

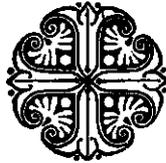
BEOBACHTUNGEN AN INDISCHEN
HONIGBIENEN

INSBESONDERE AN APIS DORSATA F.

VON

PROF. DR. W. ROEPKE

MIT 4 TEXTABBILDUNGEN UND 6 TAFELN.



H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN — 1930.

2050445



Beobachtungen an Indischen Honigbienen, insbesondere an *Apis dorsata* F.

Von Prof. Dr. W. Roepke.

Mit 4 Textabbildungen und 6 Tafeln.

Die Geschichte der Honigbiene ist etwa so alt wie die Menschheit selber. Es ist vor allem die Europäische Honigbiene, *Apis mellifica* L., welche seit unvordenklichen Zeiten kultiviert worden ist. Ihre Domestikation ist eine so vollständige, dass sie nirgends mehr wild angetroffen wird, und dass man ihre ursprüngliche, engere Heimat nicht mehr mit Sicherheit kennt. Dagegen ist sie ziemlich über alle Länder der Erde künstlich verbreitet worden; sie fehlt wohl nur im hohen Norden, sowie in einigen äquatorialen Gegenden. In Niederländisch Indien z.B. ist sie nicht vorhanden. Zwar hat es nicht an wiederholten Versuchen gefehlt, sie dort einzuführen, bleibendes Resultat haben diese Versuche aber nicht gehabt. Mehrfach ist es gelungen europäische Bienenvölker lebend nach Java zu transportieren, doch gingen dieselben dort jedesmal bald zu Grunde, aus Ursachen, die nicht genügend geklärt sind. Diese Misserfolge sind um so merkwürdiger, als *Apis mellifica* in Westindien mit Erfolg gezüchtet wird; die Insel Cuba exportiert sogar Honig. Und doch dürften die klimatischen Verhältnisse auf Cuba von denen auf Java oder Sumatra nicht allzu sehr verschieden sein. Zweifelsohne liegt hier in Nied. Indien noch ein wichtiges Versuchsgebiet offen; man sollte sich aber nicht nur auf Versuche mit europäischen, speziell holländischen Bienen beschränken, sondern man sollte dieselben in erster Linie mit amerikanischen und australischen Rassen nehmen, die teilweise besser an subtropische oder tropische Verhältnisse angepasst sein dürften.

Ausser *mellifica* zählt die Gattung *Apis**) nur noch drei bis vier „gute“ Arten, welche sämtlich dem indomalayischen Faunengebiet angehören und die daher auch in Nied. Indien vorkommen. Es handelt sich um 1^o) *Apis indica* F., 2^o) *A. florea* F., 3^o) *A. dorsata* F. und 4^o) *A. zonata* SM. Die afrikanische Artengruppe der *A. adansoni* LATR. bleibt hier ausser Betracht, zumal ihre systematischen Beziehungen zur *mellifica* und ev. auch zur *indica* nicht genügend geklärt sind. In der Neuen Welt kommen ursprünglich keine *Apis*-Arten vor, ebenso fehlen sie in Australien.

Apis florea, *dorsata* und zweifellos auch *zonata* bauen nur eine einzige, frei herabhängende Wabe („Einwaber“), *indica* wie die ihr nahe verwandte *mellifica* konstruieren deren mehrere („Mehrwaber“), die normalerweise parallel zu einander orientiert sind und in einem allseitig geschlossenen Raume angelegt werden, der nur mittels eines Flugloches mit der Aussenwelt in Verbindung steht.

*) ASHMEAD hat 1904 (Proc. Ent. Soc. Washingt. IV, p. 121—122) die Gattung *Apis* L. in zwei Gattungen zerlegt, n. *Megapis* ASHM. mit *dorsata* und *Apis*. Letztere wieder hat er in die beiden Untergattungen *Micrapis* ASHM. mit *florea* und *Apis* mit den übrigen Arten gespalten, ohne allerdings genügende morphologische Gründe für diese neue Einteilung anzugeben. Von COCKERELL werden *Megapis* und *Micrapis* offenbar einfach als Untergattungen von *Apis* betrachtet.

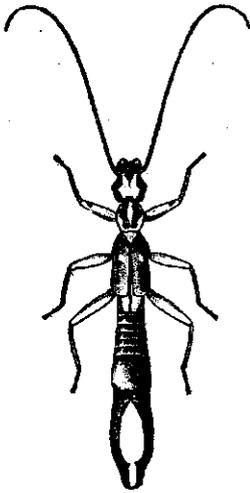
10. *Apis indica* F.

Sie ist die am weitesten verbreitete Art, kommt in fast ganz Südostasien vor, vom Meeresstrande bis hoch ins Gebirge hinauf, auf Java wenigstens besucht sie noch die blühenden alpinen Sträucher auf den höchsten Vulkangipfeln, in einer Höhe von 3000 m und mehr. Auch die japanische wie die südchinesische Biene soll zur *indica* gehören (BUTTEL-REEPEN [1915]); ENDERLEIN [1906] giebt ihr Vorkommen ferner an im Senegal wie auf den Kapverdischen Inseln. Auf meiner letzten Reise beobachtete ich *Apis indica* östlich bis Ambon, wo sie zahlreich um Zucker- und Syrupvorräte auf dem Markte flog. Auf den übrigen von mir besuchten Inseln Buru, Sula, Obi und Batjan sah ich sie nicht, obwohl ich besonders darauf achtete. Allerdings währte mein Besuch auf diesen Inseln, mit Ausnahme von Batjan, nur kurz. Auf Batjan, wo ich mich sechs Wochen aufhielt, fehlt sie im Sector von Labuha wenigstens, ganz entschieden. Sollte man auf diesen Inseln versuchen, landwirtschaftliche Gewächse in grösserem Masstabe zu kultivieren, die auf Insektenbesuch angewiesen sind, wie z.B. Kaffee und Kapok, so sollte der Import von Bienenvölkern dringend ins Auge gefasst werden, zumal die genannten Inseln sowieso auffallend arm sind an anderen wilden Bienenarten.

Apis indica wird auf Java wie auch auf Sumatra stellenweise ziemlich regelmässig, wenn auch recht primitiv, von den Eingeborenen künstlich gehalten. Auf Java dienen Stücke halbirter, hohler Baumstämme („Glottokan“ jav.) zu diesem Zwecke, deren beide Enden abgedichtet sind. Die vorhandene Spalte, die von den Bienen, soweit wie nötig mit Vorwachs verklebt wird, dient als Flugloch. Diese primitiven Bienenkörbe werden horizontal über der Haustür aufgehängt; von einer eigentlichen Zucht ist jedoch kaum die Rede. Honig und Wachs, sowie namentlich die als Leckerbissen sehr geschätzten Larven und Puppen werden je nach Bedarf entnommen. Neue Schwärme lässt man sich selbst in verlassenen Glottokans einfinden. Auf Sumatra sah ich diese einfache Form der Bienenzucht oberhalb Sibolgas sehr allgemein betrieben. Hier wurden aber anstelle der halbierten, hohlen Baumstämme grössere, anscheinend aus Holz oder Bambuslatten verfertigte Behälter verwendet, die die Form einer grossen Trommel oder Pauke hatten und die ebenfalls oberhalb der Türen horizontal befestigt waren. Wirtschaftlich hat die Bienenzucht für den Eingeborenen in Nied. Indien kaum noch direkten Nutzen, seitdem echtes Bienenwachs für Beleuchtungszwecke sowie für die Battikindustrie bedeutungslos geworden ist. Der Honig kommt als Handelsartikel fast nicht in Frage, da er infolge unsauberer und wenig sachgemässer Gewinnung von so schlechter Qualität ist, dass er für den europäischen Markt gänzlich ungeeignet ist.

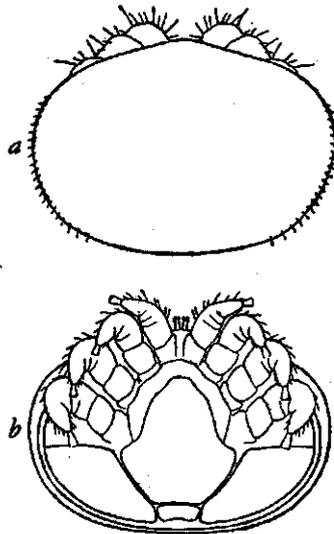
Merkwürdigerweise haben sich europäische Bienenzüchter in Nied. Indien bisher kaum um *Apis indica* bekümmert, obschon es an wiederholten Anregungen nicht gefehlt hat. Ja es bestand sogar die Meinung, dass diese Biene nach europäischen Methoden nicht zu kultivieren wäre. Kein geringerer als EDW. JACOBSON in Fort-de-Kock (Padangsche Bovenlanden) versicherte mir, dass er sowohl auf Java wie auf Sumatra wiederholt vergeblich versucht hätte *Apis indica* künstlich zu halten, da die Bienen sich jedesmal ausmor-

deten, sowie verschiedene Völker neben einander aufgestellt wären. Es ist darum besonders interessant, dass seit kurzem ein deutscher Imker, Herr M. KUTSCHE in Nongkodjadar (Tengger-Geb., Ostjava), sich mit Erfolg der Sache angenommen hat. Während meines Besuches, Ende Juni 1929, verfügte dieser Herr über einige 70 Völker, die grossenteils in unmittelbarer Nähe seines Hauses aufgestellt waren und die sich ohne weiteres gut mit einander vertrugen. Die Völker waren in Holzkästen mit neben einander gelegenen Brut- und Honigraum untergebracht (Taf. I, Abb. 1). Zur Konstruktion wurde das Holz des *Dadap*-Baumes (*Erythrina* sp.) verwendet, da sich dies als besonders porös erwies. Herr K. hatte nämlich die Erfahrung gemacht, dass in Kästen anderer Konstruktion, z.B. aus europäischem Kistenholz, eine starke Feuchtigkeits-Kondensation stattfindet, welche störend wirkt. Zur Zeit meines Besuches machten die Völker einen sehr gesunden Eindruck. Krankheiten kamen nicht vor. In den Stöcken fand man nicht



Textabb. 1.

Kalocrania marmoricrura SERV., ♂, grosser Ohrwurm aus *Apis indica*-Stöcken. 1/1.



Textabb. 2.

Varroa jacobsoni OUDEM., Milbe, lebt auf der *Apis indica*-Wabe. Vergr. 25 x.
a. Oberseite, b. Unterseite.

selten den riesigen, ca 4,5 cm langen Ohrwurm *Kalocrania marmoricrura* SERV., ausserdem einen verhältnismässig grossen Bücherskorpion (Cheliferide), dessen dunkelbraune Weibchen ihre Eier in Häufchen auf dem Rücken trugen. Sonst ist von *indica* noch eine grosse, dunkelbraune Milbe bekannt, *Varroa jacobsoni* OUDEM. *), die ich früher mehrfach, aber niemals zahlreich, in den Glottokans der Eingeborenen angetroffen habe. Sie hält sich auf den Waben und in den leeren Zellen auf. Bei Herrn K. sah ich sie nicht. Der Honig wurde sachgemäss durch Schleudern gewonnen, bei reichlicher Tracht ergab ein Volk bis zu 15 Pfund per Trachtperiode.

*) OUDEMANS: Ent. Ber. I (1904), p. 161, 169; Notes Leid. Mus. XXIV p. 216.

Der Honig war, je nach der Trachtpflanze, von sehr verschiedener Färbung, Konsistenz und Geschmack, gewisse Qualitäten erwiesen sich als erstklassiger Tafelhonig, nach dem bereits Nachfrage seitens der verschiedenen Hôtels und Pensionen im Tenggergebirge bestand. Auf Taf. I Abb. 2 und 3, sind zwei Rähmchen mit Honigwabe dargestellt. Ferner war Herr K. bereits zum zweiten mal damit beschäftigt eine Anzahl Völker nach einer Kapokplantage in der Residenz Pasuruan zu transportieren, die kurz vor der Blüte stand, zwecks Erzielung eines grösseren Fruchtsatzes. Wie Herr K. mir mitteilte, verursacht die Zucht der *Apis indica* keine besonderen Schwierigkeiten. Grundbedingung dafür aber ist das Vorhandensein einer reichlichen Tracht. Die Biene ist nämlich wählerisch. Gewisse Pflanzen, die das ganze Jahr hindurch reichlich blühen und von denen man annehmen sollte, dass sie eine ausgezeichnete Tracht böten, befliegt sie wenig (z.B. *Tithonia diversifolia*, „Mary Gold“) oder gar nicht (*Eupatorium pallescens*, „Kirinju“). Den meisten Honig holt sie, wenigstens in der Gegend von Nongkodjadjar, von blühenden wilden Bäumen, und zwar mit Vorliebe von *Vernonia arborea* („Sembung“), sowie von einer anderen, „Pajung“ genannten Baumart, deren botanischen Namen ich nicht feststellen konnte, da Blüten z.Z. fehlten. Ebenfalls besucht wird der in der Trockenzeit reich blühende *Dadap* (*Erythrina* sp.); der Honig dieser Pflanze ist aber sehr dunkel, fast schwärzlich und weniger schmackhaft, daher für Tafelzwecke nicht geeignet. Es unterliegt keinem Zweifel, dass bei Zuchtversuchen mit *Apis indica* in grösserem Maasstabe dem Vorhandensein von geeigneten Trachtpflanzen die nötige Aufmerksamkeit zu schenken ist, ev. sollten solche angepflanzt werden. Welche Gewächse hierfür besonders in Frage kommen, sollte erst noch durch genaue Beobachtungen und Versuche festgestellt werden. Ich möchte annehmen, dass die JACOBSON'schen Misserfolge einfach darauf beruhen, dass seinen Bienen keine genügende Tracht zur Verfügung stand und dass sie sich darum gegenseitig überfielen, wie dies auch die europäische Honigbiene unter gleichen Umständen tut.

