

HISTOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AM OVARIOLENSTIEL VON *SYNTERMES DIRUS* (ISOPTERA) ¹

RUDOLF BARTH

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara

(Mit 8 Abbildungen im Text, 2 Graph. und 2 Tafeln)

- I. Einleitung.
- II. Histologische Beobachtungen.
 - a) Allgemeiner Aufbau der Ovariole.
 - b) Spezieller Aufbau des Ovariolenstiels.
 - b₁) Basaler Teil des Ovariolenstiels.
 - b₂) Apikaler Teil des Ovariolenstiels.
 - b₃) Druese des Ovariolenstiels.
 - c) Abdominale Skelettmuskulatur.
- III. Besprechung der Ergebnisse.
- IV. Zusammenfassung.
- V. SUMARIO.
- VI. Summary.
- VII. Literaturverzeichnis.

I. EINLEITUNG

Um die histologischen Einzelheiten komplizierter telotropher Insektenovarien zu verstehen, untersuchten wir den Aufbau eines moeglichst primitiven panoistischen Ovariums, um eine uebersichtliche Vergleichsgrundlage zu besitzen. Wir waelten hierzu die Termitenart *Syntermes dirus* aus, von der zur Schwarmzeit in unserem Institutspark immer genuegend gefluegelte Geschlechtstiere gefangen werden koennen. Die Art wurde vom verstorbenen Altmeister der brasilianischen Entomologie, Prof. ANGELO DA COSTA LIMA, bestimmt.

¹ Erhalten am 7 Oktober 1970.

Ueber Termitenovarien besteht eine nur wenig umfangreiche Literatur. Als letzte groessere Zusammenfassung liegt die Monographie des weiblichen Geschlechtsapparates der Termiten von AHRENS (1935) vor. Es findet sich hier eine bis auf HAGENS *Monographie* (1860) zurueckgreifende und ins Einzelne gehende Besprechung der Literatur, auf die hier verwiesen wird. Spaeter beschrieb WEESNER (1955) die maennlichen und weiblichen Reproduktionsapparate von *Tenuirostritermes tenuirostris*. Aus diesen Arbeiten erhalten wir ein ausreichendes allgemeines Bild des weiblichen inneren und aeusseren Geschlechtsapparates auf morphologischer und teilweise mikroanatomischer Grundlage der Termiten, jedoch sind die histologischen Darlegungen, soweit sie ueberhaupt versucht wurden, nicht immer ausreichend, so dass wir es als notwendig erachten, einzelne Abschnitte der inneren weiblichen Fortpflanzungsorgane histologisch und auch zytologisch des naeheren zu untersuchen.

Der erste uns insbesondere interessierende Teil ist der Uebergang zwischen Ovariolen und Ovidukt, der von WEESNER nicht des naeheren besprochen wird und ueber den in der Arbeit von AHRENS zahlreiche Unklarheiten bestehen. Dieser «Ovariolenstiel» (Eiroehrenstiel bei AHRENS) ist von besonderem Interesse, da seine ins Einzelne gehende Kenntnis unbedingt notwendig ist, um den Transport der reifen Eier in den Ovidukt zu verstehen.

Die Problemstellung dieser ersten Studie ueber das Termitenovar laesst sich in der Frage zusammenfassen, wie der Transport der legereifen Eier in den Eileiter bewerkstelligt wird.

II. HISTOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN

a) Allgemeiner Aufbau der Ovariole.

Die Ovariole von *Syntermes dirus* gehoert dem panoistischen Typ an, was nach den Angaben der Literatur und nach eigenen Beobachtungen an zahlreichen Arten (*Nasutitermes*, *Callotermes*) allgemein gueltig fuer alle Isopteren zu sein scheint.

Der Zusammenhalt der Oocyten und jungen bis ausgereiften Eier untereinander und mit dem Ovariolenstiel erfolgt durch das kraeftig ausgebildete System der Tunica propria, die an der Rindenschicht des Terminalfilaments inseriert (Fig. 1). Letzteres besteht in seinem hinteren Teil, wo es am Anfang der Ovariole (Germarium) ansetzt, (1) aus einem zentralen, protoplasmatischen, syncytialen Markzylinder (M), der einige grosse, chromatinarme Zellkerne und wenige mehr oder weniger betont ausgebildete Laengsfibrillen besitzt, und (2) aus einer kernhaltigen, stark laengsfibrillierten Rindenschicht (R). Letztere setzt sich nicht in die Tunica propria des Germariums fort, bildet aber noch eine kraeftige Scheidewand zwischen dem Markteil des Endfadens und dem Anfang des Germariums (SG). Diese Scheidewand, die sowohl in Totalpraeparaten, wie in Schnittserien bei *Syntermes dirus*, wie auch bei einigen zur Kontrolle untersuchten Arten von *Nasutitermes*, gefunden wurde, scheint bei anderen Arten weniger deutlich ausgebildet zu sein.

AHRENS (1935) erwaeht sie bei *Termes redemanni* nicht, im Gegenteil stellt er ausdruecklich fest: «Zwischen den quergelagerten, laenglichen Elementen (=Kerne — Anm. d. Verf.) des Endfadens und den gleichmaessig verteilten, polymorphen, somatischen Elementen der Endkam-

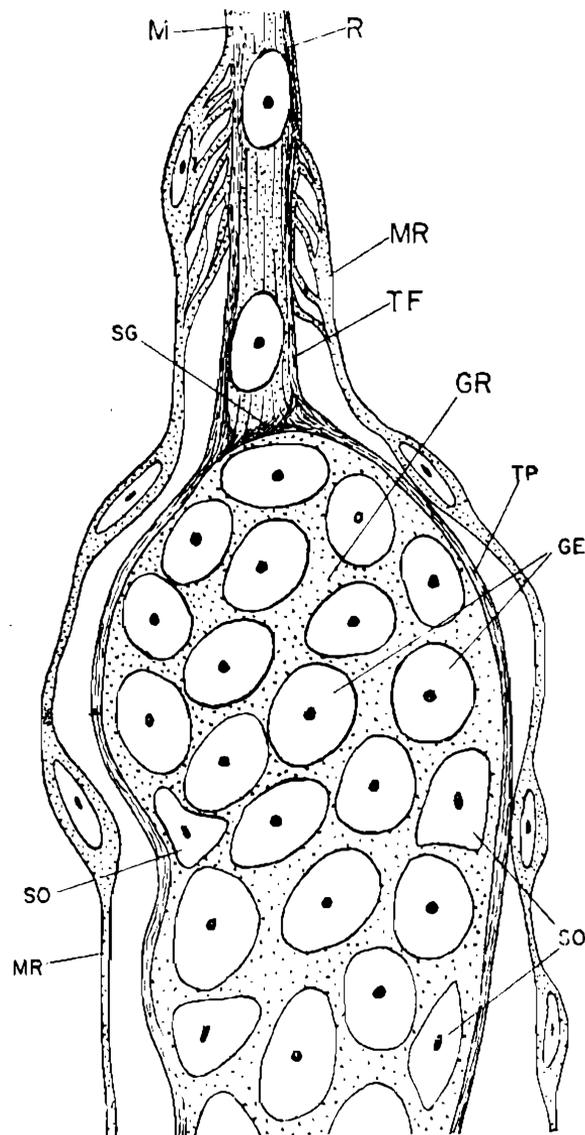


FIG. 1

Schema des proximalen Teils des Germariums (GR) mit distalem Teil des Endfadens (TF). GE — generative Zellkerne; M — Achse des Endfadens; MR — aeussere peritoneale Umhuellung der Ovarirole; R — Rindenschicht des Endfadens; SG — Trennungsschicht Zwischen Endfaden und Germarium; SO — somatische Zellkerne (spaeetere Follikelzellkerne); TP — Tunica propria.

mer findet infolge allmaehlicher Aenderung ihrer Anordnung und Gestalt ein kontinuierlicher Uebergang statt». An anderer Stelle wiederholt er: «Die Endkammer geht schliesslich kontinuierlich in den... Endfaden ueber». Auch WEESNER (1955) erwaeht nicht diese Separierung von Endfaden und Endkammer, auch in ihrer diesbeueglichen Zeichnung erscheint sie nicht. Dagegen wird sie von GUPTA und RILEY (1967) in den Ovariolen von *Crioceris asparagi* beschrieben und in Fotografien abgebildet.

Die Tunica propria ist in der Region des Germariums nicht sehr stark ausgebildet; sie erreicht in der Mitte dieser Zone etwa 0,5 - 1,1 μ Dicke. In dem «vorsynaptischen» Abschnitt der Ovarirole verliert sie

weiter schnell an Dicke und wird in der Höhe der dotterbildenden Oocyten zu einer äusserst dünnen Membran, die aber durch eine relativ intensive Doppelbrechung immer gut zu lokalisieren ist. Diese letztere Eigenschaft weist auf einen betont fibrillierten oder membranierten Aufbau hin, der auf eine grosse Zugfestigkeit schliessen lässt.

Den Ursprung der Tunica propria müssen wir in den somatischen Zellen der Ovariole suchen. Hierauf weist der Befund hin, dass im Syncytium des Inneren des Germariums die somatischen Kerne, die später zu Follikelzellkerne werden, immer peripher liegen. (Auf die Entwicklung und Funktion der Follikelzellen wird in einer späteren Studie eingegangen). Diese Kerne zeigen im Germarium, in der «vorsynaptischen» und in der «synaptischen» Zone keine äusserlich erkennbare Polarität. Sie erscheint erst nach der Individualisierung der Follikelzellen in der «nachsynaptischen» Region. Sie besitzen nun eine nach aussen gewendete Basalfläche und eine ins Innere der Ovariole orientierte Apikalfläche, die, zuerst sehr breit, der Oberfläche der Oocyte anliegt (Fig. 2), später aber nach Vergrösserung der Anzahl der Follikelzellen relativ schmal wird. Die Basalfläche der Follikelzellen bildet als extrazelluläre Schicht die Tunica propria aus. Dass es sich um eine der basalen Zellmembran äusserlich anliegende Bildung handelt, zeigen die

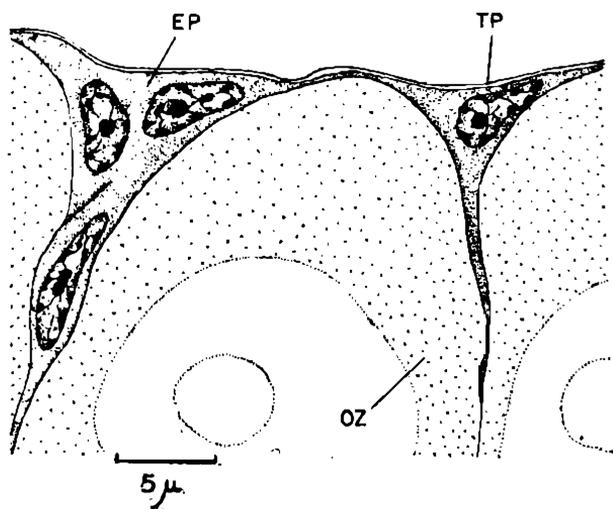


FIG. 2

Bildung des Eifollikepithels (EP). OZ — Oozyte (schematisch); TP — Tunica propria.

