

Blodparasiter och deras spridningsvägar inom fågelfaunan

KARL BORG

Abstract

The occurrence of blood parasites (*Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Trypanosoma*, and microfilaria) was determined in 774 birds of 50 different species, collected in 1948-1960. The incidence varied considerably, being high in e.g. gallinaceous birds and zero in waders. Usually, birds carrying parasites showed no signs of being detrimentally affected. Only a few fatal infections are reported: *Leucocytozoon* in *Tetrao urogallus* and *Anas platyrhynchos*, *Plasmodium* in *T. urogallus* and *Pica pica*, and *Haemoproteus* in *Strix aluco*. The sample includes a special study of 299

waders of 12 species on autumn migration. None of them carried any blood parasites. There is little that suggests that long distance transport of blood parasites should be important for the level of infection among birds in Sweden. High incidence in several resident species rather shows that the parasites are well established in the country, and the short incubation time for at least some parasites in relation to the period of spring migration supports the same view.

Karl Borg, Mörbydalen 1 V, S-182 32 Danderyd, Sweden

Inledning

I Sverige gjordes de första observationerna av blodparasiter hos fåglar redan i slutet av 1800-talet. Några sparvar från trakten av Säfstaholm i Södermanland befanns vara bärare av "Trypanosoma"-parasiter (Sjöbring 1897). Närmare informationer om fynden gavs inte.

Det dröjde därefter ända till 1940-talet innan ytterligare rapporter av detta slag lämnades från vårt land. Hülphers m. fl. (1943, 1944) påträffade mikrofilariier i blodet från ett par tjädrrar. Vid sina undersökningar av fågelhypofyser fann vidare Wingstrand (1947, 1948) *Leucocytozoon*-parasiter hos två kråkor. Fynden föranledde utökade undersökningar över förekomsten av blodparasiter hos fåglar, varvid utöver *Leucocytozoon* även påträffades *Haemoproteus* och mikrofilariier, bl.a. hos skogshöns. Detta gav Wingstrand anledning till den förmodan, att blodparasiter kunde vara orsak till den vid denna tid observerade tillbakagången av våra skogsfågelstammar. Ett par år senare beskrev Wingstrand (1950) också ett fall av äkta malaria, *Plasmodium*, hos en koltrast från Lund.

Omfattande undersökningar av blodparasitförekomsten och dessa parasiters betydelse för värdfåglarna utfördes de närmaste åren därefter vid Statens Veteri-

närmedicinska Anstalts (SVA) viltundersökningar (Borg 1953). I ett material bestående av blod och organ från c:a 600 tjädrrar, orrar och järpar, en del skjutna, en del påträffade som fallvilt, påvisades därvid en hög frekvens av *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Trypanosoma* och mikrofilariier, dock utan att någon skadlig inverkan på värdfåglarna kunde fastställas. Bland de undersökta tjädrrarna fanns dock en, som uppenbarligen dött i en *Plasmodium*-infektion.

Något samband mellan blodparasitförekomsten och våra skogshönsstammars tillbakagång kunde alltså inte spåras i materialet.

I den då föreliggande och ganska omfattande amerikanska litteraturen på området sattes ofta likhetstecken mellan fynd av blodparasiter och sjukdomstillstånd. En närmare genomgång av denna litteratur visade emellertid, att några tecken på sjukdom i form av organskador eller förstöring av ett större antal blodkroppar ofta inte förelåg. Värdfåglarna var alltså endast bärare av parasiterna. Detta har också bestyrkts av Erickson (1954). Undantag utgjorde bl.a. vissa simfåglar, bland vilka lokalt ganska omfattande dödlighet efter angrepp av *Leucocytozoon* finns belagda. Dödsfall bland knölsvanungar i Sverige har senare beskrivits av Mörner &

Wahlström (1983). Under de senaste åren har därjämte omfattande undersökningar utförts i Sverige av blodparasitförekomsten och dess eventuella inverkan hos en del tättingar, vitkindade gäss och brushanar (R. Dufva in litt.) samt hos orrar (Höglund m.fl. 1992).