Über *Apis indica* besteht eine ziemlich umfangreiche Literatur. Über ihre Zucht in Vorderindien haben u. a. FLETCHER [1914], GOSH [1915] und NEWTON [1917] berichtet. Trotzdem ist diese Art bisher in keiner Richtung genügend erforscht. Über ihre Morphologie hat nur ENDERLEIN [1906] ein par kurze Angaben publiziert, um ihre spezifische Verschiedenheit von *mellifica* darzutun. Psychobiologisch ist *Apis indica* noch völlig unbekannt. Eingehende Experimente und Untersuchungen im Sinne von VON FRISCH [1922] und MINDERHOUD [1929] wären sehr erwünscht, sie dürften nicht nur theoretisch, d.h. für das allgemeine Verständnis der Bienenpsychologie, sondern auch praktisch, nämlich für die rationelle Ausübung der Zucht, wichtige Resultate ergeben.

Apis indica ist nach Färbung und Zeichnung recht variabel, was früher zur Aufstellung verschiedener besonderer Arten Veranlassung gegeben hat. Jetzt noch werden eine Reihe von „Varietäten“, wenn auch nur ungenügend, unterschieden. Wahrscheinlich liegt Rassenbildung vor, doch lassen sich die Rassen noch nicht scharf definieren. Exemplare des javanischen Hochgebirges sind oft sehr dunkel. Einige wenige Exemplare, die ich beim Wasserfall Bantimurang ins Südelebes beobachtete, erschienen mir sehr licht, fast

gelblich. Auf Sibolangit, in etwa 500 m Höhe oberhalb Medan-Deli, beobachtete ich ein *indica*-Volk in einem hohlen Baumstamme, dessen Arbeiter einen auffallend kontrastreich hell und dunkel gebänderten Hinterleib aufwiesen. Europäisches Sammlungsmaterial ist oft derartig verfärbt, dass es sich zur Beurteilung der Färbungsmerkmale weniger eignet.

Wie bereits hervorgehoben, steht *A. indica* der *mellifica* recht nahe, wird aber allgemein als eigne Art angesprochen. Sie ist in allen Stücken wesentlich kleiner, namentlich zeigt die Drohne einen bedeutenden Grössenunterschied. Auch ist letztere schwärzer wie die Drohne der holländischen *mellifica*-Rassen. Die Länge der holländischen Drohne, gemessen an getrockneten Exemplaren (vom Scheitel bis zur Hinterleibsspitze, beträgt etwa 15.5 mm, die der indischen 10.5 mm, die entsprechende Vorderflügelänge 13 und 9.5 mm.

Die Drohnenzellen-Deckel der *indica* sind anders gebildet; ihr Zentrum ist nämlich spitz kegelförmig ausgezogen und weist oft eine kleine Öffnung auf.

Kreuzungen mit der europäischen Honigbiene dürften, wenn technisch ausführbar, möglich sein. Die sich daraus ergebenden Neukombinationen von Erbfaktoren verdienen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch grösstes Interesse.

20. *Apis florea* F.

Diese Biene ist die kleinste der *Apis*-Arten. Über dieselbe ist hier nichts neues zu berichten, da ich ihr leider auf meiner letzten Reise überhaupt nicht begegnet bin. Sie ist über Vorderindien verbreitet bis Sumatra, Borneo und Java. Von den übrigen Inseln des Archipels ist sie bisher nicht bekannt. Auf Java kommt sie nach meinen früheren Erfahrungen nur in einem ganz schmalen Küstenstrich vor, der sich vom Meeresstrande nur wenige km landeinwärts erstreckt. Ich sammelte sie bei Bangil-Pasuruan-Probolinggo in Ostjava, bei Batavia-Tandjongpriok-Tjilintjing in Westjava und bei Puger an der Südküste. Sie fliegt bis hart an die Wellenlinie und besucht das dort wachsende halophile *Sesuvium portulacastrum*. Die Wabe wird niedrig hängend im Gesträuch gebaut, sie dürfte im Gestrüpp der Mangrove- und *Barringtonia*-Formation zu finden sein. FRIESE [1902] hat sie sehr gut abgebildet, sie ist charakterisiert durch ihre auffällig grossen Honigzellen, die teilweise oberhalb der Anheftungsstelle wie ein Aufsatz angelegt sind; sie dienen zweifelsohne auch als Drohnenzellen. Weiselzellen sind genügend vorhanden. Die auffallend grossen Geschlechtstiere sind von GOSH [1915] farbig abgebildet, NEWTON [1917] hat diese Abbildungen übernommen. *Apis florea* ist im übrigen gänzlich unerforscht. Direktes praktisches Interesse hat sie auf Java, ihrer Kleinheit und geringen Verbreitung wegen, kaum. Für psychobiologische Experimente dagegen dürfte sie sich besonders eignen, da ihre Nester niedrig hängen und klein sind, und da die Tiere verschiedenen Autoren zufolge (GOSH *l.c.*, BUTTEL-REEPEN [1906] p. 67) sehr zahm sein sollen. Nur DRORY, bei BUTTEL-REEPEN *l.c.* p. 68, nennt sie „recht stechlustig“.

30. *Apis zonata* Sm.

Es ist die grösste der *Apis*-Arten, charakterisiert durch ihren schwärzlichen, weiss gebänderten Hinterleib. Sie steht der *dorsata* jedenfalls sehr

nahe; auf einige morphologische Unterschiede hat SMITH [1865] aufmerksam gemacht. Über ihre Lebensweise verlautet bisher nichts, doch dürfte diese in der Hauptsache mit *dorsata* übereinstimmen. *Apis zonata* ist bisher mit Sicherheit nur von Celebes bekannt, aus dem Norden dieser Insel sowohl wie aus dem Süden, und scheint als vikarierende Art *dorsata* dort völlig zu ersetzen. Ich sah eine Anzahl Arbeiter, von Herrn Dr. LEEFMANS in Menado gesammelt; sie zeigen nur ein weisses Hinterleibsband, dieses wird vom Vorderrand des sichtbaren dritten Tergiten gebildet, der Vorderrand des folgenden Tergiten ist unter dem vorhergehenden Segment verborgen. Schon SMITH [1858] giebt auch die Philippinen als Vaterland der *zonata* an, ferner erwähnt COCKERELL [1919] sie von dort, und zwar ausser *dorsata*; er bezeichnet sie als *binghami* COCKL. *) Es fragt sich, ob beide Arten auf den Philippinen neben einander vorkommen, oder ob sie auf bestimmte Inseln verteilt sind.

Das Vorkommen der *Apis zonata* auf Celebes ist ein neuer Beweis für die faunistische Sonderstellung dieser Insel. Sollte das Vorkommen dieser Art auf den Philippinen sich bewahrheiten, so würden sich hieraus weitere, wichtige tiergeographische Schlüsse ergeben.

Aus einer Angabe MÜLLERS [1857b] p. 17 lässt sich schliessen, dass eine zur *dorsata-zonata*-Gruppe gehörige Biene auch auf Buton vorkommt. BUTTEL-REEPEN [1906] p. 195 und [1915] p. 27 giebt (zwei) Exemplare seiner *dorsata-zonata* SM. von Java an. Ich möchte das Vorkommen der typischen Celebes-*zonata* SM. auf Java entschieden bezweifeln. Liegt vielleicht eine Verwechslung vor mit *zonata* GRAV. 1807 oder GUÉR. 1834, die nur als Synonyme zu *dorsata* F. aufzufassen sind?**)

40. *Apis dorsata* F.

Abgesehen von *zonata* ist diese Art die grösste und auffälligste der wilden indischen Bienen, die von je her die Aufmerksamkeit der Bewohner und Reisenden erregt hat. Es besteht daher auch eine nicht geringe Literatur über dieses Insekt; es wird in verschiedenen Reisewerken und Landschaftsbeschreibungen mehr oder weniger ausführlich zur Sprache gebracht, trotzdem steht unsere wirkliche Kenntnis von den Lebensverrichtungen dieses merkwürdigen Tieres in keinem Verhältnis zu den recht häufigen Angaben in der angedeuteten Literatur.

Ihre geographische Verbreitung ist eine grosse. Sie erstreckt sich von den südlichen Himalaya-Tälern (Darjeeling!) über Vorderindien, Ceylon, Hinterindien bis über die grossen und kleinen Sunda-Inseln. Auf Sumatra und Java ist sie eine gewöhnliche Erscheinung; BUTTEL-REEPEN [1915] p. 28 erwähnt sie von Lombok; SCHWANER [1853] p. 86 hat sie auf Borneo ausführlich beobachtet; WALLACE [1906] p. 153 giebt an, dass sie auf Timor ausserordentlich häufig ist; FRIESE [1909] p. 278 berichtet, dass sie von KÜHN auf den Inseln Wetter und Kisser, sowie auf der Insel Roma gesammelt

*) COCKERELL hat schon 1906 für *zonata* SM. den neuen Namen *binghami* vorgeschlagen (*Canad. Ent. XXXVIII*, p. 166), da offenbar *zonata* bereits 1807 von GRAVENHORST verwendet wurde. Ausserdem giebt es eine *Apis zonata* GUÉR. 1834 (in BÉLANGER: *Voy. Ind. Or.* p. 504), die von den verschiedenen Autoren als Synonym zu *dorsata* aufgefasst wird.

**) SMITH (*Proc. Zool. Soc. Lond.* 1871, p. 249) hat noch eine *Apis laboriosa* vom Yunnan beschrieben; BUTTEL-REEPEN [1915] stellt sie als Synonym zu *dorsata*.

wurde. Von Neuguinea ist sie nicht bekannt. Von den Philippinen giebt COCKERELL *l.c.* sie an, siehe oben. Auf den eigentlichen Molukken fehlt sie, auf Celebes ist sie durch *zonata* SM. ersetzt.

Auf Java und Sumatra ist *Apis dorsata* im Tieflande an vielen Orten häufig. Ihre Nester werden gewöhnlich in geringerer Höhenlage von etwa 2—300 m und niedriger angelegt. Selten treten sie in grösseren Höhen auf. Honigsuchende Arbeiter beobachtete ich ebenfalls nicht oberhalb einer gewissen Grenze, Schwärme dagegen passieren grössere Höhen (Fort-de-Kock, 900 m, JACOBSON; Nongkodjadjar, 1200 m, KUTSCHE, mdl. Mitt.). Diese Biene ist habituell durch ihre bunte Färbung charakterisiert, die namentlich im Leben recht auffällig ist. Kopf, Brust und Hinterleibsende sind sammet-schwarz, Hinterleibsbasis schön braunrot, im Leben beinahe fuchsrot und dadurch lebhaft kontrastierend, auch zu den rauchbraun übergossenen Flügeln, die im tropischen Sonnenlichte einen wunderbaren, blauvioletten Stahlglanz reflektieren.

Über ihre Lebensweise sind wir, wenigstens in grossen Zügen, durch die Literatur wiederholt unterrichtet. Schon in den 40er Jahren hat SCHWANER *l.c.* sie auf Borneo recht gut beobachtet und beschrieben; WALLACE, *l.c.* berichtet über ihre Lebensweise auf Timor; VETH [1881] p. 307 und [1892] p. 15 bringt die ausführlichen Befunde der Midden-Sumatra Expedition in den 70er Jahren; in neuerer Zeit hat SCHNEIDER [1908] über sie in Deli berichtet; für Vorderindien wird die Lebensweise u.a. von GOSH [1915] angegeben, für Ceylon von DATHE [1925].