Follikelzellen alter, fast ausgereifter Eier, wo zwischen den Zellen Durchbrüche ausgespart sind, die nur und ausschliesslich von der Tunica propria geschlossen werden. Eine nähere Betrachtung dieser Beobachtung bleibt einer späteren Darstellung vorbehalten. Da wir annehmen müssen, dass die Tunica propria eine Bildung der Basalfläche der Follikelzellen ist, und da wir die Membran bereits an der Spitze des Germariums finden, dürfte innerhalb der Keimzone das syncytiale Protoplasma in der Umgebung der somatischen Kerne schon eine Differenzierung erfahren haben, nämlich in dem Sinne, dass das periphere Pro-

toplasma schon in der gleichen Weise wie in den zukuenftigen Follikelzellen orientiert ist und somit eine Polaritaet besitzt, die sich in der Bildung der Tunica propria aeussert. Histologisch ist jedoch mit keiner Methode ein Unterschied im Protoplasma des Germariums festzustellen.

So betrachtet, waere die Tunica propria eine der Besalmembran der ektodermalen Epithelien der Insekten analoge Bildung; analog, da es sich bei den Follikelzellen mit aller Wahrscheinlichkeit um mesodermale Elemente handelt (HEYMONS, 1892; KORSCHOLT, 1896).

Ausser von der Tunica propria wird die Ovariole noch von einer peritonealen, zelligen Huelle umgeben, die ihr aber nicht fest anliegt, sondern unregelmassig und locker ihre ganze Ausdehnung umhuellet. Hierbei handelt es sich nicht um eine geschlossene Membran, sondern um ein unregelmassiges netzfoermiges Syncytium von anastomosierenden bandfoermigen Zellauslaeufern verschiedenster Breite, das in Figur 3 fuer *Syntermes dirus* dargestellt ist. Bei *Nasutitermes spec.* fanden wir dieses Netzwerk ebenfalls, nur dass es aus wesentlich feineren Auslaeufern

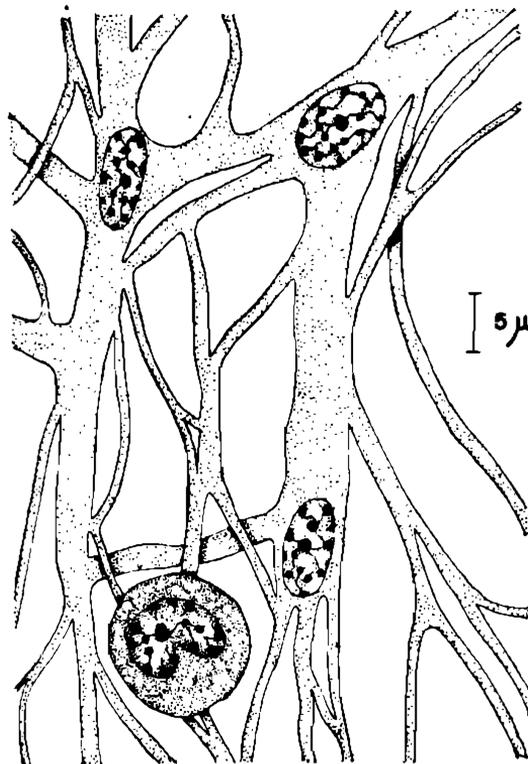


FIG. 3

Flaechenansicht der aeusseren peritonealen Umhuelung der Ovariole. Unten links: Lymphozyte.

besteht. Diese reticulaere Huelle scheint keine besondere mechanische Funktion zu besitzen, denn irgendwelche Faserstrukturen lassen sich nicht mit Sicherheit nachweisen. Sie beginnt am hinteren Ende des Terminalfilaments, kurz vor dessen Anheftungsstelle am Germarium (Fig. 1, MR), wo sie mit zahlreichen Auslaeufern an der Rindenzone ansetzt oder in diese direkt uebergeht. Sie schliesst die Ovariole und den Ovariolenstiel ein und inseriert hinter dem Ringsphinkter der Stielbasis schon im

Bereich der Ringmuskeln des Eileiters (Fig. 4). Die Insertion erfolgt auch hier durch zahlreiche Zellausläufer, in deren Basis einige tonofibrillenartige Filamente auf eine geringe mechanische Belastung hinweisen. Die Ausläufer setzen nicht am Eileiterepithel an, wie es WEESNER (1955) fuer *Tenuirostritermes* angibt, sondern auf dem Sarkolemm der Ringmuskulatur des Eileiters (Fig. 5).

Fuer das Verstaendnis des Eitransportes innerhalb der Ovariole und weiter durch den Stiel in den Eileiter ist die mikroanatomische Kenntnis des Aufbaus des Ovarioleninneren erforderlich:

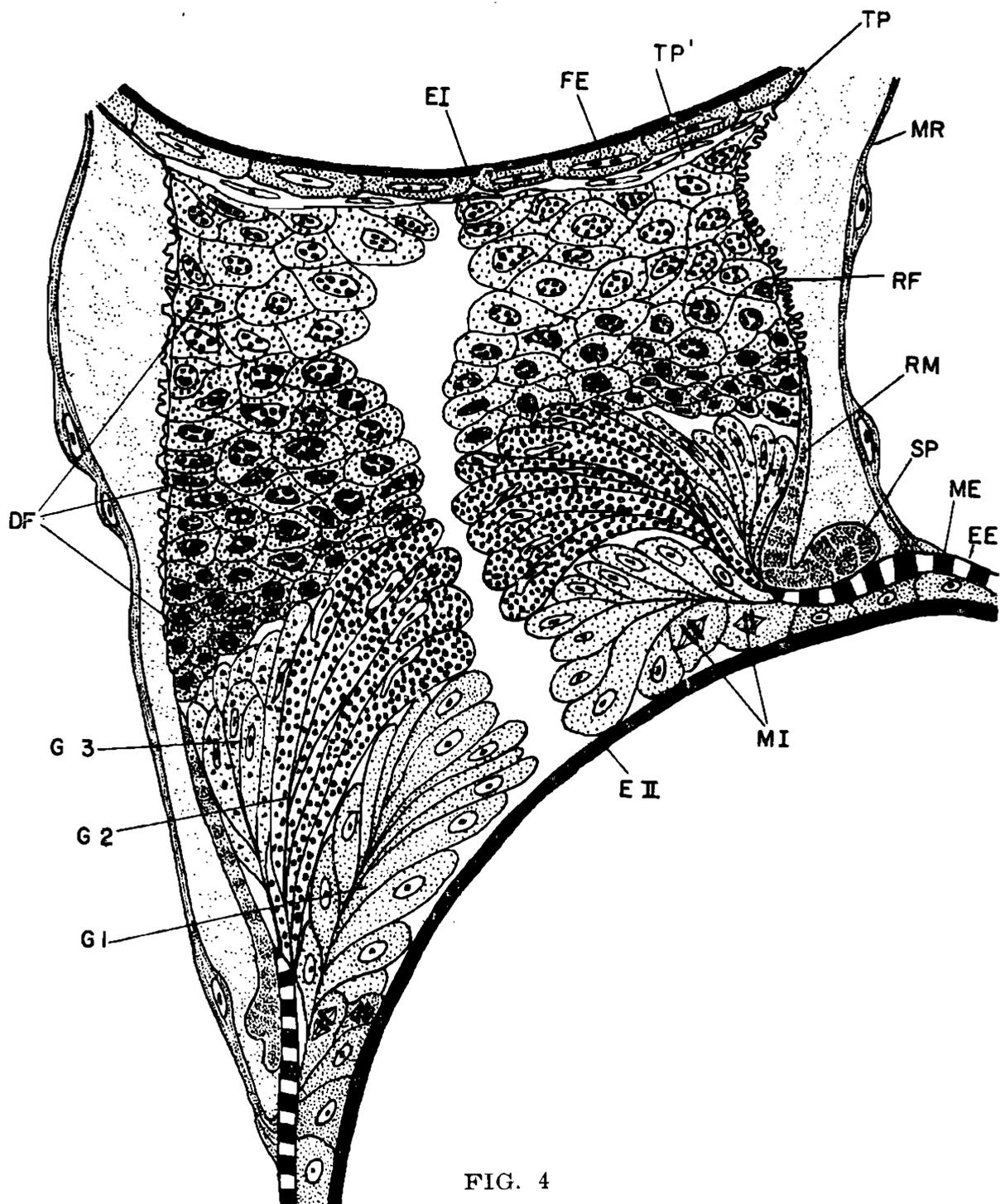


FIG. 4

Halbschematischer Laengsschnitt durch den Ovariolenstiel. DF — degenerierende Follikelzellen; EI — unterstes Ei in der Ovariole; EII — fertiges Ei im Eileiter; FE — Follikelepithel; G₁₋₃ — drei verschiedene Generationen von Druesenzellen; ME — Ringmuskel des Eileiters; MI — Mitosen; MR — auessere peritoneale Huelle der Ovariole; RF — Ringfalten der Tunica propria; RM — Ringmuskel-elemente des Ovariolenstiels; SP — Sphinkter; TP — Tunica propria; TP' — Masse der Tunica propria, die EI und EII in der Ovariole zusammenhielt.

