C. bulbosus werden gerne gegessen, sowohl roh, wie auch als Brei gekocht. Schweinfurth[19]) sah einmal eine ganze Gesellschaft halbverhungerter Abessinier, die ihr Leben lediglich mit diesen „guandi" genannten Zwiebeln zu fristen suchten.

Über den verschiedenen Metabolismus der Kaninchencier und über ihren Wert für das Geschlechtsproblem.

Von Achille Russo in Catania.

Ich hob in vorausgehenden Abhandlungen hervor[1]), dass man im Eierstock des Kaninchens zwei Arten von Eiern unterscheiden könne, von welchen die eine reich an Lecithinstoff ist, während die andere desselben entbehrt. Mit den gegenwärtigen Aufzeichnungen bezwecke ich, dieses Phänomen besser zu detaillieren.

Zum Zwecke, bald die eine, bald die andere Art zu erhalten, habe ich die Eierstöcke der Kaninchen, die in verschiedenen experimentalischen Zuständen gehalten wurden, untersucht.

Um die Eier mit den Reservestoffen zu bereichern, wurden den Kaninchen wiederholte Einspritzungen von Lecithin Merck, welche in 15—20 % Vaselinöl aufgelöst war, gemacht.

In diesem Zustande erhielten die Eier leicht einen anabolischen Metabolismus; in der Tat enthalten eine große Anzahl derselben in großem Maßstabe deutoplasmatische Lecithinkörperchen. Um überwiegend die zweite Eierart zu erhalten, welche der Lecithinstoffe beraubt sind, wurden die Kaninchen sofort nach der Niederkunft getötet, weil, wie man wusste, während der Schwangerschaft die Assimilationsprozesse zunehmen.

Gleich nach der Niederkunft empfangen die Kaninchen das Männchen, weil sie aufs neue wieder empfänglich sind; in diesem Zustande habe ich die Eier, welche in den Graaf'schen Follikeln enthalten waren, untersuchen können und gefunden, dass dieselben bereit zum Zerspringen, also reif und fruchtbar waren.

Die beiden Eierarten findet man auch bei normalen Kaninchen, und ihr Unterschied ist fortwährend von einer verschiedenen Bauart der Eierstockfollikel und des Liquor folliculi begleitet, so dass das Ei mit seinem Zubehör ein Ganzes bildet, welches, durch den metabolistischen Typus, den man dabei antrifft, harmonisch genannt werden kann.

In dem einen Falle hat das Ei, welches an deutoplastischen Stoffen reich ist (Vakuolen und Lecithinkörperchen), die Parietal-

---

19) Schweinfurth, Le Piante utili dell' Eritrea. In: Bull. Soc. Afric. d' Italia, X, 1891.

1) Russo, A. Studium über die Bestimmung des weiblichen Geschlechtes. G. Fischer, Jena 1909.

granulosa mit mehrschichtigen Zellen (5—6), während die follikolare Höhle mit einer an myelinischen Körpern reichen Flüssigkeit von nahrhafter Natur ausgefüllt ist.

Im anderen Falle, wo das Ei keine Lecithinstoffe enthält, ist die Parietalgranulosa dünn (2—3 Zellenschichten) mit einigen karyolitisch ausgearteten Zellen, während der Liquor folliculi klar und homogen ist und nur ausgeartete Zellen, welche sich von der Follikolarwand abgetrennt haben, enthält.

Von diesen zwei Arten gibt uns die erste ein Beispiel von anabolischem Metabolismus, die zweite hingegen von katabolischem Metabolismus.

Produkte des verschiedenen Metabolismus.

Im Ei von anabolischem Typus sind, wie gesagt, die Produkte der synthetischen Tätigkeit des Protoplasmas durch die Lecithinkörperchen vertreten, welche sich auf Kosten der von den Eiern der granulösen Umhüllung gebildeten oder entlehnten Stoffe bilden (Fig. 1).

