Zeitschrift: Acta Tropica

Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)

Band: 19 (1962)

Heft: 2

Artikel: Miscellanea : Beobachtungen über Blutparasiten-Befall bei in der Schweiz zum Beringen gefangenen Vögeln

Autor: Geigy, R. / Häusermann, W. / Kauffmann, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-311025

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 12.07.2025

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

Miscellanea.

Beobachtungen über Blutparasiten-Befall bei in der Schweiz zum Beringen gefangenen Vögeln.

Von R. Geigy, W. Häusermann und M. Kauffmann.
Schweiz. Tropeninstitut, Basel

Einleitung und Allgemeines.

Wie aus einer Durchsicht des hier beigegebenen Literaturverzeichnisses und speziell auch der von Coatney z. T. mit Roudabush 1936 und 1937 publizierten Zusammenstellungen hervorgeht, ist schon in verschiedenen Gebieten Europas und auch anderer Kontinente der Blutparasitenbefall von Vögeln untersucht worden. Für die Vögel der Schweiz liegen lediglich zwei Veröffentlichungen von Galli-Valerio (1902 und 1937) vor, die auf Untersuchungen vornehmlich in den Veltliner sowie auch in den Waadtländer, Walliser und Tessiner Alpen beruhen. Es schien deshalb angezeigt, die Kenntnisse hierüber zu erweitern, wobei zunächst als erste Orientierung Blutuntersuchungen an Vögeln während des Zuges, später zur Abklärung epidemiologischer Fragen solche bei in der Schweiz brütenden Arten in Aussicht genommen wurden. Eine günstige Gelegenheit, über deren Resultate hier berichtet wird, bot sich anläßlich der vom Schweizerischen Nationalfonds ermöglichten Beringungsaktion, die im Herbst 1961 an der Alpinen Ornithologischen Forschungsstation auf dem Col de Bretolet im Unterwallis durchgeführt wurde. Die Kombination unserer an sich so verschieden gerichteten Arbeiten erwies sich deshalb als besonders glücklich, weil in der Beringungsstation je nach Zugsintensität nicht nur täglich 20 bis an die 1000 Vögel verschiedener Arten gefangen und beringt wurden, sondern weil jeder derselben im Feldlaboratorium genauer untersucht, gemessen und gewogen sowie hinsichtlich Art und womöglich auch Alter und Geschlecht bestimmt wurde. Es bot sich nun gleichzeitig beste Gelegenheit zur Blutentnahme an diesem einwandfrei geprüften und registrierten Vogelmaterial.

Diese Arbeit ist von einem der Autoren (W. Häusermann) vom 11. bis 29. September 1961 durchgeführt worden. Bei den nur in wenigen Exemplaren untersuchten Eulen, Krähen und Raubvögeln wurde das Blut durch Einstich mit dem Schnepper in das Zehenkissen gewonnen. Bei Drosselvögeln, Finken, Stelzen, Braunellen und ähnlichen Arten mit feiner gebauten Zehen wurde am zweckmäßigsten die Mittelzehenkralle am äußersten Ende des durchbluteten Teils coupiert und so eine ganz schwache Blutung erzeugt, die sofort gestillt war. Bei Meisen und Schwalben, die ihre Krallen zum Klettern oder Anklammern benützen, wurde mit einem scharfen Messerchen unter der Hornschuppe eines Beines in der Haut ein kleiner Einschnitt praktiziert, der ebenfalls rasch und gut verheilte. Mikroskopische Kontrollen von Nativpräparaten sofort nach der Blutentnahme erwiesen sich nicht nur als zu zeitraubend, sondern auch als wirkungslos, da die Parasitendichte, wie sich später herausstellte, im allgemeinen zu gering ist, um mit dieser Methode etwas entdecken zu können.