Der apikale Teil der Ovariöle wird vom Germarium eingenommen; er ist etwas keulenfoermig angeschwollen und besteht aus einem, von der kraeftigen Tunica propria umgebenen Syncytium mit zahlreichen generativen und weniger zahlreichen, immer peripher gelegenen somatischen Zellkernen (Fig. 1; GE, SO). Letztere sind von sehr unterschiedlichem Umriss, waehrend die ersteren fast immer suboval sind. In der folgenden sehr kurzen Halszone, die geringeren Durchmesser als das Germarium hat, liegen die generativen Zellkerne sehr dicht gepackt und immer quer zur Laengsachse der Ovariöle, wobei sie durch die enge Lagerung stark verformt werden. Die somatischen Zellkerne verbleiben weiterhin vornehmlich in peripherer Lage. Das Plasma ist auch hier noch syncytial. Das Volumen der generativen Kerne hat sich bis hierher nicht geaendert.

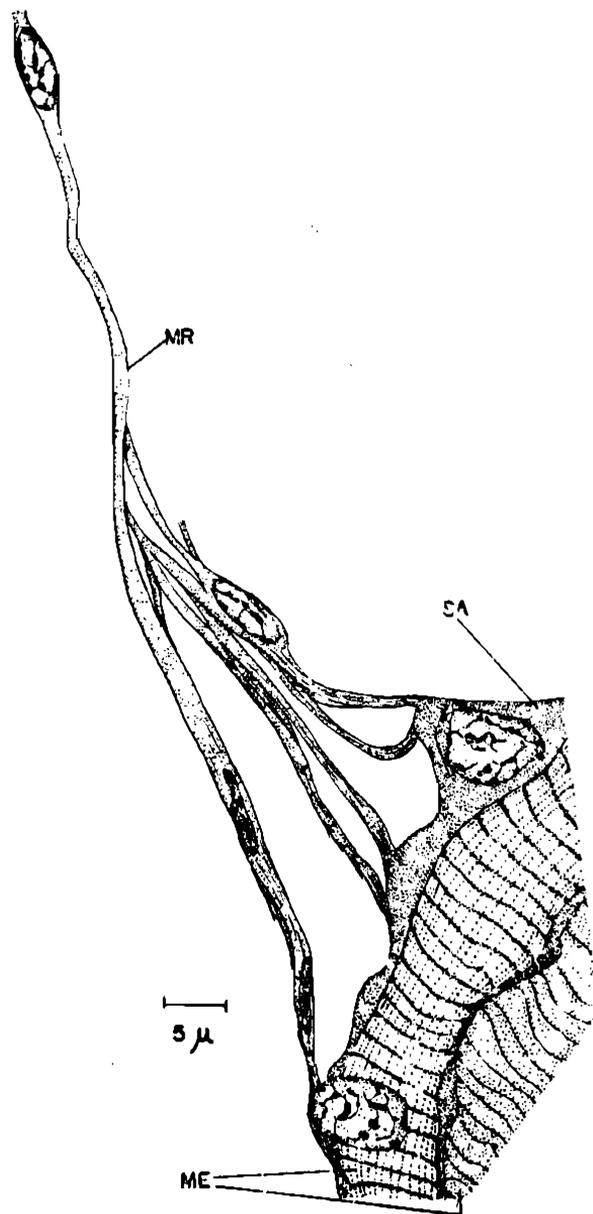
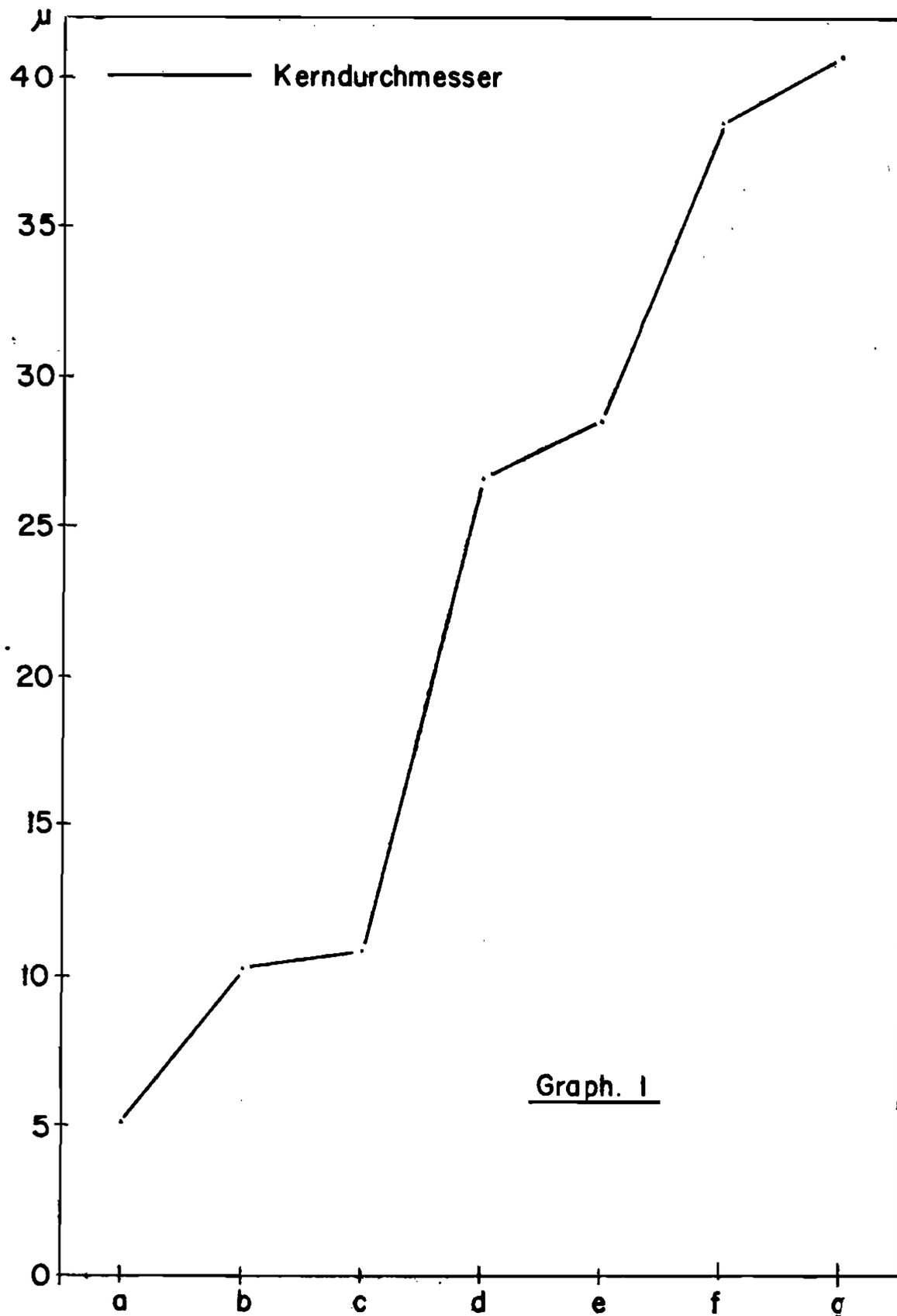


FIG. 5

Befestigung der aeusseren peritonealen Umhuellung der Ovariöle (MR) am Fuss des Ovariolenstiels, nahe des Sphinkters. ME — Ringmuskeln des nicht dilatierten Eileiters; SA — Sarcolemm des Ringmuskels.

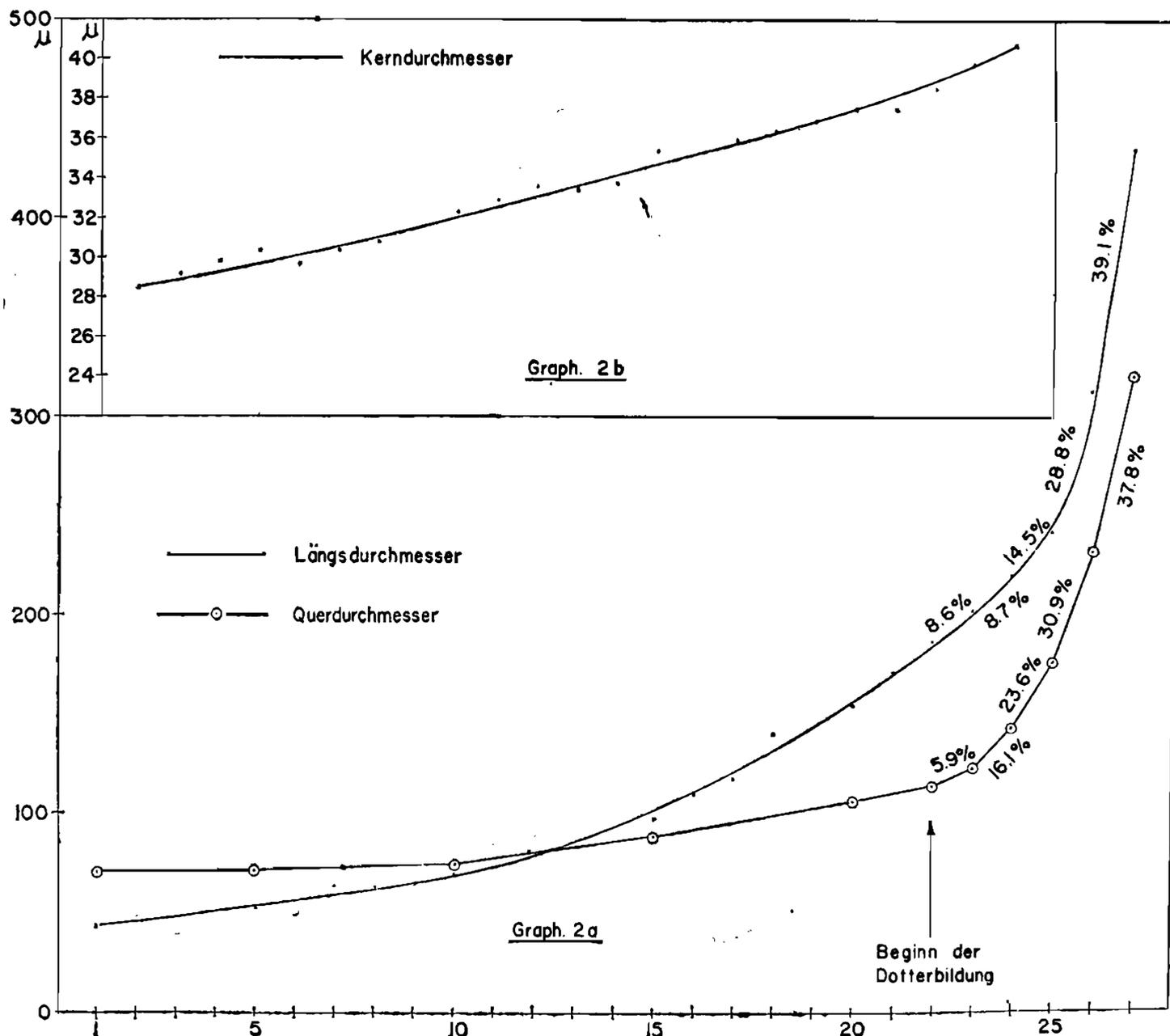
Am Ausgang des Halses beginnen die generativen Kerne ihre erste Wachstumsperiode. Die Periode ist nur sehr kurz, doch verdoppelt sich der Kerndurchmesser (Graf. 1). Während dieses Wachstums erscheinen



