Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Aus dem Staatsinstitut für Mikrobiologie und Epidemiologie des Süd-Ostens RSFSR.)

Material zum Studium der Blutparasiten der Nager im Süd-Osten von RSFSR.

II. Mitteilung.

Blutparasiten des *Citellus pygmaeus* Pallas.

Von

D. Sassuchin.

(Hierzu 6 Textfiguren und Tafel 11.)

Inhaltsverzeichnis.

Seite

1. Aufgaben und Zwecke eines Studiums der Blutparasiten der Nager im Süd-Osten RSFSR. 135
2. *Piroplasma kolzovi* n. sp., Blutparasit des *Citellus pygmaeus* Pall. . . 136
3. *Toxoplasma,* Blutparasit des *Citellus pygmaeus* Pall. 146
4. *Grahamia hegneri* n. sp., Blutparasit des *Citellus pygmaeus* Pall. . . 152
5. Andere Blutparasiten des *Citellus pygmaeus* Pall. 152

1. Aufgaben und Zwecke eines Studiums der Blutparasiten der Nager im Süd-Osten RSFSR.

Große Steppenflächen des Süd-Ostens RSFSR. sind von Nagern bewohnt. Viele von ihnen sind Pestträger. Der gewöhnlichste Nager unter ihnen ist *Citellus pygmaeus* Pallas. Es ist selbstverständlich, daß alle Nager, die Pestträger sind, einem umständlichen Studium unterzogen werden müssen.

Die Wichtigkeit des Studiums der Blutparasiten der Nager für die Pestorganisation hob G. Kolzow schon im Jahre 1914 hervor. Die Blutparasiten der Nager sind nicht nur in rein wissenschaft-

licher Hinsicht interessant, sondern erscheinen uns wichtig auch auf Grund folgender Erwägungen:

1. Einige von den Blutparasiten sind für Ziesel pathogen, so z. B. *Toxoplasma* und *Piroplasma*.

2. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die durch pathogene Blutparasiten hervorgerufen werden, sind denjenigen bei der Pest ähnlich. Eine ausführliche Kenntnis der Blutparasiten erleichtert die Untersuchung der Nager auf Pest.

3. Es ist notwendig aufzuklären, ob die Nager Träger eines für Haustiere und Menschen pathogenen Protozoenvirus wären.

4. Die Nager können ein sehr bequemes Objekt eines ausführlichen Studiums einiger Probleme der gegenwärtigen Protozoologie sein; so z. B. sind die Ziesel sehr passend für das Studium des Entwicklungscyclus der Piroplasmen in ihrem Organismus und auch im Organismus der Zeckeüberträgerin usw.

2. *Piroplasma kolzovi* n. sp. Blutparasit des *Citellus pygmaeus* Pall.

Piroplasmosen sind unter den Tieren äußerst stark verbreitet. Infolge kolossaler ökonomischer Bedeutung und auch einer Reihe Besonderheiten, die ihnen eigen sind, fesselten diese Erkrankungen die Aufmerksamkeit vieler Forscher.

Die kolossale ökonomische Bedeutung, die die Piroplasmen haben, nötigte natürlicherweise die Forscher zum ausführlichen Studium dieser Parasiten zunächst bei Haustieren und darauf auch bei wilden Tieren.

Für uns ist das Vorkommen der Piroplasmen bei folgenden Tieren besonders interessant:

1. *Piroplasma avicularis* Wenyon, 1909 im Sudan bei *Arvicanthis zebra*.

2. *P. leporis* Dschunkowsky und Luhs, 1909 in Transkaukasien beim Hasen.

3. Im Jahre 1911 haben Lebedeff und Tscharnotzky Piroplasmen beim Iltis beobachtet.

4. *Babesiella muris* Fantham, 1906 in London bei weißen Ratten.

5. *Nicollia quadrigemina* Nicolle, 1907 in Tunis bei *Ctenodactylus gondi*.

6. *Smithia microti* França, 1908 bei *Microtus incertus*.

7. *S. talpae* Galli-Valerio, 1914 beim Maulwurf *Talpa europaea*.

8. *Nuttallia herpestidis* França, 1908 in Portugal bei *Herpestes ichneumon*.

9. *N. ninense* Jakimoff, 1909 im Saratower Bezirk beim Igel (*Erinaceus europeus*). Bei Igeln haben Piroplasmen Dschunkowsky und Luhs (1909), Weiss (1911), Galli-Valerio (1911), Tartakowsky (1913) u. a. gesehen.

10. *N. muris* Coles, 1914 in England bei *Mus sylvaticus.*

11. *N. microti* Coles, 1914 in England bei *Arvicola amphibius.*

12. *N. decumani* Macfie, 1915 in Westafrika bei *Mus decumanus.*

13. *N. civettae* A. und M. Leger, 1920 in Senegal bei *Viverra civettae.*

14. *N. bauryi* Leger und Bédier, 1922 im Französischen Sudan bei *Fennecus dorsalis.*

15. *N. golundae* Leger und Bédier, 1923 in Senegal bei *Golunda companoe.*

16. *N. myoxi* Franchini, 1924 in Italien bei *Myoxus avellenarius.*

17. *Theileria* (?) *rossica* nannten Jakimoff und Sapranowitsch im Jahre 1915 den Parasiten, den sie bei Feldmäusen in der Nähe von Kars vorgefunden hatten.

18. *Theileria* (?) *ninae kohl-jakimov*, Jakimoff 1913 in Turkestan beim Fuchse.

Piroplasmen wurden auch bei vielen anderen wilden Tieren beschrieben.

Den ersten Hinweis auf Piroplasmen bei Zieseln finden wir in dem Jahresbericht des Djambeitinischen Pestlaboratoriums im Uralskgebiete für das Jahr 1913—1914, der von G. Kolzow (p. 79) abgefaßt war. Der Autor schreibt: „Von den bei Zieseln bis jetzt noch nicht beschriebenen Blutparasiten gelang es *Piroplasma* (*Babesia*) anzutreffen. Ein ähnlicher Parasit wurde beim Hunde und beim Igel beobachtet (siehe Handbuch von Prowazek). Die erste Beobachtung an diesem Parasiten hat Dr. S. Damberg gemacht. Der Parasit kommt im Blute des Ziesels vor — frei oder innerhalb der Erythrocyten, einzeln und zuweilen auch zu zwei zusammen in einem Blutkörperchen. Die Form des Parasiten ist lanzettenartig; indem die Parasiten sich zu zwei in einem Erythrocyten befinden, liegen sie nicht dicht nebeneinander, wie wir das bei *Pyrosoma bigeminum* beobachten, sondern nähern sich mit den scharfen Kanten. Bei Alabaskul im Djaksjbaewer Gebiete, wo Ziesel an den Ufern eines großen sumpfigen Sees hausen, wurde eine Epizootie beobachtet, die durch diesen Blutparasiten hervorgerufen war. An anderen Stellen gelang es nicht, die *Babesia* bei Zieseln in natürlichen Bedingungen zu beobachten. Durch subkutane oder intraperitoneale Injektion von Blut des an *Piroplasma* kranken Ziesels einem gesunden

(*Spermophylus mugozaricus*) ist es leicht die Erkrankung hervorzurufen, wobei im Blute des infizierten Tieres derselbe Parasit sich befindet. Eine reine Kultur zu erhalten oder irgendein Laboratoriumstier (Meerschweinchen, Kaninchen, Ratte, Maus) zu infizieren gelang es nicht aus Mangel an Zeit" (russisch).

Material und Methode.

In den Jahren 1929 und 1930 wurden von uns 2269 Ziesel *Citellus pygmaeus* an der Pestbasis in Slomichino untersucht. An der Pestbasis in Uschtagan wurden im Jahre 1929 28 Ziesel untersucht. Somit waren für 2 Jahre 2297 Ziesel untersucht worden.

Im Bezirk von Slomichino wurde das Material aus den Umgegenden mit einem Radius bis 90 km vom Dorfe Slomichino des gewesenen Uralskbezirk zugestellt, im Norden der Umgegend des Dorfes Beresowka, im Osten Petjemor, im Süd-Osten Kissik-Kamisch, im Westen Talowka.

In Uschtagan wurden die Ziesel aus den dem Laboratorium naheliegenden Orten mit einem Radius von 2—3 km geliefert.