Da der Anfall von Vögeln im allgemeinen zu groß war, um laufend alles bewältigen zu können, wurden zunächst einmal von den drei am häufigsten

gefangenen Arten Rotkehlchen, Blaumeise und Buchfink je ca. 100 Ausstriche (je 1 pro Individuum) gemacht und sodann möglichst viele Blutproben von den selteneren übrigen Arten gesammelt. Sämtliche Ausstriche wurden an Ort und Stelle in Methylalkohol fixiert und staubfrei verpackt. Im Tropeninstitut wurden die Präparate mit Giemsa gefärbt und ausgewertet, wobei wir noch eine kleinere Anzahl mitberücksichtigten, die 1955 und 1961 an der Schweiz. Vogelwarte Sempach an Wildfängen gewonnen worden sind.

Verteilung der Blutparasiten auf die verschiedenen Vogelarten, unter möglichster Berücksichtigung des Vogelalters.

Zur Untersuchung gelangten Blutausstriche von insgesamt 944 Vögeln, von denen 218 (23%) Parasiten beherbergten. 899 Blutausstriche wurden auf dem Col de Bretolet gesammelt, die restlichen 45 an der Vogelwarte Sempach.

Lokalität	Jahr	Zahl	positiv	% positiv
Col de Bretolet	1961	899	206	23
Sempach	1955	32	8	25
Sempach	1961	13	4	30.77
Total		944	218	23

Die gefundenen Parasiten verteilen sich auf folgende Gruppen: Leucocytozoon, Haemoproteus, Plasmodien, Trypanosomen und Filarien. Da uns nur je ein Giemsa-gefärbter Blutausstrich zur Verfügung stand, war eine eindeutige Bestimmung der Species nicht möglich, vor allem im Falle von Plasmodien und Filarien. Zudem konnte oft nur eine einzelne Form gefunden werden.

Wie die nachfolgenden Tabellen 1 und 2 im Detail zeigen, verteilten sich die 944 Vögel sehr ungleichmäßig auf insgesamt 61 Arten. Bei 32 Arten (125 Individuen) konnten überhaupt keine Blutparasiten gefunden werden (Tab. 1), während bei jeder der übrigen 29 Arten (819 Individuen) im Minimum 1 bis Maximum 55 Vertreter, total 218, Träger einer oder sogar mehrerer Blutparasitenarten waren. Es konnten insgesamt 22 Mischinfektionen in verschiedenen Kombinationen festgestellt werden (Tab. 2). Unter diesen 29 Arten befinden sich 3, für die bisher laut Literatur noch nie derartige Blutinfektionen nachgewiesen worden sind (siehe * hinter dem Artnamen auf Tab. 2); außerdem konnten in 26 Fällen Parasiten gefunden werden, die für die betreffende Art neu sind (siehe * bei den Zahlen in den Parasiten-Kolonnen auf Tab. 2). Wir müssen hiezu allerdings bemerken, daß die ornithologische Nomenklatur im Laufe des letzten halben Jahrhunderts häufig gewechselt hat, so daß eventuell bei unseren Nachforschungen gewisse Arten unfreiwillig übersehen wurden. Wir stützen uns hier auf die Nomenklatur von PETERSON (1961). Auch was die Totalzahl der parasitierten Vögel anbelangt, darf angenommen werden, daß sie sich eher etwas höher stellt, da bei sehr spärlichem Befall z. B. eine einzelne Blutform im Präparat leicht übersehen werden kann.

Bekanntlich ist die Altersbestimmung nicht bei allen Vögeln möglich. Wir haben in der nachfolgenden Tab. 3, soweit möglich, die parasitierten adulten von den infizierten erstjährigen, d. h. im Jahr 1961 erbrüteten Vögeln gesondert und in einer besonderen, durch ein ? gekennzeichneten Kolonne, die altersmäßig nicht bestimmbaren parasitierten Individuen aufgeführt. Für jeden Fall sind nachstehend auch die Prozentsätze angegeben. Total waren

TABELLE 1.

Zusammenstellung der Vogelarten, bei denen keine Infektionen gefunden wurden.