In der Hauptsache stimmen alle diese Berichte überein. *Apis dorsata* nistet in den höchsten Kronen der Urwaldbäume, am liebsten in solchen, die das eigentliche Blätterdach des Urwaldes noch überragen, oder die einigermassen isoliert stehen. Dergestalt befinden sich die Waben in einer Höhe von 30—40 und sogar von 50—80 m über dem Erdboden. Dieses Vorkommen in solchen Höhen verursacht dem Untersucher unüberwindliche Schwierigkeiten und erklärt, warum wir, trotz zahlreicher Literaturnotizen, über die Lebensweise im einzelnen wenig orientiert sind.

Die Waben hängen an der Unterseite möglichst wagerechter Zweige, in der Regel befinden sich mehrere bis zahlreiche Waben in ein und derselben Baumkrone, die natürlich ebenso vielen verschiedenen Völkern angehören. Mitunter werden gewisse Bäume, die sich ihrem Wuchs oder ihrem Standort nach besonders für die Bienen eignen, bevorzugt. Bekannt sind als solche besonders die sog. Tualang-Bäume (*Koompassia parviflora*) in Deli, siehe SCHNEIDER [1908]. Auch kehren die Bienen, selbst wenn sie vertrieben werden, immer wieder in dieselben Bäume zurück. Die Waben sind mit breiter Basis an den betreffenden Zweigen befestigt, das Unterende ist gerundet, sie hängen senkrecht frei herab wie eine Kulisse und erreichen ein bedeutendes Ausmass. Die grössten Waben werden beinahe 1 m lang bei einer mittleren Breite von etwa 60 cm. Auf die Weise, wie diese Waben von den Eingeborenen eingetragen werden, soll hier nicht näher eingegangen werden, da dies von den verschiedensten Autoren in ziemlich gleichlautender Weise beschrieben worden ist; siehe SCHWANER *l.c.*, WALLACE *l.c.*, VETH *l.c.*, SCHNEIDER *l.c.* Bemerkt sei noch, dass *Apis dorsata* in Vorderindien auch unter überhängenden Felsen nistet und daher „Rock Bee“ von den Englän-

dern genannt wird. Nach BUTTEL-REEPEN [1903] p. 59 soll sie sich dort auch in Säulengängen der Villen oder in indischen Götzentempeln ansiedeln.

Die Frage erhebt sich nun, wie verhält sich *Apis dorsata*, wenn ihr der Mensch mit seiner unaufhaltsam vordringenden Kultur die Nistgelegenheiten, nämlich die hohen Urwaldriesen, entzieht? Früher war ich der Meinung, dass sie dann einfach verschwindet; unzweifelhaft trifft dies auch mancherorts zu, ich erkläre mir hieraus das Fehlen dieser Biene in den meisten Gegenden Mitteljavas, die seit Jahrhunderten in Kultur sind. Gelegentlich aber kann die Biene sich auch wieder einstellen, wenn die Umstände günstig sind. So beobachtete ich ein Nest im Jahre 1919 in grosser Höhe im Botanischen Garten im Buitenzorg; im Jahre 1929 hatten sich einige Völker in den bekannten Surinam-Kapokbäumen bei der Kulturschule in Buitenzorg angesiedelt, und zwar kurz vor Beginn der Blütezeit. Ferner sah ich im gleichen Jahre einige Nester in einem hohen Schattenbaume, *Albizzia falcata*, auf der Cacaoplantage Nobo in Mitteljava.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass *Apis dorsata* im fast baumlos gewordenen Kulturgelände von Deli gelegentlich ganz abnormale Nistplätze bezieht. Schon früher war mir zu Ohren gekommen (ROEPKE [1923] p. 156), dass sie hier mitunter in der niedrigen Strauch-Vegetation brachliegender Tabaksfelder haust, Sicherheit darüber erhielt ich aber nicht. Meine Überraschung war daher besonders angenehm, als mir gleich bei meiner Ankunft in Deli, im April 1929, mitgeteilt wurde, dass sich eine grosse *Apis dorsata*-Kolonie dicht hinter der Versuchsstation für Tabak in etwa Augenhöhe angesiedelt hätte.

Die Situation war folgende (siehe Taf. II). In einer Gründüngeranpflanzung von *Crotalaria anagyroides*, die eine Höhe von 3—4 m oder mehr erreicht hatte, befand sich ein dort zufällig hingeratenes *Callicarpa tomentosa*-Bäumchen, das mit seiner dünnen, sperrigen Krone das *Crotalaria*-Dickicht einigermassen überragte. Dieses Bäumchen stand in etwa 6 m Entfernung von dem Fusspfade, an den die *Crotalaria*-Anpflanzung grenzte. Das schenkeldicke Stämmchen war etwas schief gewachsen und entsandte in etwa Augenhöhe einen Seitenast schräg nach oben. An letzterm hing ein kräftiges *dorsata*-Volk auf einer entsprechend grossen Wabe, wie eine riesige Traube, und zwar derart, dass Volk und Wabe teilweise auf das Stämmchen übergriffen, wie sich aus den Abbildungen auf Tafel II—IV ergibt. Das Nest befand sich angeblich drei Monate dort, ich habe es vom 24. bis 30. April und 6. bis 8. Mai regelmässig täglich wiederholt beobachtet. Das Volk gewährte einen imposanten Anblick, namentlich wenn etwas durchbrochenes Sonnenlicht darauf spielte und tausende von Flügelpaaren stahlblau aufglitzerten. Ich hatte nämlich allmählich und mit grösster Vorsicht die Umgebung des Nestes etwas ausgelichtet, um besser beobachten und photographieren zu können. Im Juli wurde die Wabe plötzlich von den Bienen restlos verlassen, wie mir mein Freund VAN DER MEER MOHR mitteilte, der mir in jeder Weise meine Beobachtungen erleichterte und unterstützte, wofür ich ihm auch an dieser Stelle gern meinen Dank erstatten möchte. Die Kolonie hat hier also ein Alter von sechs Monaten erreicht, ihre Ausmasse jedoch hatten seit April nicht wesentlich zugenommen. Ich notierte im April sowohl wie später an der verlassenen Wabe als grösste mittlere Länge

etwa 90 cm und als mittlere Breite 70 cm, die Diagonale von rechts oben bis links unten maass im April etwa 135 cm, im September 165 cm. Ein deutlicher Zuwachs war eigentlich nur am (im Bilde) rechten oberen Ende erfolgt, das sich höher am Zweige hinauf geschoben hatte. *)

Wenden wir uns einfachheitshalber erst der verlassenen Wabe zu (siehe Taf. VI und zur Verdeutlichung Textabb. 3, p. 19), dann stellen wir zunächst fest, dass dieselbe zum allergrössten Teil aus ganz regelmässigen Zellen von etwa 5—5,13 mm Durchmesser und 17 mm Tiefe zusammengesetzt ist. Diese Masse stimmen ungefähr überein mit denen, welche SCHNEIDER [1908] giebt. Nur im oberen Teil der Wabe, und zwar besonders an den beiden Ecken, befinden sich Zellen, welche grösser, dickwandiger und namentlich auch tiefer sind. Ihr Durchmesser beträgt 6—6,5 mm, ihre Tiefe bis zu 3,5 cm. Die Gesamtheit dieser Zellen ist deutlich gegen die übrige Wabe abgesetzt, auch sind sie heller gefärbt, hier und da von dunkleren Zonen durchsetzt. Dieser obere, hellere Teil der Wabe ist auch am lebenden Objekt verschiedentlich beobachtet worden; so spricht SCHWANER [1853] p. 86 ff. schon vom „weissen Kopf“ der Wabe. Merkwürdigerweise finden sich gleichartige Zellen auch im unteren Teil der Wabe, und zwar an einer einzigen Stelle, wo ein dünnes *Crotalaria*-Zweigchen in den Bereich der Wabe einbezogen ist. Diese grossen, dickwandigen und hellfarbigen Zellen bilden zweifelsohne den Honigraum, die erwähnte dunkle Bänderung kann durch anders gefärbten Honig verursacht sein, ausserdem funktionieren sie wahrscheinlich als Drohnen-Zellen, wie dies auch für die gleichartigen Zellen von *Apis florea* F. angegeben wird (FRIESE [1902]). BUTTEL-REEPEN ([1906] p. 196) giebt allerdings an, dass die Drohnen (nach BENTON?) in gewöhnlichen Arbeiterinnenzellen entstehen. Schliesslich erfüllen diese Zellen eine nicht unbedeutende mechanische Funktion, da sie durch ihren massiveren Bau eine bessere Anheftung der Wabe an ihrer Unterlage wie an sonstigen Stützpunkten ermöglichen. Man kann hieraus ersehen, dass Honig-, Drohnen- und Stützzellen bei dieser Biene identisch sind.

Zum Schlusse fällt es ganz besonders auf, dass Weiselzellen völlig fehlen. Hierauf hat früher schon BUTTEL-REEPEN [1903] p. 59 aufmerksam gemacht. Man entdeckt nirgends auch nur eine Spur davon, selbst am ganzen Rande entlang sieht man weder Anlage noch Rest einer solchen. Auch an der lebenden Wabe habe ich keine Weiselzelle zu Gesicht bekommen, so sehr ich darauf geachtet habe. Ferner wird in der gesamten Literatur nirgends das Vorkommen von Weiselzellen bei *Apis dorsata* erwähnt, man muss also annehmen, dass die Königin dieser Biene nicht in einer besonderen Weiselzelle entsteht. Entweder entwickelt sie sich in einer gewöhnlichen, vielleicht nur etwas geräumigeren Arbeiterinzelle, wie sie sich namentlich am Rande der Wabe durch Krümmung bilden, oder aber sie entsteht in einer Honig- bzw. Drohnenzelle. Sowohl die eine wie andere Annahme wäre denkbar, mit Rücksicht auf den verhältnismässig nicht sehr bedeutenden Grössenunterschied zwischen Königin und Arbeiterin dieser Biene (ROEPKE [1923]). Sollte die Königin in einer Drohnen- bzw. Honigzelle entstehen, da trifft

*) Die Wabe befindet sich als Schaustück montiert im Entomologischen Laboratorium der Landwirtsch. Hochschule zu Wageningen. Durch Austrocknen und Einschrumpfen sind die Maasse etwas kleiner geworden, namentlich in der Diagonalrichtung E. F.

für diese Biene die Annahme, dass die Befruchtung des Eies rein mechanisch eine Folge der durch das Zellumen bedingten Hinterleibskrümmung ist, nicht zu.

Es wäre natürlich auch möglich, dass die Arbeiterinnen vor dem Verlassen der Wabe alle Weiselzellen spurlos abbauen. Diese Annahme aber hat weniger Wahrscheinlichkeit, da wiederholt auch unfertige Waben beobachtet und beschrieben worden sind (SCHNEIDER [1908]), ohne dass je eine Weiselzelle bemerkt wurde, und da es mir nicht gelang letztere am lebenden Objekt aufzufinden. Im Gegensatz hierzu verfügt der andere Einwaber, *A. florea* F., über sehr grosse und auffällige Weiselzellen (FRIESE [1902]), was natürlich mit der bedeutenden Grösse der Geschlechtstiere dieser Art (GOSH [1915]) zusammenhängt.

Das Betragen des *Apis dorsata*-Volkes.

Je nach dem Betragen des Volkes kann man unterscheiden ein Stadium grösster Ruhe und diesem entgegengesetzt ein solches grösserer oder geringerer Erregung. Dazwischen giebt es natürlich keine scharfe Grenze. Auch lässt sich schwerlich bestimmen, wann die Erregung ihren Höhepunkt erreicht haben mag. Im allgemeinen ist das Volk in den frühen Morgenstunden und oft auch gegen Abend am ruhigsten. Im Laufe der Vormittagsstunden wird es unruhiger; vielleicht wird dies veranlasst durch die Temperatursteigerung, obwohl diese im tropischen Tieflande nicht gerade gross ist. Während der Beobachtungstage war der Himmel zumeist leicht bewölkt, auch nachts, wodurch die Tagesamplitude herabgesetzt wurde. Sehr wahrscheinlich dürfte grössere Lebhaftigkeit des Volkes auch zusammenfallen mit reichlicherer Tracht, d.h. grösserer Honigproduktion der Trachtpflanzen zu gewissen Tagesstunden. Ausserdem wurde das Volk durch meine anhaltenden Beobachtungen sowie die damit verbundenen Störungen gereizt, manchmal mehr, manchmal weniger. Wahrscheinlich ist auch Schwärmeigung von Einfluss, obschon es mir leider nicht gelang, hierüber direkte Beobachtungen anzustellen. An manchen Tagen herrschte bereits in den frühen Morgenstunden eine sichtliche Unruhe, einmal sogar an einem ganz nebligen Morgen.