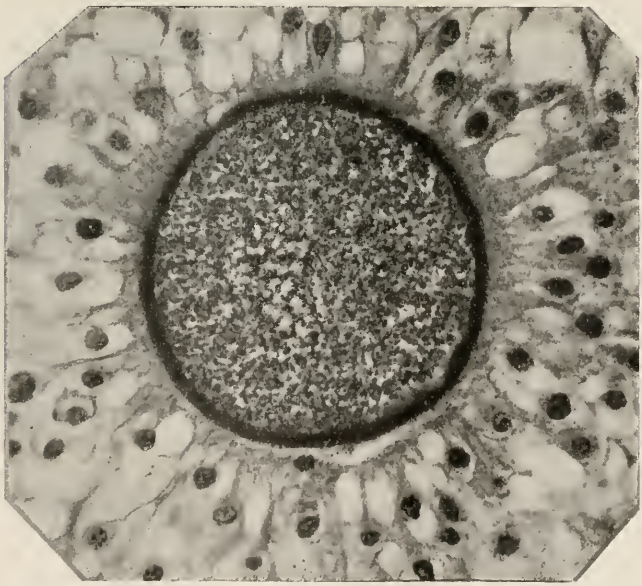

Fig. 1.

Dass diese Körperchen Lecithin sind, kann mit verschiedenen Mitteln nachgewiesen werden, z. B. durch ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber den beständig auflösenden Fetten, ihre Eigenschaft, Osmiumsäure nicht zu verändern, und die Eigenschaft, blutfarbstofflösende Stoffe zu bilden. Solche Unterscheidungszeichen sind freilich nicht so zuverlässig, wie man glauben könnte; aber, wenn man ihnen den experimentellen Beweis hinzufügt, den man vermittelst Einspritzungen von Lecithin, die den Gehalt der Lecithinstoffe im Ei erhöhen, erhält, so glaube ich, dass die in Frage stehenden Körperchen den oben genannten Substanzen angehören.

In der zweiten Eierart, durch einen katabolischen Metabolismus charakterisiert, werden die Reservestoffe (Lecithinkörperchen), die sich im Ei vorher angehäuft haben, zersetzt.

Für diese Erscheinung hat man, glaube ich, den besten Beweis in dem Dasein von länglichen, freistehenden oder gruppierten Kristallen im (Fig. 2) Innern des Eidotters, welche, alles lässt darauf schließen, aus einer Fettsäure bestehen, die von der Zersetzung der Lecithinstoffe herrührt.

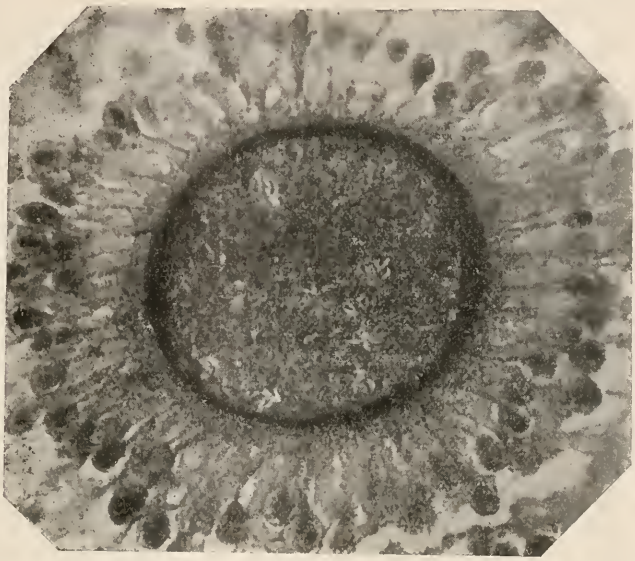

Fig. 2.

