

WELRIEKENDE VLEGEBLOEMEN BIJ *ALOCASIA PUBERA*

In den schooltuin van het Christelijk Lyceum te Bandoeng staan op een moerassig plekje langs den slokan een paar forsche exemplaren van *Alocasia pubera* SCHOTT., een Aronskelkachtige, opvallend door zijn groote bladeren, die heel goed als regenscherm te gebruiken zijn, evenals die van de bekende *senté*.

INA G., die blijkbaar terecht van meening was, dat men bij de biologie al zijn organen gebruiken moet, maakte me na een tuinwandeling opmerkzaam op

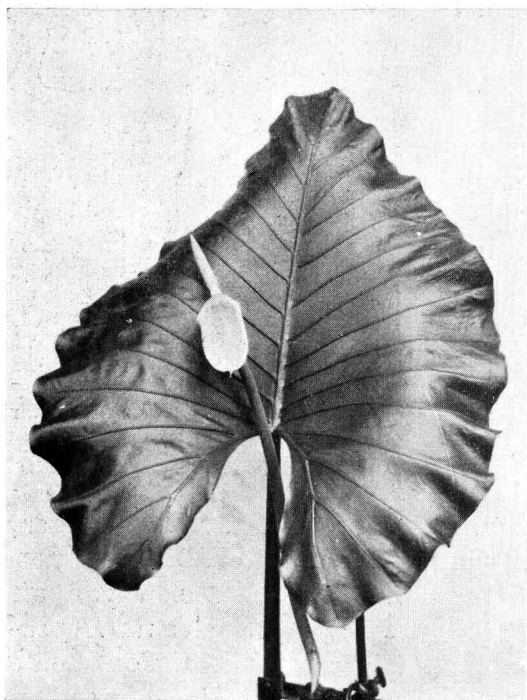


Fig. 1. Blad van *Alocasia pubera*. Ter vergelijking is een bloeiwijze op het blad gelegd.

het feit, dat de kolf van de „bloemen” warm aanvoelde. En inderdaad voelt het gele aanhangsel aan als iemand, die hooge koorts heeft ¹⁾. Bij het nameten vond ik den eersten keer al een temperatuur van 39.9° C, wat een behoorlijke koorts zou voorstellen. Deze warmte ontstaat alleen in het appendix, de „kachel”; de rest is koel. De luchttemperatuur was op dat moment (8 uur v.m.) op de betrokken plaats 21.7° C en in de scheede naast de ♀ bloemen was ze 24.7° C. Later vond ik 's ochtends om 8.20 uur aan de oppervlakte van een ander appendix een temperatuur van 41° C en bij het insteken van den thermometer in het merg een van 45.3° C. We hebben hier dus een geweldige warmte-ontwikkeling, waardoor het appendix, ruim 20° boven de luchttemperatuur stijgt, een getal, dat niet bepaald gewoon is bij planten. Let wel, hier is geen opsparring van warmte in thermosflesschen e.d., doch het gaat over een volkomen vrijstaand, volop transpireerend orgaan, omstroomd door de koele lucht. Deze warmte-ontwikkeling is te danken aan een geweldige

verbranding. Bij een Europeesche *Arum*-soort (Aronskelk) heeft men gevonden, dat $\frac{3}{10}$ deel van het appendix uit koolhydraten bestond, en dat dit in een aantal uren totaal verbrandde.

