gepomp.

3.415 MANOMETER (Fig. 5)

Die manometer (4 - Fig. 2) bestaan uit 'n akrielbuis, 2,5 cm ϕ en 7 cm lank, wat aan albei kante verseël is. Omtrent 1cm van bo af is die manometer, van 'n lug-in-uit=laatbuis, 2 mm ϕ voorsien. 'n Kwikbuis, 25 cm lank is deur die dak van die manometer gemonteer. Die manometer is gebruik om die lugdruk in die apparaat te meet.

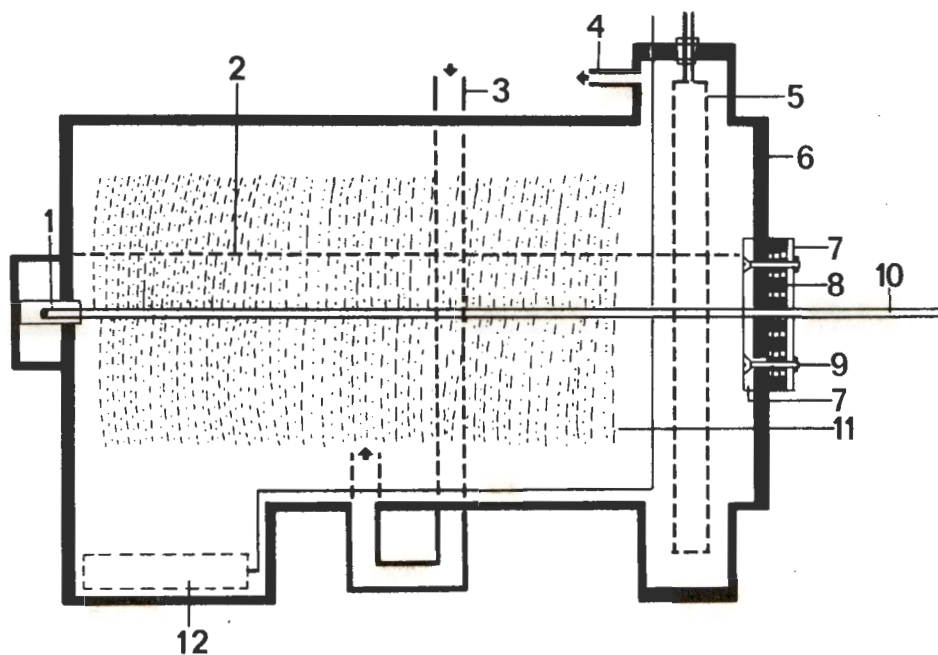


FIG. 6 Lugvervogtiger: 1. Koperskag 7. Aluminiumwaster
 2. Watervlak 8. Neoprinerubber
 3. Luginlaat 9. Boute
 4. Luguitleat 10. Borselas
 5. Termostaat 11. Borsel
 6. Akrielbuis 12. Verwarmer

3.416 LUGVERVOGTIGER (Fig. 6)

Die lugvervogtiger (5 - Fig. 2) bestaan uit 'n akrielbuis, 10 cm ϕ en 25 cm lank, wat aan albei punte verseël is. 'n Borsel met nylonhare is in hierdie buis gemonteer. Die steel van die borsel gaan deur die een wand terwyl die voorpunt van die borsel aan die teenoorgestelde kant d.m.v. 'n koperring in posisie gehou is. Die opening waarin die borsel gemonteer is, is verseël met 'n neoprene - rubberseël. Dit is belangrik dat, benewens die watervlak wat verkieslik dieselfde moes wees, ook die drukhoof in die vervogtiger altyd konstant moes bly.

Aan die onderkant van die buis is 'n verwarmers in 'n kleiner akrielbuis gemonteer; dit is voorsien van 'n termostaat in 'n kleiner buis aan die kant van die groot buis. Openinge aan die kante van beide die verwarmers en termostaatkamers maak dit moontlik dat water vanuit die hoofbuis vrylik deur die kamers sirkuleer.

Aan die onderkant van die hoofbuis, regteenoor die borsel, is 'n inlaat van 5 mm ϕ , die punt hiervan is net onderkant die borsel. Hierdie buisie is in die vorm van 'n U na bo gebuig langs die hoofbuis om die uitvloei van water wat onder drukking in die vervogtiger is, te voorkom.

Die bopunt van die hoofbuis is van 'n lugafvoerbuis voorsien van 4 mm ϕ .

Die borsel word met behulp van 'n elektriese motor

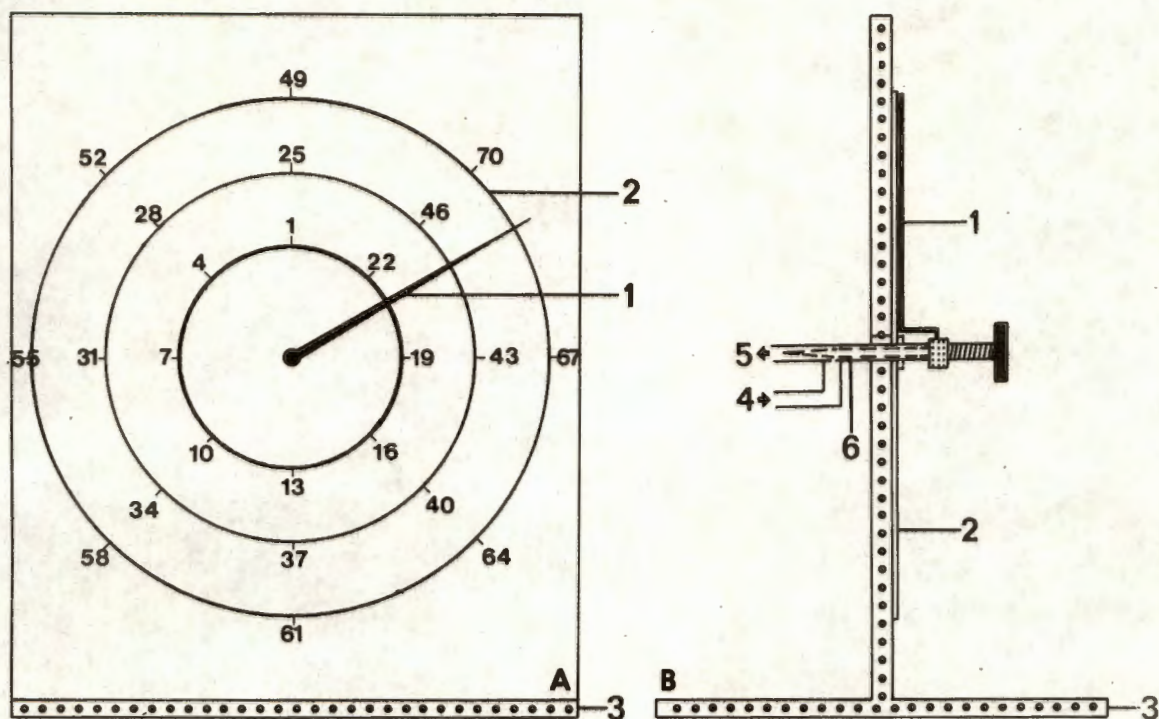


FIG. 7 Lugvloei-reguleerder: A.Vooraansig; B.Sy-aansig.

1. Wysernaald
2. Wyserplaat
3. Voetstuk
4. Luginlaat
5. Luguutlaat
6. Naaldklep

(10 - Fig. 2) gedraai. As gevolg van die rotasie van die borsel word die lug, wat aan die onderkant van die borsel ingelaat word, in klein borrels opgebreek en in die water geroteer en derhalwe word die opname van vog aangehelp.

Ten einde te verhoed dat die vogtige lug temperatuur= veranderinge ondergaan is die afvoerbuis vanaf die vervog= tiger ge-insoleer. Die hele vervogtiger is met skuim= plastiek bedek om dit sodoende teen temperatuurskommelinge te beskerm.

3.417 LUGVLOEIREGULEERDER (Fig. 7)

Die lugvloei reguleerder (6 - Fig. 2) bestaan uit: 'n akrielvoetstuk, 'n akrielwyserplaat wat loodreg op die voetstuk gemonteer is, 'n naaldklep en 'n lug toe- en af= voerbuis. Die naaldklep is op 'n wit akrielplaat, 15 x 18 cm gemonteer. Die gesigkant van die wyserplaat is in sir= kels verdeel. Elke sirkel is met intervale van 10° afge= merk (Fig. 7A). Die binneste sirkel het as beginpunt vir die kalibrasies gedien. 'n Wysernaald is loodreg op die handvatsel van die naaldklep aangebring. Wanneer die naald= klep heeltemal ingedraai is en daar dus geen lug deurgelaat word nie, is die stand van die naald op die wyserplaat as die nulpunt geneem. Die naaldklep is van lugin- en uitlaat= pype voorsien.

3.418 TEELSELEENHEID (Fig. 8)

Die teelseleenheid (11 - Fig. 2) bestaan uit vyf identiese

teelselle wat verbind is met 'n stelsel van buise. Elke teelsel $2 \times 2,5 \times 1 \text{ cm}$ (5 cm^3) is met 'n akrielskuifie gesluit om te voorkom dat die myte uitkruip. Aan weerskante word elke teelsel d.m.v. 'n akrielbuisie, $4 \text{ mm } \phi$ en $2,5 \text{ cm}$ lank, met die lugbuisstelsel verbind. Hierdie verbindingsbuisie is aan die binnekant van die teelsel met 'n gaasdoek toegeplak om die ontsnapping van die myte deur die buisstelsel te voorkom. Die vyf teelselle is eweredig op 'n akrielplaat ($2,5 \times 25 \text{ cm}$) vasgeheg. Laasgenoemde plaat is saam met die buisstelsel op 'n groter akrielplaat gemonteer.

Die buise waaraan die teelselle d.m.v. die verbindingsbuisie verbind is, is respektiewelik 28 , 23 , 18 en 13 cm lank. Die langste is naaste aan die teelselle terwyl die kortste die verste daarvan geleë is. Hierdie buisstelsel is eweredig deur buise 4 mm in ϕ met mekaar verbind en aan die punte met akrielproppies verseël. Dit is belangrik om die buise m.b.v. die kleiner buise presies eweredig te verdeel sodat die lugtoevoer deur die selle so eweredig moontlik versprei kan word. Deur vyf teelselle te gebruik is vyf replikate van dieselfde eksperiment gelyktydig gedoen. Daar is van twee tipes teelselle gebruik gemaak. Die een tipe was rond en is met proppe afgesluit terwyl die ander tipe reghoekig is en skuifdekseltjies het. Beide vorms het egter 'n volume van 5 cm^3 . Waarnemings onder die ontleedmikroskoop kon doeltreffender in die ronde selle gedoen word. Geen verskille in resultate is egter gevind nie.

3.42 WERKING VAN APPARAAT

Die werking van die apparaat bestaan daarin dat droë en vogtige lug in 'n bepaalde verhouding gemeng word en aan die teelselle voorsien word. Hierdeur kan die invloed wat verskillende humiditeit- en temperatuurkombinasies op die verskillende lewensstadiums van die Phytoseiidae het, bestudeer word.

Lug wat deur die klep vanuit die silinder met droë lug vloei, vloei deur die vloeimeter (9 - Fig. 2) in idie lugverdeler (3 - Fig. 2). In die lugverdeler word die droë lugstroom eweredig in drie dele verdeel. Die lug vloei verder na die lugmenger. Lug vanaf die lugopgaartenk vloei deur die lugverdeler na die lugvervogtiger. Op hierdie stadium word die druk van die lug deur die manometer geregistreer. Deur rotasie van die borsel neem die lug vog uit die water op en vloei deur die lugvloei-reguleerder na die lugmenger. In die menger word die droë- en natlug met mekaar gemeng en vloei daarna na die teelseleenhede. Die droë- en natlug is deeglik vermeng deur die turbulensie wat a.g.v die plasing van die onderskeie buise ontstaan.

Vanaf die twee lugverdelers (3 - Fig. 2) is die verdere onderdele van die apparaat drie maal gerepliseer. Die eksperimentele opstelling het dus o.a. bestaan uit: drie manometers, drie vervogtigers, drie lugvloei-reguleerders, drie lugmengers en ses teelseleenhede. Sodoende kon ses eksperimente met albei roofmytspesies gerepliseer word.

3.43 INSTELLING VAN DIE APPARAAT

Aangesien die apparaat vir die kritiese instelling en beheer van bepaalde temperatuur- en relatiewe humiditeite= kombinasies ontwerp is, moet die apparaat vooraf noukeurig ingestel word. Die vloeï van lug deur elke vloeïreguleer= der is afsonderlik vir elk m.b.v. die seepbelmetode bepaal. Met die uitdraai van die naaldklep en die instelling van die wysernaald op die antikloksgewys afgemerkte wyserplaat, kan die bepaalde lugstroom by 'n konstante druk ingestel word om die gewensde volume lug deur te laat.

Die temperatuur van die water in die vervogtiger word aangepas tot dieselfde as die wat in die bepaalde eksperiment ondersoek word sodat geen variasie in relatiewe humiditeit van die lug kon optree gedurende die vloeï vanaf die vervog= tiger na die inkubator nie.

Die vloeï van die droë lug is konstant op 1 liter per minuut vir die hele eksperimentele opstelling ingestel.

Die droëlug en natlug is m.b.v. die lugmenger vermeng om die verlangde RH te verkry. Die relatiewe humiditeit van die lugmengsel word hierna met 'n termohigrograaf ge= meet en die vloeï van die natlug word dan aangepas totdat die verlangde RH verkry is.

Die onderdele van die eksperimentele opstellings na die vloeïreguleerders is in broeikaste geplaas waarin 'n eksperimentele temperatuur gehandhaaf kon word.

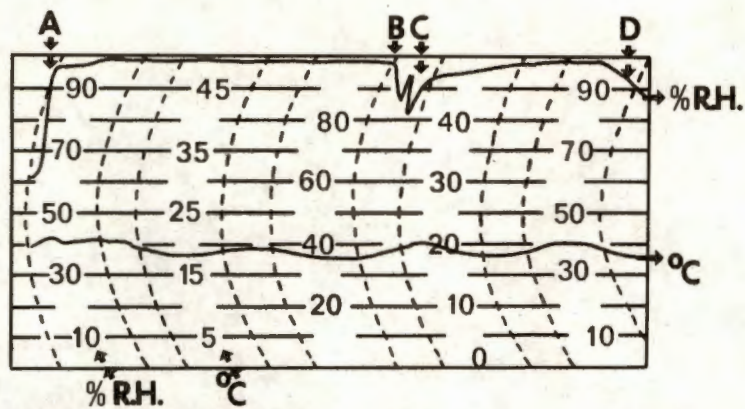


FIG. 9 Temperatur.en R.H. soos geregistreer deur 'n termohigrograaf.

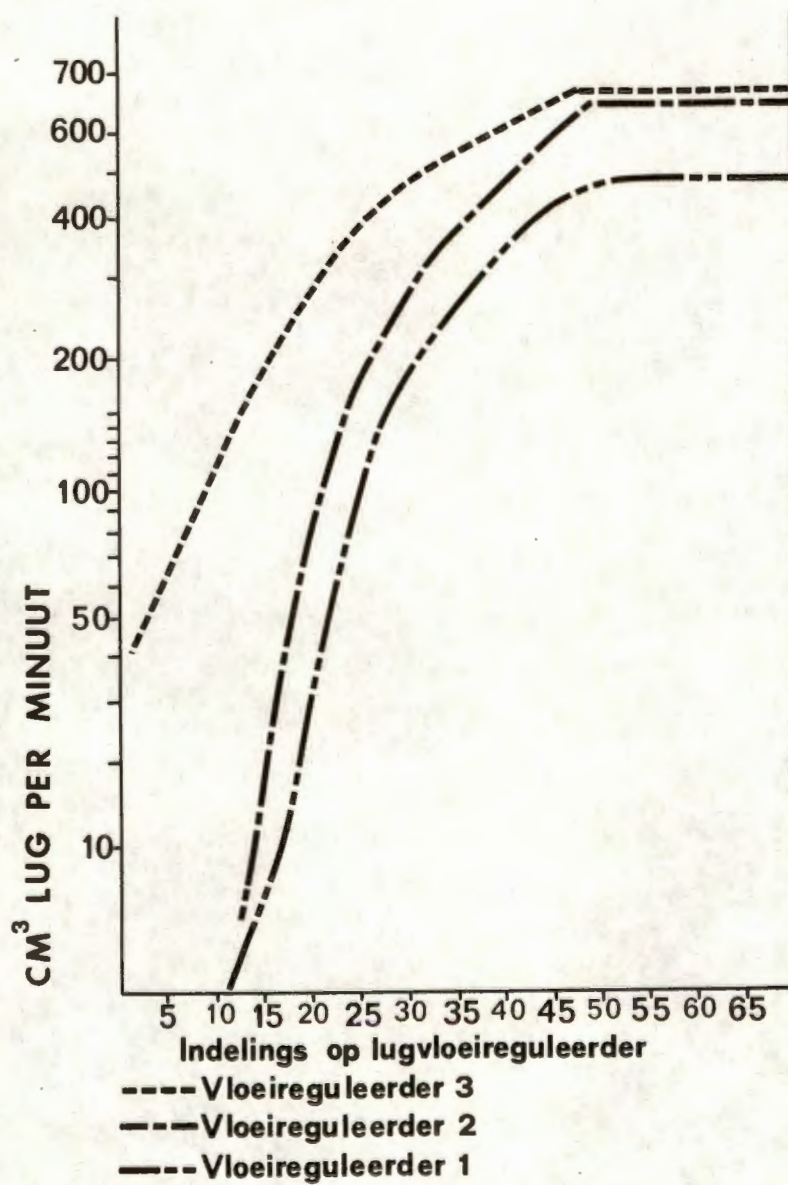


FIG.10 Lugvloei (cc/min.) deur die lugvloei-reguleerders.