Je ruhiger das Volk, desto besser eignet es sich für Beobachtungen; man konnte sich dann ungefährdet bis auf einige dem Entfernung nähern und Beobachtungen anstellen, auch ohne besondere Vorsichtsmaassnahmen. War das Volk dagegen erregt, dann waren Bienenmaske und Handschuhe unerlässlich. Die Eingeborenen fürchten diese Biene ausserordentlich; vor meiner Ankunft hatte noch niemand gewagt sich dem Volke zu nähern. Diese Furcht ist aber ganz unbegründet, solange das Volk sich im Stadium der Ruhe befindet.

Der Ruhezustand ist dadurch charakterisiert, dass erstens der An- und Abflug nur gering ist. Schätzungsweise fliegt dann nur je etwa eine Biene per Sekunde und per Wabenfläche ab, oder noch weniger. Zweitens sind die Bienen der Mehrzahl nach ausserordentlich gleichmässig und regelmässig über beide Wabenflächen verteilt, und zwar derartig, dass die Wabe völlig bedeckt ist und nirgends sichtbar wird. Man erkennt ferner, dass die grosse Mehrzahl der Bienen, welche die Wabe so regelmässig bedecken, ein lehm-

gelb gefärbtes Abdomen aufweisen, dessen Spitze mehr oder weniger grau bis schwärzlich angelaufen ist, während das Pygidium wieder heller, etwa weisslich, erscheint, wenigstens bei den hellsten Exemplaren. Ein kleiner Teil der Bienen zeigt das kräftig fuchsrote und sammetschwarze Kolorit, das die erwachsenen, ausgefärbten Individuen charakterisiert. Zwischen beiden Färbungen kommen alle Übergänge vor. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es hier mit den heller gefärbten Jugendformen zu tun haben, die SMITH [1857] anfänglich als eigne Art, *Apis testacea*, später [1865] als Varietät betrachtet hat. BUTTEL-REEPEN [1915] p. 4, erkannte sie zuerst als die Jungbiene. Siehe auch VETH [1892] p. 16.

Diese Jungbienen nun bilden die Hauptmenge, sie sitzen in ganz regelmässiger Anordnung und zwar derart, dass der Kopf nach oben weist, während der Hinterleib etwas schlaff und ausgereckt herabhängt und die Flügel links und rechts in der Horizontalebene des Körpers etwas ausgespreizt sind. Deutlich heben sich die Segmentgrenzen der Hinterleibstergiten als fünf feine, graue Einschnitte ab. Die Länge dieser Jungbienen beträgt 18 mm, ihre Hinterleibsspitze überragt die Flügel um ein geringes. Diese Bienen verhalten sich im allgemeinen mehr oder weniger ruhig, zeitweilig machen sie wippende Bewegungen mit dem Hinterleibe. Die wippenden Bewegungen sind besonders charakteristisch, mitunter erfolgen sie gruppenweise und beinahe kommandomässig. Ein derartiges Manöver ist mir von der gewöhnlichen Honigbiene, *A. mellifica*, nicht bekannt. Einzelne drängeln etwas, alsob sie sich ein besseres Plätzchen in der Menge erobern wollten. Während dieses Ruhezustandes beteiligen sich die Jungbienen jedenfalls nicht am regelmässigen An- und Abfluge; Trachtbienen sind sie noch keineswegs.

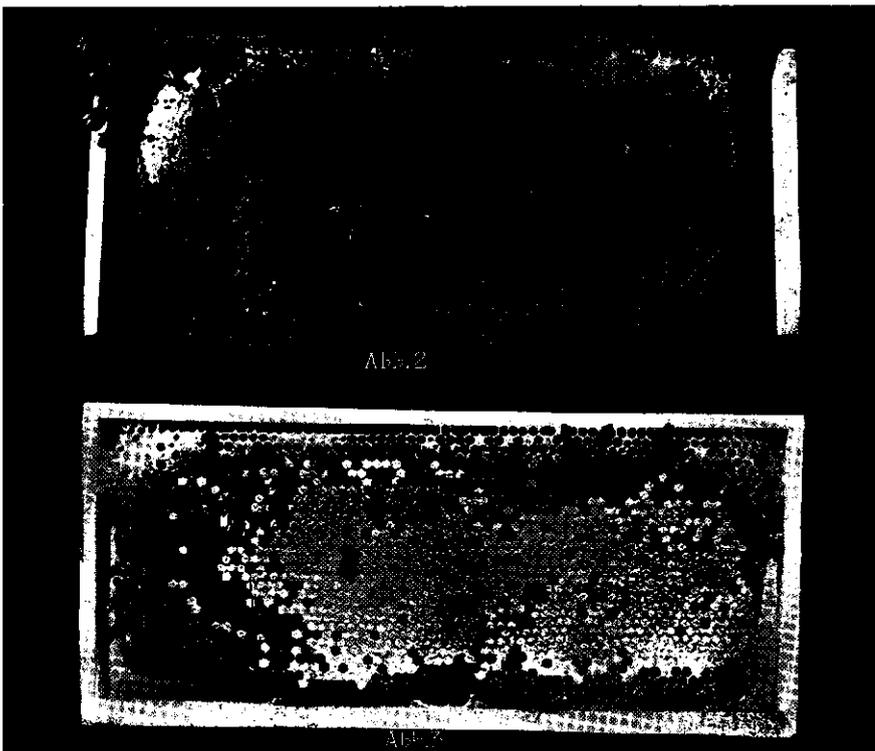
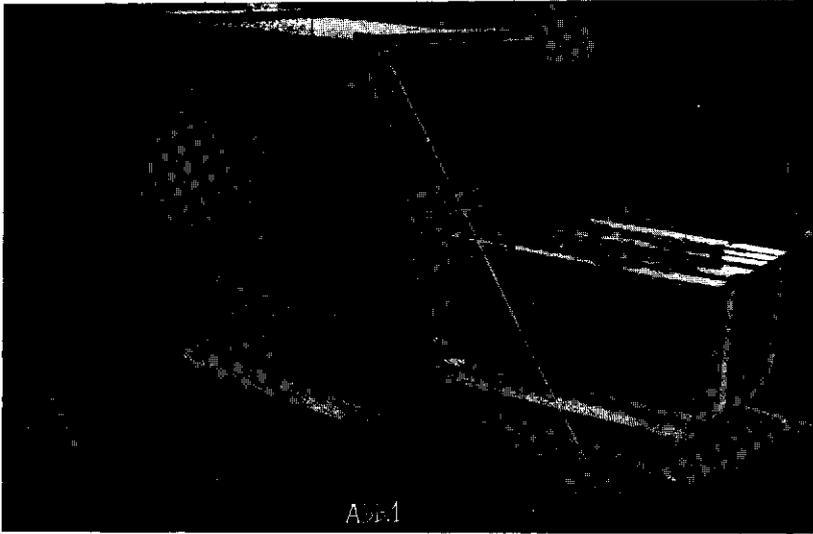
Im Gegensatz zu den sehr zahlreichen Jungbienen bilden die ausgereiften Altbienen nur ein verhältnismässig nicht grosses Häuflein, das sich irgendwo im unteren Teile der Wabe, meist etwas asymmetrisch angeordnet, aufhält. Je ruhiger das Volk ist, desto deutlicher ist die Gruppe der Altbienen abgegrenzt; bei dem Volke von Dr. ARENS, auf Sungei Putih, das ich später zu beobachten Gelegenheit hatte, konnte man am späten Nachmittag schon in einiger Entfernung die Gruppe der Altbienen deutlich von der Masse der Jungbienen unterscheiden. Es fällt dabei ferner auf, dass diese Altbienen regellos durch einander sitzen, ohne bestimmte Orientierung der Körperachse, die Flügelhaltung ist nicht gespreizt, die Hinterleiber erscheinen nicht mehr schlaff, sondern normal kontrahiert und leicht eingekrümmt. Mit beginnender Tracht werden sie merkbar unruhiger, die Gruppe lockert sich etwas, stossweise lösen sich einzelne Flugbienen ab, und fliegen pfeilschnell und in gerader Linie davon. Orientierungsflüge, sowie das Spielen einzelner Individuen vor dem Volke, wie man es so hübsch bei *A. mellifica* und *indica* beobachten kann, habe ich nicht gesehen. Ebenso wenig scheint *Apis dorsata* imstande zu sein zu sterzeln, offenbar fehlen ihr die NASSONOV'schen Drüsen. Doch bedarf letzteres noch der anatomischen Nachprüfung. Einen typischen „Nestgeruch“, wie er bei *mellifica* so stark entwickelt ist, nahm ich nicht wahr.

Interessant war das Benehmen der heimkehrenden Trachtbienen. Sie trugen grosse, ovale, etwas abgeplattete Pollenhöschchen von meist rein weis-

ser, selten gelber oder orangeroter Färbung (Taf. V, Abb. 3). Die weisslichen Pollenmassen rührten offenbar von *Mimosa invisa* her, welche Pflanze überall in der Umgebung reichlich blühte und lebhaft befliegen wurde. Diese Bienen streichen geradlinig an willkürlichen Stellen auf der Wabe nieder, meist zwischen den Jungbienen, laufen über denselben etwas unbeholfen ein Stück hinweg und zeigen dabei in sehr auffälliger Weise den von FRISCH'schen Schütteltanz. Nach einigen Augenblicken verschwinden sie in der Tiefe der Bienenmasse und entziehen sich damit weiteren Beobachtungen. Da die ältesten Jungbienen, welche im Begriffe stehen Trachtbienen zu werden, sich noch nicht zur Gruppe der Altbienen hinzugesellt haben, dürfte der Schütteltanz die gleiche Bedeutung haben wie bei *mellifica* und *indica* und seine Wirkung nicht verfehlen.

Kehren wir jetzt wieder zu den Jungbienen zurück. Wir haben gesehen, dass dieselben in sehr gleichmässiger Weise die Wabe bedecken. Des Weiteren lässt sich feststellen, dass die grosse Menge derselben gar nicht der Wabe direkt aufsitzt, sondern dass sie sich gegenseitig mit ihren Füsschen festgreifen und wie eine Gardine lose über der Wabe hängen. Sie verkrallen sich dabei so stark, dass es oft nicht gelingt, ein einziges Individuum dem Volke zu entnehmen; man reisst, ohne es zu wollen, verschiedene Tiere mit, die sich an einander festhalten, manchmal sogar zerrt man eine ganze Reihe von Tieren aus der Masse. Ferner sieht man, dass die Gardine meist aus mehreren Lagen von Bienen besteht, besonders in der oberen linken Ecke des Nestes war sie sehr dick. Mittels einer langen Pinzette liess sich die Gardine etwas „lüften“, dabei bemerkte man, dass zwischen Gardine und Wabe ein Zwischenraum ausgespart ist, in dem sich das „intime Leben“ des Volkes abspielt. Man bekommt nicht nur die schön gelb gefärbte Wabe mit teilweise gedeckelten Zellen und Brut in allen Entwicklungsstadien zu Gesicht, sondern man sieht auch das Ausschlüpfen ganz unausgefärbter Arbeiterinnen und man beobachtet, wie ganz junge Bienen sich auf den Zellen zu schaffen machen. Sie dürften den Zellen-Putzerinnen (rösch [1925]), den Ammen und Wachsbereiterinnen bei *Apis mellifica* entsprechen. Leider lassen sich auf diese Weise keine umfassenden Beobachtungen anstellen, da die Bienen offenbar sofort die entblösste Stelle der Wabe aufzugeben suchen. Bemerkenswert sei noch, dass die bereits erwähnten, mit Tracht heimkehrenden Flugbienen in der Tiefe der Bienenmasse verschwinden, um sich ebenfalls unter der Gardine ihres Vorrates zu entledigen.

Diese hier zum ersten mal für *Apis dorsata* festgestellte Gardinenbildung ist in mehrfacher Hinsicht besonders interessant. Sie verleiht der Wabe erstens einen ausgezeichneten Schutz gegen alle möglichen äusseren Einflüsse und Angriffe — man könnte die Bienen, welche die Gardine bilden, geradezu als „Schutzbienen“ bezeichnen —, sie erfüllt zweitens eine mechanische Funktion von nicht geringer Bedeutung. Da die Gardine gewissermassen lose über die Wabe geworfen ist, wird vermieden, dass das Gesamtgewicht der nach Tausenden zählenden Bienen auf der Wabe lastet, das letztere kaum zu tragen imstande sein dürfte. Es ist meiner Ansicht nach sogar wahrscheinlich, dass die Gardine die mit Brut und Honigvorrat beschwerte Wabe irgendwie stützt, besonders im oberen Teile, wo die Gardine aus verschiedenen Lagen besteht. Natürlich dürfte hier und da die



Apis indica F. Abb. 1. Zuchtkasten mit Wabenrämchen von KUTCHE-Nongkodjadjar.
Abb. 2 und 3. Rämchen mit Wabe.