De warmte-ontwikkeling bij onze *Alocasia* is de vermelding waard, omdat men zoo doende demonstreeren kan, hoe ook een plant ademhaalt. Maar de reden van dit artikeltje is gelegen in de biologische beteekenis van de bloeiverschijnselen van deze plant. Immers, vroeger huldigde men in Europa de opvatting, dat de

¹⁾ Onder aanhangsel of appendix verstaan we het bovenste deel van de bloeikolf, dat dicht opeengedrongen, mislukte ♂ bloemen (staminodia) draagt (zie de afb.) Bij *Arum* is dit deel kaal, zoodat het hier meer terecht appendix heet. Meer naar onderen zitten de witte ♂ bloemen en dan komen, omhuld door het ketelvormige deel van de spatha, de ♀ bloemen. De spatha is het groote schutblad, dat de kolf omgeeft. Het geheel is eigenlijk een bloeiwijze, maar we zullen het voor het gemak, ter wille van de leesbaarheid, in het volgende gewoon „bloem” noemen.

warmteontwikkeling in de bloemen der Araceeën diende om de insecten aan te lokken, nl. door ze gedurende den nacht een warm onderdak te bieden. KNOLL heeft kort geleden deze opvatting weerlegd door uitgebreide proeven, waarbij hij ook gebruik maakte van electrisch verwarmde bloemmodellen, die geen enkele vlieg aanlokten.

Nu blijft bij de *Arum*-soorten e.d. de warmte nog eenigszins in de bloeischeede hangen, maar bij *Alocasia* is daarvan geen sprake, daar ze loodrecht naast de kolf staat en ze 's ochtends om 7 uur, juist als de bestuivers komen opdagen, zelfs naar beneden ombuigt (zie de afb.). En bovendien zal de warmte voor de insecten in de tropen, waar het 's ochtends reeds aardig zwoel kan wezen, nu niet zoo'n geweldige attractie zijn. En tenslotte binnen in de bloeischeede is het niet warm.

Het bovengenoemd eerste appendix bleef tot ± 10 uur flink warm (37° C), echter was toen de luchttemperatuur ook reeds gestegen tot 25° C. Om 12 uur was de temperatuur weinig hooger dan die van de lucht. Latere metingen leverden op, dat tusschen 3 en 4 uur v.m. de temperatuur begint te stijgen, dat ze om 5 uur geregeld $\pm 10^{\circ}$ en om 6 uur $\pm 15^{\circ}$ boven die van de lucht is, waarna ze langzaam stijgt tot het maximum, dat om ± 8 uur v.m. bereikt wordt. Als eigenlijke periode van warmteproductie is dus de tijd tusschen 5 en 9 uur v.m. te beschouwen. Bij andere Araceeën ligt deze periode soms ook in den ochtend, doch ook veelal 's middags en bij *Arum nigrum* in den voornacht. Waarom zulks?

Na al het bovenstaande en de nog te bespreken negatieve resultaten met losse aanhangsels, kunnen we KNOLL ook voor *Alocasia* gelijk geven, dat niet de warmte, doch iets anders de bestuivers aanlokt. Toch meenen we, dat het typische proces een zin moet hebben. Misschien vinden we dien later, misschien — wat wij waarnemen zijn dikwijls de bijkomstigheden —, misschien is de warmte alleen een gevolg van andere processen, b. v. de geurstofvorming, misschien ook zou de zware geurstof anders niet verdampen. De laatste mogelijkheid hoop ik later eens experimenteel te kunnen onderzoeken. Het is nl. de geur, die de bestuivers aanlokt bij de tot nu toe onderzochte planten, die stankbloemen („Ekelblüten“) hebben. In de Maart-aflevering van dezen jaargang (blz. 55) heb ik nog op andere bloemen van dit type gewezen, die ook naar cadavers, rotte visch of faecaliën geuren. Onze *Alocasia* nu lijkt weinig op dit type, hoewel er wel een purperen tint is op de onderhelft van de scheede en bij de keel en hoewel ze ook geen honingafscheiding vertoont. De witte spatha wijkt af en de sterke geur is beslist anders; deze blijft tusschen de struiken bemerkbaar, uren nadat de bloem zelf geen geur meer verspreidt en is nog lang te ruiken aan vingers, die het appendix aangeraakt hebben.



Fig. 2. Bloeiwijze van *Alocasia pubera* in ♀ toestand. Op de ♂ bloemen en op de spatha een vlieg.

