

**Zeitschrift:** Acta Tropica  
**Herausgeber:** Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)  
**Band:** 28 (1971)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Synthese und Aufnahme von Proteinen während der Vitellogenese in Ovocyten von "Ornithodoros moubata", Murray (Ixodoidea: Argasidae)  
**Autor:** Jenni, Leo  
**Kapitel:** V: Zusammenfassende Diskussion  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-311722>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

terkomponente dar. Die Bildung des  $\alpha$ -Glykogens läßt sich vom Ovocytenzentrum nach außen hin verfolgen. Zuletzt erscheinen auch im peripheren Ooplasma die eben erwähnten Glykogenformen. Nun sind praktisch keine  $\beta$ -Glykogengranula mehr vorhanden. Nach 48stündiger TCH-Behandlung liegt das Depot der feinen Silbermarkierung nur noch in den  $\alpha$ -Glykogenrosetten und den Proteindotterkugeln (Abb. 66).

Nach  $\alpha$ -Amylasebehandlung werden die Glykogenrosetten fast gänzlich aus den Schnitten herausgelöst, währenddem die Dotterkugeln amylaseresistent sind (Abb. 67).

Die von LONGO & ANDERSON (1970) aufgeführte Methode zeigte ebenfalls eine positive Reaktion (Abb. 68).

In keiner Ovocytenform ist eine Reaktion in der Eihülle oder in den Micropinocytosebläschen zu beobachten (Abb. 69, 70). Eine Aufnahme von Glykogen oder komplexen Polysacchariden aus der Hämolymphe, wie sie FAVARD-SERENO (1969) in Grillenovocyten fand, kann in den Ovocyten von *O. moubata* ausgeschlossen werden. Es ist anzunehmen, daß diese Ovocyten wie diejenigen von Insekten (ENGELS & BIER 1967; ENGELS & DRESCHER 1964) Glucose aus der Hämolymphe aufnehmen und durch cytoplasmatische Glykogensynthetase das Glykogen aufbauen.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß die eigentliche Speicherform des reinen Kohlehydratdotters in der Ovocyte, die  $\alpha$ -Glykogenrosetten, erst spät aufgebaut werden. Nämlich erst dann, wenn die endogene Proteinsynthese infolge der Reduktion des ER und der Golgi-Zonen zu Ende geht. Das zuerst auftretende  $\beta$ -Glykogen wird zum größten Teil an Proteine gebunden und als Glykoproteinanteil des Proteindotters verwendet.

## V. Zusammenfassende Diskussion

Die während der Vitellogenese in der Ovocyte von *O. moubata* eingelagerten Proteindottersubstanzen stammen aus zwei verschiedenen Quellen. Der Einbau des  $^3\text{H}$ -Leucins im Stadium A zeigt deutlich, daß zu Beginn der Vitellogenese die primären Proteindotterschollen endogen synthetisiert werden. Diese autoradiographischen Ergebnisse unterstützen die Resultate von AESCHLIMANN & HECKER (1967, 1969).

Im nachfolgenden Stadium B erfolgt eine Stoffaufnahme aus der Hämolymphe durch Micropinocytosevorgänge. Dadurch wird die endogene Synthese des Proteindotters von der exogenen Synthese ergänzt, überdeckt und abgelöst, wie die Inkubation der Ovocyten in 60 Min. alter «heißer» Hämolymphe deutlich zeigen. Dabei bleiben die aufgenommenen Proteine durch das Verschmelzen der Micropinocytose-

vesikel als Dotterkugeln an der Ovocytenperipherie liegen und gelangen nicht ins zentrale Ooplasma.

Die zelleigene Synthesekapazität der Ovocyte für Proteine ist gegen das Ende der Vitellogenese stark vermindert. Das zeigt sich darin, daß der Einbau des 3H-Leucins nach Kurzzeitinkubation in ausgesuchten Spätstadien unerheblich war. Durch die Fähigkeit der Eizelle, vorgebildete Makromoleküle mittels Micropinocytose aus der Hämolymphe aufzunehmen, ist es ihr erst möglich, den reichen Dottergehalt aufzubauen. Die Ergebnisse der Inkubationsversuche mit Peroxidase und Ferritin zeigen dies deutlich.

Durch diese Resultate wird die Hypothese der exogenen Dotterquelle von AESCHLIMANN & HECKER (1967, 1969) bestätigt. Auch die von DIEHL (1969, 1970) durch elektrophoretische und immunologische Methoden am selben Objekt erzielten Resultate stimmen gut mit unseren Ergebnissen überein. Es scheint, daß es sich bei den durch Micropinocytose aufgenommenen Proteinen in erster Linie um die zwei von ihm gefundenen «female proteins» handelt.