Photographien von KUTCHE.



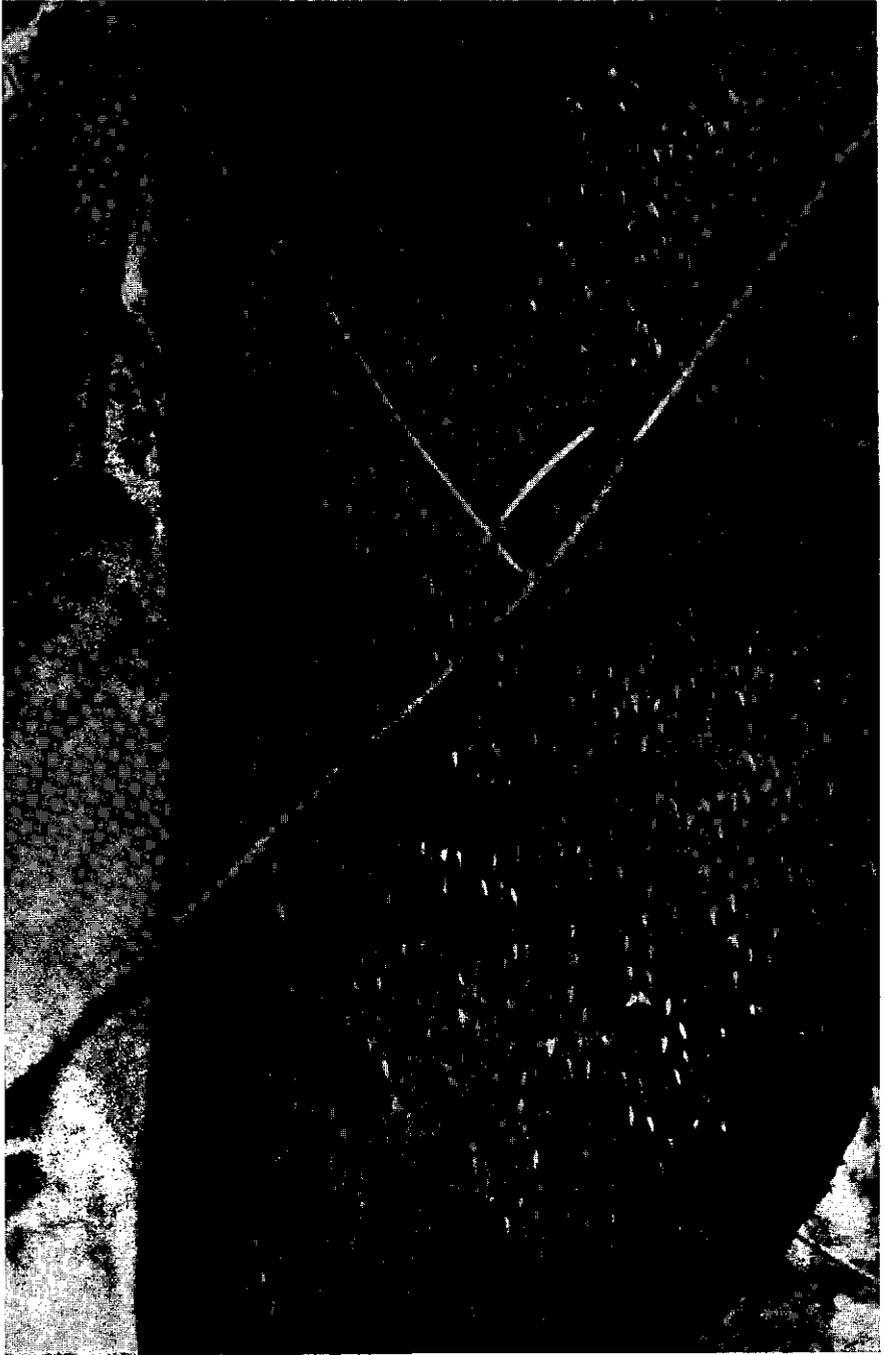
Apis dorsata F. Die Kolonie im Dickicht von *Crotalaria anagyroides*, an einem *Callicarpa tomentosa*-Bäumchen. Medan-Deli April 1929.

ROEPKE phot.



Apis dorsata F. Das Volk auf der Wabe. Am unteren Rande der Wabe die Flugbienen, etwas unregelmässig durch einander.

VAN DER MEER MOHR phot.



Apis dorsata F. Jungbienen in Ruhestellung auf der Wabe.

ROEPKE phot.



Abb. 1

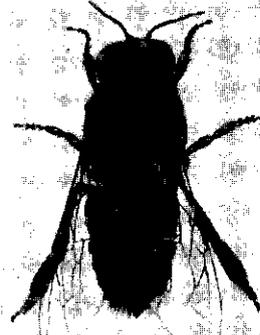


Abb. 2



Abb. 3

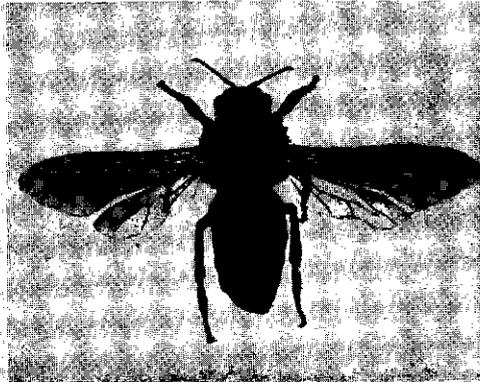


Abb. 4

Apis dorsata F. Abb. 1 Jungbiene, Abb. 2 Drohne, beide $2.8 \times$ vergr.; Abb. 3 Altbiene mit Pollenhöschen, $3 \times$ vergr.; Abb. 4 Königin, $2 \times$ vergr.

ROEPKE phot.



Apis dorsata F. Die verlassene Wabe, Juli 1929. Erklärung in Textabb. 3 p. 19. Etwas weniger wie $\frac{1}{10}$ nat. Gr.

VAN DER MEER MOHR phot.

Gardine die Wabe berühren, in einer Weise vielleicht, die eher eine mechanische Unterstützung der Wabe als wie eine Belastung derselben zu bedeuten hätte. Völlig klar ist mir das Zustandekommen der Stützfunktion der Gardine jedoch nicht.

Es ist bisher m.W. niemals beobachtet worden, dass eine mit Bienen besetzte *dorsata*-Wabe zu Boden gestürzt wäre, und doch dürfte sie in den luftigen Baumkronen völlig exponiert hängend oft genug kräftigen Windstößen ausgesetzt sein. Ich sah mein Beobachtungsobjekt schon bei geringer Windbewegung ziemlich hin und herschwanken; es macht den Eindruck, alsob die Wabe infolge dieser Bewegungen bei H (Textabb. 1) eingerissen ist und von den Bienen ausgebessert wurde, wie sich aus der gestörten Anordnung der Zellen schliessen lässt. Es sei hier bemerkt, dass die verlassene Wabe bald abbricht, obschon sie nicht mehr das Gewicht der Brut und des Honings zu tragen hat. Möglicherweise nimmt ihr Gewicht durch Feuchtigkeit (Hygroskopizität? Regen!) zu. Meiner Ansicht nach liegt die Hauptursache des Abbrechens darin, dass sie der schützenden Gardine entbehrt.

Stellen wir unsere Beobachtungen vergleichsweise mit den Tatsachen zusammen, die die moderne Bienenforschung für *Apis mellifica* ergeben hat, so zeigt sich folgendes Bild:

	<i>Apis dorsata</i>	<i>Apis mellifica</i>
Jungbiene:	{ ? ? ? Schutzbiene	{ Zellenputzerin (RÖSCH [1925]) Amme Wachsbauerin — (fehlt?)
Altbiene:	Flug- oder Trachtbiene	Flug- oder Trachtbiene

Aus dieser Übersicht ersieht man deutlich, dass das Stadium der Schutzbiene, das bei *dorsata* eine so grosse Rolle spielt, bei *mellifica* höchst wahrscheinlich fehlt, wenigstens unter normalen Bedingungen. Es mag dies mit der gänzlich verschiedenen Lebensweise beider Bienenarten zusammenhängen. Man sieht ferner, dass unsere Kenntnis von den übrigen Funktionen der Jungbienen von *dorsata* rein negativer Natur ist. Nur Versuche mit gezeichneten Bienen, wie sie namentlich MINDERHOUD [1929] in letzter Zeit bei seinen Experimenten mit *mellifica* vervollkommen hat, dürften geeignet sein diese grosse Lücke anzufüllen. Mir fehlten dazu die zwei Hauptbedingungen, nämlich die nötige Übung wie die nötige Zeit. Doch dürften solche Experimente keine wesentlichen Schwierigkeiten bieten, da die einzelnen Individuen sich sehr leicht dem Volke entnehmen lassen und da ihr Tun und Lassen auf der Wabe vielleicht besser zu beobachten sein dürfte wie bei *mellifica*, namentlich wenn man mit noch jungen *dorsata*-Völkern auf kleiner Wabe experimentieren können sollte.

Das eindruckvollste Phänomen, dass das *dorsata*-Volk, und zwar am schönsten im Zustande grösster Ruhe, zu sehen giebt, ist eine Art Abwehrbewegung, welche ein Teil der Bienen ausführt, sowie irgendetwas sich dem

Volke nähert. Schon wenn eine Flugbiene heimkehrt, in geringerem Maasse sogar, wenn eine solche die Wabe verlässt, entsteht in der nächsten Umgebung der An- oder Abflugstelle ein leichtes Gebrumm, das nur einen Augenblick dauert. Nähert sich ein fremder Gegenstand, so ertönt dasselbe Gebrumm, nur in viel stärkerem Maasse, aber stets nur von Augenblicksdauer. Es schwillt zu einem starken Rauschen an und entsteht in der Weise, dass die Bienen an der Stelle, wo die Störung erfolgt oder droht, sich aufbäumen und mit den Flügeln eine kurze, schwirrende Bewegung ausführen. Diese Bewegung pflanzt sich zonenförmig in der Nachbarschaft fort, es ist alsob ein elektrischer Schlag wellenförmig über das Volk huscht. Diese Abwehrbewegung erfolgt bereits, wenn z.B. ein abfallendes Blatt hart am Volke vorbei gleitet. Man sieht dann, wie das Volk in seiner ganzen Längenausdehnung gewaltig aufbraust. Besonders deutlich konnte man diese Reaktion in den ersten Tagen beobachten, als ein oder zwei kleine, schwarze Fliegen von wespenähnlichem Habitus vor der Wabe schwirrten und fortwährend probierten sich derselben zu nähern, alsob sie etwas damit zu tun hätten. Bei jedesmaliger Annäherung erfolgte das Aufbrausen der Bienen, das sich an den verschiedensten Stellen der Wabe wiederholte. Ich habe nicht beobachten können, dass es diesen Fliegen jemals gelungen wäre die Wabe zu erreichen. Die gleiche Reaktion löste manchmal ein Tagfalter (*Terias*, *Melanitis*, *Ypthima* u.a.) aus, der sich auf seinem Fluge in die unmittelbare Nähe des Nestes verirrt. Eine plumpe *Xylocopa caerulea*, der ähnliches widerfuhr, wurde deutlich in die Flucht geschlagen. Sehr kräftig und unheildrohend, auf und niederwogend, erscholl das Brausen, als eine grosse *Vespa cincta* das Nest wiederholt umkreiste, vielleicht in nicht ganz friedlicher Absicht.

Natürlich erfolgte die gleiche Reaktion, wenn ich mich unvermittelt mit meiner Pinzette dem Volke näherte. Erfolgte diese Annäherung jedoch ganz langsam und vorsichtig, dann unterblieb die Reaktion. Gelang es eine einzelne Biene ohne Komplikation dem Volke zu entnehmen, so erfolgte keine Reaktion; wurden dagegen verschiedene Individuen, die sich verkrallt hatten, mitgerissen, dann trat sie auf, wenn auch weniger heftig.