Dit vasthechten van den geur aan de omgeving is natuurlijk van belang om altijd bestuivers in de omgeving te houden.

Voor we verder gaan en de bezoekers bespreken, schijnt het ook nog nuttig, even den levensloop der bloem in een tabel weer te geven:

Tijd	SPATHA	WARMTE	GEUR	POLLEN	En nu de bezoekers!
18.—	splijt open	geen	geen	geen	Gedurende vier nachten heb
22.—	rechttop	"	"	"	ik met kortere of langere
3.—	"	gering	"	"	tusschenpoozen de wacht
5.—	"	duidelijk	"	"	gehouden, maar nooit een
6.—	"	sterk	gering	"	bezoeker gezien. Steeds
6.30	"	"	sterk	"	echter kwamen na half ze-
7.—	buigt om	"	"	"	ven, dus zoodra het goed
7.30	hangend	"	"	"	licht was, vliegen aanzetten,
10.—	"	gering	"	"	voortdurend meer, tot ze na
12.—	"	geen	gering	"	9 uur in getal afnamen. Dik-
18.—	verwelkt	"	zeer gering	"	wijls was er 's middags weer
24.—	"	"	"	"	een toename van het aantal.
5.—	keel open	"	"	"	Twee soorten zijn
6.—	keel gesloten	"	"	aanwezig	steeds vertegenwoordigd en zelden komen er andere. De gewoonste bezoeker is een <i>Anterigona</i> -soort, behoorende tot de familie der Anthomyidae en naast dezen komt een nog kleinere en donkerdere soort, waarvan de gevangen exemplaren helaas door een huisgenoot opgegeten zijn. Reeds om 7.15 vond ik soms 9 vliegen tegelijk op de bloem zitten.
8.—	"	"	"	"	

De dieren vliegen aan op spatha of appendix en komen dan terecht bij de ♂ bloemen (nog gesloten), waar ze lang blijven stil zitten. Terwijl ze, op andere plaatsen gezeten, makkelijk weg te jagen zijn, wachten ze hier tot de zwaaiende hand op enkele centimeters genaderd is. Met de later te vermelden feiten komt overeen, dat ze hier aan het eieren leggen zijn. Daar we al weten, dat de bloeiwijze der Araceëen dikwijls een wonder van organisatie is, waarin ieder deel zijn beteekenis heeft, is het niet eens zoo wonderlijk, dat de ♂ bloemen, die nog onvolwassen zijn, toch al een lokfunctie hebben. Trouwens, later dienen ze nog als belooning voor de vliegen.

Slechts een klein deel der bezoekers daalt af naar de ♀ bloemen in den ketel, doch altijd is er wel een gast in deze buurt te vinden. De genoemde zeer kleine, zwarte vliegjes gaan meestal direct naar binnen en zijn ook dikwijls 's nachts in den ketel te vinden, waar ze onbeweeglijk neerzitten.

Dus Alocasia pubera heeft vliegenbloemen. Deze ontdekking scheen mij eerst nieuw, doch later bleek een bekend insectenliefhebber hiermee reeds lang op de hoogte te zijn. Op een der volgende bladzijden vindt U het portret van dezen entomoloog-bloembiooloog. Tevoren had ik mij al afgevraagd, wat hij en enkele familieleden toch altijd uitvoerden bij mijn *Alocasia*'s.

De term „vliegenbloem” is in het spraakgebruik zoo ongeveer synoniem met die van „aasbloem”, of „Ekelblüte”, maar dat schijnt hier niet erg toepasselijk ¹⁾).

¹⁾ Ook ving KNOLL bij *Arum nigrum* niet alleen vliegen, doch tevens mestkevers. En bij *Amorphophallus Titanum* gaat de gelijkstelling eveneens niet op. Zooals JACOBSON in een der jongste vergaderingen van de Nederlandsch-Indische afdeling der Nederlandsche Entomologische Vereeniging mededeelde (zie de verslagen), wordt deze onwelriekende bloem wel bezocht door vliegen, doch de eigenlijke bestuiving geschiedt door doodgraverkevers van het geslacht *Diamesus*.

