

Aus der Protozoologischen Abteilung des veterinär-bakteriologischen Instituts  
zu Leningrad (Petrograd). [Leiter der Abteilung: Prof. W. L. YAKIMOFF.]

## **Zur Frage über Rinderoccidien.**

Von

Prof. Dr. med. u. med.-vet. **W. L. Yakimoff**  
und Tierarzt **J. G. Galouzo.**

(Hierzu 15 Textfiguren.)

---

In Rußland (U. S. S. R.) wurde von uns eine große Anzahl von Tieren untersucht.

Zum ersten Male ist die Coccidiose von uns im Lodeinopolschen Bezirk (Petrograder Gouvernement) gefunden worden, wo 24,9 Proz. der Tiere sich als angesteckt erwiesen. Unsere Untersuchung betrifft ausdrücklich denjenigen Parasit, welcher in dieser Gegend gefunden wurde.

### **1. Die Morphologie.**

ZSCHOKKE, 1892 (Schweiz), war der erste, der eine genaue Schilderung der Erscheinungen und auch die erste ausführliche Beschreibung des Parasiten gegeben hat. Die Coccidien sind vorwiegend rund und ihr größter Durchmesser beträgt 10—12  $\mu$ .

HESS, 1892 (Schweiz), hat in ganz frischen Fällen zahlreiche, runde Form ausweisende Coccidien in den Blutkoagula gefunden. Er bildet vier Coccidien ab von verschiedener Größe, die breite ovale Form haben.

GUILLEBEAU, 1893 (Schweiz), sagt: „Die Coccidien sind runde oder ovale Körperchen von 30  $\mu$  Länge und 20  $\mu$  Durchmesser, mit doppelt begrenzter Hülle. Es scheinen zwei Varietäten dieser Ge-

bilde vorzukommen, eine größere Rasse von ausgesprochen eiförmiger Gestalt und eine etwas kleinere runde. Bald füllt das Protoplasma den Innenraum ganz aus, bald zieht sich dasselbe zu einer zentralen Kugel zusammen, während an den Polen der Inhalt der Hülle völlig durchsichtig erscheint.“

DEGOIX, 1904 (Frankreich), hat nur ovoide Oocysten beschrieben. Durchmesser  $18-25 \mu \times 13 \mu$ .

STORCH, 1905 (in Deutschland), hat zwei Formen beschrieben. Er untersuchte eine runde,  $13-16 \mu$ , und eine ovale,  $14-25 \mu \times 12-18 \mu$ .

Nach ZÜBLIN, 1908 (Schweiz) präsentieren sich die meisten Coccidien als runde oder ovale Gebilde mit einem Durchmesser von  $12 \mu \times 10 \mu$  bis  $23 \mu \times 20 \mu$ . In seltenen Fällen betrug die Breite  $20 \mu$ , die Länge  $30-35 \mu$ . Die Mehrzahl aber ist rundlich, von einem mittleren Durchmesser von  $12-15 \mu$ . Sie besitzen eine deutlich doppelt konturierte glatte Hülle, welche ungefärbt, eigentümlich grünviolett, glänzend erscheint und eine Dicke von annähernd  $1 \mu$  erreicht.

MONTGOMERY, 1910, hat in Ost-Afrika ovoide Oocysten beschrieben,  $14-20 \mu \times 12-18 \mu$ .

JOWETT, 1911, hat in Süd-Afrika etwas längere Formen gemessen.

MÜLLER, 1914 (in Schleswig-Holstein), hat ovoide und runde Oocysten beschrieben und gibt als größten Durchmesser  $12-27 \mu$  an.

TH. SMITH u. GRAYBILL, 1918 (Vereinigte Staaten), unterschieden zwei Formen: 1. eine kleine elliptische, die aber gelegentlich auch ovoid und rund ist; sie ist die häufigste Art,  $13,1-28,7 \mu \times 12,3-20,5 \mu$  (mittels  $18,6 \mu \times 14,8 \mu$ ); die Membran ist gleichmäßig stark; 2. eine große typisch eiförmige,  $28,5-41,8 \mu \times 18,4-24,6 \mu$  (mittels  $29,9 \mu \times 12,9 \mu$ ); ihre Hülle ist manchmal braun, manchmal farblos, am breiten Ende verdickt, am schmalen verdünnt; der Unterschied zwischen den beiden Polen ist nicht groß, manchmal gerade noch festzustellen; bei einigen ist die Hülle gleichmäßig breit. Die Verfasser sagen, daß sie bei denselben Individuen zwei Formen gesehen haben.

DE BLIECK u. DOUWES, 1919 (in Holland): bei dem Rinde ließen sich bei den beobachteten Oocysten deutlich zwei Formen unterscheiden: 1. eine kleinere, mehr kugelförmige von  $12-18 \mu \times 12-16 \mu$ ; sie ist farblos oder schwach grün gefärbt; 2. eine größere Form, mehr ovoid,  $26-28 \mu \times 20-22 \mu$ ; sie ist mitunter mehr bräunlich gefärbt.

v. NEDERVEEN, 1919 (in Holland), hat die runden und eiförmigen Oocysten ( $18-21 \mu \times 15-18 \mu$ ) beschrieben.

BRUCE, 1921 (in Canada), beschrieb Oocysten von 250 Exemplaren von  $11,1-43,1 \mu \times 11,6-27,8 \mu$  bei jungen Kälbern. Bei Kälbern über 4 Monate fand er Durchschnittsmaße (von 21 Exemplaren) von  $17,4 \mu \times 15 \mu$ . Cysten über  $20,7 \mu \times 17,6 \mu$  waren hier selten, während bei Kälbern von 6 Wochen Oocysten von  $33 \mu \times 24 \mu$  nichts ungewöhnliches darstellten. Die erwachsenen Tiere haben 45 Proz. der runden Oocysten, aber die jungen sehr selten. Die großen Oocysten sind immer rund oder elliptisch, die kleinen Oocysten haben die Tendenz sich abzurunden und keine Mikropyle.