Die Ziesel wurden aus den Gruben durch Wasser verdrängt. Der größte Teil der Ziesel wurde am nächsten Tage nach ihrem Einfangen der Sektion unterworfen, ein anderer Teil wurde bis zu einem Monate und länger am Leben gelassen, diese Tiere wurden beobachtet; ein dritter Teil endlich diente als Experimentalmaterial.

Zur Untersuchung nahmen wir Blut aus dem Schwanzende des Ziesels, das am Leben bleiben sollte, bei den der Autopsie unterzogenen Tieren wurde das Blut aus dem Herzen genommen und außerdem wurden aus der Milz, den Lymphdrüsen, den Nieren, dem Knochenmark, den Lungen, der Leber, manchmal auch anderen Organen der letzteren Tiere Ausstrichpräparate gemacht.

Die angewandten Untersuchungsmethoden waren folgende:

a) Beobachtung eines Bluttropfens im Leben unter dem Deckglase.

b) Beobachtung fixierter und nach der Trockenmethode gefärbter Präparate.

c) Beobachtung fixierter und nach der feuchten Methode gefärbter Präparate.

d) Es wurden Stückchen einzelner Organe der Ziesel fixiert, in Paraffin eingebettet mit nachfolgender Bearbeitung.

Die Morphologie von *Piroplasma kolzovi* n. sp.

In Fällen spontaner Piroplasmose der Ziesel sind im peripheren Blute öfter verhältnismäßig nur wenige Parasiten. In größerer Menge und leichter zu entdecken sind sie in Ausstrichen aus inneren Organen — Nieren und Milz. Im Fall experimenteller Piroplasmose sind die Parasiten äußerst zahlreich, so daß bis 70 Proz. der Erythrocythen *Piroplasma* enthalten.

Die typische Körperform der *P. kolzovi* ist eine Birnform; von solchen Birnformparasiten befinden sich zwei innerhalb eines Erythrocyten. Die Größe dieser Formen beträgt 3—5 μ, sie sind also größer als der Erythrocytenradius. Die Doppelbirnformen liegen in der Weise, daß sie meistenteils einen scharfen Winkel bilden, ihre Anordnung ist aber bei weitem nicht immer so regelrecht. In einigen Fällen, freilich sehr selten, liegen die Parasiten längs dem Durchmesser des Erythrocyten. Die Bildung der Birnformkörper vollzieht sich vermutlich durch „Knospung" aus amöboiden Formen.

Im peripheren Blut sind mitunter amöboide Formen nicht weniger typisch; ihrem morphologischen Bilde nach sind sie äußerst mannigfaltig; hier finden wir Formen vor, die Amöben ähneln (Taf. 11 Fig. 13), dann netzartige Formen (Taf. 11 Fig. 15) und auch Formen mit langen Fortsätzen (Taf. 11 Fig. 16) und sogar solche, die an „Flagellaten" erinnern (Taf. 11 Fig. 14).

In Ausstrichen von inneren Organen (Milz, Knochenmark u. a.) werden nicht selten Erythrocyten, die mehrere Piroplasmen enthalten, angetroffen (Taf. 11 Fig. 17—20). In manchen Fällen erreichte die Anzahl der Parasiten in einem Erythrocyten 16 Stück.

Im peripheren Blut und besonders oft in Ausstrichen von inneren Organen kommen freie Parasiten vor (Taf. 11 Fig. 1 u. 5). Viel seltener trafen wir einzelne Birnformen innerhalb des Erythrocyten an.

Bei experimenteller Piroplasmose der Ziesel fanden wir einige Male feine Parasitenformen in inneren Organen vor, wobei man diese Parasitenformen in allen Entwicklungsstadien beobachten konnte (Taf. 11 Fig. 1—4). Die Besonderheit dieser Formen bestand in ihren geringen Dimensionen, gegen 2 μ, sowie auch in Formen mit scharfen Winkeln und Fortsätzen (Taf. 11 Fig. 1, 2 u. 4). Zuerst vermuteten wir sogar, daß wir eine neue Piroplasma-Art vor uns hätten, die Überimpfungen aber von Zieseln mit solchen Piroplasmen und von Zieseln mit typischen Birnparasiten auf andere

gesunde Ziesel haben uns überzeugt, daß wir es mit ein und derselben Parasitenart zu tun haben.

Das Prozentverhältnis der verschiedenen Formen untereinander war bei unserem Material in einigen Fällen in Ausstrichen aus peripherem Blut bis 30 Proz. zugunsten der amöboiden Formen, in anderen Fällen aber war ihre Anzahl gering, es kamen fast ausschließlich Birnformen vor.

In der Regel befindet sich der Parasit in der Mitte des Erythrocyten und nur sehr selten liegt er an der Peripherie des letzteren.

Die befallenen Erythrocyten sind meistenteils von normalen Dimensionen, manchmal aber werden auch vergrößerte Erythrocyten mit Parasiten angetroffen.

In betreff der Cytologie des Parasiten werden wir uns hier nur auf allgemeine Bemerkungen beschränken, da wir in der nächsten Zeit ausführlichere Untersuchungen über diese Frage veröffentlichen werden.

Auf mit Methylalkohol fixierten und nach der Methode von Romanowski-Giemsa gefärbten Trockenausstrichen erscheint das Protoplasma der kleinen Parasitenformen recht homogen und färbt sich in blauem Ton.

Bei größeren Formen finden wir Vakuolen im Piroplasma, das unter der Einwirkung des Trocknens und Fixierens zellige Struktur annimmt und sich bläulich färbt.

Der Kernapparat ist bei *P. kolzovi* in folgenden Formen dargestellt: bei kleinen Formen (Taf. 11 Fig. 1—4) ist er nach der Art eines Karyosomkerntypus dargestellt und färbt sich rubinrot. Was den Kernapparat der birnartigen und amöboiden Entwickelungsstadien anbetrifft, so beobachteten wir nicht selten, indem wir Trockenpräparate benutzten, eine Teilung des „Chromatins“ in zwei Stücke, abweichend von dem, wie das Nuttall, Graham-Smith, Kinoshita u. a. bei der Untersuchung der *P. canis* gesehen hatten.

Die Stellung der Parasiten im System.

Im Jahre 1918 hat Du-Toit vorgeschlagen die Familie *Babesiidae* auf Grund des Entwickelungscyclus dieser Protozoen von den anderen Piroplasmen abzusondern. Diese Familie enthält folgende Gattungen: *Piroplasma (Babesia)*, *Nicollia*, *Nuttallia*, *Smithia*, *Rossiella* und *Gonderia*.

Die Gattung *Piroplasma* (*Babesia*) wird gegenwärtig in zwei Untergattungen *Piroplasma* und *Babesiella* eingeteilt.

Zur Untergattung *Piroplasma* gehören diejenigen Parasiten, bei denen die birnförmigen Entwicklungsstadien im Zentrum des Erythro-

cyten liegen und größer sind als der Erythrocytenradius. Die birnförmigen Doppelelemente bilden einen scharfen Winkel. Auf die Untergattung *Babesiella* beziehen sich Formen mit peripherer Lage des Parasiten innerhalb des Erythrocyten. Der Parasit ist kleiner als der Erythrocytenradius, die doppelbirnförmigen Parasiten divergieren in einem stumpfen Winkel. Prof. W. Jakimoff hatte im Jahre 1926 es für möglich gefunden, die Untergattung *Babesiella* in zwei Gruppen einzuteilen — *Babesiella* (sensu stricto) Mesnil, 1919, und *Françaiella* Jakimoff, 1926.

Die Anwesenheit typischer für die Untergattung *Piroplasma* birnförmiger Doppelkörper, die in der Mitte des Erythrocythen liegen, meistenteils miteinander einen scharfen Winkel bilden und ihrer Größe nach den Radius des Erythrocyten übertreffen, nötigen uns, den beim *Citellus pygmaeus* von uns beschriebenen Blutparasiten in die Reihe mit solchen Formen wie *Piroplosma bigeminum*, *P. canis*, *P. caballi* usw. zu stellen und ihm zur Untergattung *Piroplasma* zuzuzählen.

Wir geben diesem Blutparasiten den Artnamen *P. kolzovi* zu Ehren des verstorbenen G. Kolzow — Leiters des Djambeitinischen Pestlaboratoriums — der auf die Wichtigkeit des Studiums der Blutparasiten für die Pestorganisation hinweist, bei dem wir auch die erste kurze Beschreibung der Piroplasmen bei Zieseln vorfinden.