Uit de spatha komt soms een zachte, zoete bloemengeur en uit het appendix een meer straffe, niet zoete, doch beslist niet onaangename geur. Intusschen, de vliegen komen er op af, zien er blijkbaar iets aanlokkelijks in, iets dat voor het vliegen-gemoed overeenkomt met den geur van iets rottends. Een kleine wijziging in den moleculairen bouw van de aasgeurstof kan voor ons een anderen indruk veroorzaken, doch misschien niet voor de vliegen. Trouwens KNOLL wijst er reeds op, dat vliegen afkomen op mest met de meest uiteenloopende geuren, zoodat er een voor ons onbetekenende component aangenomen moet worden, die ook in cadavers zit. Het rondcirkelen der vliegen om de bloem vóór ze gaan zitten, wijst toch heusch op geur-attractie. Wat nu evenwel de dieren noodzaakt hun eieren op de ♂ bloemen af te zetten, die naderhand zullen verrotten — ja, als het geen voorspellende geest of speciaal instinct is, dan moeten we maar weer een nieuw soort attractie, een rottingskenmerk aannemen. In elk geval is deze attractie niet op een afstand te ruiken, zooals uit het volgende zal blijken. In het geval van een speciaal instinct zouden we een werkelijken samenhang tusschen een bepaalde soort plant en dier moeten aannemen en dan zou de geur ook niet als verwant met rottingsgeur opgevat moeten worden, doch als een specifiek signaal. Vermoedelijk echter zal onze *Anterigona* wel een allezaaksvriend zijn.

Ik heb eenige malen de deelen der bloemen geïsoleerd en de bezoekers genoteerd. Op een los appendix, al geurde dit nog zoo sterk, kwamen nooit bezoekers af. Op een namaak-bloem (zie fig. 3), bestaande uit een warm appendix, waaraan een papier in den vorm van een spatha bevestigd was, kwamen duidelijk meer vliegen af. De meeste echter bezochten de bloeiwijze zonder appendix.

Zie hier de resultaten van één ochtend:

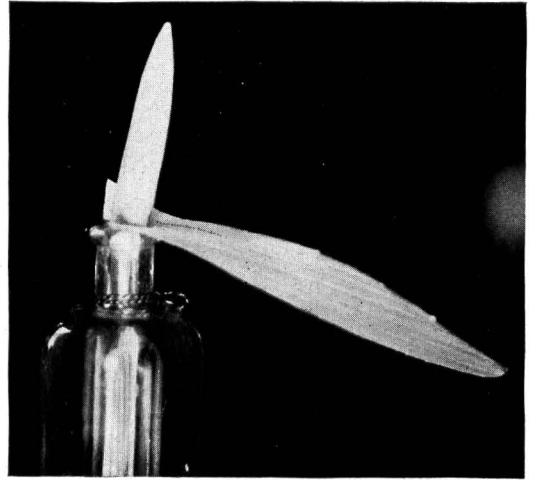


Fig. 3. Namaak-bloeiwijze, welke vele vliegen aanlokte.

7.50 — 8.05	app. los geen vliegen	de rest 11 vliegen	
8.05 — 8.20	app. + papier 5 vliegen	de rest 24 vliegen	
8.20 — 8.50	app. + papier 13 vliegen	♂ bloemen 4	de rest 35

♂ bloemen daarentegen vlak bij de spatha geplaatst werden, kropen alle bezoekers direct op de ♂ bloemen.