Parasitenfreie Arten	Anzahl	laut Lit. *
Acrocephalus scirpaceus (Sylv)	2	
Aegolius funereus (Strig)	2	
Alauda arvensis (Alaud)	4	H, P
Anas platyrhynchos (Anat)	2	
Anthus campestris (Motac)	2	
Anthus pratensis	4	
Anthus trivialis	20	H
Apus apus (Apod)	4	T
Carduelis cannabina (Fring)	5	H
Carduelis chloris	1	P
Carduelis citrinella	11	P
Coloeus monedula (Corv)	2	H, L
Pyrrhocorax graculus (Corv)	6	T
Cuculus canorus (Cuc)	2	
Emberiza hortulana (Fring)	11	P
Garrulus glandarius (Corv)	1	L, H, P, T
Hirundo rustica (Hir)	3	H, P, T, F
Luscinia svecica (Turd)	1	H, P
Motacilla cinerea (Mot)	9	
Muscicapa striata (Musc)	2	
Nucifraga caryocatactes (Corv)	1	L, P
Passer montanus (Pass)	4	L, H, P, T
Phoenicurus ochruros (Turd)	3	
Phylloscopus collybita (Sylv)	2	H, T
Regulus ignicapillus (Reg)	6	T
Saxicola rubetra (Turd)	5	
Strix aluco (Strig)	3	
Sturnus vulgaris (Sturn)	1	L, H, P
Sylvia communis (Sylv)	1	
Troglodytes troglodytes (Trog)	2	P, T
Turdus iliacus (Turd)	1	P
Turdus pilaris	2	L, P
Total	125	Vögel in 32 Arten

* In dieser Kolonne sind die für die betreffende Art in der Literatur gemeldeten Blutparasiten aufgeführt: L = Leucocytozoon, H = Haemoproteus, P = Plasmodium, T = Trypanosomen, F = Filarien.

218 Vögel parasitiert, von denen 22 Mischinfektionen aufwiesen (vgl. Tab. 2).

Von den 944 gefangenen und untersuchten Vögeln war bei 111 das Alter nicht bestimmbar; von den übrigen 833 waren 139, d. h. 17%, Altvögel und 694, d. h. 83%, Erstjährige. Von den Altvögeln waren 33 (24%), von den Erstjährigen 165 (24%) befallen. Die im Jahre 1961 erbrüteten Vögel hatten noch keinen Vogelzug mitgemacht und mußten sich deshalb an ihrem europäischen Brut-

TABELLE 2.

Zusammenstellung der befallenen Vögel und ihrer Parasiten.

Vogelart	Anzahl Vögel	+	M	L	H	P	?	T	F
Accipiter nisus (Falc)	1	1		1					
Anthus spinoletta (Motac)	37	3		3*					
Asio otus (Strig)	1	1		1					
Carduelis carduelis (Fring)	21	2			2				
flammea	17	2		1*				1*	
Coccothraustes coccothraustes (Fring)	12	3		3					
Corvus corone (Corv)	2	1	1	1					1
Coturnix coturnix (Phas)	1	1		1*					
Falco tinnunculus (Falc)	3	1			1				
Erithacus rubecula (Turd)	101	23	1	7*	15			2	
Ficedula hypoleuca (Musc)	21	7	1	1*	3*	1*	3		
Fringilla coelebs (Fring)	104	55	10	15	48			1	
Motacilla flava (Motac)	61	4		1*		2*	1		
Oenanthe oenanthe (Turd)	25	2		1	1				
Parus ater (Par)	50	9		9					
*montanus**	2	2		2*					
caeruleus	100	18	1	5	8	1*	3	1*	
major	24	4	1	3		1	1		
Passer domesticus (Pass)	8	4			4				
Phoenicurus phoenicurus (Turd)	43	5		4*		1*			
Phylloscopus trochilus (Sylv)	13	3			3				
Pica pica (Corv)	2	1		1					
Prunella modularis (Prun)*	43	13	1	8*	4*			2*	
Regulus regulus (Reg)	6	2		2*					
Sylvia borin (Sylv)	4	2			1		1		
Turdus merula (Turd)	14	5	1	5			1		
philomelos	69	29	3	23	3	2	1	1	4
*torquatus**	16	8	1	8*			1		
viscivorus	18	7	1	4*	1*		1	1*	1
29 Arten 14 Familien	819	218	22	110	94	8	13	9	6