Krankheitssymptome und pathologische Anatomie.

Vom klinischen und pathologisch-anatomischen Standpunkte äußert sich die Piroplasmose der Ziesel in zwei verschiedenen Formen. Die eine mit schnellem Verlauf und oft mit letalem Ausgang — akute Form, die andere — mit langsamem Verlauf, geht oft in Heilung über — chronische Form.

Bei der akuten Form wird der Beginn der Krankheit von einer allgemeinen Depression des Tieres begleitet, das Ziesel liegt zusammengekauert, ist unempfindlich gegen Reizungen, teilweiser oder vollkommener Verlust an Appetit. Schleimhäute, anfangs bleich, werden dann cyanotisch. Der Harn enthält Eiweiß; in einigen Fällen färbt sich der Harn rötlich, dunkelrot oder sogar schwarz. Vor dem Tode befindet sich das Tier in komatosem Zustand und verendet ohne Bewegungen.

Die akute Erkrankungsform kommt bei Zieseln öfter in der ersten Sommerhälfte vor. Am meisten sind der Erkrankung junge Ziesel ausgesetzt, indem sowohl bei alten als auch bei den Zieseln, die im Mästungszustand sind, zu Sommerende die Piroplasmose

öfter in die chronische Form übergeht. Diese letztere Erscheinung ist insofern sehr interessant, als die Ziesel vor dem Eintritt des Winterschlafs weniger empfänglich gegen diese Erkrankung werden, was vermeintlich mit tiefen physiologischen Veränderungen in ihrem Organismus verbunden ist. Es ist bemerkenswert, daß in derselben Periode die Ziesel auch in bezug auf andere Infektionen, z. B. der Pest weniger empfänglich werden.

In akuten Fällen fehlten bei der Autopsie nicht selten irgendwelche mehr oder weniger bemerkbare pathologisch-anatomische Veränderung, je andauernder aber die Erkrankung war, desto stärker waren sie ausgesprochen.

Am häufigsten fanden wir bei der Autopsie der Ziesel mit chronischer Piroplasmose eine vergrößerte Milz vor. Nicht selten war sie auf das 3—4fache vergrößert. Sie ist von dunkel kirschroter Farbe, hat eine weniger dichte Konsistenz, ihre Ränder sind abgerundet. Weiter beobachteten wir als eine gewöhnliche Erscheinung Transsudate in serösen Höhlen, Lungenödem und zuweilen auch Ödem des subkutanen Gewebes. Nicht selten kamen punktartige Hämorrhagien in serösen Häuten (meistens an der Pleura) und in den Lungen vor.

Die Leber gelblich, dem äußeren Aussehen nach wenig verändert. Lymphdrüsen sowohl die oberflächlich als auch die tiefliegenden leicht hyperemiert. Harnblase oft mit dunkelrotem Harn überfüllt. Nicht selten fiel eine Anämie der Schleimhäute auf. Stark vergrößerte Milz und Wassersucht der Höhlen charakterisieren einen mehr chronischen Verlauf der Piroplasmose. Solche Bilder wurden besonders oft zu der Zeit, wo das Ziesel sich zum Winterschlaf legte, beobachtet. So z. B. wurden am 26.—28. Juli 1930 59 Ziesel von Igensai bei Slomichino zugestellt, wo wir ehemals viele piroplasmose Ziesel fanden. Unter den gefangenen Zieseln waren fünf mit Piroplasmen innerhalb der Erythrocyten, mit stark vergrößerten Milzen, Transsudaten in serösen Höhlen und Lungenödem, außerdem waren noch 14 Stück in dieser Partie mit demselben pathologisch-anatomischen Bilde, bei denen wir aber keine Parasiten, weder im peripheren Blute, noch in Ausstrichen aus inneren Organen nachweisen konnten. Man muß annehmen, daß wir in diesem Falle auch Piroplasmose vor uns haben, die aber einen mehr chronischen Verlauf angenommen hatte.

Die Piroplasmose der Ziesel kann bei der Sektion Vorwand zum Verdacht auf Pest geben. Wir wollen folgenden Fall anführen. Ziesel Nr. 1117 wurde am 28. Juli seziert: stark vergrößerte blut-

reiche Milz, gelbliche Leber, viele kleine Hämorrhagien in den Lungen. Die Aussaaten aus der Milz erwiesen sich steril. Das in den Bauch mit einer Organemulsion infizierte Meerschweinchen blieb gesund. In dem Ausstrich aus der Milz dieses Ziesels, gefärbt nach Romanowski-Giemsa, fanden wir Piroplasmen.

Bei experimenteller subkutaner Infizierung von Zieseln mit *P. kolzovi* starben die Tiere am 4.—16. Tage.

Piroplasmose der Ziesel und ihre Beziehung zur Trypanosomose und Pest.

In einigen unserer Untersuchungsrayonen fanden wir piroplasmose Ziesel bis 10 Proz. der gesamten Anzahl, wie z. B. im Orte Igensai in der Nähe von Slomichino.

In denselben Ortschaften hatten 15 Proz. dieser Nager Trypanosomen im Blut. Nicht selten kamen Fälle doppelter Infektion vor, d. h. zugleich Piroplasmen und Trypanosomen (*Trypanosoma spermophili* Laveran 1911), vorzüglich wurde das in Fällen mit chronischem Verlauf der Piroplasmose beobachtet. Es muß gesagt werden, daß man in diesen letzteren Fällen in Irrtum verfallen kann, da Trypanosomen im Blut viel leichter zu entdecken sind als Piroplasmen, die beim chronischen Verlauf der Erkrankung leichter in Ausstrichen aus Nieren und Milz, als im peripheren Blute zu finden sind. Beim Studium der pathologisch-anatomischen Veränderungen aber kann man im Falle des Trypanosomenfundes im Blute zu falschen Folgerungen über die pathogenen Eigenschaften der Trypanosomen kommen, wenn man die Piroplasmose außer acht läßt, die in chronischer Form bei sehr geringer Anzahl von Parasiten im Blute verlaufen kann.

Wir beobachteten keine Abweichungen vom normalen Verlauf der Piroplasmose im Falle der Anwesenheit von Trypanosomen bei denselben Wirten.

Einmal hatten wir die Möglichkeit, eine dreifache Infektion — Piroplasmose, Trypanosomose und Pest — zu beobachten. Wir führen die Beschreibung dieses Falles ausführlich an: Ziesel Nr. 7 a wurde am 25. Mai 1930 mit einer Emulsion in physiologischer Lösung aus einer Zeckenlarve von *Rhipicephalus schulzei* Olen. 1929, die von einem pestkranken Ziesel abgenommen war, infiziert. Das Ziesel verendete am 29. Mai 1930, bei der Sektion — Eitergeschwulst an der Infektionsstelle, gelbliche Leber, Harnblase mit dunkelrotem Harn überfüllt. In Blut- und Milzausstrichen wurde eine kolossale Menge von Piroplasmen, Trypanosomen und *B. pestis* vorgefunden (Textfig. 1). Aussaaten aus denselben Organen gaben Pestkultur.

Die weiteren Passagen dieser Virusarten durch Ziesel gaben nur Pestinfektion; Piroplasmen und Trypanosomen wurden nicht mehr entdeckt. Offenbar erscheint das Pestvirus für das gegebene Tier als das stärkere und rascher wirkende.

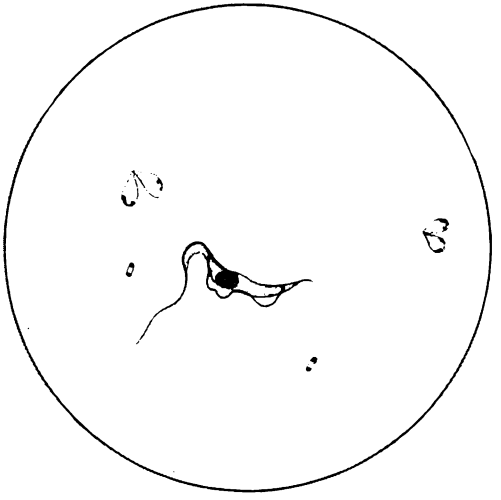


Fig. 1. *Trypanosoma spermophili, Piroplasma kolzovi* und *Bacillus pestis* in dem Blute von *Citellus pygmaeus.*

Der Überträger und seine Biologie.