OTTEN, 1922 (in Deutschland), hat drei Formen beschrieben: 1. eine eiförmige, 2. eine breite ovale und 3. eine runde. Die häufigste Form ist die ovoide; sie wurde bei allen Tieren und bei dem einzelnen Individuum gefunden. Bald war ihre Länge kaum größer als die Breite, bald übertraf erstere das Breitenmaß ganz bedeutend, einmal sogar um mehr als das doppelte. Im Kot einer Kuh wurde eine Oocyste gemessen von  $33,4 \mu \times 15,6 \mu$ . Weniger häufig waren breit ovale Oocysten und noch seltener die breitrunden. Die Größe der Oocysten schwankt ebenfalls erheblich; es wurde solche gesehen von  $43,7 \mu$  und andere von  $15,2 \mu$ ; die Breitenmaße schwankten zwischen  $29,6 \mu$  und  $16,2 \mu$ ; die größte Oocyste war  $43,7 \mu \times 26,6 \mu$ ; die größte Breite hatte eine Oocyste mit  $39,9 \mu \times 29,2 \mu$ .

### Eigene Untersuchungen.

Wir beobachteten zwei Formen von Coccidien: 1. eine eiförmige und 2. eine vollständig runde.

Beide hatten eine glatte, doppelt konturierte hyaline Membran. Im Innern befindet sich eine körnige Masse von einer leicht grünen Farbe, welche Masse entweder über das ganze Innere der Oocyste zerstreut oder in einer Kugel versammelt ist. Beim Durchsehen der Masse bekommt man den Eindruck, als ob in einer mehr oder weniger amorphen Masse tiefer gelegene Kugeln von großer Dimension eingeschlossen sind. In dieser Hinsicht sind sie den *Eimeria nischulzi* DIEBEN bei Ratten ähnlich. Das Häutchen bei den runden Formen ist ein völlig geschlossenes, dagegen gibt es bei den eiförmigen am verdünnten Ende eine Abplattung mit einer kleinen Einpressung der inneren Wand der Membran nach innen. Das bildet die Öffnung der Mikropyle. Bei der runden Form gelang es nicht, die Lage der Mikropyle zu finden.

Die Größe der beiden Formen ist eine verschiedene. Wie aus der Tabelle 1 zu ersehen, sind die eiförmigen Oocysten  $25,2-32,4 \mu \times 19,8-28,8 \mu$  (durchschnittlich  $31,5 \mu \times 21,6 \mu$ ) groß. Die Größe der runden ist kleiner:  $15,3 \mu \times 19,1 \mu$  (durchschnittlich  $17,1 \mu \times 17,1 \mu$ ). Die Membran bei den eiförmigen:  $0,5-1,0 \mu$  (durchschnittlich  $0,9 \mu$ ), bei runden:  $0,5-0,8 \mu$  (durchschnittlich  $0,7 \mu$ ). Die Protoplasmakugel bei eierartigen:  $14,4-23 \mu$  (durchschnittlich  $17,1 \mu$ ), bei runden:  $9,0-16,0 \mu$  (durchschnittlich  $13,5 \mu$ ). Die Größe der Mikropyle bei eierartigen:  $4,4-7,2 \mu$  (durchschnittlich  $5,4 \mu$ ).

Es ist noch eine dritte Art von runder Form und von größeren Dimensionen beobachtet worden (leider sind aber die genauen Ziffern der Abmessungen bei uns nicht aufbewahrt worden). Die Mikropyle ist bei ihm nicht zu sehen.

Tabelle I.

| Formen der Oocysten | Oocysten |         |        |         |         |        |          |         |        |             |         |        |           |         |        |
|---------------------|----------|---------|--------|---------|---------|--------|----------|---------|--------|-------------|---------|--------|-----------|---------|--------|
|                     | Länge    |         |        | Breite  |         |        | Membrane |         |        | Protoplasma |         |        | Mikropyle |         |        |
|                     | Minimum  | Maximum | Mittel | Minimum | Maximum | Mittel | Minimum  | Maximum | Mittel | Minimum     | Maximum | Mittel | Minimum   | Maximum | Mittel |
| Eiförmig            | 25,2     | 32,4    | 31,5   | 19,8    | 28,8    | 21,6   | 0,5      | 1,0     | 0,9    | 14,4        | 23,0    | 17,1   | 4,4       | 7,2     | 5,4    |
| Rund                | 15,3     | 19,1    | 17,1   | 15,3    | 19,1    | 17,1   | 0,5      | 0,8     | 0,7    | 9,0         | 16,0    | 13,5   |           |         |        |

| Formen der Oocysten | Sporen  |         |        |         |         |        | Sporozoitcn |         |        |         |         |        |              |
|---------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|-------------|---------|--------|---------|---------|--------|--------------|
|                     | Länge   |         |        | Breite  |         |        | Länge       |         |        | Breite  |         |        |              |
|                     | Minimum | Maximum | Mittel | Minimum | Maximum | Mittel | Minimum     | Maximum | Mittel | Minimum | Maximum | Mittel |              |
| Eiförmig            | 10,8    | 14,4    | 12,6   | 7,0     | 9,0     | 7,2    | 3,6         | 5,8     | 5,4    | 3,0     | 5,0     | 3,2    | 50 Exemplare |
| Rund                | 7,9     | 10,0    | 9,0    | 5,0     | 5,9     | 5,4    | 3,0         | 3,9     | 3,6    | 1,6     | 2,1     | 1,8    | 31 Exemplare |

Vergleichen wir unsere Angaben mit denjenigen der Verfasser (Tabelle II).