3.44 DOELTREFFENDHEID VAN APPARAAT

Aangesien die apparaat ontwerp is om die reaksie van die Phytoseiidae op bepaalde temperature en relatiewe humiditeite te bestudeer en die lugvloei-reguleerders en vervogtigers die vernaamste dele van die apparaat is, is dit nodig om die doeltreffendheid waarmee hierdie dele funksioneer noukeuriger te beskryf.

Lugvervogtiger

Die doel van die vervogtiger is om lug met die hoogste moontlike relatiewe humiditeit te verkry. Die temperatuur en relatiewe humiditeit soos geregistreer deur 'n geykte termohigrograaf word in figuur 9 weergegee. 'n Konstante relatiewe humiditeit van 99% en 'n temperatuur van 25°C kon vir 'n ononderbroke tydperk van drie dae verkry word. (punte A tot B in fig. 9). Na drie dae is die lugtoevoer vir 12 uur afgeskakel waarna dit weer aangeskakel is (punt C in fig. 9).

Die RH het hierna geleidelik verhoog tot 99% na twee dae (punt D in fig. 9). Dit was dus noodsaaklik dat die vervogtiger twee dae voordat die eksperimente begin word aangeskakel word om te verseker dat die RH van die natlug by die aanvang van die eksperimente 99% was.

Lugvloei-reguleerders

Die doel van die lugvloei-reguleerders was om 'n sekere

volume natlug per tydseenheid deur die apparaat te laat vloei. Vanweë verskille tussen die reguleerders a.g.v. afwerking is hulle kenmerkende eienskappe ten opsigte van die deurlaat van 'n volume lug by 'n konstante druklesing in die manometers elk afsonderlik m.b.v. die seepbelmetode bepaal. Hierdie lugvloei vir elke vloei-reguleerder word in figuur 10 weergegee.

'n Logaritmiese vermeerdering van die lug wat deurge= laat word namate die naaldklep uitgedraai word, kon vir vloei-reguleerder I waargeneem word. Die maksimum lug wat deurgelaat is by 35 mm kwik in die manometers was 480 cc/ minuut. Die deurvloei van lug deur vloei-reguleerder II het ook 'n logaritmiese vermeerdering getoon. Die maksimum deurvloei van lug by dieselfde druk as bg. was 650 cc per minuut. In die geval van vloei-reguleerder III was daar ook 'n logaritmiese vermeerdering van die deurlating van lug en die maksimum lug wat deurgelaat is by 35 mm kwik was 680 cc per minuut.

Daar kon dus 'n vermeerdering van lugvloei verkry word as die naaldkleppe uitgedraai word. Sodoende kon bepaal word watter volume natlug nodig was om met 'n bepaalde hoeveelheid droëlug die verlangde RH te gee.

3.5 METODE

Die apparaat is by die volgende ses RH/temperatuur=

kombinasies gedurende die eksperimentele werk gebruik:

50% RH/25°C; 70% RH/25°C; 50% RH/30°C;
70% RH/30°C; 50% RH/35°C en 70% RH/35°C.

Uit vars kulture waarop 10 - 15 roofmytwyfies vir 24 uur toegelaat is om eiers te lê, is 10 eiers geneem en in elk van die vyf teelselle geplaas. Met tussenposes van 24 uur is die eiers in elke sel d.m.v. 'n ontleedmikroskoop ondersoek om vas te stel hoe ver die ontwikkeling gevorder het. Die eiers van A. (A.) teke is in een teelseleenheid en dié van A. (M.) longipes in die tweede, in dieselfde broeikas geplaas.

3.6 RESULTATE

Die gemiddelde getal ure wat dit neem vanaf die eierstadium tot: A - die larfstadium; B - die protonimfstadium; C - die deutonomfstadium en D - die volwasse stadium gedurende die lewensloop van A. (A.) teke en A. (M.) longipes word respektiewelik in tabelle 1 en 2 weergegee.

Die gemiddelde getal ure is met behulp van die volgende formule bereken:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^N X_i / N$$

Waar: X = totale getal ure wat elk van die stadiums neem om vanaf die eierstadium te ontwikkel.

TABEL 1

Gemiddelde getal ure vanaf eierstadium tot:
 A - larfstadium; B - protonimfstadium; C -
 deutonimfstadium en D - volwasse stadium, vir
A. (A.) teke

Replikate	Stadiums	Behandelings (°C en % RH)					
		25°	30°	35°	25°	30°	35°
		50%	50%	50%	70%	70%	70%
1	A	86,4	76,8	88,8	79,2	86,4	93,6
	B	165,6	168,0	171,0	124,9	152,0	168,0
	C	182,4	197,3	195,0	192,0	195,0	194,7
	D	202,2	220,2	231,0	231,0	246,9	252,0
2	A	93,6	76,8	74,4	79,2	88,8	100,8
	B	165,3	159,0	173,3	130,7	156,0	160,8
	C	183,0	195,4	195,0	184,0	196,8	191,6
	D	216,0	230,4	232,0	228,0	240,0	250,3
3	A	136,0	85,4	72,0	81,6	86,4	91,2
	B	170,7	162,8	176,6	124,8	152,0	157,3
	C	183,0	199,2	196,8	186,7	189,3	195,0
	D	212,6	213,8	222,0	229,3	234,0	248,0
4	A	89,8	76,8	86,4	77,8	84,0	96,0
	B	165,3	165,3	162,0	130,7	154,7	162,0
	C	184,8	195,0	200,0	184,0	192,0	195,0
	D	208,8	224,3	232,0	224,0	240,0	240,0
5	A	88,8	76,8	74,4	84,0	91,2	98,4
	B	171,0	176,0	174,9	139,2	160,8	165,6
	C	192,0	201,0	204,0	184,8	197,3	198,0
	D	213,0	212,6	228,0	228,2	243,0	246,9
Gemiddel= des van repli= kate	A	98,9	78,5	79,2	80,4	87,4	96,0
	B	167,6	166,8	171,6	130,1	151,0	162,7
	C	185,0	197,6	198,2	186,3	194,1	194,9
	D	210,5	220,3	229,0	228,2	242,6	247,4

TABEL 2

Gemiddelde getal ure vanaf eierstadium tot:
 A - larfstadium; B - protonimfstadium; C -
 deutonimfstadium en D - volwasse stadium, vir
A. (M.) longipes

Replikate	Stadiums	Behandelings (°C en % RH)					
		25°	30°	35°	25°	30°	35°
		50%	50%	50%	70%	70%	70%
1	A	57,6	67,2	76,8	57,6	57,6	62,4
	B	80,0	81,0	111,0	86,4	80,0	106,6
	C	122,6	116,0	136,0	117,3	114,0	138,0
	D	152,0	144,0	168,0	124,8	144,0	164,5
2	A	62,4	64,8	72,0	62,4	57,6	62,4
	B	84,0	80,0	106,0	90,6	84,0	93,3
	C	123,0	108,0	144,0	117,3	114,6	133,3
	D	150,8	158,2	171,4	132,0	138,6	156,0
3	A	55,2	60,0	62,4	57,0	57,6	62,4
	B	77,3	79,2	112,0	81,6	80,0	82,6
	C	126,8	111,0	129,0	117,6	117,0	126,8
	D	148,0	140,5	160,0	136,0	144,0	164,0
4	A	62,4	57,6	64,8	62,4	62,4	57,6
	B	85,3	77,3	120,0	85,3	87,0	79,2
	C	120,0	105,5	133,7	117,3	112,0	130,6
	D	129,1	141,0	160,0	144,0	148,8	159,0
5	A	69,6	55,2	62,4	62,4	52,8	67,2
	B	93,6	81,0	122,0	85,3	79,2	101,3
	C	115,2	116,0	132,0	120,0	120,0	132,0
	D	144,0	144,0	156,0	152,0	146,0	161,1
Gemiddeldes van replikate	A	61,4	60,9	67,6	60,4	57,6	62,4
	B	84,0	79,7	114,2	85,8	82,0	92,6
	C	121,5	111,3	134,9	117,9	115,5	132,1
	D	144,8	145,5	163,0	137,7	144,4	160,9

TABEL 3

Mortaliteit van stadiums tot aan die einde van
die lewensloop van A. (A.) teke

Replikate	Behandelings (°C en % RH)					
	25° 50%	30° 50%	35° 50%	25° 70%	30° 70%	35° 70%
1	1	3	4	3	3	2
2	3	6	6	2	1	4
3	4	1	4	2	4	5
4	2	4	4	1	2	4
5	3	4	5	2	4	5
Gemiddeldes van replikate	2,6	2,9	4,6	2,0	2,8	4,0

TABEL 4

Mortaliteit van stadiums tot aan die einde van
die lewensloop van A. (M.) longipes

Replikate	Behandelings (°C en % RH)					
	25° 50%	30° 50%	35° 50%	25° 70%	30° 70%	35° 70%
1	1	5	7	2	3	5
2	4	5	6	2	1	3
3	6	4	6	1	4	5
4	2	4	7	2	5	4
5	2	5	4	1	2	4
Gemiddeldes van replikate	3,0	4,6	6,0	1,6	3,0	4,2

N = die getal individue wat vir elke stadium verkry is.

Die kortste tyd wat dit vir tien eiers van A. (A.) teke neem om in larwes te ontwikkel was gemiddeld vir die vyf replikate 78,5 uur by 'n temperatuur- en RH-kombinasie van 30°C en 50%. By die ontwikkeling van die eier tot die protonimfstadium was die kortste ontwikkelings tyd 130,1 uur by 25°C en 70% RH; Die kortste ontwikkelings tyd vanaf eier tot deutonimf was 185,0 uur by 'n temperatuur van 25°C en RH van 50% terwyl die kortste ontwikkelings tyd van die eiers tot volwasse stadium 210,5 uur was by 'n temperatuur van 25°C en RH van 50% (Tabel 1). Die kortste ontwikkeling vanaf eier tot larwes was 57,6 uur by 'n temperatuur van 30°C en 70% RH. Die kortste tyd vir die ontwikkeling van eiers tot die protonimf, die deutonimf en volwassene onderskeidelik was 82,0 uur by 30°C en 70% RH, 111,3 uur by 30°C en 50% RH en 137,7 uur by 25°C en 70% RH (Tabel 2). (Lg. geld vir die ontwikkeling van A. (M.) longipes)

Die totale mortaliteite van die myte in die stadiums aan die einde van die lewensloop word vir A. (A.) teke en A. (M.) longipes in tabelle 3 en 4 weergegee.

By 'n temperatuur van 25°C en relatiewe humiditeit van 70% het gemiddeld 2,0 myte in elke replikaat van die eksperiment met A. (A.) teke gevrek (Tabel 3).

By dieselfde temperatuur en RH het 'n gemiddeld van 1,6 myte in die vyf replikate van die eksperiment met A. (M.) longipes gevrek (Tabel 4).

TABEL 5 Variansie-analises en die betekenisvolheid tussen verskillende resultate van behandelings van die ontwikkelingstempo van A.
(A.) teke asook die mortaliteite van die stadiums tot aan die einde van die lewensloop.

Ontwikkeling van:	Variansie-analises					Kleinste betekenisvolle verskil (KBV _T)	Betekenisvolheid tussen behandelings ($P \leq 0,05$)						
	Bron	Vryheids grade	Σ Vierkante	Gemiddelde Σ vierkante	F								
Eier tot Larwes	Tussen=behandelings	5	2052,73	410,55	4,61 ^{xxx}	18,46	Behandelings	B	C	D	E	F	A
	Fout	24	2138,24	89,09				30°C 50% RH	35°C 50% RH	25°C 70% RH	30°C 70% RH	35°C 70% RH	25°C 50% RH
	Totaal	29	4190,97				Gemiddelde aantal ure	78,52	79,20	80,36	87,36	96,00	98,20
							Betekenisvolheid						
Eier tot Protonimfe	Tussen=behandelings	5	5797,18	1159,43	46,98 ^{xxx}	9,71	Behandelings	D	E	F	B	A	C
	Fout	24	592,31	24,68				25°C 70% RH	30°C 70% RH	35°C 70% RH	30°C 50% RH	25°C 50% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	6389,50				Gemiddelde aantal ure	130,06	151,00	162,74	166,82	167,58	171,56
							Betekenisvolheid						
Eier tot Deutonimfe	Tussen=behandelings	5	799,12	159,82	14,72 ^{xxx}	6,44	Behandelings	A	D	E	F	B	C
	Fout	24	260,75	10,86				25°C 50% RH	25°C 70% RH	30°C 70% RH	35°C 70% RH	30°C 50% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	1059,87				Gemiddelde aantal ure	185,04	186,30	194,08	194,86	197,58	198,16
							Betekenisvolheid						
Eier tot Volwassenes	Tussen=behandelings	5	4703,10	940,62	41,18 ^{xxx}	9,35	Behandelings	A	B	D	C	E	F
	Fout	24	548,20	22,84				25°C 50% RH	30°C 50% RH	25°C 70% RH	35°C 50% RH	30°C 70% RH	35°C 70% RH
	Totaal	29	5251,30				Gemiddelde aantal ure	210,52	220,26	228,16	229,00	242,58	247,4
							Betekenisvolheid						
Mortaliteit oor totale lewensloop	Tussen=behandelings	5	23,47	4,69	3,09 ^x	2,39	Behandelings	A	D	E	B	F	C
	Fout	24	36,40	1,52				25°C 50% RH	25°C 70% RH	30°C 70% RH	30°C 50% RH	35°C 70% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	59,87				Gemiddelde totale mortaliteit	2,00	2,60	2,80	2,90	4,00	4,60
							Betekenisvolheid						

Albei roofmytspesies het by bogenoemde temperatuur- en humiditeitskombinasie die laagste mortaliteit getoon.

3.7 STATISTIESE VERWERKING VAN RESULTATE

3.71 A. (A.) teke

Die resultaat van die variansie-analises en die toetse vir betekenisvolheid tussen verskillende behandelings t.o.v. die ontwikkelingstempo van A. (A.) teke asook die mortaliteit van individue gedurende die eksperimente word in tabel 5 weergegee.

Deur variansie-analise kon betekenisvolle verskille vir eieruitbroeiing op die 1,0% vlak bepaal word. Die kleinste betekenisvolle verskille (KBV_T) is bereken op 18,46 uur. Statisties betekenisvolle verskille sal dus slegs dié wees wat groter as 18,46 uur tussen die resultate van twee behandelings is. Die resultaat van behandeling B verskil van die resultaat van behandeling A met 19,65 uur en is derhalwe betekenisvol terwyl dié van B en F slegs met 17,47 uur verskil en dus nie statisties betekenisvol is nie. Alle resultate van behandelings wat nie statisties betekenisvol van mekaar verskil nie, word aaneenlopend onderstreep.

Uit die tabel blyk dit dat daar geen betekenisvolle verskil tussen resultate verkry deur behandelings B, C, D, E en F bestaan nie terwyl 'n betekenisvolle verskil voorgekom het tussen resultate van behandelings B en C t.o.v. behandeling

A vir so ver dit die ontwikkeling van die eier tot die larfstadium betref. Behandeling B was egter die beste toestand en behandeling A die swakste.

By die ontwikkeling van eier tot protonimf was die verskille betekenisvol op die 0,1% peil en die KBV_T 9,71 uur. Uit die tabel blyk dit dat behandeling D die beste toestand was gevolg deur behandeling E terwyl die myte nie betekenisvol verskillend deur behandelings F, B, A en C beïnvloed is nie.

In die geval van die ontwikkeling van die eier tot deutonimfstadium is 'n betekenisvolle verskil op die 0,1% peil waargeneem en die KBV_T is 6,44 uur. Daar was nie 'n betekenisvolle verskil tussen resultate van behandelings A en D nie alhoewel eersgenoemde behandeling die voordeeligste was. Behandelings E, F, B en C was die nadeligste en daar kon moeilik tussen hulle onderskei word.

By die ontwikkeling van die eier tot volwassene is 'n betekenisvolle verskil op die 0,1% peil waargeneem en die KBV_T is 9,35 uur. By hierdie ontwikkeling was behandeling A die beste terwyl daar geen betekenisvolle verskil tussen resultate van behandelings B, D en C gevind kon word nie hoewel hierdie kombinasies die tweede beste toestand was en behandelings E en F die swakste.

Ten opsigte van die mortaliteit van die proefdiere tydens die eksperiment is die verskil net op die 5% peil betekenisvol en is die KBV_T -waarde 2,39. Daar is alleen-

TABEL 6 Variansie-analise en die betekenisvolheid tussen verskillende resultate van behandelings van die ontwikkelingstempo van *A. (M.) longipes* asook die mortaliteit van die stadiums tot aan die einde van die lewensloop.

Ontwikkeling van:	Variansie-analise					Kleinste betekenisvolle verskil (KBV _T)	Betekenisvolheid tussen behandelings (P ≤ 0,05)						
	Bron	Vryheidsgrade	Σ Vierkante	Gemiddelde Σ vierkante	F								
Eier tot Larwes	Tussen=behandelings	5	275,72	55,144	192,139 ^{xxx}	1,05	Behandelings	E	D	B	A	F	C
	Fout	24	6,88	0,287				30°C 70% RH	25°C 70% RH	30°C 50% RH	25°C 50% RH	35°C 70% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	782,60				Gemiddelde aantal ure	57,60	60,48	60,96	61,44	62,40	67,68
							Betekenisvolheid						
Eier tot Protonimfe	Tussen=behandelings	5	4071,29	814,25	19,46 ^{xxx}	12,46	Behandelings	B	E	A	D	F	C
	Fout	24	979,14	40,79				30°C 50% RH	30°C 70% RH	25°C 50% RH	25°C 70% RH	35°C 70% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	5050,43				Gemiddelde aantal ure	79,70	82,00	84,04	85,80	92,60	114,20
							Betekenisvolheid						
Eier tot Deutonimfe	Tussen=behandelings	5	2217,45	443,49	26,55 ^{xxx}	7,99	Behandelings	B	E	D	A	F	C
	Fout	24	400,96	16,70				30°C 50% RH	30°C 70% RH	25°C 70% RH	25°C 50% RH	35°C 70% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	2618,41				Gemiddelde aantal ure	111,30	115,52	117,90	121,52	132,10	134,94
							Betekenisvolheid						
Eier tot Volwassenes	Tussen=behandelings	5	2582,92	516,58	9,72 ^{xxx}	14,24	Behandelings	D	E	A	B	F	C
	Fout	24	1273,12	53,04				25°C 70% RH	30°C 70% RH	25°C 50% RH	30°C 50% RH	30°C 70% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	3856,04				Gemiddelde aantal ure	137,76	144,40	144,70	145,50	160,92	163,08
							Betekenisvolheid						
Mortaliteit oor totale lewensloop	Tussen=behandelings	5	58,67	11,73	7,568 ^{xxx}	2,44	Behandelings	D	A	E	F	B	C
	Fout	24	37,20	1,55				25°C 70% RH	25°C 50% RH	30°C 70% RH	35°C 70% RH	30°C 50% RH	35°C 50% RH
	Totaal	29	95,87				Gemiddelde totale mortaliteit	1,60	3,00	3,00	4,20	4,60	6,00
							Betekenisvolheid						

lik 'n betekenisvolle verskil tussen die resultate van behandelings A en C.