Ganz leichter Regen hat keinen nennenswerten Einfluss auf das Betragen und die Aktivität des Volkes. Einmal beobachtete ich die Tiere unmittelbar nach einem sehr heftigen Platzregen. Sie befanden sich im Zustande grösster Ruhe, hatten aber einen sehr merkwürdigen Stand angenommen, der sie ausgezeichnet gegen den Regenguss beschützte. Sie sassens nämlich dachziegelartig und zwar dergestalt, dass jedes Exemplar seinen Vorderkörper unter den Hinterleib des Vordermannes geschoben hatte.

Der Erregungszustand des *dorsata*-Volkes fällt sofort dadurch auf, dass die Flugbienen viel tätiger sind und in Mengen ununterbrochen an- und abfliegen. Es herrscht im allgemeinen grössere Lebhaftigkeit, die sich auch den Jungbienen mitteilt. Letztere sind unruhiger, kriechen mehr durch einander, wodurch ihre regelmässige Anordnung mehr oder weniger aufgehoben wird. Die Wabe wird hierdurch an einzelnen Stellen entblösst, die scharfe Grenze zwischen Jung- und Altbienen verwischt, obschon die Mehrzahl der Altbienen sich noch immer im unteren Teil des Nestes zusammen-

klumpt. Die im vorhergehenden geschilderte Abwehrreaktion tritt weniger ausgesprochen auf, obschon sie nicht gänzlich fehlt. Hand in Hand mit dieser Unruhe geht eine grössere Angriffslust. Die Altbienen sind schnell zum Stechen bereit, mitunter sogar ohne direkte Veranlassung, ganz besonders aber, wenn man sie irgendwie stört, z.B. durch Entnahme einzelner Individuen. Eine oder mehrere Bienen schiessen dann auf den Angreifer los und stechen sofort im gleichen Augenblick. In solchen Fällen erhielt ich eine ganze Reihe von Stichen ins Gesicht, in die Hände und Handgelenke. Obschon der Stachelapparat grösser ist als bei *mellifica*, empfand ich den Stich eher etwas weniger schmerzhaft, ebenso wenig stellten sich ernsthaft Folgen ein. Nur einmal kam es zu einer mässigen Schwellung der Gesichtshälfte, nachdem ein Stachel längere Zeit in der Stichwunde, unter dem betreffenden Auge, verblieben war. Sobald die Bienen stechlustig wurden, legte ich Maske und Gummihandschuhe an. Wenn sie in die schweren Gummihandschuhe zu stechen probierten, prallte der Stachel meist ab, es schien dann, alsob die Angreifer wie verduzt wegflogen. Einige male gelang es ihnen den harten Gummi zu durchstechen, dann wurden sie „verankert“. Weniger angenehm war es, wenn eine Reihe solcher verankerter Bienen sich auf der Maske laut brummend herumdrehten, ich befürchtete nämlich, dass sie die übrigen Bienen zum Stechen alarmieren würden. Dieser Fall trat glücklicherweise nicht ein; selbst wenn man einige Exemplare mit der Pinzette ergriff und diese brummenden Tiere dicht vor die Wabe hielt, schien dies Experiment die übrigen Bienen nicht gerade zum Angriff zu reizen. Ebenso wenig machte es mir den Eindruck, dass scharfe Gerüche wie Essigäther und Alkohol — ich trug Alkoholröhrchen bei mir — oder die in den Tropen meist nicht unbeträchtliche Transpiration des Körpers, die Tiere beeinflusste. Die Wirkung des Tabaks habe ich nicht untersucht, da ich bei der Wabe nicht rauchte.

Eines morgens waren die Tiere besonders unruhig und angriffslustig. Ich hatte sie erst längere Zeit beobachtet, dann kam Herr Prof. HARMS aus Tübingen, der sich gerade in Medan aufhielt, mit zwei Assistenten, um das Volk kinematographisch aufzunehmen. Leider musste von der Aufnahme abgesehen werden, mangels genügender Lichtintensität. Die Anwesenheit verschiedener Menschen, die mit einander sprachen — ich beobachtete immer allein und mit grösster Ruhe und Vorsicht —, schien die Erregung der Bienen noch zu steigern und machte sie stechlustiger denn je. Dabei schritten die aufgeregten Flugbienen am unteren Ende des Nestes zur Bartbildung. Der Bart war etwa 10 cm lang, zottenförmig, und in wimmelnder Bewegung. Fortwährend schossen Bienen aus demselben auf uns los und verfolgten uns noch, als wir uns langsam zurückzogen. Einige Exemplare folgten mir bis ins etwa 500 m entfernte Laboratorium, wo ich sie an den Fensterscheiben fing. Diese Beobachtung bestätigt die allgemein in der Literatur wiederkehrende Angabe, dass *A. dorsata* den Angreifer verfolgt, mitunter auf grössere Entfernung. Auch verschiedene zuverlässige Beobachter berichteten mir mündlich ein gleiches. Nach meinem Dafürhalten sind es die Altbienen, welche angreifen; die Jungbienen scheinen kaum aggressiv zu sein oder stechen vielleicht nur im Notfalle. Allerdings entzieht es sich meiner

Vorstellung, wie die Jungbienen sich in dieser Hinsicht verhalten, wenn das Volk schwärmt oder wenn es z.B. durch Abtrommeln aufs äusserste gereizt ist.

Die Geschlechtstiere.

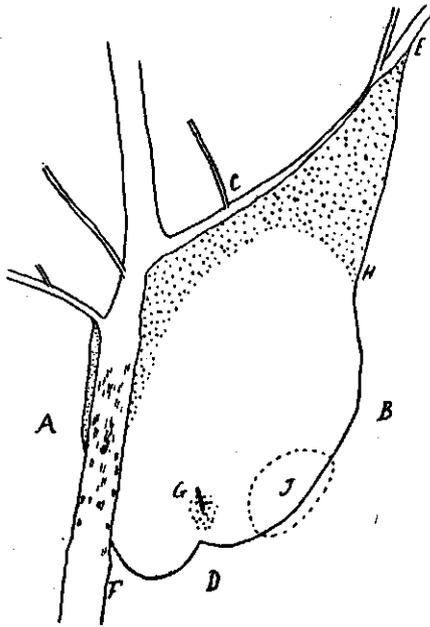
Über die Geschlechtstiere der *Apis dorsata* bringt die Literatur bisher nur ganz wenige, spärliche Angaben. Die Königin hat m.W. zuerst BINGHAM [1897] p. 558 apart erwähnt; er charakterisiert sie mit den par Worten: „*similar; larger and darker*“ (nämlich im Vergleiche zum Arbeiter). Eine etwas ausführlichere Beschreibung, allerdings auch nur nach Habitusmerkmalen, hat ROEPKE ([1923] p. 158) publiziert. Die habituellen Unterschiede zwischen Arbeiter und Königin sind bei *dorsata* geringer wie bei *mellifica*, besonders deutlich ergibt sich dies aus den Längenverhältnissen der Flügel. Bezüglich der Drohne liegen Beschreibungen, bzw. Angaben vor von SMITH ([1865] p. 376), KARSCH ([1886] p. XXVIII), BINGHAM ([1897] p. 558), CASTETS, nach BUTTEL-REEPEN ([1903] p. 63), BENTON, nach BUTTEL-REEPEN ([1906] p. 195). BENTON ist der einzige, der die Drohne abbildet; die Abbildung ist von BUTTEL-REEPEN ([1906] p. 196) reproduziert. SMITH *l.c.* lagen zwei Männchen vor; das eine von Bombay beschreibt er als „*reddish yellow, with the thorax above, the scape of the antennae, and the outside of the posterior tibiae and of the metatarsus black; the thorax and two basal segments of the abdomen are clothed with long pale-reddish hair, intermixed with darker hairs on the disk of the thorax; wings colourless, and much more ample than in the worker Bee.*“ Von dem andern Exemplar sagt er, dass es zur „*pale variety*“, *Apis testacea*, gehört, die zuerst von WALLAGE in Borneo, darauf auf Timor, erbeutet wurde; „*it is entirely of a pale testaceous yellowish red; the thorax and two basal segments of the abdomen densely clothed with long pale-yellow hair; the wings clear hyaline*“. Merkwürdigerweise kennzeichnet BINGHAM, *l.c.* p. 558 die *dorsata*-Drohne als „*similar; much darker, the eyes very large*“ (nämlich im Vergleiche zum Arbeiter). KARSCH, *l.c.*, sagt von seiner Drohne, deren geographische Herkunft er nicht angiebt, „*sie ist einfarbig dunkelbraun wie die Drohne unsrer mellifica L. und hat wie diese glashelle Flügel.....*“ BENTON, zitiert nach BUTTEL-REEPEN, *l.c.*, giebt an, dass die Drohnen „*sehr haarig und ganz hellgrau oder braun*“ sind. Hieraus lässt sich schliessen, dass die Drohnen in verschiedenen Färbungen auftreten, die möglicherweise für bestimmte Gegenden charakteristisch sind. Vielleicht liesse sich hierauf eine Einteilung in geographische Rassen begründen. Dafür sollte man allerdings reichliches und gut konserviertes Material zur Verfügung haben; die Möglichkeit, dass infolge schlechter Konservierung Artefaktenbildung auftritt, ist nicht völlig ausgeschlossen.

Die Spärlichkeit der bisherigen Beschreibungen steht im Einklang zur Seltenheit des Sammlungsmaterials. Denn fast alle Forscher haben die Drohne an Ort und Stelle überhaupt nicht zu sehen bekommen, geschweige denn gesammelt.

Indertat sieht man an einem lebenden *dorsata*-Volke von den Geschlechtstieren anfänglich meist keine Spur. Auch mir ist es, trotz fortgesetzter Beobachtungen am Medanschen Volke, nicht gelungen die Königin zu entdecken. Sie verbleibt eben unter der beschriebenen Gardine; die Stelle,

an der sie sich gerade befindet, ist äusserlich offenbar nicht irgendwie auffällig. Ausserdem dürfte die Königin fortwährend hin- und herziehen, da sie eine grosse Wabenfläche ununterbrochen auf beiden Seiten bestiften muss. An ganz jungen Völkern dürfte sie, infolge der Kleinheit der Wabe, leichter aufzufinden sein. Neben der alten dürften junge Königinnen regelmässig auftreten, die sofort schwärmen dürften. Auch diese entzogen sich leider meinen Beobachtungen.

Grösseres Glück hatte ich dagegen mit dem Feststellen der Drohnen. In den ersten Tagen konnte ich sie nicht entdecken, sodass ich wie vor einem Rätsel stand. Dieses Rätsel wurde gelöst, als ich meine Beobachtungen ausserordentlich früh begann, nämlich bald nach Sonnenaufgang, zwischen 6 und $\frac{1}{2}$ 7 Uhr morgens. Es stellte sich nämlich heraus, dass sich die Drohnen nur in den allerfrühesten Morgenstunden an den Aussenseite des Nestes

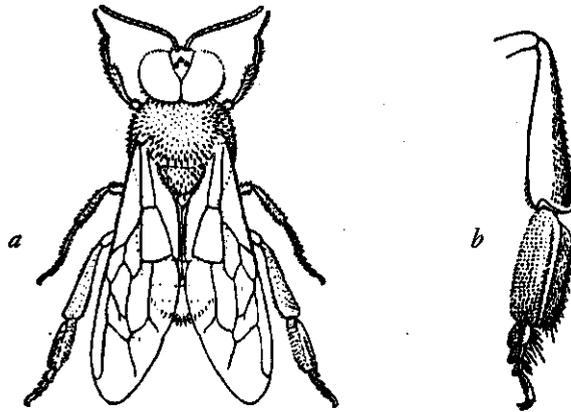


Textabb. 3.