Die Selektionsfunktion des «coats» auf der Ooplasmaseite des Oolemmas scheint während der Stoffaufnahme durch Pinocytose eine wichtige Rolle zu spielen.

Der von DIEHL (1970) durchgeführte Inkubationsversuch mit Trypanblau zeigte durch lichtoptische Auswertung des Experimentes, daß der Farbstoff von der Ovocyte während der Vitellogenese ebenfalls aufgenommen wird. Anscheinend war diese Aufnahme auch nur mit Hilfe von Pinocytosebläschen möglich. Im Unterschied zu unseren Inkubationsversuchen mit höhermolekularen Stoffen dringt das Trypanblau ins gesamte Peri- und Retikuloplasma ein, wobei auch einzelne Dotterschollen gefärbt werden. Das Ausbleiben einer deutlichen Färbung aller peripheren Dotterschollen und deren Vorstufen nach längeren Inkubationszeiten dürfte eventuell auf eine zellschädigende Wirkung des Farbstoffes zurückzuführen sein (ANDERSON & TELFER 1970; STOCKINGER 1964).

Die genauen quantitativen Anteile der beiden Proteindotterquellen müßten unter Einbeziehung der Morphometrie abgeklärt werden. Sicher ist, daß die endogene Synthese zu Beginn der Vitellogenese für den Proteindotteraufbau verantwortlich ist. Dabei werden im gesamten Ooplasma Dottervorstufen bis zu einem Durchmesser von  $4\ \mu$  gebildet. Durch die Pinocytosevorgänge im Stadium B gelangen beträchtliche Mengen von Hämolympheproteinen in die Ovocyte und bestreiten den exogenen Anteil des Proteindotters. Sie stellen jedenfalls gegen das Ende der Vitellogenese die dominierende Proteindotterquelle dar.

Die Eihülle von *O. moubata* wird durch Proteineinlagerung aus der Hämolymphe und die nachfolgende Polymerisation dieser Stoffe gebildet. Wie die Inkubationsversuche gezeigt haben, ist ihre substantielle

Bildung nicht eine Leistung der Ovocyte. Hingegen ist es möglich, daß die Eizelle mit Hilfe der Microvilli den Aufbau steuert.

Die Synthese der Hämolympheproteine geschieht vor allem in den Zellen des Darmepithels. Damit hat sich diese Vermutung von DIEHL (1970) bestätigt.

Der Eikern ist während der Vitellogenese metabolisch sehr aktiv. Im Nucleolus gebildete Körper, die sich durch den Einbau der tritiierten Aminosäure auszeichnen, werden ins Ooplasma abgegeben. Neben dieser Synthese von Nucleoproteinen produziert er wahrscheinlich ebenfalls stabile, inaktivierte r-RNS und m-RNS, die dann während der Embryogenese wirksam werden (BRACHET et al. 1964; BRACHET 1967; DUPSIVA 1969; GROSS & COUSINEAU 1964; HANSEN-DELKESKAMP 1969). Die Inaktivierung dieser RNS kann durch die Anlagerung von spezifischen Proteinen geschehen (PETZELT & BIER 1970a). Nur die Untersuchung der DNS- und RNS-Synthese könnte hier nähere Aufschlüsse bringen, z. B. wären Versuche zur Abklärung der DNS-abhängigen RNS-Synthese durch Actinomycineinwirkung (REICH & GOLDBERG 1964) und der damit zusammenhängenden Proteinbildung interessant. Verschiedene Autoren beschreiben die zum Teil gegensätzlichen Einflüsse des Antibiotikum (PETZELT & BIER 1970a, 1970b; PASTAN & FRIEDEMANN 1968) auf die Transport- und Synthesevorgänge von Proteinen.

Das von ENGELS & BIER (1967) beschriebene antagonistische Verhältnis von Protein- und Glykogensynthese während der Oogenese in den Ovocyten von *Musca domestica* scheint bei *O. moubata* nicht zuzutreffen. Hier setzt die Glykogensynthese noch während der frühen Proteinsynthese durch die Bildung von  $\beta$ -Glykogen ein. Diese Glykogenformen stehen zusammen mit den Proteinen dem Aufbau des Glykoproteindotters zur Verfügung. Die Speicherform des reinen Glykogens, die  $\alpha$ -Glykogenrosetten, erscheinen erst sehr spät am Ende der Vitellogenese im Reticuloplasma. RAMAMURTY (1968) beschreibt ähnliche Resultate bei *Panorpa communis*. Die Glykogensynthese muß im Reticuloplasma stattfinden, da eine Aufnahme von Polysacchariden durch Micropinocytose nicht festzustellen ist. Inkubationsversuche mit radioaktiver Glucose könnten hier genaue Aufschlüsse bringen.