3.72 A. (M.) longipes

Die variansie-analise en die betekenisvolheid van verskille tussen resultate van verskillende behandelings t.o.v. die ontwikkelingstempo van A. (M.) longipes asook die mortaliteit van individue gedurende die eksperimente word in tabel 6 weergegee.

By die ontwikkeling van alle stadiums was die verskille tussen die resultate van die behandelings op die 0,1% peil betekenisvol.

Die kleinste betekenisvolle verskille (KBV_T) by die eieruitbroeiing is 1,05 uur. Die resultaat van behandeling E verskil van die resultaat van behandeling D met 2,88 uur en is derhalwe betekenisvol. Daar was egter nie 'n betekenisvolle verskil tussen die resultate van behandelings D, B en A en A en F nie terwyl behandeling C die swakste toestand was.

By die ontwikkeling van eier tot protonimf is die KBV_T 12,46 uur. Behandelings B, E, A en D was die voordeligste, alhoewel geen betekenisvolle verskille tussen die resultate van die behandelings bemerk kon word nie terwyl daar ook geen betekenisvolle verskille tussen die resultate van behandelings E, A, D en F bestaan het nie. Behandeling C was betekenisvol die swakste toestand vir hierdie ontwikkelings stadium.

By die ontwikkeling van die eier tot deutoniemstadium is die KBV_T 7,99 uur. Daar was nie betekenisvolle verskil tussen die resultate van behandelings B, E en D nie maar wel tussen B en A en nie tussen E, D en A nie. Die resultate van behandelings F en C het nie betekenisvol van mekaar verskil nie maar het die swakste reaksie van die myt tot gevolg gehad soos aangedui daarin dat hulle betekenisvol van bogenoemde behandelings verskil het.

By die ontwikkeling van die eier tot volwassene is die KBV_T 14,24 uur.

Ook by hierdie stadium was daar nie 'n noemenswaardige verskil tussen behandelings D, E, A en B nie. Die resultate van behandelings F en C het nie betekenisvol van mekaar verskil nie, maar het wel van bogenoemde reeks behandelingsresultate verskil en hierdie behandelings was die swakste vir die ontwikkeling van die myt.

Die KBV_T in die geval van die totale mortaliteit van proefdiere tydens die verloop van die eksperiment van eier tot volwassene is 2,44 uur terwyl daar 'n betekenisvolle verskil op die 0,1% peil waargeneem kon word.

Ten opsigte van die invloed van die behandelings op die mortaliteite van die verskillende stadiums was daar geen betekenisvolle verskil tussen die resultate van behandelings D, A en E nie maar wel tussen D en F terwyl geen betekenisvolle verskil gevind kon word tussen die resultate verkry met behandelings A, E, F en B nie maar wel tussen E en C en

nie tussen F, B en C nie.

3.8 BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

3.81 A. (A,) teke

Alhoewel dit skyn asof 'n temperatuur van 30°C en relatiewe humiditeit van 50% die eieruitbroeiing bevoordeel het, was daar geen betekenisvolle verskille t.o.v. die invloed van die temperatuur-en RH-kombinasies $30^{\circ}\text{C}/50\%$ RH $35^{\circ}\text{C}/50\%$ RH, $25^{\circ}\text{C}/70\%$ RH, $30^{\circ}\text{C}/70\%$ RH en $35^{\circ}\text{C}/70\%$ RH.

Dit blyk dus dat temperatuur- en humiditeitsskommeling binne die eksperimentele reeks nie 'n groot invloed op die uitbroei van eiers gehad het nie.

In die geval waar die larwes tot protonimfe ontwikkel het, was die ondersoekte temperature nie van deurslaggewende belang nie alhoewel 'n temperatuur van 25°C vinniger ontwikkeling tot gevolg gehad het. Daar was 'n definitiewe voorkeur vir 'n relatiewe humiditeit van 70% aangesien die resultate van behandelings D betekenisvol van E en E betekenisvol van die res van die resultate van die behandelings verskil het.

By die ontwikkeling van protonimfe tot deutonimfe was die temperatuur die deurslaggewende faktor terwyl die verskil by die getoetste relatiewe humiditeite van minder belang was omdat daar geen betekenisvolle verskil tussen 'n kombinasie van 25°C en 50%, 70% RH was nie en hierdie re=

sultate van die behandelings het weer betekenisvol van die res van die resultate van die behandelings verskil.

Die behandelings het geen noemenswaardige invloed op die mortaliteite wat gedurende die eksperimente voorgekom het gehad nie, soos aangetoon daarin dat daar net tussen resultate van behandelings A ($25^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$) en C ($35^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$) betekenisvolle verskille was.

3.82 A. (M.) longipes

'n Temperatuur van 30°C en 'n relatiewe humiditeit van 70% was betekenisvol die beste toestand vir die uitbroei van die eiers van A. (M.) longipes. Hier was die spesifieke relatiewe humiditeit en temperatuur 'n bepalende faktor in die uitbroei van die eiers.

Waar die larwes ontwikkel het tot protonimfe het 'n spesifieke behandeling nie 'n besondere voordelige invloed op die ontwikkeling gehad nie terwyl 'n temperatuur van 35°C en RH van 50% die myte die nadeligste beïnvloed het.

By die ontwikkeling van protonimfe tot deutonimfe mag die temperatuur nie bo 30°C styg nie omdat die ontwikkeling van die myte dan nadelig beïnvloed word terwyl daar nie 'n betekenisvolle verskil tussen die temperature 25°C en 30°C gekombineer met 50% en 70% RH gevind kon word nie.

Dieselfde geld waar deutonimfe tot volwassenes ontwikkel het.

By kombinasies van $25^{\circ}\text{C}/70\% \text{ RH}$; $25^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$ en $30^{\circ}\text{C}/70\% \text{ RH}$ het die laagste mortaliteit voorgekom alhoewel geen betekenisvolle verskil tussen $25^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$; $30^{\circ}\text{C}/70\% \text{ RH}$; $35^{\circ}\text{C}/70\% \text{ RH}$ en $30^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$ gevind is nie. Geen verskille kon ook tussen $35^{\circ}\text{C}/70\% \text{ RH}$; $30^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$ en $35^{\circ}\text{C}/50\% \text{ RH}$ gevind word nie. Waar dit dus warm en droog is, het die hoogste mortaliteit voorgekom.

Vanweë die omstandigheid dat die ontwikkeling tot protonimfe van A. (A.) teke en die eieruitbroeiing van A. (M.) longipes by 'n RH-waarde van 70% betekenisvol voordelig beïnvloed is in vergelyking met 'n 50% RH-waarde, word die moontlike nadelige effek van verhoogde lugstroming deur die apparaat by verhoogde relatiewe humiditeit uitgesluit.

HOOFSTUK 4

PROOI-PREDATORVERHOUDINGS

4.1 DOEL

Die rol wat 'n predator in die biologiese beheer van 'n insek- of mytplaag speel hang af van sy verhouding tot die tipe prooi en die digtheid van die prooi op die stadium wanneer die predator tot die beheer oorgaan. Die voortplantingspotensiaal van dié predator by verskillende prooidigthede en -spesies is belangrik om die doeltreffendheid waarmee die predator sy prooi bemeester te bepaal. Die totale nageslag wat 'n enkele wyfie tydens haar lewe voortbring, is ook belangrik in hierdie verband.

4.2 ACARI BESTUDEER

Amblyseius (Amblyseius) teke, Pritchard & Baker en A. (Mesoseiulus) longipes (Evans) is as predatore van Tetranychus urticae, T. lombardinii en T. cinnabarinus uitgetoets.

4.3 METODE

Drie reekse eksperimente waar die drie verskillende

prooispesies gebruik is, is uitgevoer.

In die eksperimente is onderskeidelik 10, 20 en 30 onvolwassenes en ook dieselfde getal volwassenes van elk van bogenoemde prooispesies gebruik. Elke eksperiment is met tien replikate gedoen. In elk van die tien replikate is vyf pasvolgroeide roofmytwyfies geplaas. Die roofmytwyfies wat gebruik is, het almal 'n eier in die abdomen gehad en was derhalwe vrugbaar. Die aantal prooi wat gevreet is, asook die aantal eiers wat die roofmyte in 72 uur gelê het, is genoteer.

Die eksperimente is by 27°C en 65% RH in klimakamers uitgevoer omdat hierdie temperatuur en relatiewe humiditeitskombinasie, volgens die literatuur in die algemeen die geskikste vir die roofmyte blyk te wees. Deur die kulture gedurig nat te hou, is sorg gedra dat die roofmyte en fitofage myte nie die blaar kon verlaat nie. Waar 'n roofmytwyfie dood is, is sy met 'n wyfie van dieselfde ouderdom vervang.

Daar is gepoog om hierdeur te bepaal of 'n spesifieke predator doeltreffend is om 'n spesifieke prooi by 'n bepaalde digtheid te beheer en of daar 'n korrelasie bestaan tussen die voortplantingspotensiaal, die prooispesie en die prooidigtheid.

4.4 RESULTATE

4.41 PROOIVERBRUIK

Die persentasie prooiverbruik gedurende 72 uur word vir Amblyseius (Amblyseius) teke en Amblyseius (Mesoseiulus) longipes in tabelle 7 en 8 respektiewelik aangebied.

Die gemiddelde persentasie prooiverbruik is m.b.v. die volgende formule bereken:-

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Die simbole stel die volgende voor:

X = totale persentasie prooiverbruik vir tien replikate.

N = getal replikate.

4.411 Amblyseius (Amblyseius) teke Pritchard & Baker

Van 30 onvolwasse individue van T. urticae het A. (A.) teke 98,0% gevreet. Hierdie persentasie het die hoogste prooiverbruik verteenwoordig. Die laagste gemiddelde persentasie van prooiverbruik nl. 44,5% het voorgekom toe tien volwasse T. lombardinii aan die predator gevoer is. (Tabel 7).

4.412 Amblyseius (Mesoseiulus) longipes (Evans)

Van 10 onvolwasse individue van T. cinnabarinus is 'n gemiddelde persentasie van 99% deur A. (M.) longipes verbruik. Hierdie persentasie het die hoogste gemideelde prooiverbruik

T A B E L 7

Persentasie prooiverbruik deur A. (A.) teke

Prooispesie	<u>Tetranychus urticae</u>						<u>Tetranychus lombardinii</u>						<u>Tetranychus cinnabarinus</u>						
Prooistadium	Onvolwassenes			Volwassenes			Onvolwassenes			Volwassenes			Onvolwassenes			Volwassenes			
Behandelings nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Prooidigtheid	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
Replikate	1	90,0	80,0	100,0	80,0	90,0	76,6	90,0	60,0	95,0	40,0	100,0	100,0	100,0	90,0	85,0	50,0	56,6	30,0
	2	100,0	50,0	100,0	55,0	90,0	80,0	100,0	70,0	90,0	35,0	93,3	43,3	100,0	80,0	85,0	45,0	46,6	43,3
	3	100,0	50,0	100,0	70,0	86,6	83,3	90,0	40,0	90,0	25,0	90,0	70,0	100,0	80,0	80,0	55,0	76,6	36,6
	4	100,0	80,0	95,0	65,0	76,6	73,3	100,0	90,0	85,0	50,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,0	50,0	66,6	66,6
	5	100,0	80,0	100,0	65,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,0	40,0	70,0	43,3	100,0	80,0	90,0	55,0	83,3	70,0
	6	100,0	100,0	95,0	30,0	86,6	90,0	100,0	60,0	85,0	65,0	80,0	66,6	80,0	100,0	80,0	45,0	66,6	60,0
	7	100,0	100,0	95,0	60,0	83,3	83,3	100,0	100,0	70,0	50,0	90,0	76,6	80,0	70,0	85,0	55,0	53,3	40,0
	8	90,0	60,0	95,0	90,0	86,6	76,6	100,0	100,0	80,0	40,0	66,6	46,6	100,0	100,0	90,0	50,0	80,0	60,0
	9	100,0	80,0	100,0	45,0	100,0	40,0	100,0	70,0	60,0	25,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,0	50,0	66,0	30,0
	10	90,0	60,0	100,0	80,0	83,3	50,0	80,0	60,0	90,0	75,0	93,3	33,3	100,0	80,0	90,0	55,0	73,3	33,3
Gemiddeldes van replikate	97,0	74,0	98,0	64,0	83,3	75,3	96,0	75,0	83,5	44,5	88,3	67,9	96,0	88,0	85,0	51,0	66,9	46,9	

T A B E L 8

Persentasie prooiverbruik deur A. (M.) longipes

Prooispesie	<u>Tetranychus urticae</u>						<u>Tetranychus lombardinii</u>						<u>Tetranychus cinnabarinus</u>						
Prooistadium	Onvolwassenes			Volwassenes			Onvolwassenes			Volwassenes			Onvolwassenes			Volwassenes			
Behandelings nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Prooidigtheid	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
Replikaat	1	85,0	75,0	82,5	82,5	86,6	54,9	95,0	50,0	92,5	47,5	91,6	34,9	95,0	85,0	85,0	60,0	93,3	86,6
	2	80,0	95,0	87,5	90,0	75,0	48,3	90,0	50,0	82,5	17,5	86,6	36,6	100,0	90,0	80,0	55,0	95,0	89,9
	3	95,0	90,0	100,0	90,0	84,9	65,0	95,0	65,0	92,5	75,0	86,6	44,9	100,0	95,0	92,5	82,5	93,3	65,0
	4	90,0	90,0	92,5	82,5	86,6	66,6	95,0	70,0	90,0	25,0	89,9	46,6	100,0	100,0	90,0	80,0	88,3	66,6
	5	100,0	95,0	100,0	100,0	85,0	68,3	100,0	50,0	87,5	22,5	85,0	44,9	100,0	90,0	95,0	97,5	88,3	68,3
	6	85,0	65,0	92,5	72,5	68,3	68,3	100,0	55,0	97,5	45,0	86,6	53,3	100,0	100,0	95,0	100,0	91,6	88,3
	7	100,0	100,0	95,0	87,5	73,3	59,9	90,0	45,0	97,5	45,0	88,8	54,9	100,0	95,0	90,0	67,5	95,0	78,3
	8	100,0	100,0	85,0	67,5	70,0	64,9	90,0	60,0	90,0	42,5	88,8	53,3	95,0	95,0	87,5	65,0	91,1	95,0
	9	80,0	70,0	90,0	72,5	76,6	58,3	100,0	85,0	82,5	32,5	81,6	43,3	100,0	75,0	100,0	80,0	93,3	65,0
	10	90,0	90,0	90,0	57,5	80,0	50,0	100,0	70,0	97,5	60,0	84,9	55,0	100,0	90,0	90,0	87,5	93,3	81,6
Gemiddeldes van replikaat	90,50	87,00	91,50	80,30	80,31	59,97	95,50	60,00	91,00	41,85	86,96	46,79	99,00	91,50	90,50	77,50	92,31	78,46	

TABEL 9

Eierlegging / vyf wyfies van A. (A.) teke
vir 72 uur

Prooispesie	<u>T. urticae</u>			<u>T. lombardinii</u>			<u>T. cinnabarinus</u>			
Prooidigtheid	20	40	60	20	40	60	20	40	60	
Behandeling nr,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Replikate	1	21	27	46	9	24	10	12	18	24
	2	28	26	46	31	17	25	13	16	23
	3	11	21	24	17	22	31	15	20	20
	4	28	28	34	28	18	10	12	17	20
	5	27	39	35	23	18	23	16	19	22
	6	27	29	46	13	27	11	15	23	23
	7	28	33	45	31	25	18	13	20	19
	8	28	28	37	34	19	13	12	17	22
	9	22	19	25	20	7	13	11	15	20
	10	12	28	31	20	21	22	10	18	22
Gemiddeldes van replikate	23,2	27,8	36,9	23,4	19,6	17,6	12,9	18,3	21,5	

verteenwoordig. Die laagste gemiddelde persentasie prooi=verbruik was 41,85% en het voorgekom toe tien volwasse T. lombardinii aan die predator verskaf is. (Tabel 8).

4.42 Voortplantingspotensiaal

Die eierlegging van vyf wyfies van A. (A.) teke vir 72 uur word in tabel 9 weergegee en dié vir A. (M.) longipes in tabel 10.

Die gemiddelde eierlegging van vyf wyfies vir tien is m.b.v. die volgende formule bereken:-

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Die simbole stel die volgende voor:

X = totale aantal eiers gelê vir die getal replikate.

N = getal replikate

4.421 A. (A.) teke

By 'n prooidigtheid van 60 individue van T. urticae het vyf wyfies van A. (A.) teke gemiddeld 36,9 eiers in 72 uur gelê en dit is die hoogste eierlegging wat voorgekom het. (Tabel 9). By 'n prooidigtheid van 20 individue van T. cinnabarinus het dieselfde aantal roofmytwyfies die minste nl. 12,9 eiers in 72 uur gelê.

TABEL 10

Eierlegging / vyf wyfies van A. (M.) longipes
vir 72 uur.