## 2. Gibt es eine oder mehrere Formen von Rindercoccidien?

Wir werden hier die Frage, ob die Coccidien der Rinder mit denjenigen der Kaninchen identisch sind, nicht diskutieren. Diese

Frage hat gegenwärtig nur ein historisches Interesse. Obgleich nach RIVOLTA (1878), welcher die Coccidien beider Tiere voneinander getrennt hat, nicht einmal ein Zweifel über deren Identität ausgesprochen wurde, werden sich dessen ungeachtet jetzt wenig Verfasser finden, die den letzten Standpunkt behaupten, und wird die Blutrühr-(„rote Ruhr“)-Erreger bei Rindern als ganz selbständig betrachtet.

Ebenso haben die Coccidien der Rinder nichts Gemeinschaftliches mit denen der Schafe und Ziegen: der morphologische Unterschied zwischen ihnen ist viel zu groß.

Dagegen bietet folgende Frage ein großes Interesse: ob es eine Form der Coccidien bei Rindern gibt oder mehrere?

Wir wollen zuerst mit der Form (oder richtiger den Formen) der von den Verfassern beobachteten Coccidien bekannt werden.

ZSCHOKKE und HESS sprechen von runden Formen. GUILLEBEAU sah runde und eiförmige. Bei ZÜBLIN lesen wir von ovalen und runden. STORCH beobachtete runde und ovale. In der Arbeit von OTTEN wird von eiförmigen, breit-ovalen und runden gesprochen. Bei MÜLLER figurieren auch runde und ovale. DE BLIECK und DOUWES schreiben über runde und eiförmige und GALLI-VALERIO auch über dergleiche Formen. Auch KREDIET und v. NEDERVEEN sprechen von runden und ovalen. DEGOIX und MONTGOMERY erwähnen nur ovale. TH. SMITH und GRAYBILL beschreiben ausführlich runde und eiförmige. WAY und HAGAN unterscheiden eiförmige, ovale und runde. BRUCE spricht von runden und ovalen. Wir sahen runde und eiförmige.

Also, wenn einige Verfasser nur runde Formen sahen (ZSCHOKKE, HESS), die anderen aber nur ovale (DEGOIX, MONTGOMERY), so sahen die dritten (derer ist die Mehrzahl) zusammen runde und eiförmige oder ovale (GUILLEBEAU, ZÜBLIN, STORCH, MÜLLER, OTTEN, DE BLIECK und DOUWES, TH. SMITH und GRAYBILL, WAY und HAGAN, GALLI-VALERIO, BRUCE usw.).

Die Größe der runden Formen, wie auch der eiförmigen (ovalen) ist verschieden: in denjenigen Fällen, wo die Verfasser darauf ihre Aufmerksamkeit richteten (ZÜBLIN, STORCH, DE BLIECK und DOUWES, TH. SMITH und GRAYBILL, wir) war die Größe der runden Formen kleiner, als die der eiförmigen oder ovalen. Außerdem gibt es noch ein anderer, viel wesentlicherer Unterschied.

GUILLEBEAU beobachtete, daß bei der Sporogonie in den Sporocysten ein Restkörper beobachtet wird, welcher in den Oocysten bei der Sporenbildung nicht vorhanden ist. Leider wissen wir nicht,

| Verfasser                | Jahr | Land                  | Formen der Oocysten        | Oo-                            |           |
|--------------------------|------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------|
|                          |      |                       |                            | Länge                          | Breite    |
| ZSCHOKKE                 | 1892 | Schweiz               | Rund                       | 18—26                          |           |
| HESS                     | 1892 |                       | Rund                       |                                |           |
| GUILLEBEAU               | 1898 |                       | Rund; eiförmig             | 30                             | 20        |
| ZÜBLIN                   | 1908 | Schweiz               | Oval                       | 12—25                          | 10—20     |
|                          |      |                       | selten                     | 30—35                          | 20        |
|                          |      |                       | rund                       | 15                             | 12        |
| GALLI-VALERIO            | 1917 | Schweiz               | Rund                       | 10—12                          |           |
|                          |      |                       | oval                       | 12                             | 8         |
| STORCH                   | 1905 | Deutschland           | Rund                       | 13—16                          |           |
| MÜLLER                   | 1914 |                       | oval                       | 14—25                          | 12—18     |
|                          |      |                       | Rund; oval                 | 12—27                          |           |
| OTTEN                    | 1922 | Deutschland           | Eiförmig; breit-oval; rund | 15,2—43,7                      | 14,2—29,6 |
| DE BLEECK u.<br>DOUWES   | 1920 |                       | Mittel                     | 29                             | 20,7      |
| V. NEDERVEEN             | 1919 | Holland               | Rund                       | 12—16                          |           |
|                          |      |                       | eiförmig                   | 26—28                          | 20—22     |
| KREDIET                  | 1924 | Holland               | Rund; eiförmig             | 18—21                          | 15—18     |
|                          |      |                       | Rund                       | 13—16                          |           |
| MONTGOMERY               | 1910 | Ost-Afrika            | eiförmig                   | 14—34                          | 13—19     |
|                          |      | Süd-Afrika            | Ovoid                      | 14—20                          | 12—18     |
| JOWETT                   | 1911 | Süd-Afrika            |                            | 20,8—27,2                      | 12,8—14,4 |
| DEGOIX                   | 1914 | Frankreich            | Oval                       | 18—25                          | 13        |
| TH. SMITH u.<br>GRAYBILL | 1918 | Vereinigte<br>Staaten | Rund                       | 13,1—28,7                      | 12,3—20,5 |
|                          |      |                       | Mittel                     | 18,6                           | 14,8      |
|                          |      |                       | eiförmig                   | 25,8—41,8                      | 16,4—24,6 |
| WAY u. HAGAN             | 1920 | Vereinigte<br>Staaten | Mittel                     | 29,9                           | 19,9      |
|                          |      |                       | Rund; eiförmig; oval       | 5 mal mehr die<br>Erythrocyten |           |
| BRUCE                    | 1921 | Canada                | Rund; oval                 | 16,6—43,1                      | 11,6—27,8 |
| SCHIEIN                  | 1921 | Annam                 |                            | 16—23                          | 12,5—17   |
| Wir                      | 1926 | Rußland               | Eiförmig                   | 25,2—32,4                      | 14,8—28,0 |
|                          |      |                       | Mittel                     | 31,5                           | 21,6      |
|                          |      |                       | rund                       | 15,3—19,1                      | 15,3—19,1 |
|                          |      |                       | Mittel                     | 17,1                           | 17,1      |

ob diese Beobachtung des Verfassers für die runden oder ovalen Formen gilt.