Kernwachstum in verschiedenen sich folgenden Zonen einer Ovariole. Kerndurchmesser: a — b — vorsynaptisches Wachstum (a — Kern im Germarium; b — letzter Kern vor der Prophase); b — c — Prophasenzone (c — erster Kern nach der Synapsis); c — d — nachsynaptisches Wachstum (d — Kern der letzten Oozyte der "ungeordneten" Zone); d — e — Uebergang zur reihenartigen Anordnung der Oozyten (e — Kern der ersten reihenartig angeordneten Oozyten); e — f — Hauptwachstum in der Zone der reihenartigen Anordnung (f — Kern der Oozyte zu Beginn der Dotterbildung); f — g — Wachstum im Anfang der Zone der Dotterbildung (g — grösster gemessener, noch sphaerischer, noch nicht von Dotterschollen deformierter Kern).

die Zellgrenzen, und zwar zuerst bei den generativen, spaeter auch bei den somatischen Zellkernen.

In den generativen Zellkernen individualisieren sich die Chromosome in Form von zuerst kuerzeren, dann laengeren Faeden. Die Erscheinungen der jetzt einsetzenden Prophasenvorgaenge sind die gleichen wie die aus der Spermicytogenese bereits bekannten. Es laesst sich ein leptotaenes Bukettstadium und ein Diplotaenstadium erkennen. Im letzteren Stadium beginnen die Chromosome sich aufzuloesen; es bilden sich undeutlich begrenzte, feinkoernige Chromatinschollen und spiralig erscheinende Faeden. Dieser Vorgang laeuft nur sehr langsam ab und reicht bis weit in hoehere Entwicklungs- und Wachstumsstadien der Oozyte hinein. Waehrend der Prophasenperiode (Synapsisstadium bei AHRENS, 1935) erfolgt ein untergeordnetes Wachstum der Kerne (Graf. 1; b und c).



a) Wachstum der Oozyten einer Ovarirole von *Nasutitermes* sp. 1 — letztes Ei in Doppellage; 22 — Ei zu Beginn der Dotterbildung; 27 — reife Oozyte zu Beginn der Chorionbildung.

b) Kernwachstum der Oozyten, beginnend mit der ersten Oozyte in reihenartiger Anordnung bis zum Beginn der Dotterbildung.

Nach dieser Periode setzt eine ausgiebige Volumenzunahme der Kerne wie des Protoplasmas der Oozyte ein (Graf. 1; c und d). Sie sind aber noch so klein, dass mehrere nebeneinander ungeordnet auf dem Querschnitt liegen, wobei sich die Protoplastmakörper gegeneinander in der Form anpassen. Die bisher isoliert und peripher gelegenen somatischen Zellen, deren Grenzen langsam deutlicher werden, bilden einen äusseren, zum Teil (ueber den Eiern) sehr dünnen Mantel unterhalb der Tunica propria und beginnen langsam zwischen die Oozyten einzudringen (Fig. 2), bis jede dieser von einem flachen Mantel von Follikelzellen umgeben ist. Bis dieses der Fall ist, hat sich das Volumen der generativen Zellen oder Oozyten so weit vergrössert, dass nur noch eine Einheit auf dem Querschnitt liegt.

Von hier ab liegen die Eifollikel in einer Reihe hintereinander und reichen in dieser Anordnung bis zum Stiel der Ovariolen. In dieser letzten Zone setzt sich das Wachstum der Kerne, sowie das des Zellkörpers der Oozyten fort. Da die Ovariolen von *Syntermes dirus* sehr lang sind, analysierten wir, um einen Begriff dieses Wachstums zu erhalten, die Ovariolen einer Art von *Nasutitermes* (Graf. 2), die wesentlich kürzer sind. Sie enthalten in der Zone der reihenartig angeordneten Follikel in einer am Beginn der Eiausstossung stehenden Ovariolen 25 — 27 Follikel, von denen das letzte am Eingang zum Ovariolenstiel gelegen ist und schon ein wenn auch noch recht dünnes Chorion besitzt. Wie die graphische Darstellung (Graf. 2) zeigt, nimmt der Kerndurchmesser linear langsam zu. In den letzten 3 oder 4 Zellen lassen sich die Kerne nicht mehr messen, da sie von den Dotterschollen und Fetttropfen, die jetzt schnell anwachsen, verformt und ueberlagert werden.

Im Gegensatz zu den Befunden von AHRENS (1935) an den reifenden Eiern von *Termes redemanni* konnten wir den Eizellkern bis zu den jungen Eiern im Eileiter auf unseren Schnittserien verfolgen. Irgendein Anzeichen von Aufloesung und Wiederaufbau des Kerns konnte von uns nicht gefunden werden.

Das Wachstum der Oozytenzellen dagegen verläuft wesentlich anders: Etwa bis zur Hälfte der Zone der «reihenartigen Anordnung» (AHRENS) der Follikel ist der Zelldurchmesser der Oozyte grösser als ihre Länge (Graf. 2). Bis zum Beginn der Dotterbildung (22. Follikel) ist die Breitenzunahme nur gering, etwa 65%, d. h. je Follikel etwa 3%. Von hier ab bis zum voll ausgewachsenen Ovulum (27. Follikel) erfolgt ein sehr schnelles Wachstum, etwa 178%, oder 35,6% je Follikel. Bezueglich des Längendurchmessers der Oozyte ergibt sich bis zum 22. Follikel eine Zunahme von 345%, oder als Mittelwert 15,6% je Follikel. Vom 22. bis 27. Follikel betragen die Werte 152%, oder 30,4% je Einheit. Da, wie die graphische Darstellung (Graf. 2) zeigt, die beiden Wachstumskurven nicht linear sind, sind die oben angeführten Mittelwerte der Grössenzunahme je Follikel nicht signifikativ fuer die Loesung unseres vorliegenden Problems. Das Wachstum dieser Follikelgruppe vor der Dotterbildung erhoert lediglich den Druck innerhalb der Ovariolen in Richtung auf den Eileiter, was in den stark scheibenfoermig zusammenge-

drueckten Follikelzellen zwischen sich folgenden Oozyten zum Ausdruck kommt. Diese festgefuegte Serie von Follikeln, die mit breiten Flaechen aufeinander stehen, bilden ein festes Widerlager fuer das Laengenwachstum der folgenden letzten Follikel und damit fuer den endgueltigen Transport der reifen Eizelle in den Ovariolenstiel.

Anders liegt der Fall bei den letzten 5 Follikeln; die gemessenen Laengen- und Breitenunterschiede zwischen sich folgenden Follikeln sind hier so unterschiedlich, dass sie im folgenden einzeln angegeben werden. (Graf. 2):

Follikel:	22.	23.	24.	25.	26.	27.
Breite:	5,9%	16,1%	23,6%	30,9%	37,8%	
Laenge:	8,6%	8,7%	14,5%	28,8%	39,1%	

Von besonderer Bedeutung fuer die spaeteren funktionsanatomischen Betrachtungen ist das ploetzliche Laengenwachstum zwischen den 25. und 26. Follikel im Vergleich zu den vorhergehenden.

Waehrend die Oozyte dieses Wachstum durchlauft, erleiden die Follikelzellen mehrere funktionsgebundene Veraenderungen. Vor und in der Prophasenzone liegen sie zumeist an der Peripherie, doch finden sie sich auch einzeln zwischen den generativen Zellen. Am Ende der Prophasenzone beginnen sie sich schnell zu vermehren und wandern zwischen die unregelmassig auf dem Querschnitt verteilten Oozyten ein (Foto 1); erst im Anfang der Zone der «reihenartigen Anordnung» schliessen sie sich zu einem geschlossenen, einfachen Plattenepithel zusammen, das die gesamte Oozyte einhuellt. Die Vermehrung der Follikelzellen erfolgt durch haeufige mitotische Zellteilungen (Foto 2), die besonders in den Follikeln vor dem Beginn der Dotterbildung zahlreich zu beobachten sind. Mit dem Auftreten von groesseren Dotterschollen in den Oozyten hoeren die mitotischen Teilungen voellig auf. Jetzt ist die Zahl der Follikelzellen endgueltig. Ein weiteres scheinbares Wachstum des Epithels erfolgt, infolge Volumenzunahme der Oozyte, durch Dehnung, wodurch die schwach zylindrischen oder kubischen Epithelzellen flach und breit gezerrt werden. Der Kern folgt diesem Vorgang und wird ebenfalls scheibenfoermig. Im letzten, seltener auch schon im vorletzten Follikel wird von den Epithelzellen das Chorion als 0,5 — 1,1 μ duenne, doppellamellige Schicht auf die Oozytenmembran («Dotterhaut») abgeschieden.

Waehrend bei der Vermehrung der Follikelzellen die Mitoseachsen immer parallel zur Oozytenmembran liegen, wird diese Achse nach der Bildung der normalen Anzahl von Zellen zwischen zwei benachbarten Eizellen senkrecht zur Oberflaeche der Oozyte orientiert, so dass zwischen den Follikelwaenden beider Oozyten nun zusaetzlich noch zwei Schichten von allerdings kleineren, flachen Kernen liegen (Fig. 6; Foto 3), zwischen denen keine Zellgrenzen zu erkennen sind. Ein eingehendes kritisches Studium mit verschiedenen spezifischen Farbstoffen (Orange GG, Bismarckbraun, Kongorot, Anilinblau etc.) zeigte, dass die gesamte Proto-

plasmamasse, in der diese neuen Kerne liegen, der Substanz der Tunica propria zumindest sehr aehnlich, wahrscheinlich sogar identisch ist.