+ = Anzahl befallener Vögel. M = Mischinfektion, L = Leucocytozoon, H = Haemoproteus, P = Plasmodium, ? = Plasmodium oder Haemoproteus, T = Trypanosomen, F = Filarien.

* In Literatur bis jetzt nicht gefunden.

platz oder in der Zeit bis zum Zugsbeginn an einem ihrer Aufenthaltsorte in Europa infiziert haben. Das Einzugsgebiet der Vögel, die auf dem Col de Bretolet beringt werden, erstreckt sich bis Nordwestrußland, Finnland und Skandinavien.

Diese Beobachtung weist auf mögliche Analogien hin mit den interessanten Befunden von GORDON F. BENNETT in Canada (1961) betreffend die Übertragung von Trypanosoma, Leucocytozoon und Haemoproteus durch Simulien, Aedes und Ceratopogoniden; sie bildet auch einen wertvollen Hinweis für die von uns geplanten epidemiologischen Untersuchungen.

TABELLE 3.

Zusammenstellung nach Alter der befallenen Vögel (adult oder erstjährig).

Erreger	befallen total	adult	?	erstj.	adult %	? %	erstj. %
Leucocytozoon	110	12	13	85	10,9	11,8	77,3
Haemoproteus	94	18	6	70	19,1	6,4	74,5
Plasmodium	8	2	—	6	25,0	—	75,0
H ? P ?	13	3	—	10	23,0	—	77,0
Trypanosomen	9	1	2	6	11,1	22,2	66,7
Filarien	6	—	1	5	—	16,6	83,4
Total	240	36	22	182	15,0	9,2	75,8

Beschreibung und Classification der gefundenen Parasiten.

1. *Trypanosomen.*

Trypanosomen konnten bei 9 Vögeln gefunden werden, nämlich bei 1 Misteldrossel *(Turdus viscivorus)*, 1 Singdrossel *(Turdus philomelos)*, 2 Rotkehlchen *(Erithacus rubecula)*, 1 Blaumeise *(Parus caeruleus)*, 2 Heckenbraunellen *(Prunella modularis)*, 1 Birkenzeisig *(Carduelis flammea)* und 1 Buchfink *(Fringilla coelebs)*. Die Infektionen waren alle sehr schwach und ergaben jeweils nur 1 oder 2 Trypanosomen pro Blutausstrich. Unter den befallenen Tieren waren 6 Jungvögel und 1 Adultvogel. In 2 weiteren Fällen war das Alter nicht bestimmbar.

Eine sorgfältige Untersuchung mit Hellfeld und Phasenkontrast ließ keine morphologischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Trypanosomen erkennen. Die Formen waren gedrungen, etwa 38.0 bis 43.6 μ lang und ungefähr 5.0 bis 7.6 μ breit. Der Zellkern war jeweils groß, mittelständig und erschien bei Giemsafärbung sehr viel heller als der Kinetoplast. Letzterer war immer subterminal und meist von einem deutlichen hellen Hof umgeben. Das Hinterende aller Formen war spitz ausgezogen, ähnlich wie bei den Trypanosomen der Lewisi-Gruppe. Alle Trypanosomen zeigten eine deutliche Längsstreifung.