Nach GALLI-VALERIO gibt es einen Restkörper wie in den Oocysten, so auch in den Sporocysten.

BRUCE sah einen Restkörper in den Sporocysten, aber nicht in den Oocysten.

DE BLEECK und DOUWES sahen keinen Restkörper weder in den Oocysten, noch in den Sporocysten.

TH. SMITH und GRAYBILL sahen keinen Restkörper weder in den Oocysten, noch in den rundförmigen Sporocysten. Bei eiförmigen

## belle II.

| cysten           |         |           |                 | Sporen    |         |                 | Sporozoitcn |         |
|------------------|---------|-----------|-----------------|-----------|---------|-----------------|-------------|---------|
| Proto-<br>plasma | Membran | Micropyle | Rest-<br>körper | Länge     | Breite  | Rest-<br>körper | Länge       | Breite  |
|                  |         |           | ○               |           |         | +               |             |         |
|                  |         |           | +               |           |         | +               |             |         |
|                  |         |           | ○               |           |         | ○               |             |         |
|                  |         |           | ○               | 9,9—11,0  | 5,3—5,7 | ○               |             |         |
|                  |         |           | ○               | 16,5—17,1 | 7,2—7,6 | +               |             |         |
|                  |         |           | ○               | 6,6—19,9  | 4,5—8,3 | +               |             |         |
| 14,4—23,0        | 0,5—1,0 | 4,4—7,2   | ○               | 10,8—14,4 | 7,0—9,0 | +               | 3,6—5,8     | 3,0—5,0 |
| 17,1             | 0,9     | 5,4       |                 | 12,6      | 7,2     |                 | 5,4         | 3,2     |
| 9,0—16,0         | 0,5—0,8 |           | ○               | 7,9—10,0  | 5,0—5,9 | ○               | 3,0—3,9     | 1,0—2,1 |
| 13,5             | 0,7     |           |                 | 9,0       | 5,4     |                 | 3,6         | 1,8     |

jedoch sahen sie ihn nur in den Sporocysten, dagegen in den Oocysten war er nicht.

Wir sahen diesen Restkörper nur bei eierartigen Formen und nur in den Sporocysten, in den Oocysten dagegen war er nicht. Bei den runden Formen war er weder in den Oocysten, noch in den Sporocysten.

Folglich stimmen unsere Beobachtungen mit den Beobachtungen der beiden obenerwähnten Verfasser völlig überein. TH. SMITH und GRAYBILL glauben, daß runde und eierartige Formen zu verschiedenen Arten gehören. DE BLIECK und DOUWES schreiben, daß sie dennoch

nicht den endgültigen Entschluß fassen können, ob die runden und eierartigen Formen zu der einen und derselben Coccidie gehören, und es scheint ihnen, daß das letzte Wort nur dann gesprochen werden kann, nachdem der endogenische Cyclus der Entwicklung einem näheren Studium unterworfen sein wird.

Es sind aber Verfasser vorhanden, welche sich das Existieren der runden und eierartigen Formen anders erklären. Sie glauben, daß im akuten Stadium des typischen coccidiosen Kolitis runde Formen vorhanden sind, die chronische und latente Form dagegen sich durch eiförmige auszeichnen.

Auf Grund der Untersuchungen unserer Coccidien stimmen wir mit TH. SMITH und GRAYBILL völlig überein, daß beide Formen — die runde und die eierartige — zwei verschiedene Parasiten darstellen. Vor allem spricht dafür die verschiedene Größe der Formen, ferner das Vorhandensein des Restkörpers in den eiförmigen Sporocysten und dessen Abwesenheit bei rundförmigen. Wir können in keinem Falle mit denjenigen Verfassern einverstanden sein, welche diese beide Formen, als von dem einen oder anderen Stadium der Krankheit abhängig betrachten. Wir sahen während der Untersuchung der geographischen Verbreitung der Coccidiose im Lodeinopolschen Bezirk, daß sie manchmal getrennt sind. So z. B. in den Dörfern am Pidmozero beobachtete man ausschließlich eierartige Formen oder jene und andere zusammen. Aber im Dorfe Sidozero, welches sich von Pidmozero in einer Entfernung von 12—15 km befindet, haben sich in einigen Fällen, die dort beobachtet wurden, ausschließlich nur runde Formen erwiesen. Außerdem wurde konstatiert, daß die Form der Krankheit hier eine viel schwerere war.

Alles dieses spricht dafür, daß diese Formen — die eiförmige und die runde — sich voneinander unterscheiden und eine besondere Bezeichnung fordern.

Da die ersten Verfasser in der Schweiz (ZSCHOKKE, HESS) die runde Form beobachtet und beschrieben haben, so schlagen wir vor für diese runde Form den von RIVOLTA gegebenen Namen *Eimeria zürni* beizubehalten, der eierartigen Form jedoch den Namen desjenigen Verfassers zu geben, welcher sich für die Individualität der beiden Formen ausgesprochen hat — TH. SMITH — *Eimeria smithi*.

Was die von uns beobachtete dritte große Form anbelangt, bei welcher der Restkörper in den Oocysten beobachtet wurde, in den Sporocysten dagegen nicht, so bedauern wir einstweilen mangels genügender Beobachtungen, keinen endgültigen Entschluß fassen zu können.