Dieser Befund, der in der Literatur nicht erwaeht ist, gibt die einzige Erklaerungsmoeglichkeit fuer den Zusammenhalt der Ovariolen, fuer den die Tunica propria fuer sich alleine, wenigstens zwischen den groesseren Follikeln nicht ausreichend sein kann. Wir prueften praeparatorisch die nicht fixierten Ovariolen auf ihre Festigkeit im longitudinalen Sinn; ein Zerreißen tritt relativ selten auf, erfolgt aber ein Riss, so laesst sich immer beobachten, dass er durch Abloesen der Follikelwand von der Oozytenmembran (Dotterhaut) erfolgt, jedenfalls nie zwischen den Follikelepithelien zweier benachbarter Oozyten, wo sich die oben erwaehte Masse befindet, die ohne Grenze in die Tunica propria uebergeht. Wir haben es also in der Hauptwachstumszone der Ovariolen von *Syntermes dirus* und von *Nasutitermes sp.* mit fest miteinander verklebten, in Serie liegenden Follikeln zu tun, die nach aussen von einer ununterbrochenen Tunica propria umgeben werden.

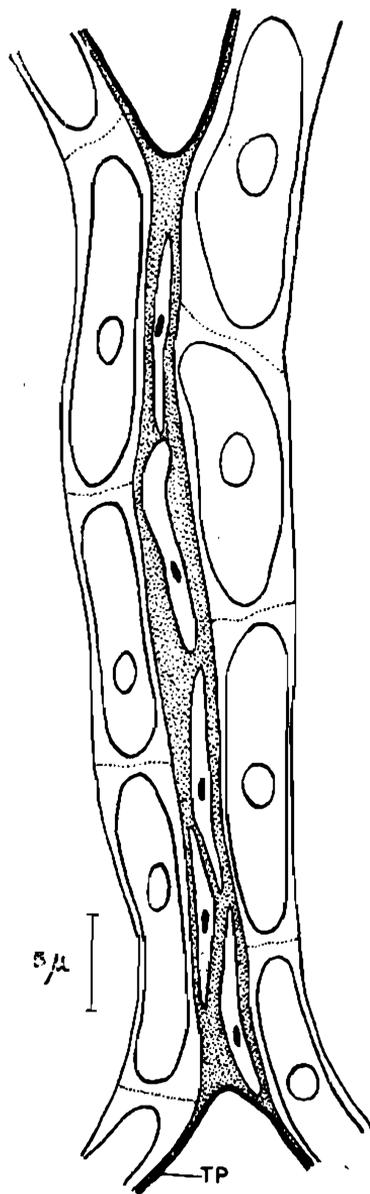


FIG. 6

Follikelschichten zwischen zwei fast reifen Oozyten. Hauptfollikel — in weiss; sekundaere Zwischenschicht — punktiert; TP — Tunica propria.

b) *Spezieller Aufbau des Ovariolenstiels.*

Der Anschluss der Ovariole an den lateralen Eileiter («Eierkelch» nach AHRENS), der sich mit dem der Gegenseite später zum kurzen unpaaren Eileiter zusammenschliesst, erfolgt vermittels des Ovariolenstiels (Foto 4 und 5). Wie schon AHRENS (1935) ausführt, hat der Basalteil der Ovariole einen doppelten Ursprung: ein Teil stellt die Fortsetzung des Gewebes des Eileiters dar, der andere besteht aus einer grossen, jedoch wechselnden Anzahl degenerierender Follikelzellen bereits ausgetriebener Eizellen, die aber noch von ihrer Tunica propria zusammengehalten werden (Foto 5, DF).

b₁) *Basaler Teil des Ovariolenstiels (Fig. 4).*

In Fortsetzung des einschichtigen Epithels des Eileiters proliferieren in den Anfangsteil des Ovariolenstiels mehrere Zellgruppen in radialem Sinne. Jede Gruppe orientiert sich um eine Art von Kittlinie (Foto 6), die als Fortsetzung der Tunica propria der Epithelzellen des Eileiters aufzufassen ist. Von diesen Gruppen lassen sich zwei oder drei bis vier verschiedene Generationen unterscheiden. Die jüngste, unterste (G1) besteht aus langen, zumeist etwas keuligen Zellen mit mehr oder weniger homogenem Protoplasma und ovoiden, chromatinarmen Kerne. An der Basis dieser Gruppe, dort wo sie aus dem Eileiterepithel herausproliferiert, finden sich regelmässig Mitosen (Foto 7 und 8). Ist diese Zellgruppe sehr zahlreich, so finden sich im Stiel der Zellen kleine Konkrete mit gelblicher Eigenfarbe und stärkerer Lichtbrechung (an lebendem wie an fixierten Material beobachtet).

Diese Körperchen füllen in der zweiten Gruppe (G2), die von der ersten völlig getrennt ist, fast das ganze Zellinnere aus (Foto 9, 10 und 11). Die Zellen dieser Gruppe ordnen sich ebenfalls um eine gemeinsame Basis und reichen mit ihren Apikalteilen weit in das Lumen des Ovariolenstiels hinein, so dass zentral nur ein enger Laengsgang (Foto 10) offenbleibt. Dieser Gang setzt sich nach oben durch die Masse der degenerierenden Follikelzellen in das Lumen der Ovariole fort, nach unten mündet er in den Eileiter. Es ist der Weg der austretenden Eier. Diese keuligen Zellen der zweiten Generation sind volumoeser als die der vorigen Gruppe infolge der Füllung mit den gelben Körperchen, durch die auch der Kern zur Scheibe deformiert und immer an die Zellperipherie gedrängt ist (Fig. 7).

Die dritte Gruppe (G3), ebenfalls um eine gemeinsame Basis gruppiert, liegt, fast parallel zur Ovariolenstielwand laufend, oberhalb der zweiten Gruppe. Ihre Zellen enthalten noch einige wenige der erwähnten gelben Körperchen; Protoplasma und besonders die Kerne bieten den charakteristischen Anblick erschöpfter Druesenzellelemente.

Nicht selten findet sich noch eine vierte solcher Zellgruppen, jedoch in einem weiter fortgeschrittenen Zustand einer postfunktionellen Degeneration.

An der Ovariolenstielbasis erscheint ein kurzer Ausläufer der Ringmuskelschicht des Eileiters. Wo er aufhört, umgibt ein sphinkteraehnlicher Ringmuskel die Basis (Fig. 4, SP; Foto 10 und 12). An ihn schliesst sich ein Mantel von nach oben duenner werdenden Ringmuskelementen an, der etwa in der Hoehe der letzten der oben erwaehten Zellgruppen endet.

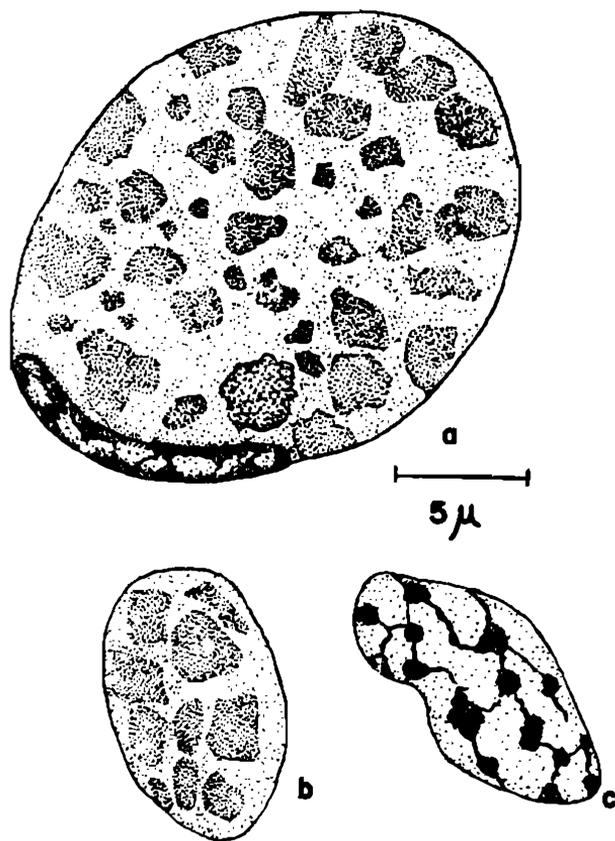


FIG. 7

Querschnitte durch aktive Druesenzellen des Ovariolenstiels, a) in Hoehe des Kerns; b) durch den Stiel; c) Kern in Flaechenansicht.

b₂) Apikaler Teil des Ovariolenstiels.

Die Fortsetzung des eben erwaehten Ringmuskelmantels bildet die Tunica propria der Follikelzellen. Sie laesst sich aufwaerts bis in die Tunica propria desjenigen Follikels verfolgen, der am Eingang zur Ovariole liegt. Im Inneren des apikalen Teils finden sich die anfangs erwaehten Follikelzellen derjenigen Eizellen, die bereits den Ovariolenstiel passiert haben. Je nach Funktionsalter liegen hier mehrere Zellgruppen ringfoermig uebereinander, und zwar nimmt der Degenerationsgrad der Zellen zu, je weiter sie vom Ausgang aus der Ovariole entfernt liegen. Wie AHRENS (1935) und WEESNER (1955) erwaehten, ist die Tunica propria des oberen Stielteils sehr stark ringfoermig gefaltet (Foto 10, TPF); diese Ringsfalten (Fig. 4, RF) werden staerker, jemeht Eizellen den Stiel passieren.

Die ungeordneten, mehr oder weniger zerfallenden Zellgruppen werden von AHRENS (1935) als «Corpus luteum» bezeichnet unter der Ansicht, «dass es sich um die Reste eines degenerierenden Follikels handelt, die ganz die Merkmale des *Corpus luteum* der Autoren tragen». Wir moechten von dieser Bezeichnung Abstand nehmen, da eine Hormonproduktion in diesen Zellgruppen nicht erwiesen ist.

b₃) *Druese des Ovariolenstiels.*

Die oben erwahnten Zellgruppen im basalen Teil des Ovariolenstiels mit ihren gelben, stark lichtbrechenden Koerperchen werden von BUGNION (1912) und AHRENS (1935) als «cellules pigmentées», bzw. «Pigmentzellen» bezeichnet, ohne dass ein Hinweis auf ihre moegliche Funktion gegeben wird.