Von Zecken kommt am *Citellus pyymaeus* Pall. die von N. Olenew beschriebene Zecke *Rhipicephalus schulzei* Olen, 1929 (siehe Sassuchin 1930) am häufigsten vor. Im Rayon des Pestlaboratoriums in Slomichino, wo wir die Untersuchungen durchführten, wurde diese Zecke auch häufiger vorgefunden. Andere Zecken aus der Familie Ixodidae sind hier an Zieseln sehr selten zu sehen. Massenerkrankung der Ziesel an Piroplasmose wurde von uns immer in Orten beobachtet, wo diese Nager am meisten von Zecken überfallen werden und auch zur Zeit einer Massenverzeckung mit Larven und Nymphen der Zecke *Rhipicephalus schulzei.* Schon die Zusammenstellung dieser Tatsachen gab uns den Anlaß, zu vermuten, daß der Überträger der Piroplasmen die Zecke *Rhipicephalus schulzei* sei.

Am 25. Mai 1930 haben wir ein Ziesel mit einer vom piroplasmosen Ziesel abgenommenen Zeckenlarve *Rhipicephalus schulzei* angesteckt. Das infizierte Ziesel starb am 29. Mai 1930, d. h. am 4. Tage nach der Infizierung. In Ausstrichen aus Blut und inneren Organen wurden eine Menge von Piroplasmen entdeckt.

Uns schien es sehr interessant im Zusammenhang mit dieser Tatsache, den Entwicklungscyclus des Überträgers zu verfolgen und auch aufzuklären, an welchen Stellen diese Zecke am häufigsten an Zieseln vorkommt.

Wir begannen unsere Beobachtungen am 20. April 1930 und setzten sie bis zum 15. August desselben Jahres fort.

Wir geben hier einige typische Orte an, wo wir Zecken an Zieseln in einer großen Menge vorfanden.

In der Nähe des Dorfes Slomichino ($^1/_2$ km nach Osten) ist eine Weide, die nicht überschwemmt wird, im Frühling aber während der Wasserflut ringsum vom Gewässer des Usen umgeben wird. Nach dem Zurücktreten der Gewässer bilden sich an diesen Stellen herrliche Wiesenländereien mit *Agropyrum repens, Atropis distans* u. dgl. Die hohen Stellen dieser Viehweide haben einen mehr oder minder salzhaltigen Grund. Es gibt hier sehr viel Höhlen des *Citellus pygmaeus* Pall. Die Zieselhügelchen sind dermaßen zahlreich, daß durch dieselben die ganze übrige Landschaft vertuscht wird.

Den vorherrschenden Fond bilden hier Salsolae: *S. brachiata, S. clavifola, Petrosimonia brachiata* u. a., dann *Artemisia pauciflora*, seltener *Ceratocarpus arenarius* und *Campharosma monospeliacum.*

In den Niederungen kommen *Artemisia maritima* und *Atriplex canum* u. a. vor. Im Frühling sind hier *Agropyrum repens, Poa bulbosa* vorherrschend, seltener *Agropyrum cristatum.*

Anfang Mai (5.—10) finden wir an Zieseln viel Larven von *R. schulzei.* Eine besonders große Menge derselben erscheint nach dem 20. Mai bis zu Ende dieses Monats. Es muß angemerkt werden, daß wir in den südlichen Rayonen die Larven früher antrafen, als in den nördlichen. So z. B. fanden wir im Dorfe Kissjk-Kamjsch (85 km süd-östlich von Slomichino) die Larven massenweise gegen 10—15 Tage früher als in Slomichino.

Die Larven wurden in einer Menge von 200—300 Stück und mehr an jungen Zieseln angetroffen, an den alten aber fanden wir sie sehr selten und dabei nur einige Exemplare. In besonders großer Anzahl befestigen sich die Larven von *Rhipicephalus schulzei* durch Ansaugen am Oberteil der Extremitäten an ihrer Innenfläche, an der Abdominalfläche des Halses, am Maul und an der Innen- und Außenseite der Ohrmuscheln.

Die Nymphen derselben Zecke trafen wir in großer Anzahl Ende Mai — Anfang Juni an. Dabei wurde hier dieselbe Reihenfolge in der Zeit ihrer Erscheinung abhängig von der Lage des Rayons beobachtet. Die Nymphen saugten sich in größerer Menge am Maul neben den Augen und Ohren an.

Die ersten erwachsenen Zecken von *Rhipicephalus schulzei* fanden wir nach dem 20. Juni. Die erwachsenen Zecken saugen sich am Ziesel an denselben Stellen an, wie die Nymphen. Das erste Eierlegen haben wir am 11. Juli 1930 beobachtet.

Es ist selbstverständlich, daß wir nicht selten auf bedeutende Abweichungen von den oben angegebenen Fristen stießen, so haben wir z. B. am 18. Juli noch Larven und Nymphen an Zieseln angetroffen. Larven haben wir auch Anfang August gesehen. Bezüglich der Frage, welches Entwicklungsstadium überwintert — Eier oder erwachsene Zecken — können wir laut unserer Beobachtungen annehmen, daß vermutlich in den Zieselhöhlen sowohl Eier wie auch erwachsene Zecken überwintern können. (Im Frühling, im Mai, fanden wir erwachsene Zecken vor.) Alle diese Erscheinungen sind vermutlich auf die eigenartigen Existenzbedingungen des Wirtes zu beziehen. Die Veränderungen der Temperaturbedingungen und auch anderer Faktoren sind in der Zieselhöhle einem weniger schroffen Schwanken ausgesetzt als an der Erdoberfläche.

Die Verteilung der Ektoparasiten der Nager ist abhängig von einem ganzen Tatsachenkomplex. Einerseits spielt hier eine wesentliche Rolle der Wirt, andererseits aber die komplizierte Umgebung, in der er lebt. Hier sind von Bedeutung das Relief des Ortes und des Grundbodens, die Vegetation, das Mikroklima usw.

3. *Toxoplasma*, Blutparasit des *Citellus pygmaeus* Pallas.

Zum erstenmal wurde der Parasit aus der Gattung *Toxoplasma* im Jahre 1908 von Splendore beim Kaninchen in Brasilien beschrieben.

Einige Monate später haben Nicolle und Manceaux 1908—09 einen ähnlichen Parasiten beim *Ctenodactylus gondii* in Tunis beschrieben. Der Parasit hatte das Aussehen eines Bogens (toxon heißt im Griechischen Bogen-Ark) und danach hat auch die Gattung *Toxoplasma* ihre Benennung erhalten. Interessant ist, daß von 400 untersuchten Nagern dieser Art, die im Freien gefangen wurden, nur bei zwei Tieren *Toxoplasma* entdeckt war, (d. h. bei 0,5 Proz.), während von 71 Nagern, die im Laufe eines Monats in Gefangenschaft waren, 33 Stück sich angesteckt erwiesen (d. h. 46,5 Proz.).

Andere Arten der Gattung *Toxoplasma* fand man bei: (s. Tabelle S. 147.)

Viele Arten der Gattung *Toxoplasma* sind bei Vögeln (Aragaô, 1911), bei Schlangen (*Coluber melanoleucus*) (Plimmer, 1916) und bei einem Fisch (Brassen) (Jakimoff, 1926) beschrieben worden.

Zweimal wurde *Toxoplasma* beim Menschen entdeckt, von Castellani 1913 auf Ceylon und später von Fédorovitch im Kaukasus 1916. Doch sind beide Fälle augenscheinlich irrtümlich: die Verfasser

T. gondii Nicolle u. Manceaux, 1909	*Ctenodactylus gondii*	Tunis	Ch. Nicolle und Manceaux, Chatton u. Blanc
T. cuniculi Splendore, 1909	*Lepus cuniculus*	Brasilien, Senegalien, Kongo	Splendore, Carini Bourret, Sacghem, Levaditi
T. canis Mello, 1910	*Canis familiaris*	Italien, Deutschland, Brasilien, Tunis, Havanna,	U. Mello, Jakimoff und Kohl-Jakimoff, Carini u. Maciel, Blanc, Campuzano
T. talpae Prowazek, 1910	*Talpa* sp.	Japan	Prowazek
T. musculi Sangiorgi, 1913	*Mus musculus*	Italien	Sangiorgi
T. ratti Sangiorgi, 1914	*Rattus rattus*	Italien, Kongo	Sangiorgi, Sacghem
T. pyrogenes Castellani, 1914	Mensch	Ceylon (?), Rußland (?)	Castellani, Fédorovitch
T. sciuri Coles, 1914	*Sciurus* sp.	England	Coles
T. caviae Carini u. Migliano, 1916	*Cavia cobaya*	Brasilien	Carini u. Migliano
T. sp. Plimmer, 1916	*Cryptoprocta ferox*	Madagaskar	Plimmer
T. sp. Thézé, 1916	*Mycetes senilicus*	Franz. Guianna	Thésé

hatten es vermutlich mit einem veränderten Malariaplasmodium zu tun (siehe gleichfalls Knowles, Acton und Das-Gupta, 1929).