Die morphologischen Details entsprechen weitgehend der Beschreibung von *T. avium* Danilewsky, 1885 (Baker, 1956, und Bennett, 1961). Es sind seit Danilewsky eine ganze Reihe von Vogeltrypanosomen beschrieben und jeweils nach ihrem Wirt benannt worden. Bennett (1961) vertritt dagegen die Ansicht, daß sich bei dem heute vorliegenden Material nur 2 Typen unterscheiden lassen, nämlich *avium* und *paddae*, wobei sämtliche bis jetzt bei den verschiedensten Vogelarten beschriebenen Trypanosomen morphologisch einem dieser beiden Typen zugeordnet werden können. Eine weitere Unterscheidung verschiedener Arten wäre gegebenenfalls anhand biologischer Kriterien möglich. Die in unserem Material gefundenen Formen deuten auf den *avium*-Typ hin, schon wegen ihrer Größe und der charakteristischen Längsstreifung.

2. *Leucocytozoon.*

Leucocytozoon konnte bei 110 der 944 untersuchten Vögel festgestellt werden, d. h. bei 11.6% der Tiere. Dabei handelte es sich um 90 Rein- und

20 Mischinfektionen (Tab. 2). Die Stärke des Befalls war sehr verschieden; oft wurden nur 1 bis 2 Formen pro Blutausstrich gefunden. Andere Tiere zeigten wieder einen sehr starken Befall, mehrere Formen pro Gesichtsfeld. Mit wenigen Ausnahmen handelte es sich um mehr oder weniger reife Gametocyten, wobei männliche und weibliche Formen leicht unterschieden werden konnten.

Die Natur der Wirtszellen war bei reiferen Formen nicht festzustellen, da der Kern derselben immer stark deformiert und an den Rand gedrängt war, so daß höchstens noch ein schmaler Plasmasaum sichtbar blieb. Ein Vogel zeigte jedoch eine sehr starke Infektion mit jungen und heranwachsenden Formen und weniger deformierten Wirtszellen. Bei letzteren schien es sich teils um Erythroblasten, teils um Makrophagen, d. h. RES-Zellen, zu handeln. Um die Natur dieser Zellen besser abzuklären, wurde der halbe Ausstrich mit der Lepehne-Peroxydase-Reaktion umgefärbt, und es zeigte sich daraufhin deutlich, daß eine große Zahl der parasitierten Zellen peroxydase-positiv, andere dagegen völlig negativ waren. Da zudem die Kernstruktur der negativen Zellen sich deutlich von derjenigen der positiven unterschied, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß sowohl Erythroblasten wie Monocyten von jungen Leucocytozoon-Formen befallen werden können. Offen bleibt natürlich die Frage, ob es sich im Falle der Monocyten um eine der Abwehr dienende Phagocytose handelt, d. h. ob die dort vorkommenden Leucocytozoa von den Monocyten abgebaut werden und sich nicht weiter entwickeln können. Es wurden übrigens häufig 2 und mehr Formen in einem Monocyten gefunden, während reife Formen nur einzeln gesehen wurden.

Morphologische Unterschiede dieser Erreger konnten bei den einzelnen Arten nicht sicher festgestellt werden. Eine genaue Bestimmung der Species dürfte ja auch auf Grund nur weniger Blutformen eines einzelnen Ausstriches nicht möglich sein. Fast alle beobachteten Formen aller Stadien waren mehr oder weniger rundlich. Das Plasma der ausgewachsenen Makrogametocyten färbte sich mit Giemsa sehr stark blau an und zeigte oft viele kleine und runde Vakuolen oder kleine, sehr dunkle bis schwärzliche Granula. Der Kern war meist gut sichtbar, klein, hellrot, und oft war ein dunkelroter Nucleolus (Karyosom?) erkennbar. Das Plasma der Mikrogametocyten färbte sich sehr viel schwächer, der Kern war noch heller und sehr diffus. Auch hier konnten vielfach pigmentartige Granula festgestellt werden, die jedoch viel heller, eher bräunlich erschienen. Das Vorhandensein oder Fehlen von Granula im Plasma der Gametocyten ließ sich leider nicht zu einer Unterscheidung verschiedener Arten von Leucocytozoa verwenden, da oft sogar auf dem gleichen Ausstrich Formen mit und ohne Granula beobachtet werden konnten.