Eine eingehendere Untersuchung dieser Komponente ergibt eindeutig, dass es sich um einen druesigen Gewebsteil handelt, dessen Zellen in verschiedenen Funktionsstadien anzutreffen sind. In Fig. 7a ist der Querschnitt durch den keulig angeschwollenen Kopf einer Zelle in Hoehe des Kerns wiedergegeben. Innerhalb des sehr fluessigen, ueberaus feinkoernigen Protoplasmas liegen unregelmassig geformte Konkrete von etwa gleicher Groesse. Sie haben in lebenden Zellen wie auch in fixiertem Material die gleichen Formen und die gleiche gelbe Farbe, die aber bei *Syntermes dirus* staerker, bei *Nasutitermes sp.* weniger intensiv ist. Strukturen innerhalb der Konkrete, wie sie von AHRENS erwaeht werden, konnten wir nicht feststellen. Wohl koennten solche bei Verwendung von Beleuchtungsspiegeln am Mikroskop infolge Lichtpolarisierung vorgetauscht werden, da die Korpuskeln durch eine kraeftige Lichtbrechung gekennzeichnet sind (Foto 9 und 10).

In Figur 8 sind die verschiedenen Funktionsphasen der Druesenzellen schematisch dargestellt. In (a) macht der Kern einer Derivat-zelle des Eileiterepithels am Fuss des Ovariolenstiels eine Mitose durch (Foto 7 und 8); die Teilung ergibt zwei junge Druesenzellen (b), die durch keulenfoermiges Wachstum und gedraengt durch weitere neugebildete Druesenzellen in den Ovariolenstiel einwachsen. Bereits vor Erreichen der definitiven Laenge bilden sich im Stiel der Zelle (c) die ersten Sekretkoerner. Diese nehmen schnell an Menge zu (d), bis sie fast die ganze Zelle ausfuellen (e). Der anfangs ovoide Kern wird hierbei an die Zellwand gedraengt und nimmt scheibenfoermige Gestalt an (Fig. 7a und c). Beim Eintritt einer Eizelle in den Ovariolenstiel wird dessen Wand in radialer Richtung auf das Mehrfache ihres Umfangs gedehnt. Hierbei werden zuerst die degenerierenden Follikelzellen, dann die Druesenzellen stark gepresst (Foto 13). Die prall gefuellten dieser letzteren platzen an der Spitze auf, und die Sekretkoerner liegen nun zwischen dem Druesengewebe und dem Chorion. Hier scheinen sie bald aufgeloesst zu werden. Welche Funktion das Sekret hat, ist nicht klar zu erkennen. Wahrscheinlich dient es als Schmiersekret fuer den Transport der Eier durch den Eileiter.

Wir erwogen ebenfalls die Moeglichkeit, dass das Sekret eine zusaetzliche aeussere Schicht um das Chorion bilden koenne. Hierzu massen wir in Aequatorialschnitten von Oozyten, die gerade durch den Ovariolenstiel wanderten, die Dicke des Chorions vor und hinter der Druesenzone. Es ergaben sich zwar Unterschiede in den Mittelwerten verschiedener Oozyten: 0,769 μ vor und 1,037 μ nach dem Passieren der Druesenzone, doch scheinen uns diese Werte nicht genuegend demonstrativ zu

sein, um die Vermutung aufzustellen, dass das Sekret zur Verstaerkung des Chorions diene; und zwar einmal weil die Maximalwerte der einen Gruppe weit ueber die Minima der zweiten hinueberrreichen; dann aber auch zeigte es sich, dass das fertige Chorion keine einheitliche Dicke besitzt, sondern durch Oberflaechenstrukturen veraenderliche Hoehen zeigt.

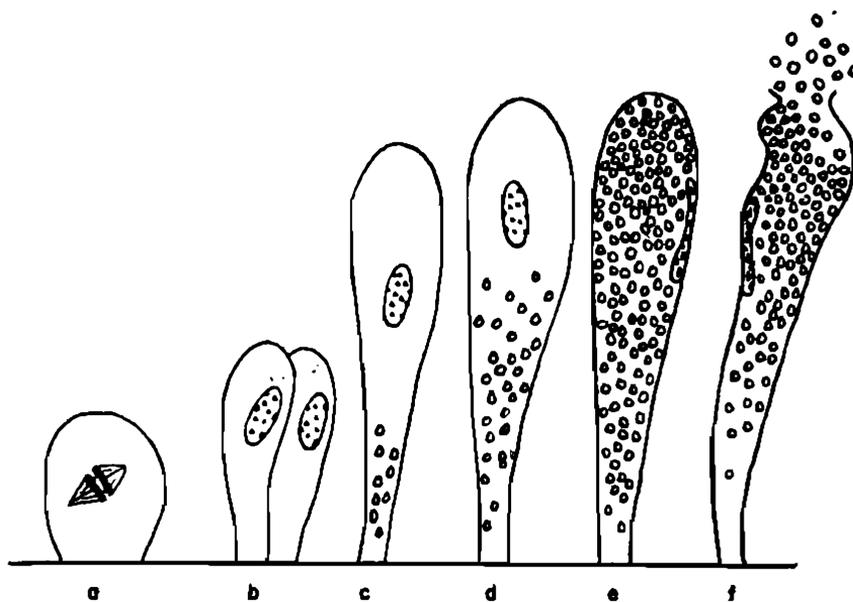


FIG. 8

Verschiedene Funktionsstadien der Druesenzellen des Ovariolenstiels. Erlaeuterungen im Text.

c) *Abdominale Skelettmuskulatur.*

Fuer das Verstaendnis des Transportes der Eizellen in den Ovidukt ist es notwendig, einen Blick auf die Hautmuskeln des Abdomens zu werfen. Diese Muskeln finden sich hier wie bei anderen Insekten aufgeteilt in «Stamm-Muskeln» und «Integument-Muskeln». Erstere bilden die den Koerper laengs durchziehenden kontinuierlichen Staemme. Die zweite Gruppe setzt sich aus einer grossen Anzahl segmenteigener oder von Segment zu Segment streichender, aber niemals kontinuierlichen Muskeln zusammen, die in allen Richtungen orientiert sind. Dieses beiden Muskelsystem ermöglichen die Bewegungen des Koerperstammes, soweit sie vom Skelett erlaubt werden. Bei unserem Tier sind die Stamm-Muskeln vorhanden, sind aber im Verhaeltnis zum Koerpervolumen sehr schwach ausgebildet, d.h. sie haben die urspruengliche Staerke, die sie vor der Hypertrophie des Koerpers besaessen, beibehalten (Foto 14 und 15).

Wesentlich anders ist das Schicksal der Integument-Muskeln waehrend des Anschwellens des Abdomens. Die im nicht hypertrophierten Abdomen an sich schon flachen Muskelbaender werden noch flacher und erreichen zuletzt eine Dicke von nur 4 — 5 μ (im fixierten Material) (Foto 16), werden dafuer aber mehrfach breiter, da mit der Dehnung der Intersegmental- und Pleuralmembranen auch die Insertionen dieser Muskeln verbreitert werden. Die gesamte Haut (Cuticula, Hypodermis

und Hautmuskeln) zeigt eine mittlere Dicke von etwa $10\ \mu$ die nur an den Skleriten bis auf $14 - 16\ \mu$ ansteigt. Die gesamte Muskulatur des Abdomens ist im Verhaeltnis zum Volumen sehr schwach, sie ist nicht in der Lage groessere Verformungen der Koerpergestalt durchzufuehren. Die einzige regelmaessige, fast dauernd durchgefuehrte Bewegung des Abdomens, die wir bei reifen Koeniginnen von *Nasutitermes* sp. beobachten konnten, ist eine von vorne nach hinten gerichtete peristaltisch erscheinende Bewegung, die auch von anderen Autoren (AHRENS, 1935) beobachtet wurde.

III. *Besprechung der Ergebnisse.*

Die vorliegenden Untersuchungen wurden vorgenommen, um den Mechanismus des Transportes der Eizellen aus der Ovariole durch deren Stiel in den Ovidukt interpretieren zu koennen. Wie die histologischen Untersuchungen zeigten, besitzt die eigentliche Ovariole keine Muskulatur. Auch die aufgelockerte Peritonealhuelle der Ovariolen wie auch die ebenso aufgelockerte Bindegewebshuelle des gesamten Ovars enthalten keine Muskelemente, sondern nur mehr oder weniger breite Baender sehr zarter Tonofibrillen. Im Ovariolenstiel finden wir im Anschluss an die Eileitermuskulatur ein System von Ringmuskeln; diese reichen aber nicht in dessen apikalen Teil hinauf, sondern nur etwa so weit, wie sich die Druesenzone in den Stiel erstreckt. Eine feste epitheliale Huelle, in der die Follikel herabgleiten koennten, fehlt voellig. Der Zusammenhalt der Follikel erfolgt teils durch die kraeftig entwickelte Tunica propria, teils durch eine von Follikelderivatzellen zwischen den Follikeln gebildete Kittmasse, sowie durch die dichte Packung der grossen Anzahl von Ovariolen beider Ovarien, die die Abdominalhoehle prall ausfuellen und somit unter einer gewissen, durch die Skelettmuskulatur regulierbaren Spannung stehen.