Lecithin ist, wie bekannt, eine esterartige Verbindung von Fettsäuren, von Phosphorglyzerinsäure und von Cerolin; demzufolge erscheinen im Dotter die charakteristischen Kristalle der betreffenden Fettsäuren, wenn, durch den analytischen Prozess, der durch die katabolische Tätigkeit des Eies hervorgerufen wird, das Lecithin sich zersetzt.

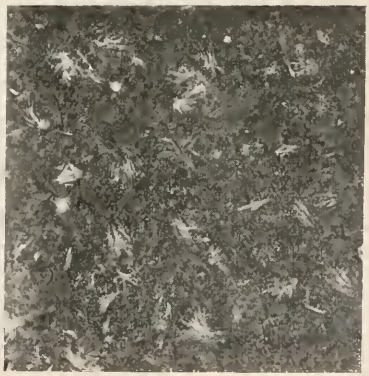

Fig. 3.

Diese Kristalle wurden in vitro produziert (Fig. 3), wenn man das Merck'sche Lecithin mit einem Alkali, z. B. mit verdünnter Ätzalkalilauge, zersetzt. Dieser Beweis lässt keinen Zweifel, dass die Eierkristalle dieselbe Herkunft haben.

Verschiedene Stufen des katabolischen Prozesses. Eier in fettiger Degeneration.

In den so behandelten Eiern, welche die Fruchtbarkeit erreicht haben und welche daher von einer breiten, follikolaren Höhlung

eingeschlossen sind, kann man verschiedene Stufen des katabolischen Prozesses unterscheiden, vermittelst welche man vom ersten Stadium an, wo das Ei noch normal ist, zur fettigen Degeneration derselben gelangt.

Im Anfang sind die Kristalle im Dotter unregelmäßig zerstreut (Fig. 5) und man bemerkt auch keine Lecithinkörperchen mehr. Im vorgerückten Zustande haben die Kristalle die Neigung, sich in bestimmten Punkten anzuhäufen, vorzugsweise an der Peripherie des Dotters, wo sie viele Flecken bilden, in welchen man nicht die regelmäßige Strahlenform bemerkt, sondern in Form von Bündeln oder Drüsen, ähnlich der in vitro erhaltenen Entartung des Lecithins.

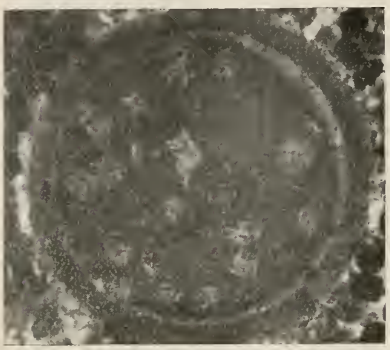

Fig 4. Kristalle von Fettsäure, die durch die Zersetzung des Merck'schen Lecithins hervorgerufen sind.

Dass es sich aber um Zusammensetzung von Fetten handelt, können auch wir, außer von dem Charakter, der diesen kristallinischen Elementen eigen ist, aus der Tatsache ableiten, dass an den Stellen, wo sich die Kristalle anhäufen, zwischen ihnen Pünktchen sind, die sich mit Osmiumsäure grau oder schwarz färben. Außerdem sieht man, wenn man die Eier in den verschiedenen Zuständen der fettigen Degeneration beobachtet, dass, je mehr Fettkörperchen, desto weniger Kristalle vorhanden sind, die für die Synthese derselben gebraucht zu sein scheinen (Fig. 5). Die verschiedenen Grade des Katabolismus des Eies sind von den analogen Umbildungen der Follikolarwand begleitet, welche, wenn das Ei seine fettige Zersetzung erreicht hat, auch durch Karyolyse, sei es in dem Parietalteile wie in dem Ovulärteil ersetzt ist. Im mittleren Stadium bemerkt man, dass, während die Parietale ganz oder zum Teile zersetzt ist, die Zellen des Ovulärteiles unversehrt sind und die Zellen des Discus proligerus ihre längliche charakteristische Form der reifen Eier beibehalten.

Fig. 5.