Die Natur dieser Granula ist heute noch unklar. Es soll sich dabei nicht um Pigment, wie man es bei Plasmodien und Haemoproteus findet, handeln, d. h. nicht um ein eisenhaltiges Abbauprodukt des Haemoglobins. Da sich diese Haemozoin-Pigmente nicht mit den üblichen Eisenreaktionen nachweisen lassen, konnte die Art der bei Leucocytozoon gefundenen Granula nicht weiter abgeklärt werden. Es wurde auch schon die Ansicht vertreten, es handle sich hier um Nahrungsreserven, die sich je nach Intensität der Färbung braun bis schwarz färben oder ganz ausgewaschen werden (Vakuolenbildung).

3. *Plasmodien und Haemoproteus.*

Plasmodien konnten mit Sicherheit nur bei 8 Vögeln festgestellt werden, nämlich 1 Trauerfliegenschnäpper *(Ficedula hypoleuca)*, 2 Schafstelzen *(Motacilla flava)*, 1 Blaumeise *(Parus caeruleus)*, 1 Kohlmeise *(Parus major)*, 1 Gartenrotschwanz *(Phoenicurus phoenicurus)* und 2 Singdrosseln *(Turdus*

philomelos). Eine zuverlässige Artbestimmung war in keinem der 8 Fälle möglich. In 7 Fällen handelte es sich wohl um *P. cathemerium* oder *relictum,* da alle Formen rundlich und die Kerne der Erythrocyten typisch zur Seite gedrängt waren. Leider wurden hier keine Gametoycten gefunden, die zu einer genauen Artbestimmung unerläßlich sind. Bei *Ficedula hypoleuca* dagegen wurde ein Plasmodium gefunden, dessen Formen alle länglich sind und die Wirtszelle nicht deformieren. Es könnte sich hier um *P. circumflexum* handeln, da in noch nicht reifen Schizonten bis zu 13 Kernpartikel gefunden wurden und manche der beobachteten Formen den Kern an beiden Schmalseiten umfließen. Doch ist auch hier eine sichere Diagnose wegen Fehlens reifer Gametocyten nicht möglich.

Bei 13 Tieren wurden entweder nur vereinzelte oder so junge Formen gefunden, daß nicht einmal sicher gesagt werden kann, ob es sich dabei um ein Plasmodium oder um Haemoproteus handelt (vgl. Tab. 2). 94 Vögel waren mit Haemoproteus befallen (vgl. Tab. 2). Eine Bestimmung der speziellen Arten wurde nicht versucht, da die meisten Infektionen sehr schwach waren und wir nicht über genügend Vergleichsmaterial oder entsprechende Bestimmungsschlüssel verfügen.

4. *Filarien.*

Nur 6 von allen untersuchten Vögeln wiesen Mikrofilarien auf, und zwar 1 Rabenkrähe *(Corvus corone),* 4 Singdrosseln *(Turdus philomelos)* und 1 Misteldrossel *(Turdus viscivorus).* Es scheint sich bei den 3 verschiedenen Vogelarten auch um 3 verschiedene Filarien zu handeln. Alle gefundenen Mikrofilarien waren ohne Scheide und von gedrungener Gestalt. Die bei *Corvus corone* beobachteten Formen sind jedoch deutlich kürzer und bedeutend dicker (ca. $5{,}5 \times 82\ \mu$) als diejenigen der Drosseln (ca. $4{,}5 \times 100\ \mu$). Bei *Turdus viscivorus* wiederum war das Hinterende der Mikrofilarien deutlich kernfrei, während bei allen anderen Arten die Kerne das Hinterende ganz ausfüllten. Eine Bestimmung der Species war uns auch hier nicht möglich, da alle uns zugänglichen Bestimmungsschlüssel auf der Untersuchung von Adultwürmern basieren.