Unter Beruecksichtigung der oben dargestellten Beobachtungen erfolgt der Transport der Eier durch den Ovariolenstiel in folgender Weise:

Die Vermehrungsteilungen der Oogonien erfolgen im Germarium, wie wir es an ueberlebenden sowie an fixierten Ovariolen von *Nasutitermes* sp. beobachteten. Die Follikelzellen vermehren sich ueber fast die ganze Laenge der Ovariole mit Ausnahme derjenigen Follikel, in denen die Oozyte mit der Dotterbildung beschaefigt ist. Die jungen Oozyten liegen hinter der synaptischen Zone regellos neben- und hintereinander; sie ordnen sich im Beginn der Hauptwachstumszone in einer Reihe an und werden von den Follikelzellen endgueltig eingeschlossen. Bei *Nasutitermes* sind die ersten 9 — 11 Oozyten in reihenartiger Anordnung breiter als lang (siehe Graf. 2), dann folgen zwei oder drei, die so lang wie breit sind. Hiernach jedoch beginnt der Laengsdurchmesser schneller zuzunehmen. Diese Zunahme erfolgt im Anfang in nur sehr langsam steigendem Masse, etwa um 10% von einem Follikel zum folgenden. Erst wenn die Dotterbildung eingesetzt hat, nehmen Laengs- und Querdurchmesser sehr schnell zu (Graf. 2). Durch das schnelle und ausgi-

biges Wachstum der drei untersten Oozyten, sekundär verstärkt durch das wesentlich langsamere Wachstum der jüngeren Eizellen, erfolgt ein Druck in distaler Richtung zum Ovariolenstiel auf das fertige Ei. Dieser Druck kann sich nicht in proximaler Richtung ausgleichen, da durch die feste Packung der vielen Ovariolen und deren Umspinnung durch die retikulären Peritonealhüllen ein Aneinander-Vorbeigleiten der Ovariolen verhindert wird. Der erwähnte Wachstumsdruck auf das reife Ei wird noch durch die peristaltische Bewegung der gesamten Abdominalwandung verstärkt. Als Folge wird der Ovariolenstiel verbreitert und gleichzeitig verkürzt und das letzte Follikel wird in den Anfang des Stiels gedrängt. Da aber die Tunica propria fest mit den Follikelzellen verbunden ist, ergibt sich durch diesen gleichmässigen und anhaltenden Druck auf die Eizelle ein longitudinaler Schub und eine Zerrung (verstärkt durch das Dilatationswachstum der letzten Stadien) auf das Follikelepithel, denen zufolge dieses wie auch die Tunica propria-ähnliche Zwischenschicht am vorderen Eipol gesprengt werden. Das nackte Ei gleitet weiter in den Ovariolenstiel, wo es in die Region der oben erwähnten Drüsenzellen gelangt, die bei der Dilatation während des Durchtritts des Eis teilweise platzen und deren Sekret vielleicht als Schmiersekret den weiteren Transport erleichtert. In dieser Höhe liegt das Ei schon im Bereich der Ringmuskeln und des Sphinkters an der Basis des Stiels. Die Kontraktion dieser Elemente, sowie die Elastizität der gedehnten Tunica propria im oberen Teil des Stiels befördern das Ei endgültig in den muskulösen Eileiter. Das zurückgebliebene Follikelepithel bildet nun die obere Schicht der degenerierenden Zellen («Corpus luteum» nach AHRENS) und das nächste Follikel liegt jetzt am Eingang zum Ovariolenstiel. Die einzelnen Gruppen degenerierender Follikelzellen werden noch längere Zeit von der Tunica propria-ähnlichen Zwischenschicht von einander getrennt.

IV. Zusammenfassung.

Es wird eine eingehende Beschreibung des Ovariolenstiels und der Ovariolen des Ovariums von *Syntermes dirus* unter Heranziehung zu Vergleichszwecken des Ovariums von *Nasutitermes sp.* gegeben. Anhand der gewonnenen Daten ist es möglich den Transport der Eier durch den Ovariolenstiel in den Eileiter zu erklären. Die Hauptkraft ist der Wachstumsschub hervorgerufen durch die bedeutende Volumen- und Längenzunahme der drei bis vier letzten Eizellen jeder Ovariolen, wie aus den Daten der Kurven in Graf. 2 hervorgeht.

V. SUMÁRIO

Observações histológicas no pedúnculo do ovariolo de *Syntermes dirus*.

Apresentamos uma descrição detalhada do pedúnculo do ovariolo e dos ovariolos do ovário de *Syntermes dirus*, considerando, para fins de comparação, também os ovários de *Nasutitermes sp.* Os dados obtidos possibilitam uma explicação sobre a passagem do ovo pelo pedúnculo, em

direção ao oviduto. Esta passagem será forçada pela pressão conseqüente ao aumento de volume dos três ou quatro últimos ovos de cada ovaríolo, pressão que não se pode exercer em sentido contrário. (Ver Graf. 2).

VI. SUMMARY

Histological observations on the ovariole stalk in *Syntermes dirus*.

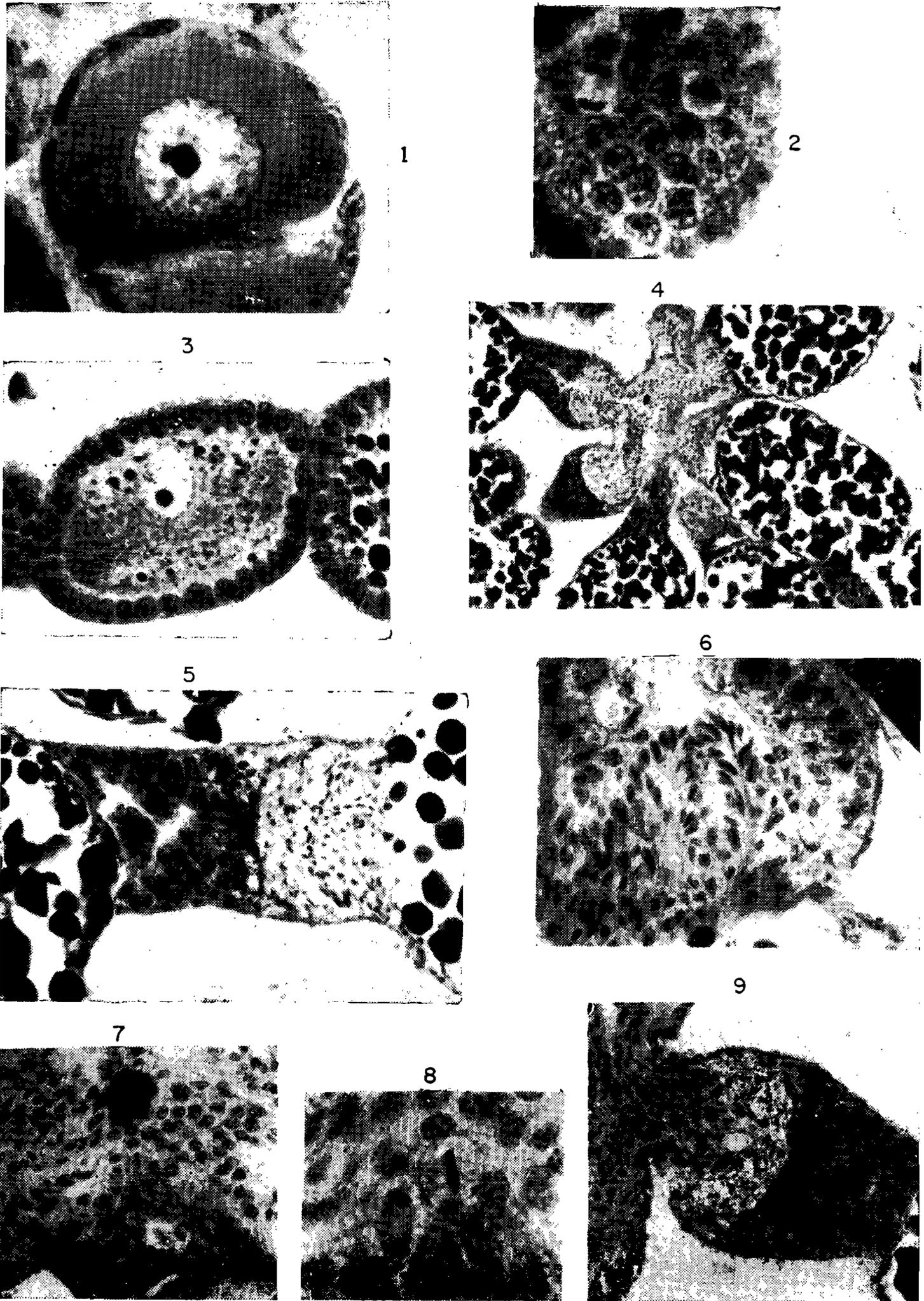
This paper gives a detailed description of the ovariole stalk and of the ovarioles of the ovary in *Syntermes dirus*, considering also the ovary of *Nasutitermes sp.* for comparison. From the results obtained, it is possible to explain the passage of the eggs through the ovariole stalk into the oviduct. The principal force for this dislocation is the pressure caused by the growing of volume and length of the last three or four egg cells of each ovariole, as it is shown by the curves of Graf. 2.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

- AHRENS, W., 1935, Monographie des weiblichen Geschlechtsapparates der Termiten (Nach Untersuchungen an *Termes redemanni*). *Jen. Zeitschr. Naturw.*, 70/2 : 233-302, 11 Fig. und 4 Tafeln.
- BUGNION, E., 1912, Anatomie de la reine et du roi-termite: *Termes redemanni, obscuriceps et horni*. *Mem. Soc. Zool. France*, 25 : 210-231, 4 figs., 2 pls.
- GUPTA, A. P., and R. C. RILEY, 1967, Female reproductive system and histology of the ovariole of the Asparagus Beetle, *Crioceris asparagi* (Coleoptera; Chrysomelidae). *Ann. Entomol. Soc. America*, 60 : 980-988, 26 figs.
- HAGEN, H., 1855-1860, Monographie der Termiten. *Linnaea entomolog.* : 10 (1855); 12 (1858) 14 (1860).
- HEYMONS, R., 1892, Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Phyllo-dromia (Blatta) germanica*. *Zeitschr. wiss. Zool.*, 53 :
- KORSCHOLT, E., 1886, Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums. *Zeitschr. wiss. Zool.*, 43 : 537-720, 6 Fig. und 5 Tafeln.
- WEESNER, F. M., 1955, The reproductive system of young primary reproductives of *Tenuirostritermes tenuirostris* (Desneux). *Insectes Sociaux*, 2/4 : 323-345, 8 figs.