Vidare undersökningar vid SVA

SVA-undersökningarna av blodparasitförekomsten inom den svenska fågelfaunan fortsatte under åren fram till 1960, varvid ytterligare omkring 770 fåglar av ett flertal olika arter undersöktes. Tidsbrist till följd av SVA:s engagemang i miljöföröreningsproblem gjorde emellertid, att en sammanställning av resultaten för publicering kunnat genomföras först nu.

Material och metodik

Ett stort antal blodprov uttogs från levande fåglar, som fångats för märkning vid Ölands södra udde. Prov från dessa fåglar erhöles genom ett stick med en fin nål i ena vingvenen, varvid eftersträvades att blott en enda bloddroppe skulle tränga ut ur venen. Med speciell teknik ströks droppen ut i en tunn hinna på ett objektglas, lufttorkades, fixerades (metanol), färgades (Giemsa) och undersöktes därefter i mikroskop. Undersökningsmaterial erhöles vidare från ripor, som skjutits i övre Norrland (Höglund 1948), samt från fallvilt som under samma tid inkom till SVA. Detta senare material underkastades sedvanlig obduktion och organ preparerades för mikroskopisk undersökning. Användbara blodprov kunde av naturliga skäl inte alltid erhållas från fallvilt.

Blodparasiters artnamn har ofta angetts efter den fågelart, hos vilken parasiten ifråga påträffats. Detta torde inte alltid vara vetenskapligt välgrundat. Samma parasit kan t.ex. förekomma hos olika djurarter, utan att ha helt identisk utformning. I föreliggande framställning har därför artnamn på parasiterna oftast undvikits.

Leucocytozoon sp.

Livscykel och utseende

Huvudvärd för *Leucocytozoon* är knott (*Simulium* sp.), hos vilka parasitens könliga förökning sker. Vid bett och blodsugning överförs sporozoiter från knottens spottkörtlar till mellanvärden, fåglarna, hos vilka den könlösa förökningen äger rum. Sporozoiterna invaderar organceller och utbildas till schizonter, vilka vanligen är ganska små, men som ibland kan anta väldiga proportioner och benämnas då megaloschizonter. I dessa produceras ett otal merozoiter, vilka vid schizonternas bristning kommer ut i blodbanorna. De kan nu antingen angripa nya organceller och utbildas till nya schizonter, eller också invadera blodkroppar och utbildas till gametocyter. För *Leucocytozoons* vidarekommande syns det vanligen vara vita blodkroppar som angrips.

Schizogonin, delningsprocessen, försiggår sålunda inte i blodkroppar, varför andra fåglar inte kan smittas med infekterat blod. En passage genom knott måste ske.

Gametocyterna är av två slag, nämligen dels hanliga eller mikrogametocyter, dels honliga eller makrogametocyter. Vid angiven färgningsmetod färgas de förra svagt röda, de senare klart blå. Parasiterna orsakar en stark deformation av värdcellerna och pressar dessas kärna åt sidan (Fig. 1). Gametocyterna kan vara runda, ovala eller långsträckt, och synbarligen genom rotation formas av värdcellens protoplasma spetsiga utskott i båda celländarna (Fig. 2). Dessa utskott är inte alltid synliga i blodutstryken.

Vid blodsugning upptas gametocyterna av knott, i vars mage en vidare utveckling till hanliga, respektive honliga gameter sker. Efter förening, kopulation, formas en zygot, som i sin tur ombildas till en maskliknande, aktivt rörlig ookinet. Denna genomtränger knottets magvägg och ombildas till en oocysta, i vilken bildas tusentals stavformiga sporozoiter. Dessa tar sig till knottens spottkörtlar och förs därifrån vidare till fåglarnas blodbanor och därmed är livscykeln sluten. Den beskrivna utvecklingen sker på ett par veckor eller något mer.

Utbredning och sjukdomsframkallande förmåga

Leucocytozoon förekommer hos ett stort antal fågelarter världen över och så även i Sverige. I föreliggande undersökningsmaterial har parasiten ifråga påvisats hos en del tättingar (Tabell 1), men inte i särskilt hög frekvens. Nämnas kan, att förekomsten av *Leucocytozoon* hos en gulärla från Ölands södra udde den 23.8.1955 syns ha varit det första kända fallet hos denna fågelart. Blott ett mindre antal rovfåglar ingår i materialet, men resultatet antyder, att blodparasiter skulle vara vanliga hos denna grupp av fåglar (Tabell 1). Bland undersökta simfåglar påträffades *Leucocytozoon* blott i ett fall, nämligen hos en gräsand (Tabell 1). Som inledningsvis nämnts, har denna parasit senare setts hos svanar i vårt land. Beträffande den i tabellen upptagna sjöörren, insänd från Oxelösund den 1.12.1949, kan nämnas, att i tårnas simhud påträffades en svulst, nämligen en basalcellscancer. Denna cancerform har under senare år blivit vanlig hos människor som en följd av mycket solbadande.