Prooispesie	<u>T. urticae</u>			<u>T. lombardini</u>			<u>T. cinnabarinus</u>			
Prooidigtheid	20	40	60	20	40	60	20	40	60	
Behandeling nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Replikaat	1	17	36	45	31	34	38	24	20	33
	2	15	41	32	22	29	44	16	16	42
	3	18	37	46	32	23	41	20	29	34
	4	23	30	55	27	35	48	26	16	40
	5	24	33	34	25	33	36	20	27	44
	6	26	31	24	35	48	38	21	24	50
	7	20	40	32	34	43	60	12	24	34
	8	16	40	50	25	30	44	10	19	34
	9	21	42	37	13	25	44	13	37	34
	10	26	37	36	28	57	40	16	26	30
Gemiddeldes van replikaat	20,7	36,8	39,1	27,2	35,8	43,4	17,8	23,9	37,6	

4.422 A. (M.) longipes

By 'n prooidigtheid van 60 individue van T. lombardinii het vyf roofmytwyfies gemiddeld die meeste eiers gelê nl. 'n gemiddelde van 43,4 eiers terwyl dieselfde aantal wyfies by 'n prooidigtheid van 20 individue van T. cinnabarinus die minste eiers gelê het nl. 'n gemiddelde van 17,8 eiers. (Tabel 10).

4.5 STATISTIESE VERWERKING VAN RESULTATE4.51 PROOIVERBRUIK

Statistiese verwerkings van die eksperimentele gegewens word in tabelle 11 en 13 aangebied. Die numeriese waardes onder die verskillende behandelings is die persentasie prooi=verbruik deur die predatore na 72 uur. 'n Duidelike uiteen=setting van die betekenisvolheid van die resultate t.o.v. prooiverbruik deur A. (A.) teke en A. (M.) longipes word in tabelle 12 en 14 weergegee.

4.511 Amblyseius (Amblyseius) teke

Volgens die F-waarde (13,66) in tabel 11 is daar hoogs=betekenisvolle verskille op die 0,1% peil terwyl die kleinste betekenisvolle verskil (KBV_T) 17,12% is. Die resultate van behandeling 10 verskil van dié van die behandeling 4 met 19,50 persent en is dus statisties betekenisvol. Aangesien die gemiddelde persentasie prooiverbruik in tabel 11 van die

Gemiddelde persentasie prooiverbruik deur
wyf volwasse wyfies van A. (A.) teke

[illegible]

TABEL 12 Betekenisvolheid van prooiverbruik deur A. (A.) teke

Behandelings nr.	Prooigedigtheid	Prooistadium	Prooispesie	Behandelings nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	10	Onvolwasse	T. urticae	1	-	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	x	x	x
2	10	Volwasse	T. urticae	2		-	x	NB	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	x
3	20	Onvolwasse	T. urticae	3			-	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	x	x	x
4	20	Volwasse	T. urticae	4				-	x	NB	x	NB	x	x	x	NB	x	x	x	NB	NB	NB
5	30	Onvolwasse	T. urticae	5					-	NB	NB	NB	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	x	NB	x
6	30	Volwasse	T. urticae	6						-	x	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	x
7	10	Onvolwasse	T. lombardini	7							-	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	x	x	x
8	10	Volwasse	T. lombardini	8								-	NB	x	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	x
9	20	Onvolwasse	T. lombardini	9									-	x	NB	NB	NB	NB	NB	x	NB	x
10	20	Volwasse	T. lombardini	10										-	x	x	x	x	x	NB	x	NB
11	30	Onvolwasse	T. lombardini	11											-	x	NB	NB	NB	x	x	x
12	30	Volwasse	T. lombardini	12												-	x	x	NB	NB	NB	x
13	10	Onvolwasse	T. cinnabarinus	13													-	NB	NB	x	x	x
14	10	Volwasse	T. cinnabarinus	14														-	NB	x	x	x
15	20	Onvolwasse	T. cinnabarinus	15															-	x	x	x
16	20	Volwasse	T. cinnabarinus	16																-	NB	NB
17	30	Onvolwasse	T. cinnabarinus	17																	-	x
18	30	Volwasse	T. cinnabarinus	18																		-
NB = nie betekenisvolle verskil					10	10	20	20	30	30	10	10	20	20	30	30	10	10	20	20	30	30
x = betekenisvolle verskil					on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=	on=
Betekenisvolheid (P ≤ 0,05)					vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=	vol=
					wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse	wasse
					T. urticae						T. lombardini						T. cinnabarinus					

laagste na die hoogste gerangskik is (v.l.n.r.), het die predatore bv. meer prooi by behandeling 4 as by behandeling 10 verbruik en dus het eersgenoemde behandeling die beste toestand geskep.

Uit tabel 12 blyk dit dat A. (A.) teke onvolwasse eerder as volwasse prooi verbruik het bv. 10 en 20 onvolwasse T. urticae, 10, 20 en 30 onvolwasse T. lombardinii en 20 en 30 onvolwasse T. cinnabarinus is meer verbruik as dieselfde digtheid volwasse prooi. Hierdie tendens blyk uit die ligging van die onvolwasseprouiverbruik altyd aan die regterkant van die volwasseprouiverbruik in tabel 11.

Daar was feitlik geen betekenisvolle verskille tussen die gemiddelde persentasie prooiverbruik by die verskillende onvolwasse prooidigthede van dieselfde spesie nie. Waar daar wel verskille was, lê die laagste prooidigthede regs in tabel 11 en derhalwe is die meeste prooi verbruik. (Vergelyk behandelings nr. 1 met 5; 7 met 9; 7 met 11; 13 met 15 en 13 met 17, in tabel 12).

Dieselfde geld vir die verskillende prooidigthede van T. urticae. (Vergelyk behandelings nr. 2 met 4 en 2 met 6 in tabel 12).

In die geval waar volwasse T. lombardinii en T. cinnabarinus as prooi verskaf is, het die predatore betekenisvol meer prooi verbruik by die laer prooidigthede. (vergeelyk behandelings nr. 8 met 10; 8 met 12; 14 met 16 en 14 met

18 in tabel 12).

Wanneer die prooiverbruik van die drie prooispesies onderling vergelyk word, blyk dit dat die predator nie meer prooi verbruik het toe 10 onvolwasse T. urticae en 10 onvolwasse T. lombardinii respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings nr. 1 met 7 in tabel 12). Dieselfde het gebeur toe 10 onvolwasse T. urticae en 10 onvolwasse T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is (vergelyk behandelings nr. 1 met 13 in tabel 12). Dieselfde resultate is ook verkry toe 10 volwasse T. urticae, 10 volwasse T. lombardinii en 10 volwasse T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is (vergelyk behandelings nr. 2 met 8 en 2 met 14 in tabel 12).

Die predatore het nie betekenisvol meer prooi verbruik toe 20 onvolwasse T. urticae, 20 onvolwasse T. lombardinii en 20 onvolwasse T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings 3 met 9, 3 met 15 en 9 met 15). Dit is ook waar, waar 20 volwasse T. lombardinii en 20 volwasse T. cinnabarinus respektiewelik voorsien is (vergelyk behandelings 10 met 15 in tabel 12). By dieselfde prooidigtheid van 20 volwasse T. urticae, T. lombardinii en T. cinnabarinus het die predatore betekenisvol meer T. urticae gevreet as die ander spesies (vergelyk behandelings 4 met 10 en 4 met 15 in tabel 12).

Die predatore het nie betekenisvol meer prooi verbruik toe 30 onvolwasse T. urticae en 30 onvolwasse T. lombardinii respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings 5 met 11

T A B E L 13 Gemiddelde persentasie prooiverbruik deur
vyf volwasse wyfies van A. (M.) longipes

Behandelings nr.			10	12	6	8	16	18	4	5	11	2	15	1	9	3	14	17	7	13
F-waarde 19,52	KBV 20,19	Prooi= ver= bruik	41,85	46,79	59,97	60,00	77,5	78,46	80,30	80,31	86,96	87,00	90,50	90,50	91,00	92,31	91,50	92,31	95,50	99,0
Betekenisvolheid																				
Behandelings (Prooispesie, prooistadium en prooidigtheid)			n = 20 Volwasse T. lombardinii	n = 30 Volwasse T. lombardinii	n = 30 Onvolwasse T. urticae	n = 10 Volwasse T. lombardinii	n = 20 Volwasse T. cinnabarinus	n = 30 Volwasse T. cinnabarinus	n = 20 Volwasse T. urticae	n = 30 Onvolwasse T. lombardinii	n = 30 Onvolwasse T. urticae	n = 10 Volwasse T. urticae	n = 20 Onvolwasse T. cinnabarinus	n = 10 Onvolwasse T. urticae	n = 20 Onvolwasse T. lombardinii	n = 20 Onvolwasse T. urticae	n = 10 volwasse T. cinnabarinus	n = 30 Onvolwasse T. cinnabarinus	n = 10 Onvolwasse T. lombardinii	n = 10 Onvolwasse T. cinnabarinus

TABEL 14 Betekenisvolheid van prooiverbruik deur A. (M.) longipes

Behandelings nr.	Prooigedigheid	Prooistadium	Prooispesie	Behandelings nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	10	Onvolwasse	T. urticae	1	-	NB	NB	NB	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB
2	10	Volwasse	T. urticae	2		-	NB	NB	NB	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
3	20	Onvolwasse	T. urticae	3			-	NB	NB	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
4	20	Volwasse	T. urticae	4				-	NB	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
5	30	Onvolwasse	T. urticae	5					-	x	NB	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
6	30	Volwasse	T. urticae	6						-	x	NB	x	NB	NB	NB	x	x	x	NB	x	NB
7	10	Onvolwasse	T. lombardini	7							-	x	NB	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
8	10	Volwasse	T. lombardini	8								-	x	NB	x	NB	x	x	x	NB	x	NB
9	20	Onvolwasse	T. lombardini	9									-	x	NB	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
10	20	Volwasse	T. lombardini	10										-	x	NB	x	x	x	x	x	x
11	30	Onvolwasse	T. lombardini	11											-	x	NB	NB	NB	NB	NB	NB
12	30	Volwasse	T. lombardini	12												-	x	x	x	x	x	x
13	10	Onvolwasse	T. cinnabarinus	13													-	NB	NB	x	NB	x
14	10	Volwasse	T. cinnabarinus	14														-	NB	NB	NB	NB
15	20	Onvolwasse	T. cinnabarinus	15															-	NB	NB	NB
16	20	Volwasse	T. cinnabarinus	16																-	NB	NB
17	30	Onvolwasse	T. cinnabarinus	17																	-	NB
18	30	Volwasse	T. cinnabarinus	18																		-
NB = nie betekenisvolle verskil				Prooigedigheid	10	10	20	20	30	30	10	10	20	20	30	30	10	10	20	20	30	30
x = betekenisvolle verskil				Prooistadium	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse	on= vol= wasse
Betekenisvolheid ($P \leq 0,05$)				Prooispesie	T. urticae						T. lombardini						T. cinnabarinus					

en 5 met 17 in tabel 12). By dieselfde prooidigthede van onvolwasse indiuidue van T. lombardinii en T. cinnabarinus respektiewelik het die predatore betekenisvol meer T. lombardini gevreet (vergelyk behandelings 11 met 17 in tabel 12).

Toe 30 volwasse T. urticae en 30 volwasse T. lombardinii respektiewelik aan die predatore verskaf is, het hulle nie betekenisvol meer prooi gevreet nie (vergelyk behandelings 6 met 12 in tabel 12). By dieselfde prooidigtheid van T. urticae en T. cinnabarinus het die predatore betekenisvol meer T. urticae gevreet (vergelyk behandelings 6 met 18 in tabel 12). By dieselfde prooidigtheid van T. lombardinii en T. cinnabarinus het die predatore betekenisvol meer T. lombardinii gevreet (vergelyk behandelings 12 met 18 in tabel 12).

4.512 Amblyseius (Mesoseiulus) longipes

Volgens die F-waarde (19,52) in tabel 13 is daar hoogs betekenisvolle verskille op die 0,1% peil terwyl die kleinste betekenisvolle verskil (KBV_T) 20,19% is. Die resultate van behandeling 10 verskil van dié van behandeling 16 met 35,65 persent. Die predatore het dus meer prooi by behandeling 16 as by behandeling 10 verbruik en dus was eersgenoemde behandeling die beste. Die gemiddelde persentasie prooi-verbruik is in tabel 13 van links na regs in toenemende getalle gerangskik.

A. (M.) longipes het nie betekenisvol meer onvolwasse

T. urticae verbruik toe die prooidigtheid vermeerder is van tien na twintig en van twintig na dertig nie (vergelyk behandelings 1 met 3; 1 met 5 en 3 met 5 in tabel 14).

Die predatore het ook nie meer prooi verbruik toe onvolwasse T. lombardinii in digtheid vermeerder is nie (vergelyk behandelings 7 met 9; 7 met 11 en 9 met 11 in tabel 14).

Dieselfde geld ook as onvolwasse T. cinnabarinus as prooi verskaf is.

A. (M.) longipes het nie meer T. urticae gevreet nie toe 10 onvolwassenes, 10 volwassenes, 20 onvolwassenes en 20 volwassenes respektiewelik as prooi verskaf is nie. (vergelyk behandelings 1 met 2; 3 met 4 en 1 met 4 in tabel 14).

Waar die prooidigthede egter 10 onvolwassenes, 30 volwassenes en 20 onvolwassenes en 30 volwassenes respektiewelik was (vergelyk behandelings 1 met 6 en 3 met 6 in tabel 14) het die predatore betekenisvol meer onvolwasse prooi verbruik (sien tabel 13).

In die geval waar T. lombardinii as prooi gebruik is, het die predatore meer onvolwasse prooi verbruik as volwasse prooi. Hierdie tendens het voorgekom waar 10 onvolwassenes; 10 volwassenes; 20 onvolwassenes; 30 onvolwassenes en 30 volwassenes respektiewelik verskaf is (vergelyk behandelings 7 met 8; 9 met 10; 11 met 12; 7 met 10;

7 met 12 en 9 met 12 in tabel 14 en sien tabel 13).

Daar is behalwe van twee gevalle nie betekenisvol meer prooiverbruik waar onvolwasse en volwasse T. cinnabarinus respektiewelik as prooi gebruik is nie, behalwe waar 10 onvolwasse en 20 volwasse en 10 onvolwasse en 30 volwasse prooi respektiewelik voorsien is. In lg. twee gevalle het die predatore betekenisvol meer onvolwasse as volwasse prooi verbruik (vergelyk behandelings 13 met 14; 15 met 16; 17 met 18 en 15 met 18 sowel as 13 met 16 en 13 met 18 in tabel 14 en sien tabel 13 vir die betekenisvolheid van die resultate verkry).

Wanneer predatore se prooiverbruik t.o.v. die drie prooispesies onderling met mekaar vergelyk word, blyk dit dat die predator nie meer prooi verbruik het toe 10 onvolwasse T. urticae; 10 onvolwasse T. lombardinii en 10 T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings 1 met 7; 1 met 13 en 7 met 13 in tabel 14). Dieselfde geld ook vir 'n prooidigtheid van 20 onvolwassenes van elk van die drie spesies respektiewelik (vergelyk behandelings 3 met 9; 3 met 15 en 9 met 15 in tabel 14). Dit blyk ook dat toe 30 onvolwassenes van elk van die drie prooispesies respektiewelik verskaf is, die predatore nie meer van die een tipe prooi as die ander verbruik het nie (vergelyk behandelings 5 met 11; 5 met 17 en 11 met 17 in tabel 14). Wanneer die prooiverbruik t.o.v. die volwassenes van die drie spesies by ooreenstemmende digthede onderling ver-

gelyk word, kon in sommige gevalle wel betekenisvolle verskille opgemerk word.

Waar 10 volwasse T. urticae en 10 volwasse T. lombardini respektiewelik verskaf is, het die predatore betekenisvol meer T. urticae verbruik (vergelyk behandelings 2 met 8 in tabel 14). Die predatore het meer T. urticae verbruik toe 20 volwasse T. urticae en 20 volwasse T. lombardini respektiewelik verskaf is (vergelyk behandelings 4 met 10 in tabel 14). Toe 10 volwasse T. lombardini en 10 volwasse T. cinnabarinus respektiewelik aan die predatore verskaf is, het die predatore betekenisvol meer T. cinnabarinus verbruik (vergelyk behandelings 8 met 14 in tabel 14). Dieselfde geld toe 30 volwasse T. lombardini en 30 volwasse T. cinnabarinus respektiewelik aan die predator verskaf is (vergelyk behandelings 12 met 18 in tabel 14).

Die predatore het nie betekenisvol meer prooi verbruik waar 10 volwasse T. urticae en 10 volwasse T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings 2 met 14 in tabel 14). Dieselfde geld ook waar 20 volwasse T. urticae en 20 volwasse T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is (vergelyk behandeling 4 met 16 in tabel 14). Dieselfde resultate word verkry as prooidigthede van 30 volwasse T. urticae en 30 volwasse T. lombardini met mekaar vergelyk word asook 30 volwasse T. urticae met 30 volwasse T. cinnabarinus (vergelyk behandelings 6 met 12 en 6 met 18 in tabel 14).