Man findet die Kristalle nicht nur in den reifen Eiern, die Polarkörperchen oder Polarspindeln enthalten, sondern auch in den kleinen Oocyten, welche bei denen mit mehrschichtigen Follikeln anfangen. Solche Übereinstimmung mit den oben erwähnten Tatsachen scheint davon herzurühren, dass die Lecithinkörperchen, wie ich es in einer früheren Abhandlung zeigte, sich entwickeln, wenn das Ei von einer mehrschichtigen Follikel umgeben wird.

In den weniger entwickelten Oocyten, wo man nur das protoplasmische Netz bemerkt und wo die Lecithine noch nicht vorhanden sind, sieht man keine Kristalle. Diese Meinung stimmt mit dem, was Limon[2]) auch bei dem Kaninchen bemerkt und mit dem, was Milani[3]) im Eierstock des Mädchens findet, überein.

Die nicht reifen Oocyten, die im katabolischen oder disassimilativen Prozess die Kristalle aufweisen, erreichen die Reife nicht, sondern zersetzen sich frühzeitig.

Werden die Eier in einem vorgerückten Zustand der Entwickelung vom disintegrativen Prozess angegriffen, so erreichen sie dagegen die Reife und können befruchtet werden.

Experimentale Produktion von toten Embryonen.

Mit diesen Eiern beschäftigte ich mich eingehend, um deren Teil zu erforschen, zum Zwecke, so gut als möglich die Gründe, die das Geschlecht bestimmen, zu erklären. Die gegenwärtigen Untersuchungen sind nicht vollständig. Aber ich glaube, es wird interessieren, einige Resultate kennen zu lernen[4]).

Begatten sich die Kaninchen gleich nach der Niederkunft mit dem Männchen, so entstehen in der Gebärmutter tote Embryonen, die meistens männlichen Geschlechtes sind. Eine solche unregelmäßige Produktion von unvollständigen Embryonen tritt noch mehr hervor, wenn unter den gleichen Bedingungen zwei oder drei Befruchtungen stattfinden[4]).

Ich mache den Leser aufmerksam, dass in verschiedenen Kaninchen, die zwischen der einen und anderen Niederkunft ohne Unterbrechung schwanger waren, die toten Embryonen fast immer männlichen Geschlechtes waren, was auch von Basile bemerkt wurde[5]). Diese Eigenschaft zeigt sich nicht nur bei Kaninchen,

---

2) Limon, M. Cristalloïdes dans l'oeuf de *Lepus cuniculus*. Bibl. anatom., 1903.

3) Milani, P. Di alcune apparenze cristalliformi nell'ooplasma umano. Arch. ital. di Anat. ed Embr. 1909.

4) Ich bin mit Untersuchungen beschäftigt, die bezwecken, das Dasein der Eier von verschiedenem Metabolismus im Eileiter zu zeigen. Ich hoffe demnächst, das Resultat dieser Versuche zu veröffentlichen.

5) Basile glaubt, dass die Sterblichkeit der Embryonen im Kaninchen eine normale Erscheinung sei. Im normalen Zustande habe

sondern, wie man weiß, die geringe Lebensfähigkeit der Embryonen gehört fast immer dem männlichen Geschlechte an, wie z. B. bei der Froschbrut nach den Versuchen von R. Hertwig und selbst beim Menschen nach den verschiedenen Statistiken der Totgeborenen.

Die auf Erfahrung gegründete Folgerung der künstlichen Wiedererzeugung von toten männlichen Embryonen führt uns auf den richtigen, wenn auch indirekten Weg, um die physiologische Bedeutung der katabolischen Eier und die Bedeutung der verschiedenen Stufen der Zersetzung zu verstehen, die in diesen gefunden wurden in bezug auf das Geschlechtsproblem.

Prüfung der Graaf'schen Follikel von den nach der Niederkunft getöteten Kaninchen.