Material und Methode.

Im Pestlaboratorium von Slomichino wurden am 12. Juli 1927 Vorarbeiten zur Veranstaltung von Infizierungsversuchen an Zieseln (*Citellus pygmaeus*) mit Pest im Zustand des Winterschlafs durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde das unmittelbar von einem pestkranken Ziesel genommene Pestvirus auf Serien von Zieseln überimpft. Jede Serie (zwei bis sechs Ziesel) wurde unmittelbar mit dem Virus (nicht mit der Kultur) von einem Ziesel der vorhergehenden Serie infiziert. Auf diese Weise gelangte die Passage bis zum Ziesel Nr. 113 der Serie 28, das am 21. Oktober 1927 im Zustand des Winterschlafs durch einen Nadelstich mit dem Virus des pestkranken Ziesels Nr. 107 der vorhergehenden Serie infiziert wurde.

Das Ziesel erwachte nach der Infektion nicht. Im Frühling erwachte es am 12. April 1928. Im Winter sah es wohlgenährt und gesund aus. Bis zum 10. Mai 1928 fraß es gut, an diesem Tage aber schien es matt und verendete am 11. Mai 1928, d. h. am 204. Tage nach der Infizierung mit Pest.

Beschreibung des Parasiten.

In Ausstrichen aus Milz, Leber, Lungen und Lymphdrüsen fanden wir eine große Menge abgerundeter Körperchen, häufiger von Halbmondform, 4—6 μ lang.

In Ausstrichen aus der Milz fand man besonders viel Blutparasiten, so konnte man in einem Gesichtsfeld des Mikroskops (Ob. $^1/_{12}$, Ok. 4) auf einmal einige Zehner sehen.

Die Parasiten lagen entweder frei, oder sie waren in das Protoplasma der einkernigen Zellen, vom Typus der großen Lymphocyten, eingeschlossen. In diesem letzteren Falle konnte man sehen, daß sich zuweilen im Protoplasma dieser Zellen 1—2 Parasiten befinden, häufiger aber waren deren viele (10—50 Stück) und nicht selten schien das ganze Protoplasma dieser Zellen völlig von Parasiten verstopft zu sein. In einigen Fällen ist keine Vakuole um den Parasiten zu bemerken, manchmal aber ist eine Vakuole vorhanden, in der sich auch der Parasit befindet.

Fig. 2 a, b, c. Verschiedene außerhalb der Zelle frei liegende Exemplare von *Toxoplasma*. d, e, f Ihre Teilung.

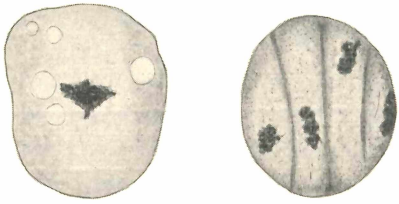
Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß die Parasiten sich im Protoplasma der Zelle vermehren, es zuletzt zerstören und frei werden. Zuweilen dringen die Parasiten auch in den Kern ein (Textfig. 5), hier bilden sie gleichfalls eine Vakuole, wodurch die Zelle auch umkommt. Die Form des Parasiten ist sehr verschieden, besonders auf den mit Methylalkohol fixierten Trockenausstrichen. Am häufigsten finden wir Exemplare von der Form eines Halbmonds vor, seltener eines Bogens, aber mit abgerundeten Enden (Textfig. 2). Es kommen auch Exemplare mit spitzen Enden vor, sowie auch ovale und runde Formen.

Die Dimensionen des Parasiten sind verschieden — $4—8 \times 2—3\,\mu$. Das Protoplasma ist mehr oder weniger homogen, Vakuolen kommen selten vor. Eine Kapsel oder eine dichte Membran um den Parasiten fehlt, sein Körper ist nur von einer sehr zarten Pellicula bedeckt. Der Kern stellt auf den nach der Methode von Giemsa gefärbten

Präparaten (durch Methylalkohol fixierte Trockenausstriche) eine Anhäufung von Granula dar, die sich rot und dunkelrot färben.

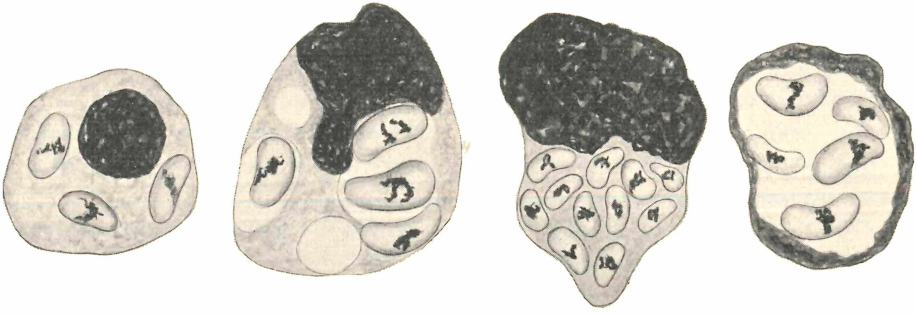
Die Form des Kerns ist unregelmäßig, oft mit eckigen Rändern [1]). Das Karyosom ist im Kern zu sehen, obgleich nicht immer. Am häufigsten liegt der Kern in den mittleren Körperteilen des Parasiten. Nach den Angaben von NICOLLE, MANCEAUX, 1909 u. a. ist der Parasit bei Untersuchungen des lebenden Exemplars unbeweglich, bildet keine Geißelstadien, eine Kultur gelingt es nicht zu erhalten.

Die Vermehrung vollzieht sich durch Teilung des Individuums in zwei Exemplare (Textfig. 2 d, e, f), wobei der Teilung der Individuen die Teilung des Kerns vorangeht. Vermutlich geht die Vermehrung auch durch Schizogonie vor sich. Wir stießen in unserem Material auf einige Bilder, die womöglich diesem Prozeß entstammten (Textfig. 3). Junge Schizonten haben einen runden Körper und auch solch einen Kern. Bei der Beschreibung dieses Prozesses ist größte Vorsicht geboten, da leicht Fehler entstehen können.



a b

Fig. 3. *Toxoplasma*, Schizogonie (?).



a b c d

Fig. 4. *Toxoplasma* in dem Protoplasma der einkernigen lymphoiden Zelle eingeschlossen.

Bei Überimpfungen von *Toxoplasma nikanorovi* SASS. und GAIS., 1930 von einem Ziesel — *Citellus pygmaeus* — auf ein anderes haben wir festgestellt, daß dieser Parasit für Ziesel pathogen ist und bei subkutaner Überimpfung kommen sie in der Regel am 6.—10. Tage um. Bei der

[1]) Solche Kernform ist vermutlich das Produkt der Bearbeitung der Präparate.

Überimpfung auf andere Ziesel — *Citellus fulvus* — erwies es sich, daß *Toxoplasma nikanorovi* auch hier pathogen ist und bei subkutaner Infektion starb das Ziesel am 12. Tage. Bei allen diesen Tieren fanden wir ebenso wie im ersten Falle in Ausstrichen aus den oben angegebenen Organen eine enorme Menge von Exemplaren von *Toxoplasma*. Bei subkutaner Überimpfung von einem Meerschweinchen am 2. Mai erwies es sich, daß es am Leben blieb und augenscheinlich bis zum 2. Juli, wo es getötet wurde, gesund war. In Ausstrichen aus Organen wurden dieselben Toxoplasmen vorgefunden.

Fig. 5. *Tooxplasma* im Kern der lymphoiden Zelle.

Beim Überimpfen auf ein anderes Meerschweinchen erhielten wir ein negatives Resultat. Vom Ziesel machten wir eine Überimpfung auf *Gerbillus meridianus*, das aber am Leben blieb. Der Stamm dieses Blutparasiten wurde den ganzen Sommer hindurch unterhalten, bei weiterem Passieren aber durch Ziesel ging er mit dem Eintritt des Winterschlafs verloren.