Literaturverzeichnis.

BAKER, J. R. (1956). Studies on *trypanosoma avium* Danilewsky 1885. 1. Incidence in some birds of Hertfordshire. 2. Transmission by *Ornithomyia avicularia* L. 3. Life cycle in vertebrate and invertebrate hosts. — J. Parasit. *46,* 308-320; 321-334; 335-352.

BAKER, J. R. (1958). Leucocytozoon spec. in some Hertfordshire birds. — Nature *181,* 205-206.

BENNETT, GORDON F. (1961). On the specificity and transmission of some avian trypanosomes. — Canad. J. Zool. *39,* 17-33.

BOEING, W. (1925). Untersuchungen über Blutschmarotzer bei einheimischem Vogelwild. — Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. *95,* 312-327.

CERNY, W. (1933). Studien an einigen Blutprotozoen aus Vögeln. — Arch. Protistenk. *81,* 318-342.

COATNEY, G. R. (1936). A check-list and host-index of the Genus Haemoproteus. — J. Parasit. *22,* 88-105.

COATNEY, G. R. & ROUDABUSH, R. L. (1936). A catalog and host-index of the Genus Plasmodium. — J. Parasit. *22,* 338-353.

COATNEY, G. R. (1937). A catalog and host-index of the Genus Leucocytozoon. — J. Parasit. *23,* 202-212.

Contribution à la faune parasitaire régionale. (1961). — Ann. Parasit. hum. comp. *36*, 171-451 (Numéro spécial Trentenaire de la Station expérimentale de Parasitologie de l'Université de Paris, Richelieu (Indre-et-Loire).

FALLIS, A. M. & BENNETT, G. F. (1961). Sporogony of Leucocytozoon and Haemoproteus in simuliids and ceratopogonids and a revised classification of the Haemosporidiida. — Canad. J. Zool. *39*, 215-228.

FRANCHINI, G. (1923). Hématozoaires de quelques oiseaux d'Italie. — Bull. Soc. Path. exot. *16*, 118-125.

FRANCHINI, G. (1924). Observations sur les hématozoaires des oiseaux d'Italie. — Ann. Inst. Pasteur *38*, 470-515.

GALLI-VALERIO, B. (1902). Untersuchungen über die Haemosporidien der Alpenvögel. — Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. *31*, 162-165.

GALLI-VALERIO, B. (1937). Observation sur la distribution géographique des Hémosporides des oiseaux et sur un nouvel hôte intermédiaire des Haemoproteus Kruse. 3 pp. — Festschrift Nocht, Hg. v. Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg.

GIOVANNOLA, A. (1934). Tentativo di classificazione dei plasmodi aviari. — Riv. Malar. *13*, 372-379.

HART, J. W. (1949). Observations on blood parasites of birds in South Carolina. — J. Parasit. *35*, 79-82.

HEWITT, R. (1940). Bird Malaria. — Baltimore: John Hopkins Press.

HUFF, C. G. (1939). A survey of the blood parasites of birds caught for banding purposes. — J. Amer. vet. med. Ass. *47*, 615-621.

HUNNINEN, A. V. (1950). Blood protozoa of birds at Columbia, South Carolina. — J. Parasit. *36*, 258-260.

JORDAN, H. (1943). Blood protozoa of birds trapped at Athens, Georgia. — J. Parasit. *29*, 260-263.

MANWELL, R. D. (1938). The identification of the avian malarias. — Amer. J. trop. Med. *18*, 565-575.

PETERSON, R. et al. (1961). Die Vögel Europas. 4. Aufl. — Hamburg und Berlin: Paul Parey.

WENYON, C. M. (1926). Protozoology. Vol. 2, p. 1364 ff. — London: Baillière, Tindall & Cox.

WINGSTRAND, K. G. (1947). On some Haematozoa of Swedish birds with remarks on the schizogony of *Leucocytozoon sakharoffi*. — Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar *24*, No. 5, 1-31.