TABEL 15

Gemiddelde getal eiers deur vyf A. (A.) teke-wyfies in 72 uur gelê

Behandelings nr.	7	6	8	5	9	1	4	2	3
Gemiddelde getal eiers / vyf wyfies	12,9	17,6	18,3	19,6	21,5	23,2	23,4	27,8	36,9
F-waarde 15,03 ^{xxx}	KBV _T 8,05								
Betekenisvolheid									
Behandelings (prooïdigtheid en prooïspesie)	<u>T. cinnabarinus</u> n = 20	<u>T. lombardini</u> n = 60	<u>T. cinnabarinus</u> n = 40	<u>T. lombardini</u> n = 40	<u>T. cinnabarinus</u> n = 60	<u>T. urticae</u> n = 20	<u>T. lombardini</u> n = 20	<u>T. urticae</u> n = 40	<u>T. urticae</u> n = 60

TABEL 16

Betekenisvolheid van eierlegging deur A. (A.) teke

Behandelings nr.	Prooi= digtheid	Prooispesie	Behan= delings nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20	<u>T. urticae</u>	1	-								
2	40	<u>T. urticae</u>	2	NB	-							
3	60	<u>T. urticae</u>	3	x	x	-						
4	20	<u>T. lombardini</u>	4	NB	NB	x	-					
5	40	<u>T. lombardini</u>	5	NB	x	x	NB	-				
6	60	<u>T. lombardini</u>	6	NB	x	x	NB	NB	-			
7	20	<u>T. cinnabarinus</u>	7	x	x	x	x	NB	NB	-		
8	40	<u>T. cinnabarinus</u>	8	NB	x	x	NB	NB	NB	NB	-	
9	60	<u>T. cinnabarinus</u>	9	NB	NB	x	NB	NB	NB	x	NB	-
x Betekenisvolle verskil			Prooi= digt= heid	20	40	60	20	40	60	20	40	60
NB Nie-betekenisvolle verskil			Prooi= spesie	<u>T. urticae</u>			<u>T. lombardini</u>			<u>T. cinnabarinus</u>		

4.52 DIE VOORTPLANTINGSPOTENSIAAL VAN DIE ROOFMYTE

Statistiese verwerkings van die eksperimentele gegewens word in tabelle 15 en 17 aangebied. Die getalle onder die verskillende nommers wat die behandelings aandui, is die gemiddeldes van die aantal eiers wat deur die vyf roofmytwyfies vir die tien replikate binne 72 uur gelê is.

Die betekenisvolheid van die eierlegging deur die predatore soos vergelyk met die prooespesies en prooidigthede word in tabelle 16 en 18 weergegee.

4.521 Amblyseius (Amblyseius) teke

By 'n variansie-analise van die eksperimentele gegewens is gevind dat die F-waarde (15,03) hoogs betekenisvol op die 0,1% peil is terwyl die KBV_T-waarde deur 8,05 eiers verteenwoordig word. Volgens die resultate verkry, het A. (A.) teke meer eiers by 'n prooidigtheid van 60 T. urticae gelê as by die ander digthede en prooitipes. Waar 20 T. cinna=barinus aan die roofmyte verskaf is, het die predatore die minste eiers gelê alhoewel hierdie getal nie betekenisvol verskil het van prooidigthede van 60 T. lombardinii, 40 T. lombardinii en 40 T. cinnabarinus respektiewelik nie (sien tabel 15).

A. (A.) teke het nie meer eiers gelê toe die prooidigthede van 20 na 40 individue by elk van die drie prooespesies vermeerder is nie (vergelyk behandelings 1 met 2;

4 met 5 en 7 met 8 in tabel 16).

Waar T. urticae as prooi gebruik is, was daar 'n betekenisvolle hoër eierlegging te bespeur by 'n prooidigtheid van 60 individue as by een van 20 of 40 respektiewelik (vergelyk behandelings 1 met 3 en 2 met 3 in tabel 16).

Waar T. lombardinii as prooi gebruik was, was daar nie 'n betekenisvolle vermeerdering in die eierleggings by 'n toename in die prooidigtheid nie (vergelyk behandelings 4 met 6; 4 met 6 en 5 met 6 in tabel 16).

In die geval waar T. cinnabarinus as prooi gebruik is, was daar 'n toename in eierlegging toe 20 individue en 60 individue respektiewelik verskaf is (vergelyk behandelings 7 met 9 in tabel 16). Die predatore het betekenisvol meer eiers gelê toe 60 individue van T. cinnabarinus verskaf is (sien tabel 15). In die geval waar die prooi van 20 na 40 individue en van 40 na 60 individue vermeerder is, het die predatore nie betekenisvol meer eiers gelê nie (vergelyk behandelings 7 met 8 en 8 met 9 in tabel 16).

Wanneer die prooispesies onderling ten opsigte van hulle invloede op die eierlegging van die predatore vergelyk word, is opgemerk dat die predatore by 'n prooidigtheid van 60 individue van T. urticae betekenisvol meer eiers gelê het (vergelyk behandelings 3 met 4, 5, 6, 7, 8 en 9 in tabel 16 en sien tabel 15). By prooidigthede van 20 individue van T. urticae en 20 individue van T. cinnabarinus het die predatore by e.g. geval betekenisvol meer

TABEL 17

Gemiddelde getal eiers deur vyf A. (M.) longipes-wyfies in 72 uur gelê

Behandelings nr.		7	1	8	4	5	2	9	3	6
Gemiddelde getal eiers / vyf wyfies		17,80	20,65	23,85	27,20	35,75	36,75	37,55	39,10	43,35
F-waarde 22,16 ^{xxx}	KBV _T 14,48									
Betekenisvolheid										
Behandelings (prooidigtheid en prooispesie)		<u>T. cinnabarinus</u> n = 20	<u>T. urticae</u> n = 20	<u>T. cinnabarinus</u> n = 40	<u>T. lombardini</u> n = 20	<u>T. lombardini</u> n = 40	<u>T. urticae</u> n = 40	<u>T. cinnabarinus</u> n = 60	<u>T. urticae</u> n = 60	<u>T. lombardini</u> n = 20

TABEL 18

Betekenisvolheid van eierlegging deur A. (M.) longipes

Behandeling nr.	Prooi= digtheid	Prooispesie	Behan= deling nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20	<u>T. urticae</u>	1	-								
2	40	<u>T. urticae</u>	2	x	-							
3	60	<u>T. urticae</u>	3	x	NB	-						
4	20	<u>T. lombardini</u>	4	NB	NB	NB	-					
5	40	<u>T. lombardini</u>	5	x	NB	NB	NB	-				
6	60	<u>T. lombardini</u>	6	x	NB	NB	x	NB	-			
7	20	<u>T. cinnabarinus</u>	7	NB	x	x	NB	x	x	-		
8	40	<u>T. cinnabarinus</u>	8	NB	NB	x	NB	NB	x	NB	-	
9	60	<u>T. cinnabarinus</u>	9	x	NB	NB	NB	NB	NB	x	NB	-
x Betekenisvolle verskil			Prooi= digt= heid	20	40	60	20	40	60	20	40	60
NB Nie-betekenisvolle verskil			Prooi= spesie	<u>T. urticae</u>			<u>T. lombardini</u>			<u>T. cinnabarinus</u>		

eiers gelê (vergelyk behandelings 1 met 7 in tabel 16 en en sien tabel 15). Die voorkeur wat die predator vir T. urticae het, blyk ook uit die resultate verkry waar 40 T. urticae, 40 T. lombardini en 40 T. cinnabarinus respektiewelik aan die predatore verskaf is (vergelyk behandelings 2 met 5 en 2 met 8 in tabel 16) asook waar 60 individue van elk respektiewelik aan die predatore verskaf is (vergelyk behandelings 3 met 6 en 3 met 9 in tabel 16).

4.522 Amblyseius (Mesoseiulus) longipes

By 'n variansie-analise van die eksperimentele gegewens is die F-waarde (22,16) hoogs betekenisvol op die 0,1% peil. Die KBV_T waarde is 14,48 eiers. By behandeling 6 is gemiddeld 25,55 meer eiers geproduseer as by behandeling 7 wat dus betekenisvol is (tabel 17).

Waar T. urticae as prooi gebruik is, was daar 'n betekenisvolle verhoging in die eierlegging deur die predatore, toe 20 en 40 prooi-individue respektiewelik verskaf is, asook toe 20 en 60 individue respektiewelik verskaf is (vergelyk behandelings 1 met 2 en 1 met 3 in tabel 18). Daar was egter geen betekenisvolle verskille toe 40 individue en 60 individue van T. urticae respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings 2 en 3 in tabel 18).

In die geval waar T. lombardini as prooi gebruik is, was daar geen betekenisvolle hoër eierlegging deur die predatore toe 20 en 40 individue respektiewelik verskaf is nie,

asook toe 40 en 60 individue respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandelings 4 met 5 en 5 met 6 in tabel 18). Daar is betekenisvol meer eiers gelê toe 20 en 60 prooi-individue respektiewelik aan die predatore verskaf is (vergelyk behandelings 4 met 6 in tabel 18). Ook in hierdie geval, net soos by T. urticae, het 'n prooidigtheid van 60 'n gunstige invloed op die eierlegging van die predatore gehad (sien tabel 17).

Dieselfde resultate wat met T. lombardinii verkry is geld ook vir T. cinnabarinus (vergelyk behandelings 7 met 8; 7 met 9 en 8 met 9 in tabel 18).

Wanneer die eierlegging van die predatore by die verskillende prooispesies onderling vergelyk word, blyk dit dat daar nie betekenisvol meer eiers gelê is toe 20 T. urticae, 20 T. lombardinii en 20 T. cinnabarinus respektiewelik verskaf is nie (vergelyk behandeling 1 met 4, 1 met 7 en 4 met 7 in tabel 18). Dieselfde resultate is verkry toe prooidigthede van 40 individue van elke spesie asook 60 individue van elke spesie aan die predatore verskaf is (vergelyk behandelings 2 met 5; 2 met 8; 3 met 9 en 6 met 9 in tabel 18).

4.6 BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

4.61 PROOI-PREDATORVERHOUDINGS

Uit die gegewens blyk dit dat Amblyseius (Amblyseius)

teke die onvolwasse prooi verkies het hoewel hulle ook op die volwasse stadiums gevoed het. Hierdie verskynsel kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat die volwasse prooi se kutikula dikker en harder is as dié van die onvolwasse.

Hierdie predator het nie meer prooi verbruik toe die prooidigtheid vermeerder is nie. Wanneer daar wel betekenisvolle verskille tussen die toenemende prooi getalle was, het die predator persentasiegewys meer van die laagste prooidigthede gevreet.

Dit blyk egter dat A. (A.) teke voorkeur gee aan T. urticae alhoewel daar nie 'n duidelike voorkeur tussen genoemde prooispesie en T. lombardinii was nie.

Amblyseius (Mesoseiulus) longipes het nie meer prooi verbruik toe die prooidigthede vermeerder is nie. Dit het ook nie 'n duidelike voorkeur vir onvolwasse prooi t.o.v. die volwasse prooi soos in die geval van A. (A.) teke getoon nie. Waar hierdie mytsoort wel voorkeure gehad het, het die predatore meer onvolwasse prooi verbruik. Die tendens, alhoewel nie statisties betekenisvol nie, was dat A. (M.) longipes eerder onvolwasse prooi as volwasse prooi verbruik het.

Wanneer alle resultate t.o.v. prooi-predatorverhoudings in ag geneem word, kan A. (M.) longipes as die mees effektiewe predator van genoemde drie prooispesies beskou word.

4.62 VOORTPLANTINGSPOTENSIAAL VAN DIE PREDATORE

Vir beide predatorspesies het die vermeerdering in prooi 'n stimulerende effek op hul eierlegging gehad, ver==al toe 'n prooidigtheid van 60 individue voorsien is.

Die eierlegging van A. (A.) teke het 'n definitiewe styding getoon toe 60 individue van T. urticae verskaf is terwyl A. (M.) longipes se eierlegging nie betekenisvol toegeneem het toe digthede van 60 individue van die drie prooispesies respektiewelik verskaf is nie.

4.7 EIERPRODUKSIE PER ENKELE WYFIE

4.71 METODE

Die eksperimente is opgestel soos onder 2.2 beskrywe. Ongeveer 60 individue van T. urticae is op die tien repli=kate geplaas. Op elke kultuur is toe 'n enkele volgroei=de predatorwyfie geplaas. Bogenoemde is ook herhaal vir die ander twee prooispesies asook die ander predatorspesie. Die eierlegging van elke wyfie per dag is genoteer en die gemiddelde lewensduur van die predatorwyfie is ook bepaal deur die getal wyfies wat in die tien replikate daaglik= gevrek het te noteer.

Die eksperimente is by 27°C en 65% relatiewe humiditeit uitgevoer. Hierdie temperatuur en relatiewe humiditeit is gekies omrede dit algemeen deur navorsers by sulke stu=

TABEL 19

Totale getal eiers deur A. (A.) teke gelê
in 10 replikate en die mortaliteite van
die roofmyt ♀ in hierdie replikate t.o.v.
dae

Prooi= spesie	<u>T. urticae</u>			<u>T. lombardinii</u>			<u>T. cinnabarinus</u>		
Dae	Σ getal eiers	0,1	Mortali= teit van roofmyte	Σ getal eiers	0,1	Mortali= teit van roofmyte	Σ getal eiers	0,1	Mortali= teit van roofmyte
1	24	2,4	1	17	1,7	0	16	1,6	0
2	25	2,5	1	30	3,0	0	28	2,8	0
3	32	3,2	2	34	3,4	0	24	2,4	0
4	26	2,6	2	30	3,0	0	19	1,9	0
5	22	2,2	2	25	2,5	2	16	1,6	0
6	19	1,9	2	18	1,8	2	13	1,3	0
7	17	1,7	2	14	1,4	3	10	1,0	0
8	15	1,5	3	13	1,3	3	9	0,9	2
9	10	1,0	3	10	1,0	3	9	0,9	2
10	6	0,6	5	4	0,4	5	9	0,9	3
11	4	0,4	7	4	0,4	5	7	0,7	4
12	3	0,3	7	2	0,2	6	5	0,5	4
13	2	0,2	7	1	0,1	7	4	0,4	5
14	1	0,1	8	1	0,1	8	4	0,4	6
15	1	0,1	9	6	0,6	8	4	0,4	8
16	0	0,0	10	3	0,3	8	2	0,2	8
17	0	0,0	10	1	0,1	8	1	0,1	8
18	0	0,0	10	0	0,0	10	0	0,0	10
19	0	0,0	10	0	0,0	10	0	0,0	10
20	0	0,0	10	0	0,0	10	0	0,0	10

TABEL 20

Totale getal eiers deur A. (M.) longipes
 gelê in 10 replikate en die mortaliteit van
 die roofmyt ♀ in hierdie replikate t.o.v.
 dae

Prooi= spesie	<u>T. urticae</u>			<u>T. lombardinii</u>			<u>T. cinnabarinus</u>		
Dae	Σ getal eiers	0,1	Mortali= teit van roofmyte	Σ getal eiers	0,1	Mortali= teit van roofmyte	Σ getal eiers	0,1	Mortali= teit van roofmyte
1	13	1,3	1	18	1,8	0	6	0,6	0
2	16	1,6	1	20	2,0	0	13	1,3	0
3	14	1,4	2	33	3,3	1	18	1,8	1
4	15	1,5	5	39	3,9	1	22	2,2	4
5	10	1,0	8	38	3,8	1	28	2,8	5
6	9	0,9	8	35	3,5	1	26	2,6	5
7	9	0,9	8	28	2,8	2	25	2,5	5
8	2	0,2	9	13	1,3	5	18	1,8	7
9	2	0,2	9	8	0,8	6	5	0,5	7
10	0	0,0	10	8	0,8	6	4	0,4	8
11	0	0,0	10	8	0,8	6	2	0,2	8
12	0	0,0	10	6	0,6	7	2	0,2	9
13	0	0,0	10	4	0,4	8	0	0,0	10
14	0	0,0	10	0	0,0	10	0	0,0	10
15	0	0,0	10	0	0,0	10	0	0,0	10

dies gebruik word (Van der Merwe, 1968).

4.72 RESULTATE

Die eksperimentele resultate word in tabelle 19 en 20 weergegee.

Die A. (A.) teke-wyfies in die tien replikate het op die derde dag vanaf die begin van die eksperimente 'n totaal van 32 eiers gelê, toe T. urticae as prooi verskaf is. Dit verteenwoordig die hoogste totale getal eiers wat gelê is. Op die sestiende dag was alle roofmyte in die tien replikate dood. In die geval waar T. lombardini as prooi verskaf is het die roofmytwyfies na drie dae totaal van 34 eiers gelê en dit verteenwoordig ook die hoogste getal eiers wat gedurende die leeftyd van die predator gelê is. Op die agtiende dag was alle roofmyte op die tien replikate dood.

Waar T. cinnabarinus verskaf is, was die maksimum getal eiers wat gelê is 28 en het dit op die tweede dag voorgekom. Alle roofmyte was teen die agtiende dag reeds dood. (Tabel 19).

Die wyfies van A. (M.) longipes het by die tien replikate op die vierde dag 'n maksimale getal eiers van 15 gelê en na die tiende dag was alle roofmyte dood.