In allen angegebenen Fällen war die Untersuchung auf Pest negativ [1]).

Pathologische Anatomie.

Bei der Sektion des Ziesels Nr. 113 war folgendes konstatiert: *Citellus pygmaeus* mäßig genährt; schwach ausgedrückte subkutane Hyperämie, zwei subkutane Blutergüsse, etwas vergrößerte Leistendrüsen, rosa gefärbt; Leber gelb; Milz 2 $^1/_2$ mal vergrößert, dunkel, mit stumpfen Rändern, blutig, mit schwachgrauen und weißlichen Knötchen, (ungefähr 30 Stück) von der Größe eines Stecknadelkopfes und kleiner; Lungen gelbrosa gefärbt, odematös.

Bei der Sektion von Zieseln, die bei Überimpfen gestorben waren, fanden wir an der Injektionsstelle ein Infiltrat, das zuweilen hämorrhagischen Charakter trug; die der Injektionsstelle am nächsten liegenden Drüsen waren vergrößert. von dunkelroter Färbung; das umgebende subkutane Gewebe häufig ödematös, zuweilen hämorrhagisch, andere an der Oberfläche und tiefliegende Lymphdrüsen von roter Färbung, stark vergrößert; Milz stark vergrößert, dunkel, blutig, mit kleinen schwachgrauen und weißlichen Knötchen, Leber gelb oder lehmfarben, zuweilen gleichfalls mit kleinen grauen Knötchen bedeckt, Lungen häufig ödematös, in den serösen Häuten

[1]) Ausstriche, Kulturen, Infektionen empfänglicher Tiere.

zuweilen Blutergüsse; in einem Fall zuweilen Darminvagination. Sehr häufig erinnerte das pathologisch-anatomische Bild stark an Pest.

Ein ganz analoges Bild haben wir bei der Sektion von *Citellus fulvus* erhalten.

Bei der Sektion des Meerschweinchens wurde folgendes entdeckt; Leistendrüsen vergrößert, rosa gefärbt, Leber vergrößert, dunkel, mit feinen milchfarbenen an der Oberfläche und einigen großen grauen Knötchen. Milz um das Doppelte vergrößert, höckerig, mit großen milchfarbenen Inselchen an der Oberfläche und grauen Knötchen; Mesenterial- und Retroperitonealdrüsen vergrößert, Lungen rosa gefärbt.

Interessant ist, daß auch bei anderen Tieren, die an anderen Arten der Gattung *Toxoplasma* zugrunde gegangen sind, das pathologisch-anatomische Bild dem von uns beim Ziesel beschriebenen gleicht.

Kleine Stückchen einzelner Organe wurden fixiert, eingebettet und aus den Schnitten Präparate angefertigt. Es wurde folgendes gefunden.

Milz. Auf den Schnitten gelingt es, in den Follikeln Parasiten zu sehen, die in das Protoplasma der einkernigen Zellen vom Typus der großen Lymphocyten eingeschlossen sind. Auch in den Gefäßen sind sie gut zu sehen; an den Präparaten, wo der Schnitt quer durch die Längsachse der in die Zelle eingeschlossenen Parasiten verläuft, ist eine Art von Rosette sichtbar. Die Parasiten füllen zuweilen das ganze Protoplasma dieser Zelle aus.

In der Milz ist die Pulpe stark mit Blut angefüllt; die Lymphfollikeln sind gut ausgebildet, die Zellen sind deutlich sichtbar, die Kerne färben sich intensiv. Stellenweise finden sich submiliare nekrotische Herde, augenscheinlich an der Stelle des Follikels. Nekrosen sind in allen Stadien zu sehen — miliare mit völligem Zellenzerfall und submiliare beginnender Nekrose (Pyknose und Karyolyse des Kerns). Mäßige Hyperemie und starke Hyperplasie der Pulpe.

Lymphdrüsen. Dasselbe Bild wie in der Milz, aber mit größerer Menge Nekrosen.

Leber. Stark ausgesprochene Fettinfiltration. Nekrosen.

Lungen. Starke Hyperemie und Ödem; alle Gefäße vom Blut erweitert; bedeutende Alveolengruppen mit Transsudat angefüllt. Reichliche Alveolar-Epithelabstoßung.

Nieren. In einem Falle starke Nephrose.

Herz. Der Herzmuskel enthält Anteile von verschiedenen Dimensionen, die aus runden Zellen von lymphoidem Charakter bestehen und teilweise aus größeren Zellen, die einen blasenartigen Kern enthalten, runden und ovalen. Ähnliche Infiltrate umgeben die Gefäße.

In den Muskelzellen ist die Fibrillenstruktur schwer erkennbar. Die Querstreifung ist schwach ausgedrückt.

4. *Grahamia hegneri* n. sp. Blutparasit des *Citellus pygmaeus* Pall.

Am 8. Juli 1929 wurden von mir bei einem aus dem Bezirk Djaman-bes-tau auf der Pestbasis in Uschtagan zugestellten Männchen von *Citellus pygmaeus* Pall. innerhalb der Erythrocyten *Grahamia* vorgefunden. Im Blutpräparat, das nach Romanowsky-Giemsa gefärbt ist, finden wir in 4—5 Gesichtsfeldern einen Erythrocyten mit diesem Parasiten (Apochr. Objektiv 2 mm; K. Ok. × 10). Die Zahl der *Grahamia* in einem Erythrocyten war sehr verschieden von 1—37.

Im letzteren Falle schien der ganze Erythrocyt von ihnen vollgepfropft. Am häufigsten war die Zahl der Parasiten gegen 15—20.

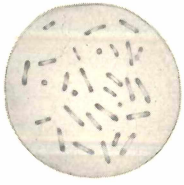


Fig. 6. *Grahamia hegneri* n. sp.

Die betroffenen Erythrocyten wiesen keine merkbaren Veränderungen auf, waren im Vergleich mit normalen nicht vergrößert und veränderten den Ton der Färbung nicht. *Grahamia* der Ziesel waren ihren morphologischen Besonderheiten nach den von Balfour (1906) im Blute von *Jaculus gordoni* beschriebenen Grahamien sehr ähnlich. Sie hatten die Form kurzer Stäbchen bis 1 μ lang und gegen 0,2 μ breit. Nach Romanowsky-Giemsa färbten sie sich in bläulich-violetten Ton, wobei ihre Endungen sich merkbar stärker färbten. Die *Grahamia* der Ziesel färbten sich im Vergleich zu den von uns bei Hamstern und Springhasen im westlichen Kasakstan (Sassuchin 1930) gefundenen *Grahamia* bedeutend schwächer und sind nur bei starken Vergrößerungen (Apochr. Objektiv 2 u. 1,5 mm) gut sichtbar.

Die entdeckten Parasiten beziehen wir auf Grund der oben angegebenen Kennzeichen auf die Gattung *Grahamia* Tartakowsky, 1910 (= *Grahamella* Brumpt, 1911) und nennen sie *Grahamia hegneri* n. sp. (Textfig 6).

5. Andere Blutparasiten des *Citellus pygmaeus* Pallas.

Bei *Citellus pygmaeus* Pallas ist das Vorkommen des von Schalaschnikow im Jahre 1888 entdeckten Trypanosoms (bei *Spermophillus musicus* und *S. guttatus* im Cherson Gouv.) im Blute ziemlich gewöhnlich. Laveran gab diesem Trypanosom im Jahre 1911 den Namen *Tr. spermophili* (Laveran, 1911). Im Jahre 1910 beschreibt Grüner

dieses Trypanosom bei Zieseln (*Spermophilus eversmanni*) im Jakut-Gebiete. Im Jahre 1913 hat TARTAKOWSKY dasselbe Trypanosom bei Zieseln (*S. guttatus*) aus dem Chersonschen Gouv. gesehen und nannte es *Tr. schalaschnikovi*. Im Jahre 1916 sah KOLZOW Trypanosomen im Blute des *Citellus mugozaricus* und *C. fulvus* bei der Untersuchung dieser Nager im Uralsk-Gebiete. Im Jahre 1927 veröffentlichten S. NIKITIN und G. ARTEMENKO ihre Beobachtungen an Trypanosomen, die sie bei *Citellus suslica* in der Umgebung von Odessa gefunden hatten. Im Jahre 1927 studierte W. BOJENKO die Trypanosomen bei *Citellus fulvus*, *C. suslica*, *C. mugozaricus*, *C. musicus*. Dieser Autor meint, daß bei allen genannten Zieselarten eine und dieselbe Art der Trypanosomen parasitiert — *Tr. spermophili*. Dieser Parasit scheint nach der Meinung von BOJENKO (1927) für Ziesel wenig pathogen zu sein, ruft aber doch gewisse pathologisch-anatomische Veränderungen (vergrößerte Lymphdrüsen und Milz) hervor, und schwächt die Lebensfähigkeit und Standhaftigkeit des Organismus des Wirtes.