### 3. Die Kultivierung.

Setzt man nach GUILLEBEAU (1893) diese Gebilde auf feuchtem Filtrierpapier oder unter ganz wenig Wasser einer Temperatur von 20—30° C aus, so teilt sich das Protoplasma sehr bald in vier

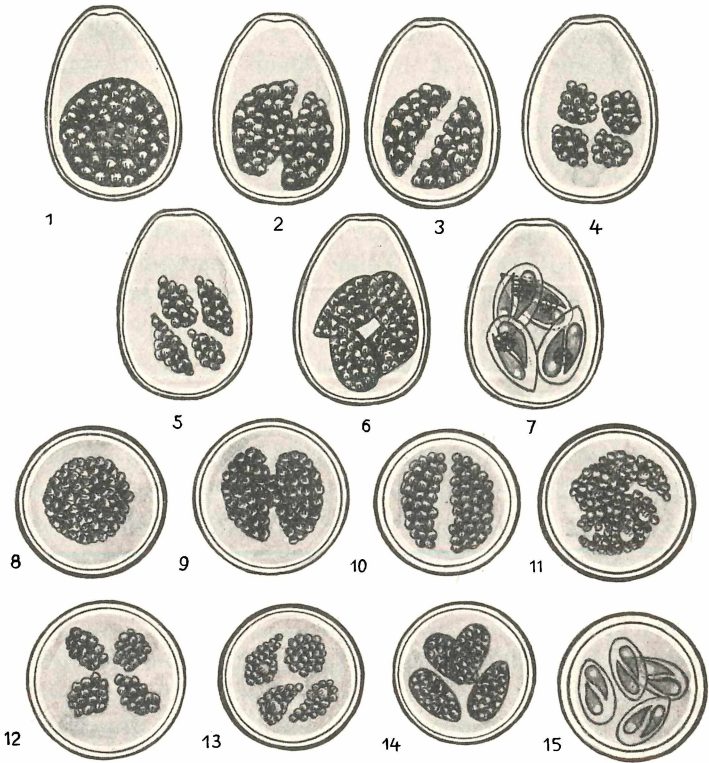


Fig. 1—7. *Eimeria smithi*.

1. Oocyste mit Protoplasma, das zu einer Kugel zusammengezogen ist. 2., 3., 4. Stadien in der Sporoblastenbildung. 5. Pyramidenstadium. 6. Sporen. 7. Sporozoiten in Sporocysten. Restkörper.

Fig. 8—15. *Eimeria zürni*.

8. Oocyste mit Protoplasma, das zu einer Kugel zusammengezogen ist. 9.—12. Sporoblastenbildung. 13. Pyramidenstadium. 14. Sporen. 15. Sporozoiten in Sporocysten. Keine Restkörper.

rundliche oder elliptische Segmente, von denen jedes durch eine besondere Hülle umgeben wird, und einige Tage später sind innerhalb derselben zwei sichelförmige Körperchen entstanden, neben welchen ein kleines, körniges Klümpchen von Protoplasma (Restkörper) liegt.

ZÜBLIN (1908) probierte Kulturen zu gewinnen im Wasser, ferner mit saueren und alkalischen Lösungen, indem Kot oder Koagula direkt mit den Flüssigkeiten gemischt wurden, oder, indem coccidienhaltiges Material auf Filtrierpapier oder Kohlenplatten gegossen wird. 1. Kot mit Wasser gemischt, unter Zusatz einer kleinen Quantität 2 Proz. Borsäure und bei Zimmertemperatur: keine Zeichen der Coccidienentwicklung; 2. Aufstrich auf Filtrierpapier, mit etwas Wasser gebracht und in einen Termostat von 38° C gestellt und durch zeitweiligem Wasserzusatz feucht erhalten. Die Protoplasmakugel zerfällt in vier Sporocysten (ohne Restkörper), welche sich je wieder in zwei Sporozoiten teilen ohne Zurücklassung eines Restkörpers.

Bei der Sporulation der kleinen runden Art von TH. SMITH und GRAYBILL (1918) werden keine Restkörper gebildet, weder bei der Bildung von Sporoblasten noch der von Sporocysten. In den Sporocysten der zweiten eiförmigen Spezies entsteht bei der Bildung der Sporozoiten ein Restkörperchen.

Nach DE BLIECK und DOUWES (1920) werden kleine Mengen Fäces, denen behufs Verhütung von Fäulnis und Zerstörung der Cysten eine 2proz. Lösung von Kal. bichromic. zugesetzt wird, in Petrischalen dünn ausgestrichen und bei 25° C in eine feuchte Kammer gestellt. Vier Tage später sind die ersten Entwicklungsstufen der Sporogonie wahrzunehmen. Verschiedene Protoplasmakugeln sind mehr oder weniger stark ringsum gelappt. In anderen ließen sich deutlich vier Kerne wahrnehmen. Ein weiteres Stadium ist die deutliche Teilung der Kugel in vier kleinere Häufchen, ohne daß noch von einer Membran um die Tochterkugeln etwas zu sehen ist. Im Pyramidenstadium ziehen sich die Sporoblasten deutlich zu einer Pyramide aus. Dabei zieht sich das körnige Protoplasma am Grunde zusammen und die Spitze bleibt demnach hell. Nach Beendigung des „Pyramidenstadiums“ wachsen die runden Körper zu länglichen ovalen aus. Außerdem hat sich um die Sporoblasten eine Schale gebildet. Von der Bildung eines Restkörpers ist hierbei nichts zu bemerken. Die nun folgende Bildung von Sporozoiten nimmt mehrere Tage, 6—8 in Anspruch. In dieser Zeit, vom 5. Tag ab, sieht man im Dünger alle Stadien der Entwicklung von ganz gefüllten Cysten bis zu Cysten, die längliche Sporoblasten enthalten. 7 Tage später ist in den länglich ovalen Sporoblasten eine Teilung des Protoplasmas zu beobachten: die Bildung von Sporozoiten hat begonnen. Diagonal über den Sporoblast verläuft ein Streifen. Allmählich zeichnen sich die Sporozoiten

deutlicher ab, und es entstehen in dem Sporoblast, jetzt Sporocyste genannt, zwei spitz zulaufende Körper, die so liegen, daß der vorderste spitze Teil des einen neben dem dicken Hinterende des anderen liegt. Auch bei der Bildung der Sporozoiten läßt sich ein granulierter und ein heller Teil wahrnehmen. Dieser hellere Teil liegt meistens in dem dicken Hinterende; jedoch wird auch wohl vorn und selbst vorn und hinten, eine hellere Zone in den Sporozoiten beobachtet.