Waar T. lombardini as voedsel gebruik is, was die maksimum getal eiers nl. 39, op die vierde dag gelê en teen

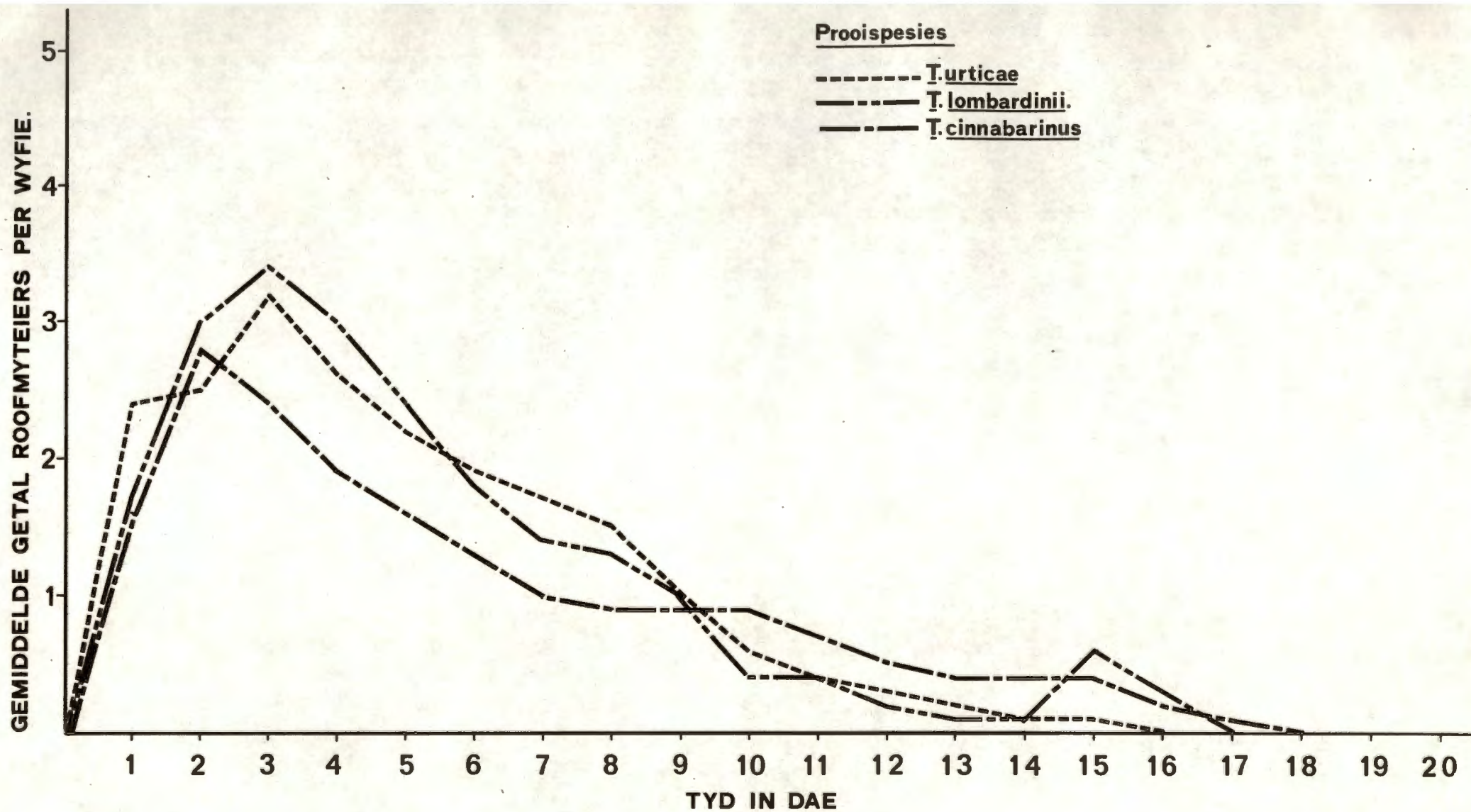


FIG. 11 Gemiddelde eierlegging deur A. A. teke by verskillende prooispesies

die veertiende dag was alle roofmyte dood.

In die geval waar T. cinnabarinus as prooi gebruik is, het die roofmytwyfies op die vyfde dag die maksimale getal eiers gelê nl. 28, en alle roofmyte by al tien die repli=kate was teen die dertiende dag dood. (Tabel 20).

4.73 VERWERKING VAN RESULTATE

Die verwerkte resultate van die eksperimentele data word in figuur 11 en 12 weergegee.

4.731 Amblyseius (Amblyseius) teke

Waar T. lombardinii as prooi gebruik is, het A. (A.) teke die hoogste gemiddelde getal eiers, d.w.s. 3,4 eiers op die derde dag gelê. Hierna het die eierlegging 'n afname getoon namate die roofmytwyfies ouer geword het. Laasgenoemde het ook gegeld waar T. urticae en T. cinnabarinus as prooi gebruik is (Fig. 11).

Wat die mortaliteit van die roofmytwyfies by die tien replikate aanbetref, het party van hul al die eerste dag gevrek toe T. urticae as prooi gebruik is. Toe T. lombardinii gebruik is, het sommige eers na die vyfde dag doodgegaan. Waar T. cinnabarinus gebruik is, het sommige eers na die agtste dag doodgegaan.

In toetse waar oormaat van T. urticae-prooi aan 'n enkele wyfie voorsien is, is daar gevind dat sy net een

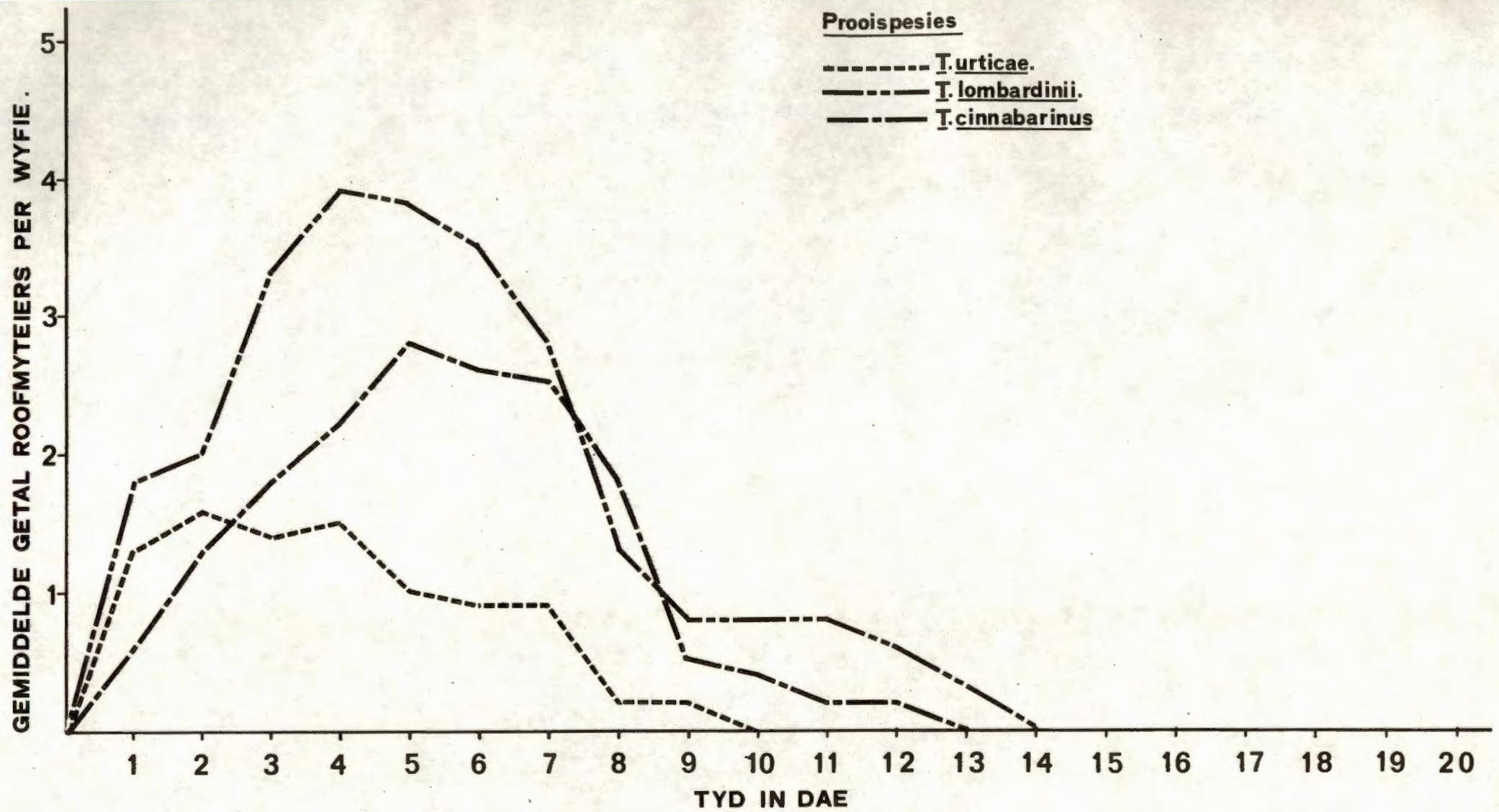


FIG.12 Gemiddelde eierlegging deur A. M. longipes by verskillende prooispecies.

keer bevrug word en dat daar by die derde dag 'n hoogtepunt in die gemiddelde eierlegging was nl. gemiddeld 3,2 eiers per dag.

Onder bogenoemde toestande het die predatorwyfie haar gemiddelde maksimum van 2,8 eiers per dag op die tweede dag bereik toe T. lombardinii as prooi voorsien is.

4.732 Amblyseius (Mesoseiulus) longipes

Waar T. lombardinii as prooi gebruik is, het A. (M.) longipes die hoogste gemiddelde getal eiers (3,9 eiers) op die derde dag gelê. Hierna het die eierlegging 'n afname getoon namate die roofmytwyfies ouer geword het. Laasgenoemde het ook gegeld toe T. urticae en T. cinnabarinus as prooi gebruik is (Fig. 12).

Een roofmytwifie het die maksimum gemiddelde getal eiers van 1,6 op die tweede dag gelê. Die eierleggingskromme het tussen die eerste en vyfde dag geskommel waarna dit bestendig afgeneem het. Hierdie het ook gegeld waar T. urticae as prooi gebruik is.

In die geval waar T. cinnabarinus as prooi gebruik is, het 'n enkele roofmytwifie 'n gemiddeld van 2,8 eiers per dag op die vyfde dag gelê.

Waar T. urticae as prooi gebruik is het vrekke van roofmytwyfies by die tien replikate alreeds op die eerste dag voorgekom en waar T. lombardinii en T. cinnabarinus as prooi gebruik is, het dit by die derde dag ingetree.

GEDRAGSWAARNEMINGS

5.1 AKTIWITEITE

5.11 DOEL

Wanneer biologiese beheer ge-integreerd met chemiese beheer toegepas word, is dit noodsaaklik om die aktiwiteite van die predatore te bestudeer. Dit word gedoen ten einde vas te stel wanneer in 'n 24-uurkringloop die verskillende stadia van die predator aktief rondbeweeg sodat voorkom kan word dat, veral wanneer kontakmytdoders gebruik word, die predatore vermietig word.

5.12 METODE

Die aktiewe rondbeweeg, paring en voeding, van A. (A.) teke Pritchard & Baker en A. (M.) longipes (Evans) is in dertig voorraadkulture bestudeer. Hierdie waarnemings is in die vorm van tabelle vir elk van die twee spesies weergegee en is vir elke uur gedurende 'n periode van 24 uur gedoen om sodoende die verskillende aktiwiteite op 'n bepaalde tyd van die dag te kon vasstel.

'n Myt is as aktief beskou wanneer dit rondbeweeg het. Hierdie tipe bewegings kon duidelik onderskei word van die weghardloopreaksie op 'n ongewone prikkel. Die aktiwiteite van die verskillende lewensstadiums is afsonderlik waarge-

TABEL 21

Aktiwiteite van A. (A.) teke

Roofmytgetalle aktief (+) of nie-aktief (-)								
Stadium	Larwes		Nimfe en 0 ^o		Volwasse 0 ^o		Pa- ring	Voe- ding
Aktiwiteit	+	-	+	-	+	-		
Tyd (ure)								
100	3	64	22	56	92	48	6	12
200	3	48	42	78	102	26	0	12
300	8	60	22	66	90	34	2	14
400	14	64	27	61	92	30	0	18
500	12	66	42	60	80	24	0	18
600	9	48	66	45	108	39	3	12
700	6	53	70	40	120	27	2	11
800	2	18	54	24	130	32	0	8
900	10	9	18	30	102	45	21	3
1000	8	25	179	10	67	102	19	1
1100	1	27	5	32	153	31	1	3
1200	4	28	46	48	122	18	6	14
1300	0	40	22	48	96	32	0	2
1400	2	26	12	60	74	68	2	2
1500	0	66	30	41	103	39	0	3
1600	0	60	24	24	84	54	3	12
1700	0	68	54	20	106	50	4	0
1800	0	60	48	8	121	20	8	8
1900	9	57	48	9	147	66	15	0
2000	7	52	49	20	147	53	8	10
2100	4	42	70	28	164	38	2	14
2200	5	40	95	10	160	40	5	30
2300	0	46	42	5	94	22	8	10
2400	0	34	28	40	72	34	6	18

TABEL 22

Aktiwiteit van A. (M.) longipes

	Roofmytgetalle aktief (+) of nie-aktief (-)							
Stadium	Larwes		Nimfe en ♂		Volwasse ♀			
Aktiwiteit	+	-	+	-	+	-	Pa=ring	Voe=ding
Tyd (ure)								
100	0	126	54	318	42	246	0	0
200	0	57	90	444	96	174	0	0
300	0	126	93	351	90	240	0	0
400	0	102	102	234	90	276	0	0
500	0	105	141	240	96	204	0	9
600	0	102	111	276	60	182	0	18
700	0	84	120	132	64	231	0	18
800	0	105	260	169	57	249	5	17
900	0	92	273	86	74	226	12	30
1000	5	126	286	100	100	229	15	39
1100	7	159	300	46	108	220	22	60
1200	24	120	316	90	93	141	18	30
1300	39	72	252	231	81	69	12	9
1400	30	78	198	130	72	99	15	54
1500	24	90	126	126	60	84	9	36
1600	12	94	144	147	24	96	12	30
1700	12	96	138	132	42	108	6	24
1800	12	12	90	282	66	132	6	24
1900	0	96	78	297	75	213	6	24
2000	0	135	123	378	75	276	0	24
2100	0	138	78	420	60	258	0	12
2200	0	156	78	549	30	210	0	12
2300	0	66	24	264	0	234	0	0
2400	0	159	54	531	24	213	0	21

neem en genoteer.

5.13 RESULTATE

Die resultate verkry word in tabelle 21 en 22 weer=gegee.

Uit die gegewens blyk dit dat die larwes van A. (A.) teke meestal onaktief was terwyl die minfe en volwasse mannetjies eweveel aktief en onaktief was. Die volwasse wyfies was vir die grootste gedeelte van die 24-uurperiode aktief. Paring en voeding het sporadies plaasgevind. (Tabel 21)

Die larwes van A. (M.) longipes was meestal onaktief so ook die nimfe, volwasse mannetjies en die volwasse wyfies. Paring het hoofsaaklik tussen 8h00 en 16h00 plaas=gevind terwyl voeding reeds by 5h00 begin het en tot 24h00 waargeneem kon word. (Tabel 22).

5.14 VERWERKING VAN RESULTATE

Die verwerkte resultate van die aktiwiteite van A. (A.) teke word in figure 13 en 14 en dié van A. (M.) longipes in figure 15 en 16 weergegee.

5.141 Amblyseius (Amblyseius) teke

Die larwes was vir die eerste agt uur van die dag ge=middeld 15% aktief. 'n Toename in aktiwiteit tot 50% is teen 9h00 bespeur waarna die aktiwiteit skerp gedaal het