Die Herkunft der dritten Dotterkomponente, der Lipide, kann nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen nicht abgeklärt werden. Nach DIEHL (1970) könnten die Lipide an spezifische Hämolympheproteine gebunden in die Ovocyten gelangen. Bei Insekten ist bekannt, daß Hämolympheproteine Lipide transportieren (CHINO & GILBERT 1965; CHINO et al. 1969; MAYER & CANDY 1967; THOMAS & GILBERT 1967; THOMAS & LAWRENCE 1968; TOBE & LOUGHTON 1970; WANG & PATTON 1969).

Weitere ultrastrukturelle Arbeiten über den Bau und die Funktion

der Darmzellen (GRANDJEAN in Vorbereitung) sowie der praktisch noch unbekannten Rolle der Hämocyten können wichtige Aufschlüsse in bezug auf den Proteinmetabolismus dieser Zellen bringen. Somit würden auch die der Vitellogenese vorangehenden Fragen nach der Synthese und dem Transport der Proteine geklärt werden.

#### VI. Literaturverzeichnis

- AESCHLIMANN, A. (1958). Développement embryonnaire d'*Ornithodoros moubata* (Murray) et transmission transovarienne de *Borrelia duttoni*. – Acta trop. 15, 15–64.
- AESCHLIMANN, A. (1968). La ponte chez *Ornithodoros moubata* Murray (Ixodoidea, Argasidae). – Rev. suisse Zool. 75, 1003–1039.
- AESCHLIMANN, A. & HECKER, H. (1967). Observations préliminaires sur l'ultrastructure de l'ovocyte en développement chez *Ornithodoros moubata* Murray (Ixodoidea, Argasidae). – Acta trop. 24, 225–243.
- AESCHLIMANN, A. & HECKER, H. (1969). Vitellogénèse et formation cuticulaire chez l'œuf d'*Ornithodoros moubata* Murray (Ixodoidea, Argasidae). Etude au microscope électronique. – Acarologia, XI, 180–192.
- AESCHLIMANN, A. & HECKER, H. (1970). Présence de membranes annélées dans les ovocytes d'*Ornithodoros moubata* Murray (Ixodoidea, Argasidae). – Acta trop. 27, 268–270.
- AGGARWAL, S. K. (1968). Pinocytosis during vitellogenesis in the mealworm *Tenebrio molitor* L. – Acta ent. bohemoslov. 65, 272–275.
- ALLFREY, V. G. (1963). Nuclear ribosomes, messenger RNA and protein synthesis. – Expl. Cell Res. Suppl. 9, 183–212.
- ANDERSON, E. (1964). Oocyte differentiation and vitellogenesis in the roach *Periplaneta americana*. – J. Cell. Biol. 20, 131–155.
- ANDERSON, E. (1968). Cortical alveoli formation and vitellogenesis during oocyte differentiation in the pipefish, *Syngnatus fuscus*, and the killfish *Fundulus heteroclitus*. – J. Morph. 126, 163–198.
- ANDERSON, E. (1969). Oogenesis in the cockroach, *Periplaneta americana*, with special reference to the specialization of the oolemma and the fate of coates vesicles. – J. Microscop. 8, 721–738.
- ANDERSON, E. & HUEBNER, E. (1968). Development of the oocyte and its accessory cells of the polychaete *Diopatra cuprea* (Bosc.). – J. Morph. 126, 163–198.
- ANDERSON, L. M. & TELFER, W. H. (1970). Trypan blue inhibition of yolk deposition—a clue to follicle cell function in the cecropia moth. – J. Embryol. exp. Morph. 23, 35–52.
- ARNDT, E. A. (1960). Die Aufgaben des Kerns während der Oogenese der Teleostier. – Z. Zellforsch. 51, 356–378.
- AUSTIN, C. R. (1961). The Mammalian Egg. – 183 pp. Oxford: Blackwell.
- BABBAGE, P. C. & KING, P. E. (1970). Post-fertilization functions of annulate lamellae in the periphery of the egg of *Spirorbis borealis* (Daudin), (Serpulidae-Annelida). – Z. Zellforsch. 107, 15–22.
- BALASHOV, Y. S. (1964). Structure and development of the genital system in ticks of the superfamily Ixodoidea. – Parazit. Sborn. Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR 22, 28–60.
- BEAMS, H. W. & KESSEL, R. G. (1963). Electron microscope studies on developing crayfish oocytes with special reference to the origin of yolk. – J. Cell Biol. 18, 621–649.