Gleichzeitig bei der Untersuchung der Produkte der schwangeren Kaninchen in oben erwähntem Zustand, zum Zwecke, das Vorhandensein von toten Embryonen in der Gebärmutter und deren Geschlecht zu bestimmen, wurden die Eier der an der Oberfläche befindlichen Follikeln des Eierstockes der Kaninchen studiert, die nach der Niederkunft getötet nachdem sie 24—48 Stunden mit dem Männchen gelassen, um die Reifung der Eier zu beschleunigen. Die Follikel wurden mit einem Rasiermesser gelöst, mit Benda fixiert und mit Eisenemaxillin gefärbt. Nachstehend gebe ich einige Erfolge:

I. Fall. Kaninchen, die 24 Stunden nach der Niederkunft mit dem Männchen in Berührung kamen und nach anderen 24 Stunden getötet wurden. Die Untersuchung der Graaf'schen Follikeln hat folgendes Resultat ergeben:

2 Follikel mit reifen Eiern, die wenige Kristalle und mit der Parietale granulosa von 2—3 Zellenschichten, von welchen wenige karyolytisch waren.

3 Follikel mit breiter Follikolarhöhle im gleichen Zustand, aber nicht reif.

1 Follikel mit reifem Ei, welches Lecithinkörperchen und ein ganz granulöses mit 4—5 Zellenschichten hatte.

2 Follikel mit breiter Follikolarhöhle, aber mit unreifen Eiern wie im vorausgehenden Zustand.

5 reife Follikel mit Eiern im verschiedenen Zustand der fettigen Degeneration.

II. Fall. Kaninchen, die 24 Stunden nach der Niederkunft 48 Stunden lang beim Männchen waren.

3 Follikel mit reifen Eiern, Kristalle enthaltend.

2 Follikel mit reifen Eiern, Lecithinkörperchen enthaltend.

---

ich dagegen sehr selten tote Embryonen gefunden. Das Resultat von Basile beruht wahrscheinlich auf Störungen, die durch den Normal-Metabolismus der Kaninchen hervorgerufen wurden.

4 Follikel mit unreifen Eiern, Lecithinkörperchen enthaltend.
4 Follikel mit Ei im verschiedenen Zustand der Zersetzung.

Die so gemachten Versuche wurden bei den Eierstöcken verschiedener Kaninchen wiederholt, die unter denselben Zuständen gehalten wurden und bei allen hatte man das gleiche Resultat, woraus man schließen darf, dass die Eier mit Kristallen oder mit katabolischem Metabolismus und in verschiedenen Graden der Degeneration ziemlich zahlreich sind und dass ein Teil dieser befruchtet werden kann, wenn die Kaninchen sich sofort mit dem Männchen begatten. In der Tat, mit Ausnahme der Eier in vorgerückter fettiger Entartung, welche durch die Atrophie des Follikels nicht in der Lage sind zu zerplatzen, alle anderen, welche mit Zutaten von reifen Eiern versehen sind, wie normale Polarkörperchen, Zona pellucida und Discus proligerus, breiter Follikolarhöhlung, wenn auch von einer Parietalgranulosa teils karyolytisch limitiert, können in die Tubae gelangen und befruchtet werden. Wenn ich nicht irre, so verursacht die Befruchtung der Eier, in welchen der katabolische Prozess sehr vorgeschritten ist, Embryonen, welche nicht die volle Reife erreichen und welche daher vor oder zuweilen gleich nach der Geburt sterben.

Die Embryonen selbst sind meistens männlichen Geschlechts und man kann daraus schließen, dass deren Sterblichkeit eine anormale Bedingung ist, die Übertreibung der gleichen Bedingung, welche in der Regel die Männchen produziert.

Folgerung.

Aus dem Vorausgehenden kann nun folgender Schluss gezogen werden:

1. Im Eierstock des Kaninchens existieren zwei Eierarten, welche sich durch einen speziellen Typus von Metabolismus auszeichnen.