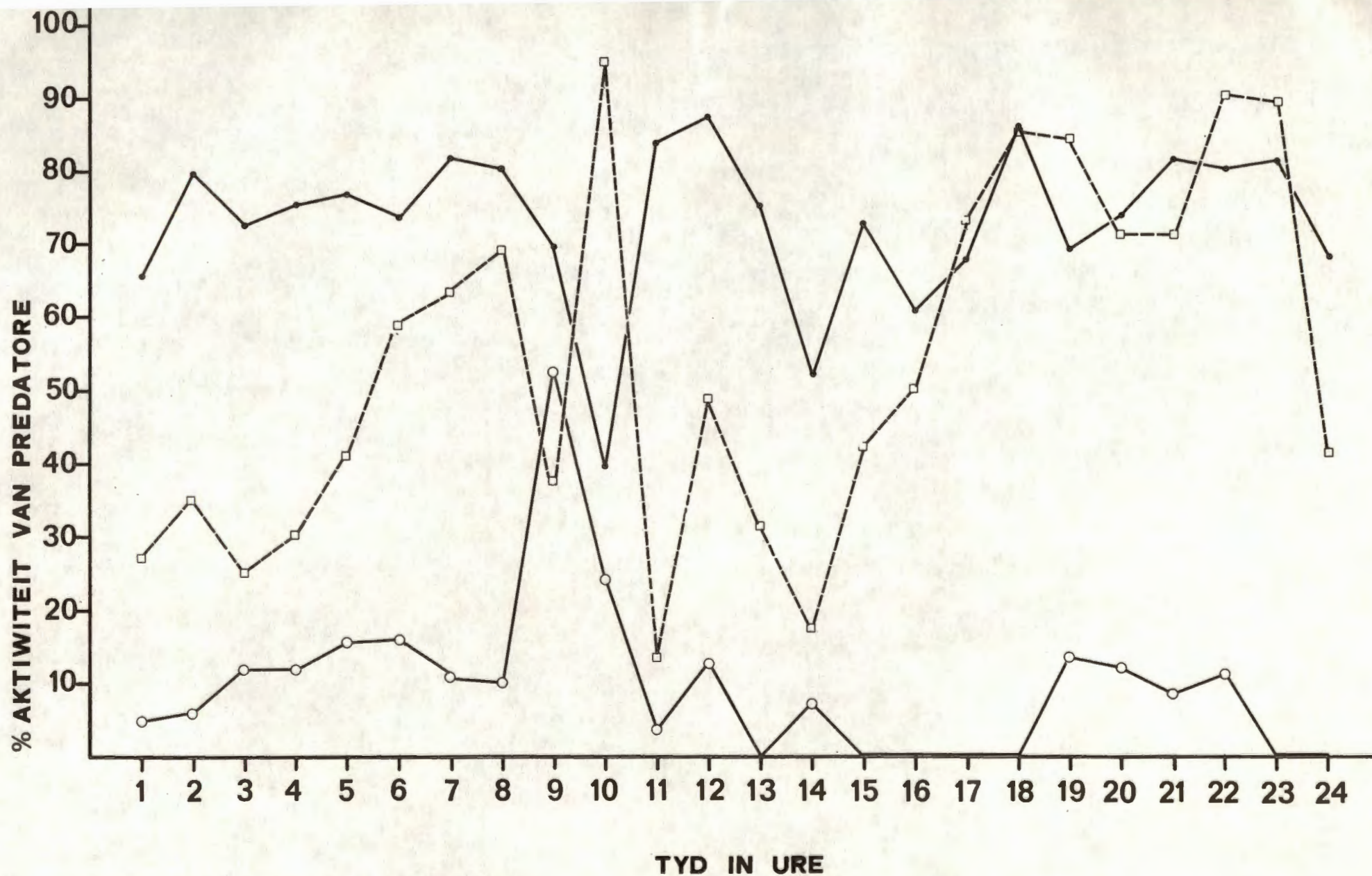


FIG. 13 Aktiwiteite van A(A) teke

- Larwes
- Nimfe + ♂
- Volwasse ♀

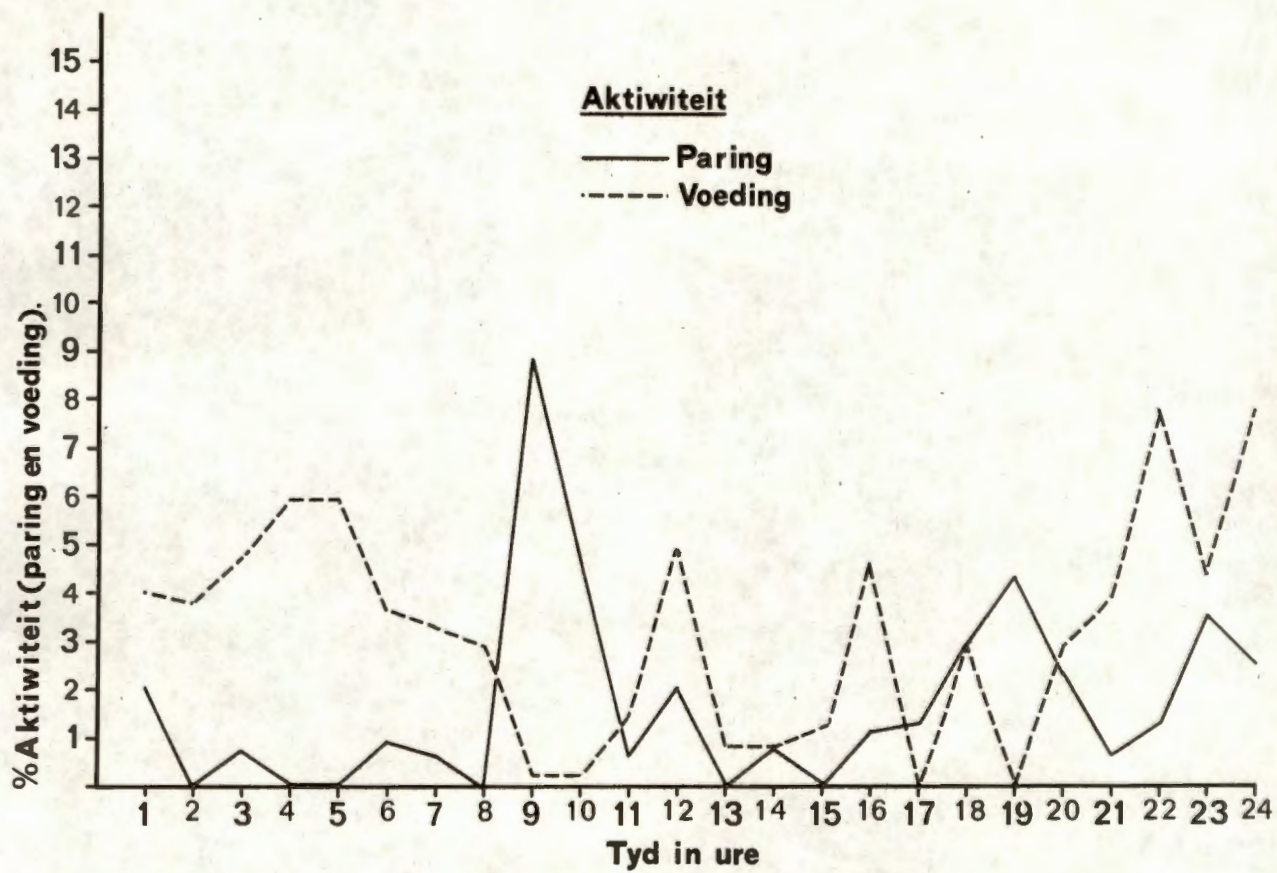


FIG.14 Paring- en voedingsaktiwiteite by A.A.teke uitgedruk in persentasie van die totale bevolking.

tot 'n gemiddeld van 10% by 14h00 terwyl geen aktiwiteit teen 13h00 waargeneem is nie. In die periode 15h00 tot 18h00 en 23h00 tot 24h00 kon geen aktiwiteit bespeur word nie.

Die nimfe en volwasse mannetjies was tussen 1h00 en 4h00 gemiddeld 30% aktief waarna die aktiwiteit toegeneem het tot 80% teen 18h00 gevolg deur 'n daling tot 37% teen 9h00. Die aktiwiteit het tot 93% gestyg om 1h00 waarna dit weer afgeneem het met 'n gemiddeld van 35% teen 11h00 tot 15h00. Hierna het dit gestyg en 'n gemiddeld van 75% bereik teen 16h00 wat tot 23h00 gehandhaaf is waarna die aktiwiteit afgeneem het tot 39% teen 24h00.

Die aktiwiteit van die volwasse wyfies het deurgaans 'n gemiddelde waarde van 75% gehandhaaf ten spyte van 'n daling van 38% wat teen 9h00 tot 11h00 voorgekom het. Die aktiwiteit het gedurig 'n skommeling rondom die eersgenoemde gemiddelde persentasielyn getoon (Vir bg. gegewens sien fig. 13).

A. (A.) teke het veral vanaf 1h00 tot 5h00 gevoed waarna hierdie aktiwiteit afgeneem het tot en met 10h00 (Fig. 14). Vanaf 10h00 tot 17h00 was die voeding sporadies waarna dit weer toegeneem het tot 'n maksimum van 7,8% van die totale bevolking teen 24h00.

Tussen 1h00 en 8h00 was die paringsaktiwiteit gering met 'n maksimum van 8,9% van die totale bevolking, tussen

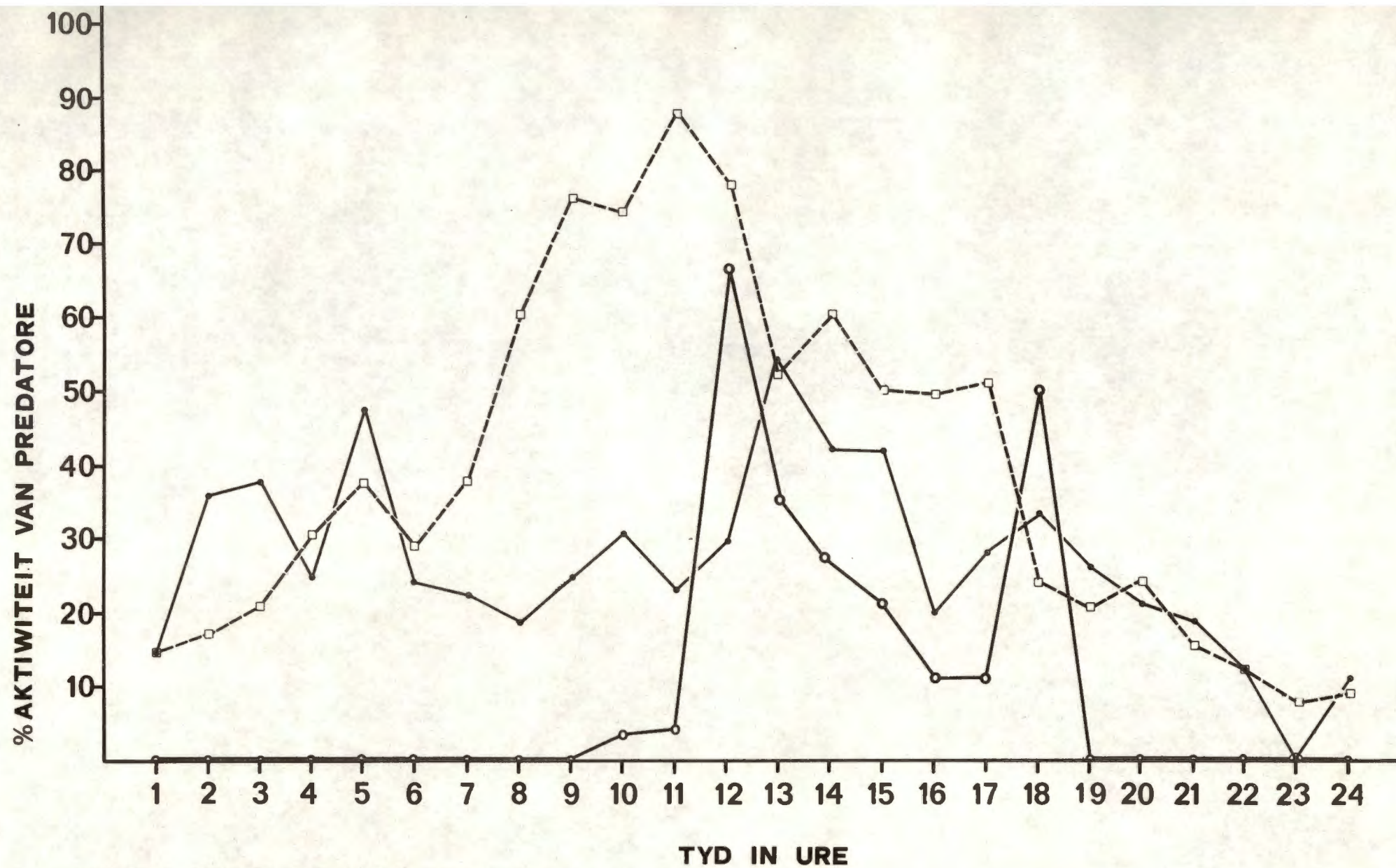


FIG. 15 Aktiwiteite van *A.M. longipes*

- Larwes
- Nimfe + ♂
- Volwasse ♀

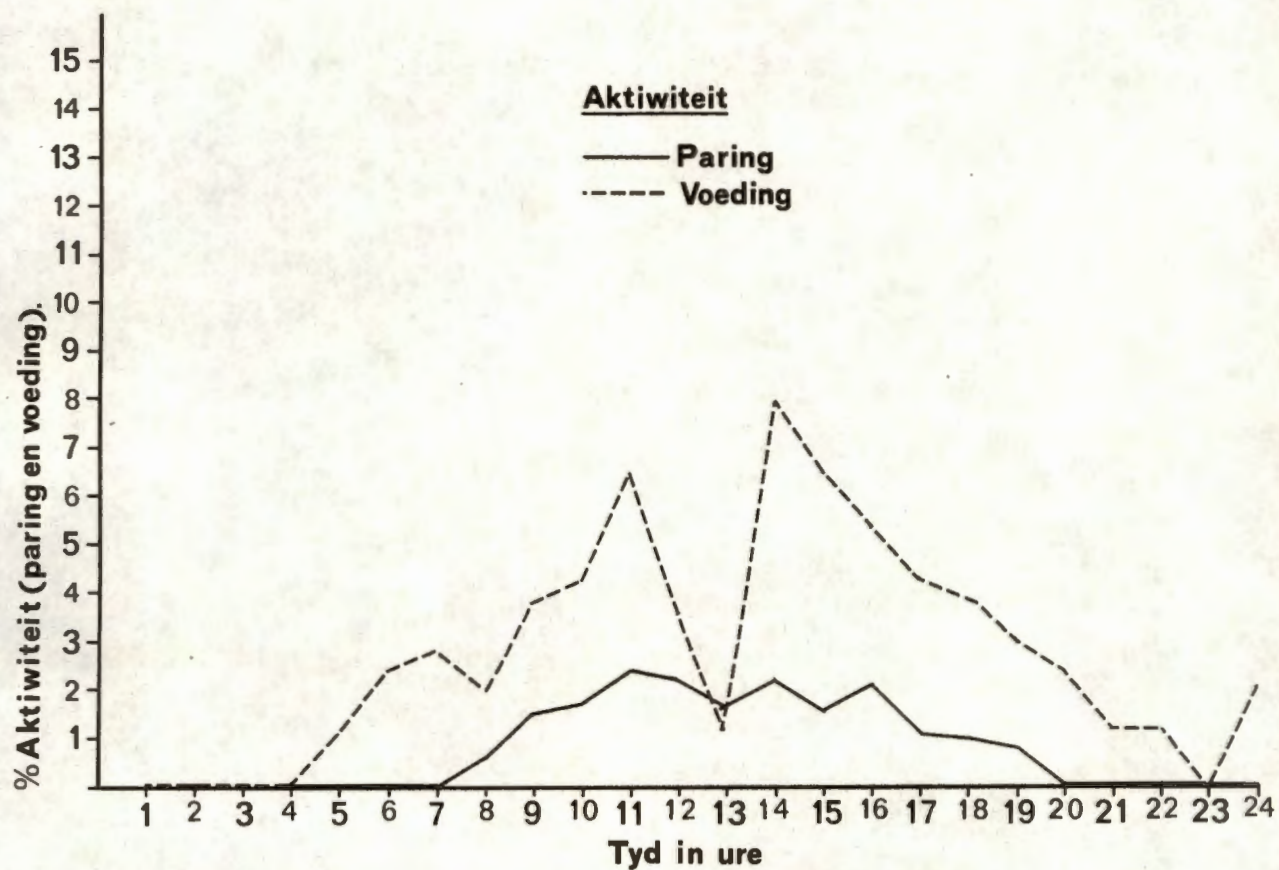


FIG. 16 Paring- en voedingsaktiwiteite by A.M. longipes uitgedruk in persentasie van die totale bevolking.

8h00 en 11h00. Hierna was die paringsaktiwiteit wisselend maar om 19h00 was dit weer 4,3% (die tweede hoogste gedurende die 24-uurkringloop).

5.142 Amblyseius (Mesoseiulus) longipes

Vanaf 1h00 tot 9h00 was geen larwes aktief nie. Na hierdie periode styg die aktiwiteit effens en teen 11h00 en teen 12h00 was die larwes 68% aktief. Hierna het dit tot 12% gedaal tussen 16h00 en 17h00. 'n Styging tot 52% by 18h00 kon bespeur word waarna dit tot 0% gedaal het teen 19h00 en so gebly het tot 24h00. Die aktiewe periode van die larwes was dus tussen 10h00 en 19h00.

Die aktiwiteit van die nimfe en volwasse mannetjies het vanaf 1h00 geleidelik toegeneem tot 11h00 toe hulle 90% aktief was. Hierna het die aktiwiteit geleidelik afgeneem tot 12% om 12h00.

In die geval van die volwasse wyfies was die gemiddelde aktiwiteit 32% tussen 1h00 en 6h00 waarna hulle minder aktief was tot en met 8h00. Na hierdie tyd het dit toegeneem en 'n maksimum van 53% om 13h00 bereik. Die aktiwiteit het afgeneem tot 32% om 16h00 en weer toegeneem tot 35% om 18h00 waarna dit geleidelik afgeneem het tot 0% om 23h00 met 'n styging tot 15% om 24h00 (Fig. 15).

A. (M.) longipes het nie vanaf 1h00 tot 7h00 gevoed nie

(fig. 16). Tydens die periode 7h00 en 20h00 het die meeste voeding plaasgevind alhoewel geen voeding by 13h00 bespeur kon word. Paring het om 4h00 begin en 'n maksimum van 8,0% van die totale bevolking om 14h00 bereik waarna hierdie aktiwiteit geleidelik afgeneem het tot 23h00.

5.15 BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

Die larwes van A. (A.) teke was nie baie aktief nie terwyl die nimfe en volwasse mannetjies en wyfies dwarsdeur die dag aktief was. Uit die resultate was dit duidelik dat die paring en voedingsaktiwiteite 'n baie klein persentasie van die totale bevolkingsaktiwiteit uitgemaak het. Daar kon ook nie 'n duidelike tyd afgebaken word waartydens die meeste van hierdie aktiwiteite plaasgevind het nie.

Wanneer chemiese beheer geïntegreerd met biologiese beheer toegepas word en 'n bevolking van A. (A.) teke oorwegend uit larwes bestaan sou dit wenslik wees om tussen 15h00 en 18h00 kolbespuiting toe te pas d.w.s. wanneer die larwes onaktief is en in skuillings wegkruip. As daar egter oorwegend nimfe in die bevolking voorkom is 11h00 tot 14h00 die beste tyd om te spuit en wanneer oorwegend volwassenes aanwesig is, is dit feitlik onmoontlik om 'n tydskeuse vir bespuiting te maak.

In die geval van A. (M.) longipes was die larwes die grootste deel van die dag onaktief terwyl die nimfe en vol-

wasse mannetjies die aktiefste was.

Voeding en paring het 'n baie klein persentasie van die totale aktiwiteit van die bevolking uitgemaak.

Wanneer larwes die grootste deel van 'n bevolking van A. (M.) longipes uitmaak moet daar nie tussen 11h00 en 19h00 met chemiese middels gespuit word nie. Wanneer die bevolking hoofsaaklik uit nimfe en volwassenes bestaan is dit moeilik om 'n tydskeuse vir bespuiting te maak aangesien hierdie stadiums oor die algemeen baie aktief is. As 'n tydskeuse egter wel gemaak moet word, is die tydperk van 18h00 tot 24h00 die mees geskikte vir bespuiting.

5.2 ALGEMENE WAARNEMINGS VAN DIE GEDRAG VAN DIE PREDATORE

A. (A.) teke is baie goed in staat om hindernisse te oorkom. Die web wat deur die Tetranychidae gespin word, kan as so 'n hindernis beskou word. Hierdie roofmyt kan deur die spindrade kruip en sodoende maklik hul prooi bereik wat onder die spindrade op die blaar voed. Daar is opgemerk dat hierdie roofmytspesie verkies om aan die onderkant van blare naby aan die hoofaar sy tuiste te maak.

A. (A.) teke lê sy eiers tussen ou blare waar die larwes beskut kan uitbroei. Hierdie mytspesie is negatief fototaksies deurdat hulle lig vermy.

Die kleur van die intestinum van die predatore kan dikwels 'n aanduiding gee van watter prooi hulle besig is om op te voed. Wanneer A. (A.) teke op T. urticae voed neem die H-vormige intestinum 'n groen kleur aan, terwyl dit rooibruin is wanneer die roofmyt op T. lombardini voed. Die kleur waar T. cinnabarinus die prooi is, is ook rooibruin maar aansienlik donderder in skakering.

