VERDERE DRAGTIGHEIDSDATA VAN *ANOPHELES GAMBIAE* GILES IN TRANSVAAL*

J. J. STEYN, B.Sc., Ph.D., F.R.E.S. en A. VOSLOO, *Tegniese Beampte, Navorsingsinstituut, Tzaneen*

By vorige geleenthede[2-4] het ons 'n vereenvoudigde dragtigheidstegniek beskryf om vas te stel of fisiologiese weerstand van *Anopheles gambiae* teen BHC aanwesig is. Ons het ook sekere berekenings gemaak met betrekking tot malaria-uitwissing. Dit is bereken dat hierdie vektor blykbaar onder sekere omstandighede gemiddeld elke 2·2 dae eiers lê; 4·9 uur lank in 'n onbespuite hut sit voordat sy byt; dat sy in gemiddeld 4·3 uur uitgeslaan word deur BHC in bespuite hutte; dat BHC-hutbespuiting 6 maande lank doeltreffend bly; en dat fisiologiese weerstand teen BHC in die Transvaal afwesig is.

VERDERE GEGEWENS

Deur rusplekke van *gambiae* vanaf die begin van November 1958 tot die end van April 1959 in die Nylstroom-substreek met ‚pyagra' te bespuit, is verdere gegewens wat in Tabel I opgesom is, verkry. Die dragtigheid, soos aangetoon, is in die laboratorium deur disseksie vasgestel.

Die groot totaal van al die rusplekke waaruit monsters vir die huidige ondersoek versamel is, is 178, en word in deel A van Tabel I aangegee. In deel B word hierdie totaal opgebreek in 130 hutte en 48 ander rusplekke. In deel C kry ons die genoemde 48 ander rusplekke weer verdeel in 30 verskillende rusplekke en 18 dongas. Van die 30 verskillende rusplekke is slegs 2 versamelings in gras, en 1 in 'n oond spesifiek aangestip, terwyl die oorblywende 27 bestaan het uit mieliehokke, afdakke, beeskrale en bokkrale.

* Gepubliseer met toestemming van die Sekretaris van Gesondheid, Pretoria.

INTERPRETASIES

Volgens Tabel I vind ons:

1. *Wyfies*

(*a*) Vir die groot totaal van 178 rusplekke waaruit *gambiae* versamel is, is daar 9 ongevoede wyfies, en 'n totaal van 79 gevoede en dragtige wyfies — dus 'n verhouding van ongevoedes tot gevoedes en dragtiges van 1:9.

As ons nou die syfers van deel A soos opgebreek in dele B en C, apart ontleed, kom hierdie verhouding van 1:9 nog duideliker op die voorgrond:

(*b*) In geval van die 130 *onbespuite* hutte is die verhouding van ongevoedes: gevoedes en dragtiges, weereens 1:9.

Nou blyk dit belangrik dat hierdie verhouding wat nog verder weer gedurende die huidige ondersoek gevind is, reeds onafhanklik deur vorige gegewens uit dieselfde Nylstroom-substreek bevestig word:[4]

Gedurende Februarie en Maart 1958 is in 144 onbespuite hutte 'n totaal van 13 ongevoede naas 130 gevoede en dragtige *gambiae* wyfies gevind; dus 'n verhouding van 1:10. 'n Eenvoudige berekening toon dat gedurende Februarie en Maart die dae gemiddeld korter, nagte langer, en temperature laer is as gedurende November tot April. Hierdie klimaatsfaktore verduidelik waarom *gambiae* in Februarie en Maart 1958 langer geneem het om te voed, halfdragtig en voldragtig te word, en verklaar dus die verhouding van 1:10 i.p.v. 1:9 soos in die huidige ondersoek gevind.

Ons besluit dus dat die berekende verhouding waar en eg is, omdat dit in twee verskillende muskietseisoene bevestig is, maar die geldigheid van die bevindings word nog verhoog as ons verder gaan:

(*c*) Vir die 48 ander rusplekke wat in deel B uiteengesit is, lewer die syfers ook weer die verhouding van 1 ongevoede teenoor 9 gevoedes en dragtiges. Hier het ons dus, in die huidige ondersoek, alleen reeds vir die derde keer die verhouding 1:9. Maar:

(*d*) In deel C vind ons egter vir die verskeidenheid van 30 verskillende rusplekke dat ongevoedes tot gevoedes en dragtiges in die verhouding staan van 1:8. Hierdie uitsondering is interessant want dit lewer die oplossing vir hierdie en die volgende verhouding:

(*e*) Vir die 18 dongas staan ongevoedes tot gevoedes en dragtiges in die verhouding van 1:10. Hierdie syfer word verklaar deur te wys dat die dongas by of langs *gambiae* se broeiplekke is, terwyl daar nie broeiplekke in hutte (met die verhouding 1:9) is nie: Dus verwag ons meer dragtige wyfies wat eiers kom lê in die dongas — vanwaar dan die verhouding 1:10. En:

(*f*) Vir die 30 verskillende rusplekke in deel C, waarvoor 'n verhouding van 1:8 gevind is, is dit dus duidelik dat dongas met 'n verhouding van 1:10, en hutte met 'n verhouding van 1:9, gunstiger is vir *gambiae* wyfies as die 30 verskillende rusplekke. Bowendien:

(*g*) Dit is nog verder insiggewend om te herhaal dat die gemiddelde van die verhoudings 1:8 en 1:10, soos reeds vir die 48 ander rusplekke in deel B bereken, 1:9 is.