JOWETT (1911) bekam ebenfalls Kulturen.

GALLI-VALERIO sah bei der Sporogonie Restkörper wie in den Oocysten, so auch in den Sporocysten.

TH. SMITH und GRAYBILL bekamen Kulturen auf Agarsubstrat (20 Agar, 5 NaCl und 1000 H<sub>2</sub>O). Sie sahen Restkörper nur in den eiförmigen Sporocysten, in den Oocysten waren sie dagegen nicht vorhanden. Bei den runden Formen waren diese Körper weder in den Oocysten, noch in den Sporocysten.

### Eigene Untersuchungen.

Wir haben unsere Coccidien kultiviert: 1. in einfachem Wasserleitungswasser, 2. in Wasserleitungswasser mit Beimischung von Holzkohlenpulver, 3. in physiologischer Lösung NaCl mit Kohlenpulver, 4. in einem Aufstrich von Exkrementen mit Wasser gemischt auf Filtrierpapier, 5. in einem Aufstrich von Kohlenpulver mit Wasser gemischt auf Filtrierpapier.

Die Resultate sind aus der Tabelle III zu ersehen.

Tabelle III.

| Exkremente + Wasserleitungswasser in PETRI-Schale |                  | Exkremente + Wasserleitungswasser + Kohlenpulver in PETRI-Schale |                  | Exkremente + physiologische Lösung + Kohlenpulver in PETRI-Schale |                  | Exkremente + Wasserleitungswasser (auf Filtrierpapier) |                  | Exkremente + Wasserleitungswasser + Kohlenpulver (auf Filtrierpapier) |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Spo-<br>ren                                       | Sporo-<br>zoiten | Spo-<br>ren                                                      | Sporo-<br>zoiten | Spo-<br>ren                                                       | Sporo-<br>zoiten | Spo-<br>ren                                            | Sporo-<br>zoiten | Spo-<br>ren                                                           | Sporo-<br>zoiten |
| 10<br>Tage                                        | 14<br>Tage       | 16<br>Tage                                                       | 26<br>Tage       | 82<br>Tage                                                        | 121<br>Tage      | 2<br>Tage                                              | 8<br>Tage        | 5<br>Tage                                                             | 11<br>Tage       |

Somit sehen wir, daß im Aufstrich auf Filtrierpapier die Coccidien in das Stadium der Sporen nach 2 Tagen übergehen, die Sporozoiten nach 8 Tagen. Dieser Prozeß zieht sich in physiologischer Lösung NaCl bis auf 82 und 121 Tage hin. Die Kohle verlängert im allgemeinen die Sporenentwicklung.

Im Prozesse der Sporenbildung bemerkt man anfangs die Einschnürung der Protoplasmakugel, die von zwei entgegengesetzten Seiten geht, welche später die Kugel auf zwei Teile teilt, diese teilen sich später ebenfalls in zwei Teile, so daß man vier Sporoblasten bekommt. Die letzteren machen ein „Pyramidenstadium“ durch, welches zuerst PFEIFFER 1892 bei Kaninchencoccidien beobachtete, bei Rinderoccidien von DE BLIECK und DOUWES beobachtet wurde. Dann bilden sich Sporen, welche eine eierartige Form haben. In den Sporen beginnen sich Sporozoiten zu bilden, die eine gebogene spindelartige Form haben (die Größe der Sporen und Sporozoiten siehe in der Tabelle I).

Bei der Sporogonie aber bemerkt man einen Unterschied zwischen den eierartigen und runden Formen. Wir sahen keinen Restkörper weder in den eiförmigen, noch in den runden Oocysten. In den Sporocysten aber beobachteten wir ihn in den eiförmigen, während bei runden Formen die Sporocysten von ihm frei waren. Wir glauben, daß dieses einen großen Unterschied darstellt.

Was die dritte Form unserer Coccidien (von runder Form und großen Dimensionen) anbelangt, so wird der Restkörper bei der Sporogonie in der Oocyste beobachtet, in der Sporocyste dagegen war er nicht.

#### 4. Die Wirkung chemischer Stoffe.

Nach GALLI-VALERIO erhalten sich die Oocysten gut im Laufe von 6 Monaten in 5 Proz. Lösung von Schwefelsäure, doch bilden sich keine Sporen. Sublimat 1:1000, Mischung von Formalin mit Wasser  $\bar{a}\bar{a}$  Kalkwasser stört nicht die Bildung der Sporen.

#### Eigene Untersuchungen.

Wir machten unsere Untersuchungen über die Wirkung verschiedener chemischer Agenten zweimal: 1. an frischen Exkrementen und 2. an Exkrementen, welche im Laufe von 6—7 Monaten in unserem Laboratorium aufbewahrt waren. Die Resultate sind aus der Tabelle IV (in Tagen) zu ersehen.