Die volwasse wyfie van A. (A.) teke is vinnig beweegend terwyl die ander stadiums meer onaktief is.

A. (M.) longipes kan moeilik die spindrade van die Tetranychidae oorkom. Wanneer hulle daarin verstrik raak kan hulle gewoonlik nie weer ontsnap nie. Hierdie predator is minder beweeglik as A. (A.) teke.

Hulle is minder gevoelig vir ligprikkelers en kom aan beide kante van die blare voor maar verkies die are van die blare as skuilplek.

Die kleur van die H-vormige intestinum verander baie min wanneer hulle op verskillende tipes prooi voed; soms net verskillende skakerings van rooibruin.

5.3 PARTENOGENESE

5.31 METODE

Twintig kulture soos onder 2.2 beskrywe is vir hierdie eksperimente gebruik. Op elke kultuur is ongeveer vyftig

TABEL 23

Getal lede van die verskillende geslagte
gevind by kulture tydens die bestudering
van partenogenese (Geen eiers genoteer)

Spesie	<u>A. (A.) teke</u>		<u>A. (M.) longipes</u>	
Geslag	♀	♂	♀	♂
Kultuur nr.				
1	1	0	1	0
2	1	0	1	0
3	1	0	0	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	0	1
8	0	1	0	1
9	0	1	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	0
12	1	0	1	0
13	1	0	1	0
14	0	1	0	1
15	1	0	0	1
16	1	0	0	1
17	0	1	1	0
18	0	1	1	0
19	1	0	1	0
20	1	0	1	0
Totaal	14	6	12	8

prooiindiwidue geplaas asmede een roofmyteier van A. (A.) teke. Hierdie kulture is by 27°C en 'n RH van 65% geplaas, waarby die lewensloop voltooi is. Die getal eiers wat gelê is, indien enige, is genoteer. Mikroskooppreparaate is van alle roofmyte gemaak ten einde geslagsbepalings te kon doen. Dieselfde is met A. (M.) longipes gedoen.

5.32 RESULTATE

Die resultate wat verkry is, word in tabel 23 aangebied. Geen eiers is gelê nie. In die geval van A. (A.) teke was daar oor die twintig replikate, 14 wyfies en 6 mannetjies, terwyl daar in die geval van A. (M.) longipes 12 wyfies en 8 mannetjies in totaal was op die twintig replikate.

5.33 BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

Uit die resultate blyk dit dat A. (A.) teke en A. (M.) longipes nie ongeslagtelik kan voortplant nie. Daar moes dus bevrugting plaasgevind het om 'n nageslag te verseker.

OPSOMMING

1. Uit die literatuuroorsig blyk dit dat die roofmyte belangrike komponente by die biologiese beheer van fitofage myte kan wees.
2. Die tegniek van Boudreaux en Dosse vir die hou van voorraadkulture blyk, ten spyte van die omslagtigheid, die beste te wees.
3. 'n Apparaat waarmee die invloed van temperatuur en relatiewe humiditeit op die lewenslope van Phytoseiidae bestudeer kon word, is ontwerp en uitgetoets.
4. Uit resultate wat verkry is, blyk dit dat 'n temperatuur van 25°C en 'n relatiewe humiditeit van 70% die optimum of die naaste aan die optimum is waarby A. (A.) teke en A. (M.) longipes hul lewensloop kan voltooi alhoewel die afsonderlike stadiums by ander relatiewe humiditeite en temperature die vinnigste ontwikkel.
5. Uit die studies i.v.m. die prooi-predatorverhoudings het dit geblyk dat A. (A.) teke 'n affiniteit vir T. urticae het en A. (M.) longipes vir T. cinabarinus en T. lombardinii. Die resultate van 'n enkele eierleggingskoers by verskillende prooi=

spesies onderskryf nie net hierdie verskynsel nie maar die roofmyte het ook gemiddeld drie dae langer geleef toe hulle gevoer is met die prooispesie waarmee hulle in assosiasie gevind word. 'n Direk= eweredige verband is aangetoon tussen die prooi toegedien en die hoeveelheid eiers deur die pre= datore gelê.

6. Die volwassenes van A. (A.) teke was dwarsdeur die dag aktief terwyl A. (M.) longipes feitlik net in die middag van 1h00 tot 15h00 aktief was. Vir beide spesies was paring en voeding 'n sporadiese verskynsel alhoewel voeding in die vroeë oggend= ure en paring ongeveer teen 12h00 die meeste voor= gekom het. A. (A.) teke was die beste in staat om fisiese hindernisse te oorkom.
7. A. (A.) teke en A. (M.) longipes kan nie ongeslag= telik voortplant nie.

SUMMARY

1. The results of the previous investigations indicated that the Phytoseiid mites may be of use in the biological control of Phytophagous mites.
2. The technique used by Boudreaux and Dosse was the most effective for keeping stock cultures.
3. An apparatus by which temperatures and humidities could be controlled, was designed and tested. This apparatus was used to study the influence of the above mentioned controlled conditions on the life cycle of the phytoseiid mites.
4. Judging from the results obtained A. (A.) teke and A. (M.) longipes completed their life cycle in the shortest time under a temperature of 25°C and a relative humidity of 70% although the individual stages showed a preference for other combinations of these factors.
5. An investigation in the prey-predator relationship indicated the A. (A.) teke has a great affinity for T. urticae whereas A. (M.) longipes has an affinity for T. lombardinii and T. cinnabarinus. The results of experiments by which the rate of egg-laying per female were determined, also confirm

the above mentioned results; it was also noticed that the predacious female lived an average of three days longer when she was feeding on the prey with which the species was found associated. The rate of egg laying of the predacious female increased when more food was supplied.

6. The adult and nymphal stages of A. (A.) teke were more active throughout the day while those of A. (M.) longipes were practically active only between 100 and 1500 hour. Mating and feeding for both species were sporadic, although feeding mostly occurred in the early morning, while mating took place round about 1200 hour. A. (A.) teke is able to overcome obstructions like the web of the Tetranychidae very easily while A. (M.) longipes was not able to overcome these obstructions.
7. Both A. (A.) teke and A. (M.) longipes cannot reproduce parthenogenetically.

BEDANKINGS

Graag wens ek die volgende persone en instansies van harte te bedank:

Dr. J.L. Aucamp, dosent in Dierkunde aan die P.U. vir C.H.O. onder wie se leiding ek die voorreg gehad het om hierdie navorsingswerk te doen.

Dr. Magdalena K.P. Meyer, hoof van die Dierkundige Seksie van Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming wat as hulpleier gedurende hierdie studie opgetree het. U inspirasie asook menigvuldige besprekings tydens hierdie ondersoek word hoog op prys gestel.

Prof. J.A. van Eeden, hoof van die Departement Dierkunde aan die P.U. vir C.H.O. Van u het ek nie net die basiese beginsels in die dierkunde geleer nie, maar ook ontelbaar meer.

Prof. P.A.J. Ryke, hoof van die Instituut vir Dierkundige Navorsing aan die P.U. vir C.H.O. Vir u waardevolle hulp en simpatieke benadering van baie probleme is ek baie dankbaar.

My kollegas, veral mev. S.E. du Busson en mnr. Pieter de Beer vir tegniese hulp en bystand.

Mnr. Henk van Ark vir die hulp in verband met die

statistiese verwerking van die resultate.

Dr. S.W. Broodryk van die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming. U hulp i.v.m. probleme van biologiese beheer en ander fasette van die eksperimentele werk, word hoog waardeer.

Mev. Corrie Reinecke vir die netjiese tik van die verhandeling.

Mnr. A.J. Reinecke, dosent in Dierkunde aan die P.U. vir C.H.O. vir hulp en besondere belangstelling.

Die Departement van Landbou-Tegniese Dienste vir die vergunning om die resultate van hierdie projek as verhandeling aan te bied.

Anitra, vir jou aanmoediging, hulp en stille afwagting.

Mutti en die familie vir hulle gewaardeerde belangstelling.

Aan God, in Jesus Christus, die Skepper van alle dinge kom toe al die lof, eer, dank en aanbidding van my hart.

LITERATUURVERWYSINGS

- Anderson, N.H. & Morgan, C.V.G. 1956 The role of Typhlodromus spp. (Acarina, Phytoseiidae) in Britttish Columbia apple orchards. Proc. 10th. int. Congr. Ent. 4 : 559 - 665.
- Berker, J. 1955 Über die Bedeutung der Raubmilben innerhalb der Spinnmilbenbiozönose auf Apfel. Dt. Pflanzenschutz-Tagung der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft in Kassel : 44 - 48.
- Bravenboer, L. & Dosse, G. 1962 Plytoseiulus riegeli als Prädator einiger Schadmilben aus der Tetranychus urticae-gruppe Ent. Exp. & appl. 5 : 291 - 304.
- Brown, G.A. et al 1966 An Environmental chamber for rearing and irradiating small Arthropods. J. Georgia. Ent, 1 (3) : 29 - 30.
- Chant, D.A. 1958 On the ecology of Typhlodromid mites in South-eastern England.

Proc. Tenth int. Congr. Ent.

4 : 649 - 658.

- | | | |
|----------------------------------|-------|---|
| Chant, D.A. &
Fleschmer, C.A. | 1960 | Some observations on the ecology of phytoseiid mites (Acarina, Phytoseiidae) in California. Entomophaga 5 (2) : 131 - 139. |
| Croft, B.A. &
Jorgensen, C.D. | 1969 | Life history of <u>Typhlodromus megregori</u> (Acarina : Phytoseiidae) Am. Ent. Soc. Am. 62 (6) 1261 - 1267. |
| Dabrowski, Z.T. | 1969 | The changes in the associations of predatory mites (Phytoseiidae. Acarina) in apple orchards following pesticides application. Zesz. nauk. Szk. grów. Gosp. wiejsk (5) : 101 - 139. |
| De Bach, P. | 1964 | Biological control of Insect Pest and Weeds. Chapman and Hall L.T.D. London |
| Dosse, G. | 1955a | Aus der Biologie der Raubmilbe <u>Typhlodromus cucumeris</u> Oud. (Acarina: Phytoseiidae). Z PflKrankh. PflPath. PflSchtz. 62 (8/9) : 592 - 599. |
| _____ | 1955b | Über die Bedeutung der Raubmilben innerhalb der Spinmilbenbiozönose auf Äpfel. Dt. Pflanzenschutz - |

Tagung der Biologischen Bundes=
stalt für Land und Forstwirtschaft
in Kassel : 40 - 44.

1956 Über die Entwicklung einiger
Raubmilben bei verschiedenen
Nahrungstieren (Acar. Phytosei=
idae) Pflanzenschutzberichte 16
(7/9) : 122 - 136.

1957a Über einiger Faktoren, die den
Aufbau einer Typhlodromus - po=
pulation bestimmen (Acar. Phyto=
seiidae). Anz. Schädlingssk. 30
(2) : 23 - 25.

1959 Über den Kopulationsvorgang bei
Raubmilben aus der Gattung Typhlo=
dromus (Acar. Phytoseiidae). Pflanz=
enschutzberichte 22 (8/9) :
125 - 133.

1960a Über den Einfluss der Raubmilbe
Typhlodromus tiliae Oud. auf die
Obstbaumspinnmilbe Metatetranychus
ulmi Koch (Acari). Pflanzenschutz=
berichte 24 (8/19) : 113 - 137

1960b Über die Möglichkeit einer biolo=

- gischen Bekämpfung von Spinnmilben im Obstbau. Dt. Pflanzenschutz-Tagung Freiburg / Br. : 11 - 14.
- 1961 Über die auf unsern Obstbäumen lebenden Arthropoden und ihr Verhältnis zu Raub- und Spinnmilben. De opsoekingsstations von de Staat te gent. 26 (3) : 1105 - 1112.
- Fleschner, C.A. & Ricker, D.W. 1954 Typhlodromid mites on citrus and avocado trees in Southern California. J. econ. Ent. 47 (2) : 356 - 357.
- Herbert, H.J. 1956 Laboratory studies on some factors in the life history of the predacious mite Typhlodromus tiliae Oudms. (Acarina : Phytoseiidae). Can. Ent. (12) : 701 - 704.
- 1958 A new species of Typhlodromus Scheuten, 1857 (Acarina, Phytoseiidae) with notes on life-histories and food habits of Typhlo

- dromus sp.n. and T. tiliae Oudms.
Can. Ent. XC (7) : 429 - 433.
- _____ 1959 Note on feeding ranges of six
species of predacious mites
(Acarina : Phytoseiidae) in the
laboratory. Can Ent. XCI (12).
- _____ 1961 Influence of various numbers of
prey on rate of development, ovi=
position, and longlevity of Typhlo=
dromus pyri Scheuten (Acarina :
Pytoseiidae) in the laboratory.
Can. Ent. XCII (5) : 380 - 384.
- Huffacker, C.B. & 1956 Experimental studies on predation and
Kennett, C.E. cyclamen Mite-population on Strawber=
ries in California. Hilgardia 4 (4) :
191 - 221.
- Kamburov, S.S. 1966 Methods of rearing and transporting
predacious mites. J. econ. Ent. 59
(4) : 875 - 877.
- Kennett, C.E. & 1968 Biosystematics of Phytoseiulus per=
Caltagirone, L.E. similis Athias-Henriot (Acarina :
Phytoseiidae). Acarologia 10(4):
563 - 577.
- Lee, M.S. & 1968 Life history and behaviour of the
Davis, D.W. predatory mite Thyphlodromus occiden=
talis in Utah. Ann. Ent. Soc. Am. 61
(2) : 251 - 255.

- Leetham, J.W. & Jorgensen, C.D. 1969 Overwintering phytoseiid mites in central Utah apple orchards. Gt. Basin Nat. 29 (2) : 96 - 104.
- McMurtry, J.A. & Scriven, G.T. 1964 Studies on the feeding, reproduction and development of Amblyseius hibisci (Acarina : Phytoseiidae) on various food substances. Ann. ent. Soc. Am. 57 (5) : 649 - 655.
- _____ 1965 Insectary production of phytoseiid mites. J. econ. Ent. 58 (2) : 282 - 284.
- _____ 1966a Effects of artificial foods on reproduction and development of four species of phytoseiid mites. Ann. ent. Soc. Am. 59 (2) : 267 - 169.
- _____ 1966b Life history of Amblyseius limonicus, with comparative observations on Amblyseius hibisci (Acarina : Phytoseiidae). Ann. ent. Soc. Am. 58 (1) : 106 - 111.
- _____ 1967 Studies on predator-prey interac=

- tions between Amblyseius hibisci and Oligonychus punicae. Effects of host-plant conditioning and limited quantities of an alternate food. Ann. ent. Soc. Am. 61 (2) : 393 - 397.
- Mori, H. & Chant, D.A. 1966 The influence of prey density, relative humidity, and starvation on the predacious behaviour of Phytoseiulus persimilis Athias - Henriot (Acarina : Phytoseiidae). Can J. Zool. 44 : 483 - 491.
- Muma, M.H. 1967 Typhlodromus peregrinus (Muma) (Acarina : Phytoseiidae) on Florida citrus. Proc. 2nd int. Congr. Acarology : 135 - 148.
- _____ 1970 Natural control potential of Galendromus floridanus (Acarina : Phytoseiidae). Fla ent. 53 (2) : 79 - 88.
- _____ 1971 Food habits of Phytoseiidae (Acarina : Mesostigmata) including common species on Florida citrus. Florida Ent. 54 (1) : 21 - 34.
- Muma, M.H. & Denmark, H.A. 1962 Intraspecific variation in Phytoseiidae (Acarina : Mesostigmata).

Fla Ent. 45 (2) : 57 - 65.

-
- 1967 Biological studies on Macroseius biscutatus (Acarina : Phytoseiidae). Fla Ent. 50 (4) : 249 - 255.
- Prasad, V. 1967 Biology of the predatory mite Phytoseiulus macropilis in Hawaii (Acarina : Phytoseiidae). Ann. ent. Soc. Am. 60 (5) : 905 - 908.
- Putman, W.L. & 1964 Relations between Typhlodromus candiglans Schuster (Acarina : Phytoseiidae) and phytophagous mites in Ontario peach orchards. Can. Ent. 96 (7) : 925 - 943.
- Herne, D.H.C.
- Ryke, P.A.J. 1969 Ekologie. Pro-Rege Pers. Potchefstroom.
- Snedecos, G.W. & 1967 Statistical methods. Iowa State Univ. Press. Aires Iowa V.S.A. 6th Ed.
- Cochran, W.G.
- Swirski, E. 1967 Laboratory studies on the feeding, development and reproduction of the predaceous mites Amblyseius et al.

- rubini Swirski and Amitai and Amblyseius swirski Athias-Henriot (Acarina : Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Ktavim 17 (2) : 101 - 119.
- 1967 1967b Laboratory studies on the feeding, development and oviposition of the predaceous mite Typhlodromus athiasae P. and S. (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Ktavim 17 (4) : 213 - 218.
- 1970 Laboratory studies on the feeding habits, post-embrionic survival and oviposition of the predaceous mites Amblyseius chiliriensis Dosse and Amblyseius hibisci Chant (Acarina : Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Entomophaga 15 (1) : 93 - 106.
- Swirski, E. & Dorzia, N. 1968 Studies on the feeding, development and oviposition on the predaceous mite Amblyseius limonicus Garman and McGregor (Acarina :

Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Ktavim 18 (2) : 73 - 75.

-
- 1969 Laboratory studies on the feeding, development and fecundity of the predaceous mite Typhlodromus occidentalis Nesbitt (Acarina : Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Ktavim. 19(3) : 143 - 145.
- Van der Merwe, G.G. & 1963 Ryke, P.A.J. Key characteristics of the predacious family Phytoseiidae with special reference to the genus Amblyseius (Acarina) J. ent. Soc. Sth. Afr. 26 (1) : 82 - 93.
- Van der Merwe, G.G. 1968 A Taxonomic study of the family Phytoseiidae (Acari) in South Africa with contributions to the biology of two species. Dept. Agric. Tech. Serv., Rep. Sth. Afr., Ent. Mem. : 18.