Ons besluit dus dat gedurende die huidige ondersoek die verhouding van ongevoede tot gevoede en dragtige wyfies, werklik 1:9 is.

2. *Mannetjies*

Wanneer ons nou die ander geslag ook in berekening bring, kry ons:

(*a*) Wat die verhouding van getal mannetjies tot wyfies betref, is daar in Tabel I deurgaans ver minder mannetjies as wyfies; 1 mannetjie vir elke 2·7 tot 4·5 wyfies. Dit bevestig Bates se verklaring:[1] ,All authors are in agreement that the life span of the males of a given species is much shorter than that of the females'.

(*b*) Vir al die rusplekke tesame is daar gemiddeld 1 mannetjie vir elke 3·1 wyfies. Hieruit blyk dat wyfies gemiddeld 3·1 keer so lank soos mannetjies lewe, en dat mannetjies 0·32 keer so lank soos wyfies leef.

(*c*) Die kleinste verhouding wat gevind is, is dié vir die 30 verskillende rusplekke, nl. 1:4·5. Hierdie ander rusplekke is dus die ongunstigste vir mannetjies.

(*d*) Die grootste verhouding van mannetjies tot wyfies is 1:2·7 en is in die onbespuite hutte gevind. Hierdie grootste verhouding is vir ons malaria-uitwissingsveldtog belangrik, want dit wys:

Eerstens. Dat die hutte gunstiger is vir mannetjies as die ander rusplekke, en selfs gunstiger as die dongas.

Tweedens. Dat die hutte in die Nylstroom-substreek te naby die broeiplekke is — vandaar die grootste verhouding van mannetjies. Dit is algemeen bekend dat daar gestreef word om hutte so ver van broeiplekke te hê dat daar glad nie, of byna nooit, mannetjies in gevind word nie. (In 'n volgende artikel sal ons aantoon dat een-derde van die wyfies wat in dongas gevind is, die hutte bereik. Ook dat die daaglikse natuurlike sterfte van wyfies 33⅓% is, vergeleke met 50% elke tweede dag soos deur 'n ander navorser bereken.)

Derdens. Dat dit selfs nou nuttig mag wees as hutte verder van *gambiae* se broeiplekke gebou word, om sodoende nog minder wyfies in die hutte te hê, en daardeur die malaria-vrye Bantoes nog verder te beskerm teen malaria-oordraging wat plaaslik kan voorkom wanneer besmette immigrante oor ons grense inkom. Dis ook belangrik want die doelstelling is byna dwarsdeur die wêreld om malariavektors sonder malaria te hê.

Vierdens. Aangesien ons in Suid-Afrika te doen het met die suidelikste distribusiegrens van *sowel gambiae* as malaria, is die bou van hutte verder van die broeiplekke relatief nuttiger as in meer noordelike gebiede.

(*e*) In die 18 dongas is daar 1 mannetjie vir elke 3·7 wyfies. Dit dui o.a. dat die dongas relatief ongunstiger vir die mannetjies is as die hutte waar die verhouding 1:2·7 is.

MALARIA-UITWISSING

Volgens Tabel I is daar vir die 6 maande, November 1958 - April 1959, in 130 onbespuite hutte slegs 48 *gambiae*

TABEL I. *Anopheles gambiae* IN RUSPLEKKE IN DIE NYLSTROOM-SUBSTREEK : NOVEMBER 1958 - APRIL 1959

	Aantal rusplekkke	*Mannetjies*	*Wyfies*					*Totaal gevoedes en dragtiges*	*Verhouding van ongevoedes tot gevoedes en dragtiges*	*Verhouding van mannetjies tot wyfies*
			Ongevoed	*Gevoed*	*Halfdragtig*	*Voldragtig*	*Totaal wyfies*			
A	Totaal van 178 rusplekke	28	9	41	21	17	88	79	1 : 9	1 : 3·1
B	130 hutte	18	5	28	7	8	48	43	1 : 9	1 : 2·7
B	48 ander	10	4	13	14	9	40	36	1 : 9	1 : 4·0
C	30 verskillende ..	4	2	5	6	5	18	16	1 : 8	1 : 4·5
C	18 dongas	6	2	8	8	4	22	20	1 : 10	1 : 3·7

wyfies gevind; dus gemiddeld 0·37 *gambiae* per hut per ondersoek.

As ons nou verder in aanmerking neem dat daar gedurende die oorblywende 6 droë maande van die jaar, gemiddeld nog minder *gambiae*, of dikwels selfs geen *gambiae* in 'n hut in die Nylstroom-substreek gevind word nie, en dat plaaslike oordraging van malaria, behalwe soms 2 of 3 aangemelde gevalle per jaar, hier reeds afwesig is gedurende die afgelope 3 jaar (terwyl ons vroeëre oordrager van endemiese malaria, *Anopheles funestus* Giles, feitlik spoorloos verdwyn het), dan is dit duidelik dat malaria in hierdie substreek uitgewis is.