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß auf die Coccidien der Rinder keinen Einfluß hat: Sublimat 1:1000, Lysol 2 Proz., eine konzentrierte Lösung von Boraxsäure, schwefelsaures Kupfer 2 Proz. und Permanganat Kali 10 Proz. Bei deren Anwesenheit hat sich die Sporogonie, obgleich mit Verspätung in verschiedenen Terminen zu der Bildung von Sporozoiten entwickelt. Schwefelsäure 2 Proz. hindert ebenfalls nicht Sporogonie, doch bei 3 und 5 Proz. beschränkt

Tabelle IV.

| Chemische Agenten                  | Frische Exkremeute |             | Alte Exkremeute |                                           |
|------------------------------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------------------------------------|
|                                    | Sporen             | Sporozoitcn | Sporen          | Sporozoitcn                               |
| Kontrolle                          | 10                 | 14          | 16              | 22                                        |
| Sublimat 1:1000                    | 23                 | 47          |                 |                                           |
| Kreolin {                          | 1 Proz.            | 0           | 0               | Beob-<br>achtung<br>im Laufe<br>v. 3 Mon. |
|                                    | 3 " "              |             | 0               |                                           |
|                                    | 5 " "              | 0           | 0               |                                           |
|                                    | 10 " "             |             | 0               |                                           |
| Lysol 1 Proz.                      | 16                 | 47          |                 |                                           |
| Acid. boric konz.                  | 11                 | 16          |                 |                                           |
| Cuprum sulfuric. 2 Proz.           | 12                 | 34          |                 |                                           |
| Ferr. sulfuric. {                  | 1 Proz.            |             | 48              |                                           |
|                                    | 2 " "              |             | 48              |                                           |
| Kali hyper-<br>manganic. } 1 Proz. |                    | 21          | 39              |                                           |
|                                    |                    |             |                 |                                           |
| Acid. sulfuric. {                  | 2 Proz.            | 14          | 37              | 36                                        |
|                                    | 3 " "              |             |                 | 39                                        |
|                                    | 5 " "              | 14          |                 | 39                                        |
| Acid. hydro-<br>chloric. {         | 1 Proz.            |             |                 | 24                                        |
|                                    | 2 " "              | 21          |                 | 24                                        |
|                                    | 3 " "              |             |                 | 42                                        |
|                                    | 5 " "              | 0           |                 | 46                                        |
| Kali caustic. {                    | 1 Proz.            |             |                 | 20                                        |
|                                    | 3 " "              |             |                 | 18                                        |
|                                    | 5 " "              |             |                 | 26                                        |
|                                    | 10 " "             | 21          |                 | 0                                         |
| Natrium<br>caustic. {              | 1 Proz.            |             |                 | 30                                        |
|                                    | 3 " "              |             |                 | 30                                        |
|                                    | 5 " "              |             |                 | 53                                        |
|                                    | 10 " "             |             |                 | 0                                         |

sich die Entwicklung auf die Bildung von nur Sporen. Die Salzsäure wirkt noch schwächer. Die Sporozoitcn bilden sich bei 1-, 2- und 3proz. Lösungen und nur eine 5proz. Lösung kann den Prozeß im Stadium der Sporenbildung zurückhalten.

Von Laugensalzen zeigt sich am energischsten ätzendes Natrium, welches in 1-, 3- und 5proz. Lösungen nur den Sporen sich zu entwickeln erlaubt und bei 10 Proz. sogar diese Möglichkeit nimmt. Bei 1- und 3proz. Lösungen von ätzendem Kali können sich die Sporozoitcn entwickeln, bei 5 und 10 Proz. — nur Sporen.

Somit erweist sich Kreolin als das energischste Antiseptikum. Leider erzeugen verschiedene Fabriken das Präparat mit ver-

schiedener chemischer Verbindung, so daß man über die Wirkung des Kreolins auf Grund unserer Versuche kaum urteilen kann.

Von Chemikalien können empfohlen werden: 3—5proz. Lösung von Schwefelsäure, 5proz. Salzsäure, 5—10proz. Lösungen von ätzendem Kali und 1-, 3-, 5- und 10proz. ätzendem Natrium, bei welchen (mit Ausnahme von 10proz. Lösung von ätzendem Natrium) die Sporogonie nur das Stadium der Sporen erreicht. Allein hier müßten folgende Beobachtungen angestellt werden: hält der Darmsaft die Entwicklung der Sporoziten aus schon fertigen Sporen zurück?

### 5. Die Wirkung der Verdauungssäfte.

ZÜBLIN (1908) hat, um nun den Einfluß der Verdauungssäfte auf die Coccidien zu ermitteln, Labmagen-Glycerinextrakt mit einer sporenhaltigen Kaliummischung gemengt. In gleicher Weise hat er mit Pancreas-Glycerinextrakt experimentiert. Nun zeigte sich, daß in Präparaten mit Labmagenextrakt die Hülle der sporenhaltigen Coccidien in 8 Stunden verschwunden, verdaut war. Bei solchen mit Pancreasextrakt dagegen verschwanden diese schon nach 6 Stunden. Schließlich wurden alle Coccidien vom Extrakt vollständig verdaut. Nun ist aber zu erinnern, daß das Extrakt relativ konzentriert war, wie es im Labmagen und Zwölffingerdarm nicht der Fall ist. Hier ist das Secret durch den Chymus bedeutend verdünnt. Zudem dauert die Einwirkung im Duodenum, zufolge der Darmperistaltik, nicht so lange Zeit. Es ist darum anzunehmen, daß im Magen zwar die Auflösung der Sporenhülle stattfindet, daß aber die freien Sporen den Dünndarm passieren und in den Dickdarm gelangen, bevor sie weiter geschädigt werden. Im Dickdarm, speziell im Rektum, erfährt der Futterstrom eine Verlangsamung, und ist den freigewordenen Sporen die Möglichkeit geboten, sich anzusiedeln, d. h. in die Krypten einzudringen. So wird nun verständlich, warum der Dünndarm nicht mit Coccidien infiziert gefunden wird. Die Sporen sind bei der Passage des Dünndarms teils noch nicht frei, teils werden sie rasch weiter befördert. Auch erklärt sich hiermit die von HESS gemachte Beobachtung, daß bei einem Falle zahlreiche Coccidien im Zwölffingerdarm gefunden wurden, im Hüftdarm keine, im Dickdarm dagegen wieder sehr viele. Im Duodenum waren es die durch das Wasser aufgenommenen Coccidien, im Dickdarm dagegen wahrscheinlich bereits aus den Sporen hervorgegangene junge Coccidien.