Im Jahre 1913 gibt TARTAKOWSKY in seinen Erläuterungen zu den Exponaten des Laboratoriums an der Hygienischen Ausstellung die Beschreibung zur Tafel der farbigen Zeichnungen der Leukocytogregarine der Zieseln, die er *Leucocytogregarina mereschkowski* n. sp. genannt hat.

Diese Parasiten sind bei *Spermophilus guttatus* und *S. musicus* vorgefunden worden. Weiter schreibt er (S. 447): „Bei Zieseln rufen diese Parasiten schwere Erkrankungen hervor, die in einem hohen Prozentsatz zum Tode führen. Bei der Sektion ist beachtenswert: kolossale Milz, in der sich die meisten Parasiten befinden; vergrößerte schlaffe fettigdegenerierte Leber, sogenannte «weiße Nieren», trübes Herz mit fettigdegenerierten Muskeln im Zustand der Paralyse; außerdem wird sehr oft bei den an dieser Krankheit verendeten Zieseln hämorrhagische Enteritis beobachtet, die einen bedeutenden Teil des Dünndarms einnimmt, mit kleinen Ulzerationen. Ob die Darmbeschädigungen eine Beziehung zu den Leucocytogregarinen haben und welche, gelang es bisher nicht aufzuklären. Ich beschränke mich auf die Erwähnung der Tatsache. Dieses Gebiet ist noch so wenig bekannt, daß man sich keiner Vermutungen wundern darf“ (russisch).

Leider sind, soweit es uns bekannt ist, weder die Zeichnungen noch Beschreibungen dieser Parasiten veröffentlicht worden. Für 2 Jahre unserer Arbeit haben wir im ganzen 2297 Ziesel seziert, wobei ein Teil derselben sich im Laboratorium 1 Monat lang und

mehr aufhielt, jedoch ist es uns bis jetzt nicht gelungen, *Toxoplasma* zum zweitenmal zu entdecken.

An Zieseln *Citellus pygmaeus* Pall. im Süd-Osten kommen folgende Ektoparasiten vor: Zecken — *Rhipicephalus schulzei* Olen. *Ixodes redikorzevi laguarae* Olen; Flöhe — *Ceratophyllus tesquorum* W.; *Neopsylla setosa* W.; *Ctenophtalmus breviatus* W. und J.; *C.pollex* W. und J.; *Frontopsylla semura* W. und J.[1]) und Läuse, (nicht definiert).

Literaturverzeichnis.

Blanc, G. (1917): Sur un cas de toxoplasmose canine observé en Tunisie. Bull. Soc. Path. Exot. T. 10 p. 377.

Boëz, L. (1921): Schizogonie et lésions pulmonaires dans un cas de toxoplasmose spontanée du chien. C. R. Soc. Biol. T. 85 p. 479.

Bojenko, V. (1927): Trypanosomiase des spermophiles. Rev. de Microbiol. et d'Epidemiol. Vol. 6 No. 2.

Bourret, G. (1911): La toxoplasmose du lapin à Saint-Louis du Sénégal. Bull. Soc. Path. Exot. T. 4 p. 373.

Carini, A. (1911): Infection spontanée du pigeon et du chien due au Toxoplasma cuniculi. Bull. Soc. Path. Exot. T. 4 p. 518.

— et Maciel, J. (1913): Toxoplasmose naturelle du chien. Ibid. T. 6 p. 681.

— et Migliano, L. (1916): Sur un toxoplasme du cobaye. (Toxoplasma caviae n. sp.) Ibid. T. 9 p. 435.

Castellani, A. (1913): Indian oro-pharyngeal leishmaniasis. Journ. Trop. Med. and Hyg. Vol. 16 p. 49.

— (1914): Note on certain Protozoa-like bodies in a case of protracted fever with splenomegaly. Ibid. Vol. 17 p. 113.

Coles, A. (1914): Blood parasites found in mammals, birds, and fishes in England. Parasitol. Vol. 7 p. 17.

Dennis, E. W. (1930): The morphologie and binary fission of Babesia bigemina of texas cattle fever. Univ. California Publ. Zool. Vol. 33 No. 9.

Doflein, F. (1929): Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena.

Fantham. H. (1906): Piroplasma muris Fant. from the blood of the white rat, with remarks on the genus Piroplasma. Quart. Journ. Microsc. Sci. Vol. 50 p. 493.

Fedorovitch, A. (1916): Hémoparasites trouvés dans un cas de fièvre chronique. Ann. Inst. Pasteur T. 30 p. 249.

França, C. (1908): Sur une piroplasmose nouvelle chez une mangouste. Bull. Soc. Path. Exot. T. 1 p. 410.

— (1910): Sur la classification des piroplasmes et description de deux formes de ces parasites. Arq. R. Inst. Bact. Camara Pestana Vol. 3.

[1]) An denselben Zieseln wurden zufällig auch andere Zecken und Flöhe vorgefunden: *Dermacentor niveus*, *Hyalomma dromedarii*, *H. detritum*, *Haemaphysalis punctata*, *Oropsylla ilovaiskii*, *Ctenophthalmus orientalis*, *C. secundus* u. a. (Sassuchin, 1930; Joff, 1927).

Galli-Valerio, B. (1911): Sur un Piroplasma d'Erinaceus algirus. Zentralbl. f. Bakt. I. Abt. Bd. 58 p. 565.

— (1914): Smithia talpae n. sp. (Piroplasmidae), chez Talpa europaea L. Ibid. I. Abt. Bd. 73 p. 142.

Gros, G. (1849): Fragments d'helminthologie et de physiologie microscopique. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou Vol. 22 p. 549.

— (1845): Observations et inductions microscopiques sur quellques parasites. Ibid.

Gruner, S. (1906): Trypanosomen bei Spermophillus eversmanni im Jakutgebiet. Archiv Veterin. Wissenschaft.

Hoare, C. A. (1930): On a new piroplasm from an african shrew. Transact. of the R. Soc. Trop. Med. and Hyg. Vol. 24.

Jettmar, H. M. (1927—28): Study and investigation of wild rodents and their blood parasites. North Manshurian plague prevention service.

Kolzow, G. (1914): Trypanosomen im Blute Alactaga saliens. Russischer Arzt Bd. 25.

— (1926): Sammelschrift: „Pest im Süd-Osten der UdSSR. und die Ursachen ihrer Endemität." Red. von Sabolotnii u. Omeljanski p. 60.

Laveran, A. (1911): Identification et essai de classification des trypanosomes des mammifères. Ann. Inst. Past. T. 25 No. 7.

Leger, M. et Bédier, E. (1923): Piroplasme d'un muridé, Golunda campanoe, du Sénégal. C. R. Soc. Biol. T. 88 p. 424.

Lebedeff, W. u. Tscharnotzky, A. (1911): Ein neuer Parasit im Blute des Iltis Microsoma mustelae. Zentralbl. f. Bakt. I. Abt. Bd. 58 p. 625 u. Biol. Zeitschr. Bd. 2 H. 2.

Levaditi, C., Schoen, R. and Sanchis-Bayarri (1927): Encephalite spontanee du lapin, provoguée par le Toxoplasma cuniculi. C. R. Soc. Biol. T. 47 p. 1692.

Levaditi, C. (1929): Etude sur l'encephalo-myélite provoquée par le Toxoplasma cuniculi. Ann. de l'Inst. Past. T. 43.

Li Ian Po (1927—28): Endoparasites du tarabagan. North Manshurian plague provent. service.

Macfie, J. (1915): Babesiasis and trypanosomiasis at Accra, Gold Coast, West-Africa. Ann. Trop. Med. and Parasit. Vol. 9 p. 457.

Mello, F. (1915): Preliminary note on a new haemogregarine found in the pigeon's blood. Ind. J. Med. Res. Vol. 3 p. 93.