BESPREKING EN AANBEVELING

Omdat ons nie op één dag genoeg *gambiae* wyfies in Transvaal kon kry vir 'n statisties-geldige Busvine-Nash of 'n weerstandstoets van die Wêreldgesondheidsorganisasie, het ons 'n vereenvoudigde dragtigheidstegniek ontwerp vir opsporing van fisiologiese weerstand teen BHC.[2,3] Die grondslag van die tegniek is dat as *gambiae* fisiologiese weerstand teen BHC het, sy nog haar eiers in hutte sal rypmaak en dus as voldragtig in BHC-bespuite hutte sal voorkom.

Terwyl data deur middel van die vereenvoudigde tegniek ingesamel, reeds nuttige vrugte gelewer het deur o.a. aan te toon dat BHC-hutbespuiting in die Transvaal 6 maande lank doeltreffend bly i.p.v. 3 maande, soos voorheen aanvaar is, het ons die huidige gegewens ingesamel om die betroubaarheid van hierdie tegniek verder na te vors.

In die huidige ondersoek is gevind dat die tegniek konsekwente data oplewer oor die ekologie of huishouding van *gambiae*, nie net gedurende die 1958 - 59 seisoen nie, maar ook gedurende die voorafgaande seisoen.

Die klein getalle van *gambiae* in Tabel I wys weer hoe onmoontlik dit is om op één dag genoeg wyfies vir Busvine-Nash of ander weerstandstoetse in Transvaal te vang.

As ons nou weer die konsekwente bevindings in die voorgaande afdeling 3 opsommend oorweeg, en ten slotte na die 2 ongevoede wyfies uit die 18 dongas in Tabel I, deel C, kyk, dink mens onwillekeurig aan die spreekwoord: ,Truth is not always probable'. En dan lyk dit dat mnr. Vosloo se eksperimentele fout by die disseksie waarskynlik amper 0·0 is.

Ons gevolgtrekking is dus dat die vereenvoudigde dragtigheidstegniek, so ver ons kan sien, betroubaar is, en nuttige gegewens lewer oor die gewoontes van *gambiae*, asook vir die opsporing van fisiologiese weerstand teen BHC; en dus vir malaria-uitwissingsveldtogte handig is.

Die tegniek word ook aanbeveel vir streke waarin malaria-uitwissing reeds so ver gevorder is dat hutbespuiting reeds beëindig is en opsporingseenhede slegs hutte met BHC bespuit waar menslike parasietdraers gevind word.[5]

SUMMARY

The rationale of our simplified gravidity technique for determining the presence of physiological resistance of *Anopheles gambiae* to BHC is that, if this vector is resistant to BHC, fully-gravid females will still be found indoors.[2]

During the present investigation resting places were check-sprayed with 'pyagra', and recovered specimens recorded as males, unfed, fed, half-gravid or fully-gravid females. Dissections revealed that the ratio of unfed to fed and gravid females was respectively 1:9; 1:9, 1:9; 1:8, and 1:10 in a total of 178 resting places; 130 unsprayed huts, 48 resting places; 30 various resting places, and 18 dongas. These consistent ratios confirmed our former findings.[4] Females lived 3·1 times as long as males. The highest ratio of males to females was 1:2·7, and occurred in huts. It is considered that huts are situated too near the breeding places.

It is concluded that this technique yields reliable data and should be used in malaria eradication campaigns; as well as after virtual eradication when surveillance units spray huts with BHC only in areas yielding positive human parasite carriers.[3]

Graag bedank ons elkeen van die veldpersoneel wat verantwoordelik was vir die insameling van hierdie en vorige gegewens. Ons dank dr. J. J. du Pré le Roux, voormalige Sekretaris van Gesondheid, vir sy toestemming om hierdie gegewens te publiseer, sowel as dr. C. J. H. Brink, Hoofstreeksgesondheidsbeampte, Pietersburg, Transvaal, en mnr. H. J. Combrink, Senior Gesondheidsinspekteur, Nylstroom, Transvaal, vir hulle vindingryke samewerking.

VERWYSINGS

1. Bates, M. (1949): *The Natural History of Mosquitoes*, p. 379. New York: Macmillian.
2. Steyn, J. J., Brink, C. J. H., Botha, H. P., Pretorius, H. M. en Combrink, H. J. (1959): S. Afr. T. Geneesk., **33**, 172.
3. *Idem* (1959): Volksgesondheid, Junie, p. 35.
4. Steyn, J. J., Brink, C. J. H., Botha, H. P., Pretorius, H. M., Combrink, H. J. en Vosloo, A. (1959): S. Afr. T. Geneesk., **33**, 679.
5. World Health Organization (1959): *Course in Advanced Entomological Techniques Applied to Malaria Eradication*. WHO/Mal/238.