## Eigene Untersuchungen.

Wir haben auf unsere nicht sporulierenden Coccidien eingewirkt (eierartige Form): 1. durch den Succus gastricus des Hundes, 2. durch den Succus intestinalis dieser Tiere (beide von Laboratorium von Prof. J. P. PAWLOFF), 3. durch Ochsen-galle.

Der Zweck unserer Arbeit war, das Faktum der einen oder anderen Einwirkung dieser Säfte des Organismus auf den Prozeß der Sporogonie festzustellen. Die Experimente wurden wie in den Petrischalen, so auch zwischen den Deckgläsern und Objektträgern durch Bestreichung mit MENDELEJEFF's Kitt ausgeführt. Die Beobachtungen wurden bei Zimmertemperatur und bei 22—23° C gemacht. Die Untersuchungen wurden im Laufe von 2 Monaten durchgeführt. Die Resultate sind aus der Tabelle V zu ersehen.

Tabelle V.

| Säfte                                        | Sporen   | Sporozoitzen | Bemerkung                                                                                         |
|----------------------------------------------|----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Magensaft bei Zimmertemperatur<br>„ 22—23° C | 16<br>16 | 28<br>26     | } Bis zum Stadium der Sporozoitzen erreichte ungefähr $\frac{1}{3}$ der ganzen Zahl               |
| Darmsaft bei Zimmertemperatur<br>„ 22—23° C  | 44<br>—  | —<br>—       |                                                                                                   |
| Galle bei Zimmertemperatur<br>„ 22—23° C     | —<br>—   | —<br>—       | } Am 4.—5. Tage erschienen in mehreren Oocysten Vakuolen verschiedener Größe (1—5 in der Oocyste) |

Daraus ist zu schließen, daß der Magensaft den Prozeß der Sporogonie nicht einstellt und die letztere das Stadium der Sporozoitzen erreicht, was aber nach sehr langer Zeit geschieht (26 bis 28 Tage) und auch nur für  $\frac{1}{3}$  der ganzen Zahl.

Der Darmsaft läßt nur die Entwicklung der Sporen zu (für einzelne Exemplare) und auch nur nach 1 $\frac{1}{2}$  Monaten.

Die Galle läßt überhaupt keine Sporogonie zu.

## 6. Die Infektion der Tiere.

GUILLEBEAU (1893) fütterte Ziegen, Schafe, Kaninchen, Meer-schweinchen und Hühner mit Coccidien *Eimeria zürni*, hat aber keine positiven Resultate erzielt.

Wir infizierten mit Kulturen unserer Coccidien, die das Stadium der Sporozoiten erreicht haben, Meerschweinchen, weiße Ratten und weiße Mäuse. Die Infektion wurde mittelst Ernährung ausgeführt. Die Beobachtungen wurden im Laufe von 2 Monaten angestellt, haben aber negative Resultate ergeben.

### Literaturverzeichnis.

- DE BLIECK en DOUWES: Coccidien infectie bij het rund. Tijdschr. Diergeneesk. D. 47, Afl. 4, 1920. — Ref. in Deutsch. tierärztl. Wochenschr. 1920 Nr. 21.
- BRUCE: Bovine coccidiosis in British Columbia, with a description of the parasite, *Eimeria canadensis*. Journ. Americ. med. Ass. T. 58 1921.
- DEGOIX: Contribution à l'étude de la coccidiose intestinale des jeunes bovins. Rév. génér. de méd. vétér. 1904.
- GALLI-VALERIO: Observations sur *Eimeria zürni* Riv. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1918.
- GUILLEBEAU: Über das Vorkommen von *Coccidium oviforme* bei der Ruhr des Rindes. Mitteil. d. Naturf. Ges. in Bern 1893.
- HESS: Die rote Ruhr des Rindes. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1892 Bd. 34.
- JOWETT: Coccidiosis of the fowl and calf. Journ. comparat. Pathology and Therapy 1911 Vol. 24.
- KKEDIET: Over het voorkomen van Protozoencysten en ontwikkelingsvormen von Coccidien in der Darm mensch en enkell dieren. Tijdschr. v. vergelijkende Geneesk. 1921, D. VI, Afl. 2.
- MONTGOMERY: Coccidiosis of cattle in East Africa. Bull. Soc. Path. exot. 1910.
- MÜLLER: Coccidien bei gesunden Rindern. Inaug.-Diss. Leipzig 1914.
- v. NEDERVEEN: Coccidiosis bij det rund. Tijdschr. v. vergelijkende Geneesk. 1919.
- : Coccidiosis bij het gezonde rund. Ibid. D. 9, Afl. 1—2, 1923.
- OTTEN: Die Kochsalzmethode bei der Untersuchung der Haustiercoccidien. Inaug.-Diss., Berlin 1922.
- SMITH, TH. u. GRAYBILL: Coccidiosis in young cattle. Journ. of experim. medic. T. 28 Nr. 1 1918.
- STORCH: Coccidienruhr bei zwei Stieren. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1905.
- WAY and HAGAN: Coccidiosis in cattle. Cornil veterenian 1920.
- ZSCHOKKE: Beobachtungen über die rote Ruhr. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. Bd. 34 1892
- ZÜRN: Vorträge für Tierärzte. 1878 Nr. 2.
- ZÜBLIN: Beiträge zur Kenntnis der roten Ruhr des Rindes. Dissert., Zürich 1908.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [58\\_1927](#)

Autor(en)/Author(s): Yakimoff W.-L., Galouzo J.G.

Artikel/Article: [Zur Frage über Rinderoccidien 185-200](#)