Apis dorsata F. Schematische Vorstellung der Wabe nach Taf. VI. Der punktierte obere Teil, sowie die Umgebung des Zweigchens bei G, die Honigvorratzellen. Der übrige Teil ist die eigentliche Brutwabe. Bei J die Stelle, wo sich die Altbienen anhäufeln.

zeigten; schon nach kurzer Zeit ziehen sie sich in die Tiefe der Bienenmasse oder unter die Gardine zurück und bleiben dann den ganzen Tag über unsichtbar. Die Mehrzahl der Drohnen hielt sich anscheinend in der oberen linken Ecke des Nestes auf, teilweise unter dem Schutze des *Callicarpa*-Stämmchens, sowie am Rande entlang, bei A (Textabb. 3). Möglicherweise befanden sie sich auch in der rechten oberen Partie, zwischen E und H, diese aber war weniger leicht zugänglich. Ausnahmsweise liess sich ein ein-

zernes Exemplar auch mitten auf der Wabenfläche erblicken. An den ange-deuteten Stellen befanden sich auch die Drohnenzellen. Die Drohnen sassen dort ruhig und schwerfällig zwischen den Jungbienen, mit dem Kopf nach oben, meist nicht einzeln, sondern in kleinen Trupps auf und über einander. Nimmt man eine Drohne mit der Pinzette aus dem Neste heraus, so zieht man gewöhnlich verschiedene Exemplare mit, da sie sich, genau wie die Arbeiter, gegenseitig verkrallen. Zahlreich sind sie anscheinend nicht, ich sah immer nur verhältnissmässig wenige zugleich. Immerhin gelang es mir im Laufe der verschiedenen Tage eine genügende Anzahl zu erbeuten, die ich teilweise für spätere anatomisch-histologische Untersuchungen mit ausgestülpten Genitalien fixierte. Da ich hierauf in einer besonderen Publikation zurückzukommen gedenke, sehe ich hier von einer genaueren Beschreibung der Drohne ab. Ich möchte nur bemerken, dass meine Exemplare ausnahmslos einfarbig sepiaschwarz sind, nur die Innenfläche des Hintertarsus erscheint beim lebenden Tier rötlich braun bis matt-orangerot. Ähnlich wie bei *mellifica* ist die Flügelhaltung der Drohnen ganz anders wie beim Arbeiter; die Flügelpaare bilden nämlich über dem Rücken einen stumpfen Winkel. Dieser Flügelstand hat einen andern Lichtreflex zur Folge, an dem ich die Drohnen mitunter schon in der Tiefe der Bienenmasse erkennen konnte. Alle Drohnen, die ich wahrnahm, waren offenbar völlig ausgefärbte, aber junge Tiere. Drohnen, dem Neste entnommen, starben innerhalb weniger Stunden.



Textabb. 4.

Apis dorsata F. a. Drohne, halbschematisch, 2,5 X;
b. Hinterbein der Drohne, 5 X. Kades gez.

Die Länge der lebenden Drohnen, vom Scheitel bis zur Hinterleibsspitze, beträgt 16 mm, die Flügel überragen den Hinterleib etwas mehr wie beim Arbeiter. Textabb. 4 stellt eine Drohne, halbschematisch, vor.

Das Schwärmen.

Es ist mir leider nicht gelungen, das Schwärmen des Volkes zu beobachten, obschon ich mehrere male aus der grossen Unruhe wie aus der weniger vollständig bedeckten Wabe glaubte schliessen zu können, dass die Bienen

gerade geschwärmt haben mussten. Über das Schwärmen bringt nur BUTTEL-REEPEN [1903] p. 63, einige nicht sehr präzise Angaben; offenbar hat kein Forscher diesen Vorgang genauer beobachtet. Ein glücklicher Zufall fügte es jedoch, dass ich auf der Rückreise, im August 1929, meinen Freund Dr. P. ARENS auf der Plantage Sungei Putih bei Galang, S.O.K., besuchen konnte. Dieser hat wiederholt *dorsata*-Kolonien beobachtet, welche immer an gleicher Stelle bei seinem Hause nisteten. Und zwar bauten sie ihre Wabe am äusseren Rande eines Regenschutzdaches, wie sie oberhalb der Fenster angebracht waren. Stets wurden ein oder zwei Fenster des oberen Stockwerkes dafür ausgewählt. Dr. ARENS bestätigte mir erstens, dass die Wabe stets nach einiger Zeit, wenn sie einen gewissen Maximalumfang erreicht hat, plötzlich restlos verlassen wird und bald danach zu Boden stürzt. Nach einiger Zeit stellt sich an der gleichen Stelle ein neuer Schwarm ein und baut aufs neue, offenbar durch die Wachsreste angelockt. Zweitens machte Dr. ARENS mir Angaben über das Schwärmen. Dasselbe findet gewöhnlich in den Abendstunden statt, kurz vor oder nach Sonnenuntergang. Mitunter schwärmt ein Volk auch früher, schon im Laufe der Nachmittagsstunden. Vielleicht liegen hier individuelle Verschiedenheiten vor. Die Bienen werden sehr unruhig, verlassen die Wabe in kurzer Zeit vollständig, fliegen wild und aufgeregt etwa eine Viertelstunde umher, kehren dann wieder zurück um in gewohnter Weise auf der Wabe Platz zu nehmen. Vermutlich hat sich hierbei ein Schwarm abgezweigt, der das Weite gesucht hat. Möglicherweise findet bei dieser Gelegenheit auch die Paarung statt. Dieser Vorgang wiederholt sich sehr oft, mitunter alle zwei bis drei Tage, gelegentlich sogar täglich, wenn die Tracht besonders reichlich ist. FORBES [1886] p. 184 ist vermutlich der einzige, der diesen Vorgang auf Timor beobachtet und beschrieben hat, wenn er auch die Bedeutung desselben nicht erkannt hat. Er sah ihn nicht nur abends, sondern auch morgens, und stellt ihn wie folgt dar: „Während einer kurzen Dämmerung füllte sich plötzlich die Luft etwa zwanzig Minuten lang mit dem Gesumm von Bienen (*A. dorsata*), als wenn sich ein Schwarm in den Blüten der Gummibäume (!? R.) niedergelassen hätte. Kurz vor Tagesanbruch, als es noch dämmrig war, ertönte dasselbe Geräusch in der Luft“. Dass *dorsata*-Arbeiter abends ans Licht fliegen, habe ich öfter beobachtet und bereits früher berichtet (ROEPKE [1923]). Es handelt sich vermutlich um einzelne, beim Schwärmen versprengte Exemplare.

Aus dem häufigen Schwärmen lässt sich vielleicht schliessen, dass die Schwärme nicht sehr gross sind. Ausserdem dürfte das häufige Schwärmen zur Folge haben, dass die Zahl der Flugbienen im Neste verhältnismässig nicht sehr gross ist. Die Angaben in der Literatur stimmen darin überein, dass die Schwärme sehr weit ziehen und dabei ganze Gebirgszüge überqueren. JACOBSON hat einen Schwarm bei Fort-de-Kock untersucht; er enthielt keine Drohnen und nur eine Königin, die von mir untersucht wurde (ROEPKE [1923]). Dieses Exemplar bilde ich hier ab, siehe Taf. V, Abb. 4. KÜTSCHKE fing zwei Schwärme bei Nongkodjadar ein, beide ebenfalls mit nur je einer Königin und ohne Drohnen (mdl. Mitt.).

Das Verlassen der Wabe.

Im Anschluss an das Schwärmen sei die Frage erörtert, was die Bienen zur definitiven Aufgabe der Wabe veranlassen dürfte. Verschiedene Gründe

liessen sich hierfür anführen. Erstens wäre es denkbar, dass die Wabe nicht über einen gewissen Umfang hinaus wachsen kann, aus Gründen rein mechanischer Natur. Zweitens wäre es möglich, dass starker Rückgang der Tracht oder zeitweiliges Aufhören derselben das Volk zwingt eine neue Umgebung aufzusuchen. Dann müssten allerdings auch kleinere Waben manchmal verlassen werden, was m.W. bisher noch nicht beobachtet worden ist. Drittens wäre ein Zusammenhang mit der Weise des Schwärmens denkbar. Bei *Apis mellifica* schwärmt in jedem Jahre zuerst die alte Königin aus und bildet den Vorschwarm. Ob sich etwas derartiges auch bei *Apis dorsata* abspielt, ist nicht bekannt, kommt mir aber a priori weniger wahrscheinlich vor. Ich denke an die Möglichkeit, dass jede Kolonie von Anfang bis zu Ende ein und dieselbe Königin behält, die sich schliesslich, wie bei der beobachteten Wabe nach etwa 6 Monaten, erschöpft. Dies dürfte zur Folge haben, dass der Rest des Volkes, soweit er nicht mit der letzten jungen Königin ausgeschwärmt ist, die Wabe verlässt, sich zerstreut und zu grunde geht. Diese Erklärung erscheint mir plausibel, ihre Richtigkeit muss aber erst noch durch Beobachtungen erwiesen werden. Als die Wabe in Medan nach etwa 6 Monaten verlassen wurde, war sie bereits von der grossen Wachsmotte, *Galleria melonella*, befallen. Durch Bespritzung mit Natriumfluorid wurde der weiteren Zerstörung durch dieses Insekt Einhalt geboten.

Einige andere Beobachtungen.

Hier seien noch einige kleine Beobachtungen vollständigkeithalber zur Sprache gebracht. Eine Menge Bienen, ältere sowohl wie jüngere, sassen stets auf dem *Callicarpa*-Stämmchen und dessen untersten Zweigen und waren teilweise damit beschäftigt die Rinde an verschiedenen Stellen oberflächlich abzunagen. Man sieht diese Nagespuren überall auf der Abb. Taf. VI; in der Textabb. 3 sind sie durch Schraffierung angedeutet. Ein anderer Teil dieser Bienen war damit beschäftigt überall in der Umgebung kleine gelbe Wachsklumpchen festzukleben, womit Stamm und Zweige stellenweise wie besät erscheinen.

Einmal sah ich, wie eine grosse Menge Bienen auf dem Stämmchen und den Zweigen, aber auch im oberen Teil des Volkes auf der Gardine sassen, die ihren Vorderkörper etwas erhoben hatten und von denen eine jede einen grossen klaren Flüssigkeitstropfen unter dem Rüssel trug. PARK [1925] hat dieselbe Erscheinung bei *mellifica* beobachtet und abgebildet; er erblickt darin einen Eindickungsprozess frisch eingetragenen Honigs.

Leider war es mir nicht möglich festzustellen, was das Nest für Abfallstoffe produzierte. Es hatte sich nämlich unter dem Neste, dessen unteres Ende sich nur etwa 60 cm über dem Boden befand, eine Ameisenkolonie eingestellt, die alle Abfälle offenbar sofort fein säuberlich aufräumte, und zwar so gründlich, dass das Erdreich unter dem Neste wie geglättet und gereinigt erschien. Dr. ARENS erzählte mir, dass er öfter Mengen geköpfter Bienen unter den Waben angetroffen hätte, und fragte mich nach der Bedeutung dieser Erscheinung. Leider musste ich ihm die Antwort schuldig bleiben.

Wie sich später beim Montieren des Nestes zeigte, befanden sich in den obersten Zellen, dicht unter dem Zweigchen, zahlreiche tote Arbeiter eingeschlossen.

Zum Schlusse sei bemerkt, dass wiederholt die Domestikation der *dorsata* ins Auge gefasst wurde. Der einzige, der sie tatsächlich versucht und darüber berichtet hat, ist DATHE [1925]. Die Versuche sind misslungen. Auch KUTSCHE hat probiert, zwei Schwärme einzuzwingern, was sich als unmöglich erwies (mdl. Mitt.). Ich halte solche Versuche für völlig aussichtslos, ebensowenig dürften Kreuzungsversuche mit *mellifica* zu einem Resultat führen, da beide Arten genetisch recht weit von einander abstehen. Ausserdem ist der männliche Kopulationsapparat beider Arten sehr verschieden gebaut, wie ich später darzutun hoffe. Da Bienekreuzungen überhaupt technisch sehr schwierig und nur unter ganz besonderen Umständen möglich sind, dürften Versuche in dieser Richtung kaum ausführbar sein.

Mit obigem hoffe ich einen bescheidenen Beitrag zur Biologie der indischen Honigbienen, speziell *Apis dorsata* geliefert zu haben. Mit Rücksicht auf die grosse praktische Bedeutung der Honigbienen, als Blumenbestäuber ersten Ranges, auch für die Landwirtschaft der Tropen, wo entomophile Gewächse angebaut werden (Kaffee!) sind weitere Untersuchungen dringend erwünscht, denn im einzelnen ist unsre Kenntnis noch sehr lückenhaft. Die Produktivität der Königin, ihre Lebensdauer, die Entwicklungsdauer der Arbeiterinnen und Geschlechtstiere, die verschiedenen funktionellen Stadien, die die Jungbiene durchläuft, ehe sie Flugbiene wird, das Betragen der Flugbienen, ihre Reaktionen auf verschiedene Futterquellen u.s.w. sind unbekannt. Diesbezügliche Untersuchungen sollten von einem geübten Experimentator vorgenommen werden, der nicht nur mit der Lebensweise der Biene im allgemeinen sondern auch mit den Methoden der modernen Bienen-psychologischen Forschung im besonderen gründlich vertraut ist (von FRISCH [1922], MINDERHOUD [1929]). Auch rein theoretisch wären wichtige Aufschlüsse für die experimentelle Bienen-Psychologie zu erwarten.