2. Einige Eier sind von anabolischem oder konstruktivem Typus, deren Produkte sind durch Lecithinkörperchen dargestellt; andere sind von katabolischem oder disassimilativem Typus, deren Produkte die fettsäureartigen Kristalle sind.

3. Die Eier von katabolischem Typus sind leichter der Entartung unterworfen, deren letzter Termin die fettige Entartung ist. In einer solchen Entartung findet man eine Anzahl von Stadien, welche von dem normalen Stadium des Eies von katabolischem Typus zum Ei, welches fettige Körperchen enthält, gehen.

4. Wenn die Kaninchen sich sofort nach der Niederkunft begatten, befinden sich oft in der folgenden Niederkunft tote Embryonen, welche größtenteils männlichen Geschlechts sind.

5. In den Follikeln, welche an der Oberfläche der Eierstöcke, die von eben niedergekommenen Kaninchen genommen sind, her-

vorragen, sind die Eier von katabolischem Typus zahlreich, sei es im normalen, sei es im verschiedenen Entartungszustande.

6. Die Sterblichkeit der Embryonen männlichen Geschlechts scheint durch die Befruchtung des Eies, in welchem der katabolische Prozess vorgeschritten ist, hervorgerufen zu sein.

Die Sterblichkeit selbst könnte den Weg zeigen, um die wirkliche Ursache, welche das männliche Geschlecht gewöhnlich produziert, zu verstehen.

Ein einfacher Apparat zur Wasserentnahme aus beliebigen Meerestiefen für bakteriologische Untersuchungen.

Von Rud. Bertel,
k. k. Professor der deutschen Staatsoberrealschule in Pilsen.

Bei bakteriologischen Untersuchungen des Süß- und Meerwassers hatte ich Gelegenheit, einige der bestehenden Methoden der Wasserentnahme zu erproben, sowie andere wenigstens in der Literatur kennen zu lernen.

Sie mögen hier in Kürze angedeutet werden. Zur Entnahme kleiner Mengen des Oberflächenwassers genügen die gebräuchlichen, mit Watte verschlossenen, sterilisierten Eprouvetten oder Erlenmeyerkolben. Mit diesen kann man einwandsfrei arbeiten, wenn man sie geschlossen bis an die Oberfläche des Wassers bringt, rasch schöpft und sofort wieder verschließt.

Das geht allerdings nur von einem Kahn aus. Das Hinablassen von geöffneten sterilisierten Eprouvetten an einer Schnur (etwa vom Bord eines Schiffes) ist nicht ratsam, selbst wenn man die von B. Fischer[1]) angegebenen Winke befolgt. Denn sowohl während des Hinablassens, als auch beim Hinaufziehen findet eine Infektion seitens der Luft statt, die, da man doch auf dem Schiffe oder in der Nähe desselben arbeitet, nicht unterschätzt werden darf.

Für diesen Zweck empfehle ich etwas längere (20 cm) Eprouvetten, die etwa 6 cm unterhalb ihrer Öffnung einen 4 cm langen Ansatz haben (vgl. Fig. 1). Beide Öffnungen werden vor der Sterilisation der Eprouvette mit Watte verschlossen. Die sterile Eprouvette kommt nun, um den Auftrieb beim Versenken ins Wasser zu vermeiden, in ein Bleirohr, das zur Aufnahme des Ansatzes einen Einschnitt erhält. In einem Scharnier ist am Bleirohr ein Bügel aus starkem Zinkblech befestigt, an dem der Aufhängedraht eingezogen werden kann. Gleichzeitig verhindert dieser Bügel ein Emporsteigen der Eprouvette, da er dem oberen Wattepfropf aufliegt.

1) B. Fischer: Die Bakterien des Meeres. Ergebn. der Planktonexpedition, Bd. IV, M. g. 1894.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Russo Achille

Artikel/Article: Über den verschiedenen Metabolismus der Kanincheneier und uÌˆber ihren Wert fuÌˆr das Geschlechtsproblem. 51-58