Nicolle, C. (1907): Sur une piroplasmose nouvelle d'un rongeur. C. R. Soc. Biol. T. 63 p. 213.

Nuttall, G. (1904): Canine piroplasmosis. Journ. Hyg. Vol. 4 p. 219.

— (1908): Piroplasmosis. The Harben Lectures, III. Journ. R. Inst. Pub. Health. Vol. 16 p. 513.

Plimmer, H. (1915): Report on the deaths which occurred in the Zoological Gardens during 1914, together with a list of the blood parasites found during the year. Proc. Zool. Soc. London p. 123.

— (1916): Notes on the genus Toxoplasma, with a description of three new species. Proc. Roy. Soc. Ser. B Vol. 89 p. 291.

Prowazek, S. (1910): Parasitische Protozoen aus Japan, gesammelt von Herrn Dr. Mine in Fokuoka. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg. Bd. 14 p. 297.

Sangiorgi, G. (1913): Un nuovo protozoo parassita del Mus musculus. Pathologica Vol. 5 p. 323.

— (1914): Toxoplasma ratti n. sp. Giorn. R. Accad. Med. Torino Vol. 77 p. 383.

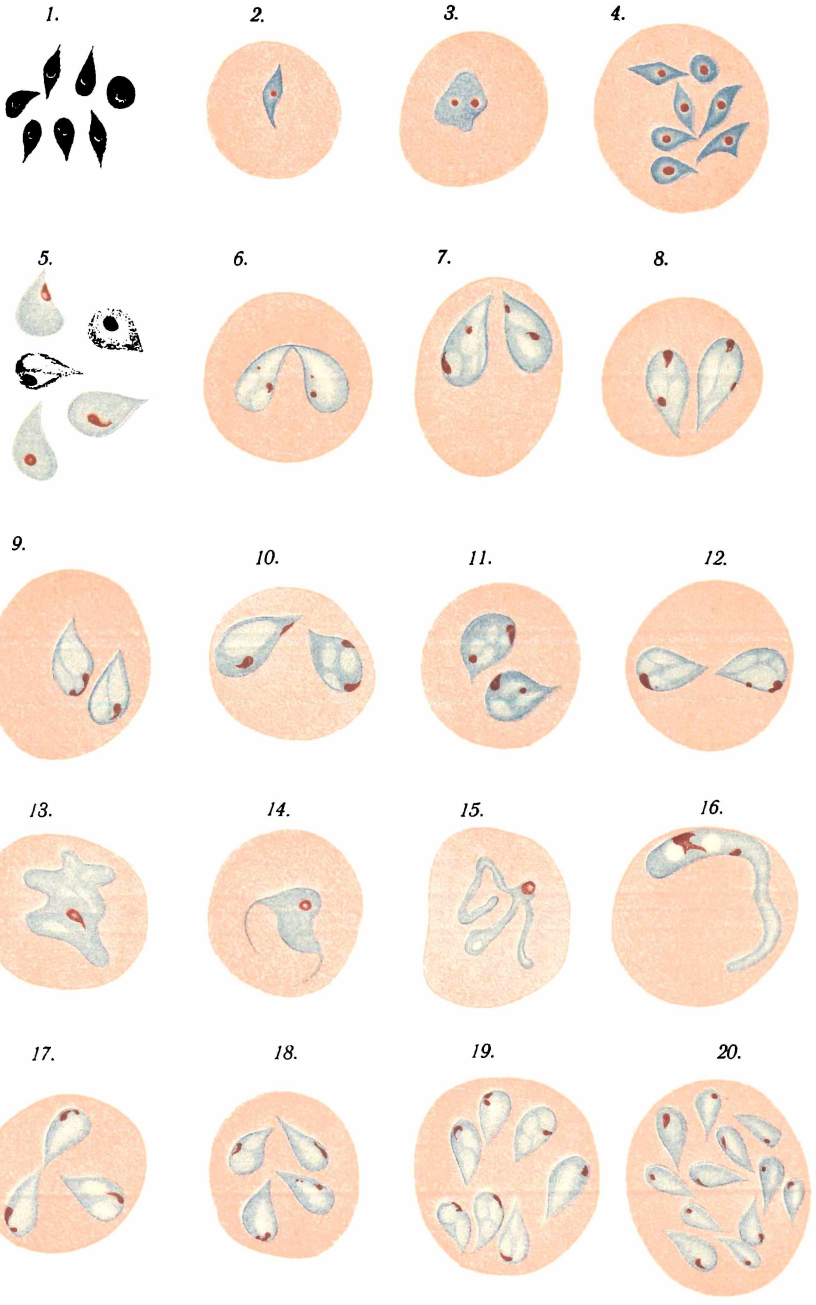
Sassuchin, D. et Gaisky, N. (1930): Toxoplasma nikanorovi n. sp. parasite de Citellus pygmaeus Pall. Rev. de Microbiolog. et d'Epidémiol, Vol. 9.
Sassuchin, D. (1930): Materials on the Knowledge of Ticks in the South-East of RSFSR. Ibid. Vol. 9.
— (1930): Piroplasma kolzovi n. sp. ein neuer Blutparasit des Citellus pygmaeus Pall. Ibid. Vol. 9.
— (1931): Grahamia und Hepatozoon, Blutparasite der Nager im Süd-Osten RSFSR. Ibid. Vol. 10.
Splendore, A. (1908): Un nuovo protozoa parassita dei conigli incontrato nelle lesioni anatomiche d'una malattia che ricorda in molti punti in kala-azar dell' uomo. Rev. Soc. Scient. S. Paulo Vol. III p. 109, Vol. 4 p. 462, Vol. 5 p. 167.
Tartakowski (1913): Arbeiten des Landwirtschaftlichen Laboratoriums Bd. 4.
Toit, du P. J. (1918) Zur Systematik der Piroplasmen. Arch. f. Protistenk. Bd. 39 p. 84.
Velu, H. (1922): Les piroplasmes et les piroplasmoses. Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc. Vol. 2.
Wenyon, C. (1909): Report of travelling pathologist and protozoologist. 3rd Rept., Wellcome Trop. Res. Labs., Khartoum 121.
— (1926): Protozoology Vol. 2. London.
Wittich (1881): Spirillen im Blute von Homstern. Zentralbl. f. med. Wiss. Bd. 19 p. 65.
Yakimoff, W. L. (1917): Parasites du sang des animaux en Transcaucasie. Bull. Soc. Path. Exot. Vol. 10 p. 98.
— (1917): Maladies animales du Turkestan russe à parasites endoglobulaires. Bull. Soc. Path. Exot. Vol. 10 p. 302.
— (1926): Le Toxoplasme des poissons. Zentralbl. f. Bakt., Parasitenk. u. Infektionskrankh. Orig.-Bd. 101 p. 218.
Yakimoff, W., Kohl-Yakimoff, N. u. Korssak, D. (1910): Hämatoparasitologische Notizen. Ibid. I. Abt. Bd. 55 p. 370.
Yakimoff, W. L. and Schokhor, N. J. (1917): Maladies animales du Turkestan russe à parasites endoglobulaires. Bull. Soc. Path. Exot. Vol. 10 p. 302.
— — (1917): Leucocytozoon musculi A. Porter à Pétrograde. Ibid. Vol. 10 p. 100.

Tafelerklärung.

Tafel 11.

Alle Zeichnungen sind mit dem Zeichnungsapparat von Zeiss an der Tischhöhe gemacht. Optik: Apochrom. Objektiv Zeiss 1,5 mm, Comp. Okular 12 : 15. Methodik: Fixierung trockener Ausstriche mit Methylalkohol, Färbung nach Romanowsky-Giemsa.

Fig. 1—4. Kleine Formen von *Piroplasma kolzovi* n. sp.
Fig. 1 u. 5. Freie Parasiten im Blut.
Fig. 6—12. Doppelte Birnformen von *P. kolzovi* n. sp.
Fig. 13—16. Amöboide Formen *P. kolzovi* n. sp.
Fig. 4, 17—20. Birnparasiten bei vielfacher Infizierung eines Erythrocyten.



D. Sassuchin.

VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA.

LITH. ANST. E. CILTSCH, JENA.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: 75_1931

Autor(en)/Author(s): Sassuchin D.

Artikel/Article: II. Mitteilung. Blutparasiten des Citellus pygmaeus Pallas. 135-156