Tafel I

- Foto 1 — Querschnitt durch das Vitellarium in Höhe der ungeordnet gelagerten Oozyten mit fast vollständigem äusseren Follikelepithel und zwischen die Eizellen einwandernden Epithelzellen.
- Foto 2 — Aufblick auf das Follikelepithel mit zwei tangential orientierten Mitosen (Metaphase und Telophase).
- Foto 3 — Zwei Follikel aus der Dotterbildungszone mit den zwischen ihren Epithelien liegenden flachen Kernen der Kittschicht.
- Foto 4 — Eileiter im Querschnitt mit einmündenden Ovariolenstielen.
- Foto 5 — Laengsschnitt eines Ovariolenstiels. Rechts: Ei im Eileiter; links: Ei beim Eintritt in den Stiel.
- Foto 6 — Nicht medianer Laengsschnitt der Basis eines Ovariolenstiels mit zwei Gruppen durch verkittete Zellgrenzen gebundelter junger Druesenzellen.
- Foto 7 — Mitosen in Meta- und Anaphase der Regenerationszone der Druesenzellen an der Basis des Ovariolenstiels.
- Foto 8 — Mitosen der vorigen Fotografie stark vergroessert.
- Foto 9 — Schraeger Laengsschnitt durch einen Ovariolenstiel in halb-polarisiertem Licht, um die Sekretkonkrete der Druesenzellen zu zeigen.



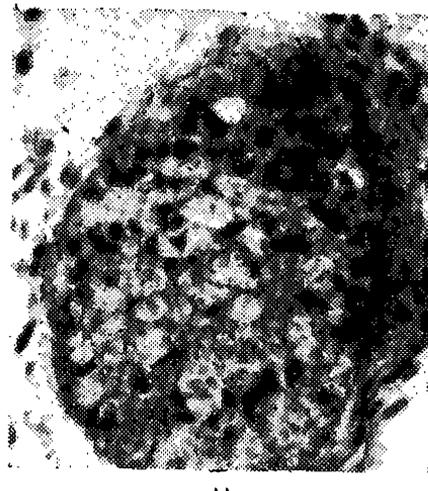
Barth: Histologie an *Syntermes Dirus*

Tafel II

- Foto 10 — Druesenteil der vorigen Fotografie stark vergrößert.
- Foto 11 — Druesenteil des Ovariolenstiels im Querschnitt, die Zellen voll mit gelben Konkreten.
- Foto 12 — Sphinkter-ähnlicher Muskelring an der Basis des Ovariolenstiels.
- Foto 13 — Eizelle mit Chorion durch den Ovariolenstiel gleitend und die Druesenzone zusammenpressend. Unten Ei im Eileiter.
- Foto 14 — Dorsaler medianer Teil eines Querschnittes durch das Abdomen. CU — Cuticula; FK — Fettkörper; LM — Laengsmuskelstaemme; OV — Eifollikel in verschiedenen Entwicklungsstadien; PM — peritoneale Umhuellung des Ovariums; TM — Integumentmuskulatur; VD — Dorsalgefaess; ZP — Pericardialzellen.
- Foto 15 — Ventraler medianer Teil eines Querschnittes durch das Abdomen. BM — Bauchmark; CU — Cuticula; LM — Laengsmuskelstaemme; MG — Malpighisches Gefaess; OV — verschieden alte Eifollikel; PM — peritoneale Umhuellung des Ovariums; TM — Integumentmuskulatur.
- Foto 16 — Teil des Integuments im halb-polarisierten Licht. CU — Cuticula; FK — Fettkörper; TM — Integumentmuskulatur.



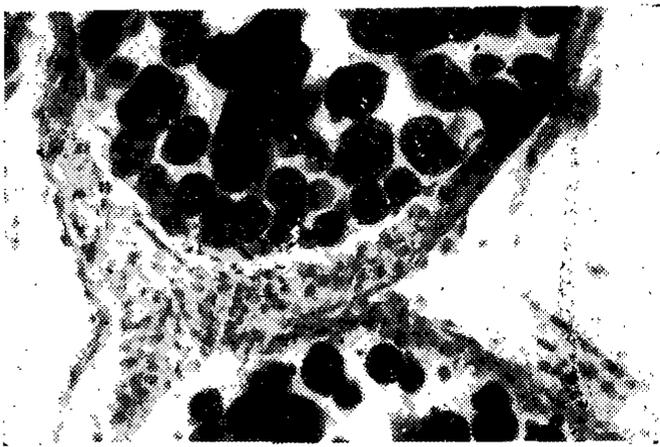
10



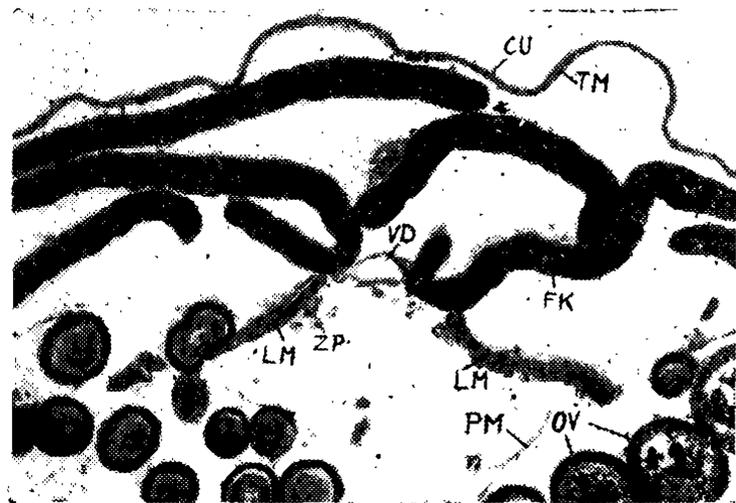
11



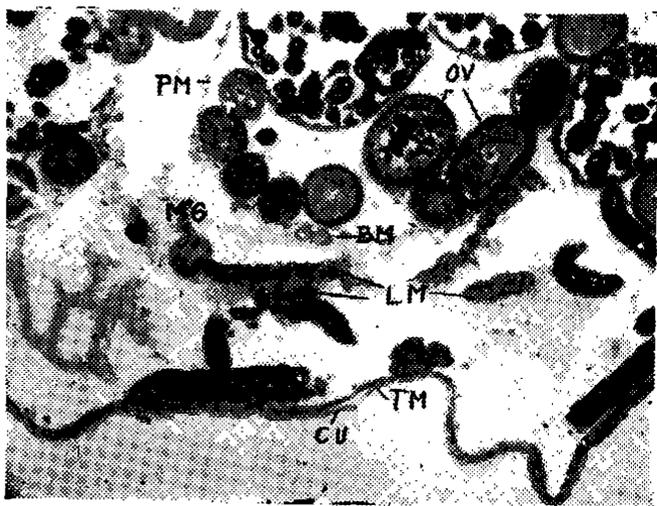
12



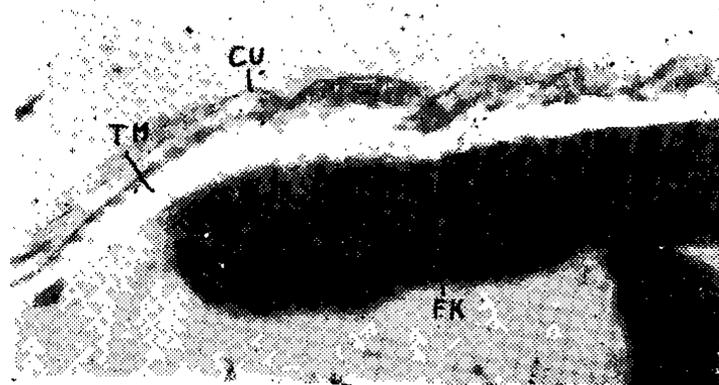
13



14



15



16

SUMÁRIO

	<i>Págs.</i>
OLIVEIRA, L. P. H. — Prospecção hidrobiológica da Baía de Sepetiba (Com 5 figuras)	1
FREITAS, J. F. T. & DOBBIN JR., J. E. — Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica de quelônios no Estado de Pernambuco, Brasil (Com 4 estampas)	33
KOHN, A., GOMES, D. C. & BÜHRNHEIM, U. — <i>Gotocotyla travassosi</i> sp. n., gastrocotilídeo de brânquias de Enchova (Polistomata) (Com 2 estampas)	49
PERAZA, L. A. & ROCA, C. D. M. — The "Paranuclear Corpuscles" in Poikilothermic vertebrates: description of a new species of <i>Pirhemocyton</i> in <i>Iguana iguana</i> of Venezuela, with remarks on the nature of these organisms and their relation to allied parasites (With 1 plate)	57
VICENTE, J. J. & GOMES, D. C. — Sôbre um nematódeo spirurídeo parasito de <i>Bradypus tridactylus</i> L. (Com 2 estampas)	71
FREITAS, J. F. T. & SANTOS, E. — Nôvo trematódeo parasito de peixe marinho (Com 5 estampas)	79
BARTH, O. M. — Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional. IX — Complemento à parte VII: <i>Cuphea</i> (Lythraceae) (Com 2 estampas e 6 figuras)	93
FREITAS, J. F. T. & GOMES, D. C. — Sôbre uma nova espécie do gênero <i>Lecithochirium</i> Luehe, 1901 (Trematoda, Hemiuroidea) (Com 2 estampas)	107
GARNHAM, P. C. C., LAINSON, R. & SHAW, J. J. — A contribution to the study of the Haematozoon parasites of Bats. A new mammalian Haemoproteid, <i>Polychromophilus deanei</i> n. sp. (with 1 plate)	119
LYRA, L. T. — Algumas diatomáceas encontradas em Bromeliáceas, Brasil. (Com 2 estampas)	129
PALMEIRA, M. L., BATALHA, P. P. & GOMES, V. L. P. — Sôbre o aparecimento de resistência múltipla aos antibióticos e quimioterápicos em amostras de Shigelas isoladas no Rio de Janeiro	145
KASTNER, M. R. Q. — Megacariócitos e neoplasias experimentais. 3 — Estudo da medula óssea em animais inoculados no peritônio (Com 1 estampa)	153
KASTNER, M. R. Q. — Megacariócitos e neoplasias experimentais. 4 — Estudo do pulmão, ígado supra-renais e gânglios linfáticos. (Com 1 estampa)	159
KASTNER, M. R. Q. — Estudo dos megacariócitos em material humano. (Com 1 estampa)	169
BARTH, R. — Histologische Beobachtungen am ovariolenstiel von <i>Syntermes dirus</i> (Isoptera) (Mit 8 Abbildungen im text, 2 graph and 2 tafeln)	177