Anmärkningsvärt är måhända, att de undersökta vadarefåglarna befunnits helt fria från blodparasiter (Tabell 2). Ganska stora material föreligger från grönbena och drillsnäppa, båda långflyttare som kan tillbringa vintern så långt söderut som i Afrika. Detta kunde eventuellt leda till den förmodan, att de skulle löpa större risk att utsättas för smitta. Hos vilda hönsfåglar har *Leucocytozoon* varit vanlig (Tabell 1).

Tabell 1. Blodparasiter hos fåglar åren 1948-1960. Ofta påträffades flera olika blodparasiter hos en och samma fågel.*= Ej redovisade i Borg (1953).

Blood parasites among birds. Often, several different blood parasites were found in the same individual.= Not included in Borg (1953).*

L = *Leucocytozoon*, H = *Haemoproteus*, P = *Plasmodium*, T = *Trypanosoma*, M = mikrofilaria. N = Antal undersökta fåglar, Number of examined birds.

	N	L	H	P	T	M
Tättingar <i>Passerines</i>						
Kråka <i>Corvus corone</i>	39	3				
Skata <i>Pica pica</i>	12	2	1	1		4
Nötskrika <i>Garrulus glandarius</i>	5	2				2
Tallbit <i>Pinicola enucleator</i>	1	1	1		1	
Gråsparv <i>Passer domesticus</i>	4					1
Gulärla <i>Motacilla flava</i>	48	1				
Sädesärla <i>M. alba</i>	9		1			
Törnskata <i>Lanius collurio</i>	44		5			
Stare <i>Sturnus vulgaris</i>	19					
Domherre <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2					
Gulspurv <i>Emberiza citrinella</i>	3					
Grå flugsnappare <i>Muscicapa striata</i>	1					
Svartvit flugsnappare						
<i>Ficedula hypoleuca</i>	2					
Törnsångare <i>Sylvia communis</i>	4					
Koltrast <i>Turdus merula</i>	1					
Rödstjärt <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1					
Rödhake <i>Erithacus rubecula</i>	1					
Järnsparv <i>Prunella modularis</i>	2					
Strömstare <i>Cinclus cinclus</i>	1					
Nattskärra <i>Caprimulgus europaeus</i>	2					
Gröngöling <i>Picus viridis</i>	1					
Dagrovfåglar och ugglor <i>Raptors and owls</i>						
Duvhök <i>Accipiter gentilis</i>	1	1	1			
Ormvråk <i>Buteo buteo</i>	2	1				
Kattuggla <i>Strix aluco</i>	4	3	3			1
Kungsörn <i>Aquila chrysaetos</i>	2					
Fiskgjuse <i>Pandion haliaetos</i>	1					
Berguv <i>Bubo bubo</i>	1					
Simfåglar <i>Water birds</i>						
Gräsand <i>Anas platyrhynchos</i>	4	1	1			
Knölsvan <i>Cygnus olor</i>	6					
Sjöorre <i>Melanitta nigra</i>	1					
Fjälllabb <i>Stercorarius longicaudus</i>	2					
Skrattmås <i>Larus ridibundus</i>	1					
Gråtrut <i>L. argentatus</i>	21					
Hönsfåglar <i>Gallinaceous birds</i>						
Tjäder <i>Tetrao urogallus*</i>	20	10		1		8
Orre <i>Lyrurus tetrix*</i>	5	2	1			
Dalripa <i>Lagopus lagopus</i>	145	97	4		27	48
Rapphöna <i>Perdix perdix</i>	7					
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	44					

Tabell 2. Undersökta vadarfåglar från Ölands södra udde den 28.7-4.8 och 20-24.8 1955. Inga blodparasiter påträffades i någon av dem. (Skärfläcken är från Falsterbo.)