Het is dus niet zoo erg eenvoudig. Maar het wordt nog mooier! De „bloemen” (eigenlijk dus bloeiwijzen) zijn proterogynisch, d. w. z. de ♀ bloemen zijn eerder rijp dan de ♂. De „bloemen”, die tot nu toe besproken werden, waren steeds in het vrouwelijk stadium. Dan zijn de stempels van de ♀ bloemen kleverig, de ♂ bloemen

Uit deze en andere resultaten zou te concluderen zijn, dat de geur alleen maar dient om de bestuivers naar de omgeving te lokken en dat daarna optische prikkels het meest beteekenen. Ook zien we de reukeloosheid en de optische beteekenisloosheid van de ♂ bloemen zoo in. Als de losse

zonder stuifmeel en is de ketel open, zooals in fig. 2 te zien en uit het overzicht op blz. 212 op te maken is. Den volgenden morgen vroeg verkeert de bloeiwijze in het ♂ stadium, zonder geur en met verlepte spatha. De ketel is gesloten, doordat de onderhelft van de spatha zich samengeknepen heeft om de bloeikolf. Geen insect kan weer bij de ♀ bloemen komen. De ♂ bloemen, die boven dit spatha-deel uitsteken, leveren, juist wanneer de bestuivers opdagen, pollen, dat om 7 uur reeds in een dikke laag op de keel van de spatha ligt. In fig. 4 is de situatie duidelijk. Tevens zien we hier, dat de bloem in dezen toestand rijk door vliegen bezocht wordt,



Fig. 4. Bloeiwijze van *Alocasia pubera* in ♂ toestand. Een boomkikvorsch zit de bezoekers af te wachten.

nl. door de aanwezigheid van de *Rhacophorus* (boomkikvorsch), die vlak bij de ♂ bloemen de vliegen zit af te wachten. Als we den kikker weggagen, is vast te stellen, dat zoo'n bloem ongeveer even druk bezocht wordt als de warme, geurige, jonge bloemen; soms is het wat minder, maar soms duidelijk meer. Daar de vliegen oude en jonge bloemen door elkaar bezoeken is de bestuiving gewaarborgd.

Wat echter nu opeens niet meer veilig gesteld is, is de juistheid van onze bloembologische opvattingen. Kleur, geur, warmte en nog meer, dat we altijd zoo zinvol plegen te verwerken, dat alles schijnt onnoodig te zijn. Het is raar, maar het zal toch wel niet geheimzinnig zijn, dat de vliegen naar zoo'n oude bloeiwijze gaan, en weer naar de ♂ bloemen, die merkwaardige lokmiddelen. Het is mogelijk, dat we onze opvatting over de rol van reuk en optische indrukken nog zóó moeten aanvullen, dat na de aanlokking door de jonge bloemen, een vormherkennen van het complex plaats heeft.

Tenslotte mogen we de zaak ook wel eens van vliegen-standpunt bekijken. Is alleen de bloem in het voordeel? Neen, uit de op de ♂ bloemen gelegde eieren — hoe keurig, dat ze niet op het afvallend appendix gelegd zijn! —, komen larven, die direct voedsel vinden. Vooral zit dit in de ♂ bloemen, die in de spatha opgesloten zitten en verrotten. De as van de kolf sluit de opening van den ketel af, de spatha-onderhelft blijft levend; en er wordt binnenin veel vocht afgescheiden, zodat het een zuur papje wordt, waarin de maden lustig rondkruipen. En juist als de kolfas ook verteerd is en er dus bovenin een opening ontstaat, juist als de inhoud gaat opdrogen, zijn de maden verpopt en kunnen de vliegen ontsnappen. Uit één bevruchte spatha verkreeg ik naast enkele mislukkingen 6 exemplaren van *Anterigona*, de genoemde *Alocasia*-vriend onder de Anthomyidae.

Ik moet excuus vragen, dat bijna alles zoo mooi uitkomt, want dat is niet modern meer. Misschien echter zijn er onder de lezers romantici, die nog behagen scheppen in zinvolle scheppingswijsheden en er blij mee zijn, zooals de schrijver van dit verhaal.