Nachschrift. Nach Abschluss des Manuskripts macht Herr Dr. H. BISCHOFF vom Berliner Zool. Museum mich auf eine soeben erschienene russische Arbeit brieflich aufmerksam, nämlich SKORIKOV: *Eine neue Revision der Gattung Apis L.*, in „Report of Applied Entomology“, Leningrad, vol. IV, 1929, p. 249—264. Aus der deutschen Zusammenfassung geht hervor, dass *Megapis* und *Micrapis* als Untergattungen für *dorsata* bzw. *florea* anerkannt werden. Seine Untergattung *Apis* teilt der Autor in drei Sektionen ein, die erste umfasst *Apis johni* SKOR. von Sumatra (? R.), *cerana* (? R.), *indica* und *japonica*, sämtlich als gute Arten (? R.). In die zweite Sektion werden die afrikanischen *adansoni* und *unicolor* gestellt. Die dritte umfasst *A. meda* SKOR. aus Nordpersien (? R.), *mellifica* und *remipes* (? R.). Von *Apis dorsata* gibt der Autor an (p. 259), dass die Wabe bis 600 Königinnenzellen enthält und dass besondere Drohnenzellen nicht existieren. Offenbar hält er die Vorratszellen für Königinnenzellen.

SAMENVATTING.

Er komen in Indië 3 à 4 wilde honingbijen voor, t.w. *Apis indica* F., *Apis florea* F., *Apis zonata* sm. en *Apis dorsata* F. De eerstgenoemde is zeer algemeen en heeft ook buiten Nederlandsch-Indië nog een vrij groote geographische verspreiding. Zij wordt op Java zoowel als op Sumatra plaatselijk door inlanders op primitieve wijze gekweekt, echter niet zoo, dat er van een rationeële inlandsche bijenteelt sprake kan zijn. De Europeesche imker is pas kort geleden begonnen, zich voor *Apis indica* te interesseeren. Tot nog toe n.l. heette deze bij in het groot niet te teelen te zijn. Een Europeesche imker in het Tengger-gebergte is er echter thans in geslaagd, de teelt van *Apis indica* met succes in het groot te beoefenen.

Apis florea is de kleinste der wilde Indische honingbijen, die een enkelvoudige raat bouwt en die, op Java althans, uitsluitend in de nabijheid van de kust schijnt voor te komen. Over de levenswijze van dit dier is in bijzonderheden niet veel bekend. Practische beteekenis heeft zij wegens haar kleinheid niet.

Apis zonata is de grootste der wilde Indische honingbijen. Zij is zeer nauw verwant aan *dorsata* en wordt door sommige auteurs slechts als variëteit hiervan beschouwd. Met zekerheid is deze bij alleen van Celebes bekend. Ook wordt haar voorkomen en wel naast *dorsata*, van de Filippijnen gemeld. Hare levenswijze is geheel onbekend.

Apis dorsata is zeer algemeen en over een groot deel van den Archipel verspreid. Deze bij leeft bij voorkeur in de lagere, warme streken en vervaardigt enkelvoudige raten van reusachtige afmetingen, bij voorkeur in hooge oerboschboomen. Meestal komen talrijke raten in eenzelfde boom voor. Bij uitzondering worden raten ook op andere plaatsen aangelegd, in Deli bijv. soms in de lage struikwildernis der verlaten tabaksvelden. In de literatuur vindt men veel gegevens over de levenswijze dezer bij, alsmede over de wijze, waarop de inboorlingen van dit insect profijt trekken. In bijzonderheden is echter de biologie dezer bij niet voldoende onderzocht.

Toen de schrijver in 1929 Nederlandsch-Indië bezocht, wilde een gelukkig toeval, dat hij een groot volk van *Apis dorsata* in Medan gedurende verscheidene dagen kon observeeren, dat zich vlak achter het Proefstation voor Tabak in een aanplant van groenbemesters had gevestigd. De groote raat van bijna 1 M. lengte hing aan een tak van een *Callicarpa*-boompje. Men kon een stadium van volmaakte rust en een van mindere of meerdere onrust aan dit volk onderscheiden. Waren de bijen geheel rustig, dan bedekten zij de raat volkomen, zoodat de laatstgenoemde nergens zichtbaar was. Men kon duidelijk zien, dat de groote meerderheid der bijen nog jong en niet geheel uitgekleurd was. Deze hielden zich aan elkaar vast en vormden zoodoende een soort gordijn, dat los over de raat hing en waaronder het „intieme leven” dezer bij zich afspeelde. De oudere bijen, welke de definitieve kleur

hadden bereikt, bevonden zich v.n. aan het ondereinde van de raat en vormden daar een onregelmatig hoopje. Was het volk rustig, dan vlogen slechts enkele van deze bijen aan en af om stuifmeel en honing te vergaren. Keerde een bij met stuifmeel terug, dan kon men constateeren, dat zij zeer duidelijk de door von FRISCH beschreven dans uitvoerde.

Werden de bijen onrustig, dan zaten zij meer onregelmatig door elkaar en werd het aantal bijen, dat in en uit vloog, grooter. Gedeelten der raat werden daardoor zichtbaar. Voorts waren de bijen in dit stadium van opwinding gauwer gereed om te steken en vertoonden zij de in de literatuur reeds meermalen beschreven aanvals- en vervolgingswoede.

Zeer mooi kon een tot nog toe niet beschreven afweer-reactie worden geobserveerd, die optreedt zoodra iets vreemds, b.v. een ander insect of een vreemd voorwerp het nest nadert. De dichtstbij zijnde bijen richten zich iets op en trillen even met hun vleugeltjes, waardoor een bruisen ontstaat, dat zich over een gedeelte van het volk golvend voortplant.

Van de geslachtsdieren werd aanvankelijk niets bespeurd. Ondanks nauwkeurige observaties is het niet gelukt de koningin waar te nemen, evenmin werden jonge koninginnen ontdekt. Daarentegen gelukte het de mannetjes te observeren. Deze dieren verschenen alleen in de allervroegste ochtenduren, kort na zonsopgang, aan den buitenkant van het gordijn en zaten er in kleine troeps bijeen. Zeer spoedig trokken de dieren zich onder het gordijn terug en bleven zodoende gedurende den geheelen dag onzichtbaar.

Aangaande een tweede volk, dat de schrijver op een plantage in de omstreken van Medan korten tijd observeeren kon, werden door derden gegevens verstrekt betreffende het zwermen. Deze bijen n.l. zwermen bij voorkeur in de avonduren, gedurende de korte tropische schemering, soms ook wel iets vroeger in den namiddag. Alle bijen verlaten dan gedurende een korten tijd de raat en vliegen wild in het rond, om vervolgens weer naar de raat terug te keeren en daarop op de gewone wijze plaats te nemen. Waarschijnlijk splitst zich hierbij telkens een zwerm af. Deze zwermen zijn vermoedelijk niet groot, omdat zij in den gunstigen tijd zeer veelvuldig, bijv. om de 2 à 3 dagen of nog gauwer, worden gevormd. Bekend is, dat deze zwermen zich zeer ver verplaatsen en daarbij heele bergketenen passeeren. In de zwermen, die al eenige keeren op Java en Sumatra door verschillende waarnemers werden onderzocht, werden nooit darren aangetroffen en steeds slechts één koningin.

Na verloop van tijd wordt de raat definitief door de bijen verlaten. Met de te Medan geobserveerde raat geschiedde dit na ongeveer 6 maanden. Welke oorzaken de aanleiding zijn, dat de bijen de raat volkomen opgeven, is niet bekend. De schrijver veronderstelt, dat er telkens slechts een zelfde koningin per volk aanwezig is, die op een gegeven oogenblik uitgeput raakt, ten gevolge waarvan de productie van jong broed ophoudt en de resterende bijen wegvliegen.

De raat van *Apis dorsata* is reeds meermalen in de literatuur beschreven. Men onderscheidt er slechts twee soorten van cellen aan, n.l. gewone werker-cellen, welke de meerderheid vormen, en in het bovenste gedeelte der raat grootere cellen, die ongetwijfeld als honingcellen zijn aan te spreken. Verondersteld wordt, dat in deze honingcellen tevens ontstaan de darren, terwijl

men in de literatuur de meening vindt, dat de darren dezer bij ontstaan in een gewone werksterscel. Zeer opvallend is het ontbreken van koninginnen-cellen. In welke soort cellen de koningin dezer bij ontstaat, is tot nog toe niet opgelost.

Over alle andere bijzonderheden aangaande de levenswijze dezer bij ontbreken bijzonderheden en gegevens. Met het oog op de groote praktische beteekenis, die de honingbijen ook voor den tropischen landbouw ongetwijfeld hebben en met het oog op de groote theoretische waarde voor de moderne bijenpsychologie (VON FRISCH), zouden verdere onderzoekingen, zoowel over *Apis dorsata* als over de andere Indische bijensoorten, zeer gewenscht zijn.

BENUTZTE LITERATUR.

BAINBRIGGE FLETCHER, T.:

1914. Some South Indian Insects &c. — Madras.

BINGHAM, C. T.:

1897. Fauna Brit. Ind. Hym. I. — London.

RUTTEL-REEPEN, H. V.:

1903. Die stammesgeschichtl. Entsteh. d. Bienenstaates &c.

1906. Apistica &c. — Mitt. Zool. Mus. Berlin III, Heft 2.

1915. Leben und Wesen der Bienen. — Braunschweig.

COCKERELL, T. D. A.:

1919. The Social Bees of the Philippine Isl. — Phil. J. Sc. XIV.

DATHE, RUD., in THIES, HEINR.:

1925. Handb. d. prakt. Wissens f. Bienenzüchter. — Wolfensbüttel.

ENDERLEIN, G.:

1906. Neue Honigbienen. — Stett. E.Z. p. 331—344.

FORBES, HENRY O.:

1886. Wanderungen eines Naturforschers im Mal. Arch. 1878—83.
Deutsch von. R. REUSCHER.

FRIESE, H.:

1902. Über den Wabenbau d. Ind. Apis-Arten. — Allg. Ztschr. Ent.
VII. p. 198—200.1909. Die Bienenfauna v. N.-Guinea. — Ann. Hist.-Nat. Mus.
Hung. VII. p. 278.

1914. Die Bienenfauna v. Java. — Tijdschr. v. Ent. LVII.

FRISCH, K. VON:

1922. Methoden sinnesphysiol. und psycholog. Untersuchungen an
Bienen. — ABDERH. Handb. Biol. Arb.-Meth., Abt. VI, Teil D,
Heft 2 (Lief. 70).

1923. Über die „Sprache“ der Bienen. — Jena.

GOSH, C. C.:

1915. Bee Keeping. — Bull. 46, Agr. Res. Inst. Pusa.

KARSCH, F., in:

1886. Berl. E.Z., XXX, Sitz.-Ber. p. XXVIII.

MINDERHOUD, A.:

1929. Onderzoek over de wijze, waarop de honingbij haar voedsel
verzamelt. — Diss. Wageningen.

MÜLLER, SALOMON:

- 1857a. Reizen en Onderz. in den Ind. Arch. &c. I.
 1857b. id. id. II.

NEWTON, L. V.:

1917. The domestication of the Ind. Honey Bee. — Agr. Journ. India, XII, p. 44—57.

PARK, WALLACE:

1925. The storing and ripening of honey by honeybees. — Journ. Ec. Ent. XVIII, p. 405.

ROEPKE, W.:

1923. Een koningin van *Apis dorsata* F. — Ent. Ber. VI, n^o. 130, p. 156—159.

ROESCH, G. A.:

1925. Untersuch. üb. die Arbeitsteil. im Bienenstaat. — Ztschr. vergl. Physiol. II, Heft 6.

SCHNEIDER, GUSTAV:

1908. Üb. eine Urwaldbiene (*Apis dorsata* F.) — Ztschr. wiss. Insektenbiol. IV.

SCHWANER, C. A. L. M.:

1853. Borneo &c., I, p. 86—89.

SMITH, FREDERIC:

1857. Cat. Hym. Ins., coll. at Sarawak, &c., by A. R. WALLACE. — J. Proc. Linn. Soc. Zool. II.
 1858. Cat. Hym. Ins. coll. at Celebes by Mr. A. R. WALLACE. — ib. III.
 1865. On the species & varieties of the Honey-Bees &c. — A. M. N. H. [3] XV.

VETH, P. J. in:

1877. Tijdschr. v. Ent. XX, Versl. p. LXXXIII.
 1881a. Midden-Sumatra Expeditie, III. Deel 1e ged. p. 307.
 1881b. id. id. 2e ged. p. 168.
 1892. id. IV. Deel. Nat. Hist. 10de Afd. (Hym. & Hem.) p. 15.

WALLACE, ALFRED RUSSEL:

1906. The Malay Archipelago &c. 15th ed.?

Weitere Literatur siehe namentlich bei BUTTEL-REEPEN [1903], [1906] und bei VETH [1877], [1892].