Examined waders from the southern tip of Öland, 28 July - 4 August and 20-24 August 1955. No blood parasites were found in any of them. (The Avocet came from Falsterbo.)

	Antal undersökta		
	No. examined	juv	ad S:a
Strandskata <i>Haematopus ostralegus</i>	2		2
Större strandpipare <i>Charadrius hiaticula</i>	11	5	16
Roskarl <i>Arenaria interpres</i>	1		1
Kärrensna <i>Calidris alpina</i>	17	1	18
Kustsna <i>C. canutus</i>	1		1
Brushane <i>Philomachus pugnax</i> ♂	11		
" " ♀	17		28
Rödbena <i>Tringa totanus</i>	55	1	56
Skogssna <i>Tringa ochropus</i>	2		2
Grönbena <i>Tringa glareola</i>	106	11	117
Drillsna <i>Actitis hypoleucos</i>	50	5	55
Enkelbeckasin <i>Gallinago gallinago</i>	2		2
Skärfläcka <i>Recurvirostra avosetta</i>	1		1
S:a Total	276	23	299

De undersökta fåglarna härrörde från olika delar av Sverige från Norrbotten i norr till Skåne i söder. Samtliga våra län finns representerade i materialet. Som redan anförts, härrörde flertalet av proven från vadare och tättingar från Ölands södra udde. Den i Tabell 1 omnämnda tallbiten hade insänts från Palovaara i Norrbotten den 30.6.1949.

För flertalet fåglar syns *Leucocytozoon* inte vara särskilt starkt sjukdomsframkallande, patogen. Detta är på intet sätt något unikt för denna parasit. Många parasiter är i sig inte särskilt patogena.

Generellt anges för många blodparasiter, att skadlig inverkan på värdjuren blir uppenbar först när omkring 10-40% av blodkropparna invaderats. Lindriga infektioner med angrepp endast på ett fåtal blodkroppar kan sålunda knappast förväntas ha någon mera allvarlig inverkan på värdjurens hälsotillstånd; dessa blir endast bärare av parasiterna ifråga.

I likhet med en del mindre giftiga ämnen såsom DDT kan lågpatogena blodparasiter eventuellt ge upphov till subletala effekter. Höglund m.fl. (1992) har fått en antydning därom, i det att de vid orrspelen mest framgångsrika tupparna mera sällan var infekterade med *Leucocytozoon*. Någon inverkan på överlevnad förelåg inte.

Vid allvarliga angrepp av *Leucocytozoon* har hos fåglar observerats svaghet, avmagring och kramper. I blodstryk finner man ett stort antal blodkroppar, som

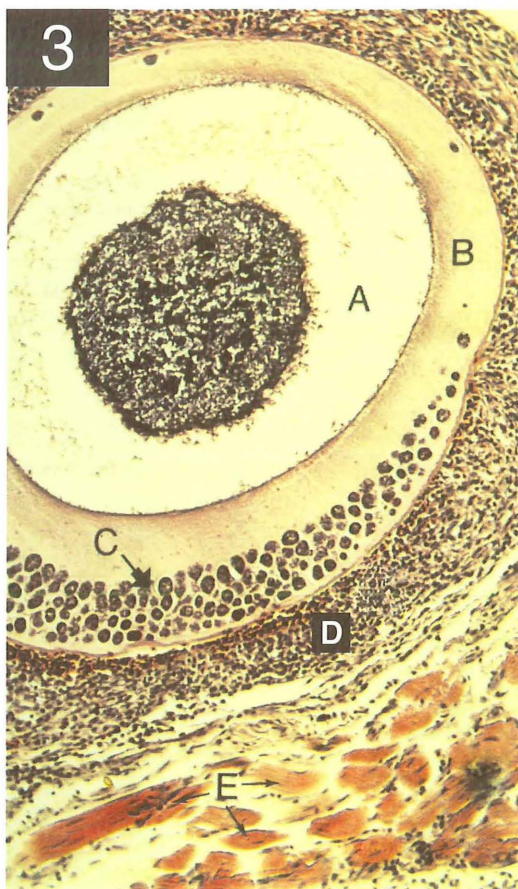
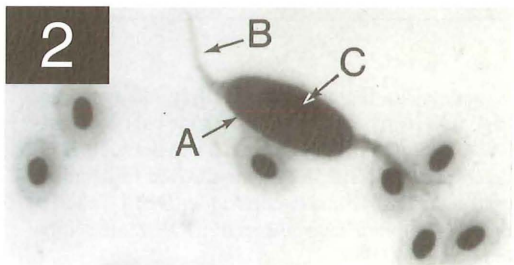
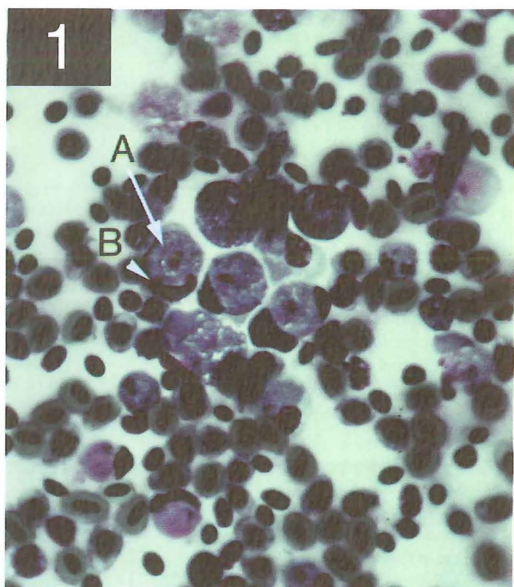


Fig. 1. *Leucocytozoon*-gametocyter i blodutstryk från knölsvanunge, 4 juli 1980. A: makrogametocyt, B: värdcellskärna.

Leucocytozoon gametocytes in a blood smear from a juvenile Mute Swan Cygnus olor, 4 July 1980. A: macrogametocyte, B: host cell nucleus.

Fig. 2. Oval *Leucocytozoon*-gametocyt med protoplasmatskott. A: makrogametocyt, B: protoplasmatskott, C: värdcellskärna.

Elongated Leucocytozoon gametocyte with protoplasmic protuberances. A: macrogametocyte, B: protoplasmic protuberances, C: host cell nucleus.

Fig. 3. *Leucocytozoon*-megaloschizont från tjäder, 7 november 1959. Upp till den enormt förstörade värdcellen med sin kärna (A) och protoplasma (B) samt halvt i ring därunder parasitens cytomerer (C). Därutöver ett inflammatoriskt cellager (D) med lymfocyter, plasmaceller och fibroblaster. Nederst (E) snett skuren, brunfärgad muskulatur.

Megaloschizont of Leucocytozoon from a Capercaillie Tetrao urogallus, 7 November 1959. At the top the enormously enlarged host cell with its nucleus (A) and protoplasma (B)

and at the bottom of the cell a crescent of parasite cytomeres (C). D: An inflammatory cell layer with lymphocytes, plasma cells and fibroblasts. E: Brown coloured, obliquely cut muscle tissue.

Fig 4. *Haemoproteus* från kattuggla, Stockholmstrakten, 10 juni 1949. A: normal röd blodkropp med kärna (B), C: makrogametocyt, D: mikrogametocyt.

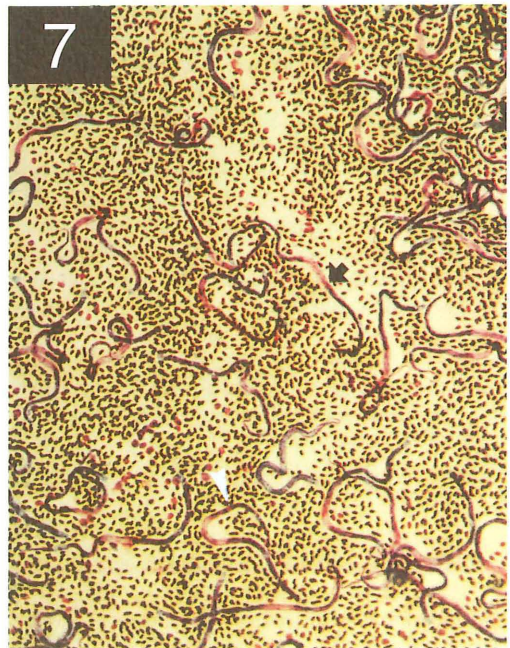
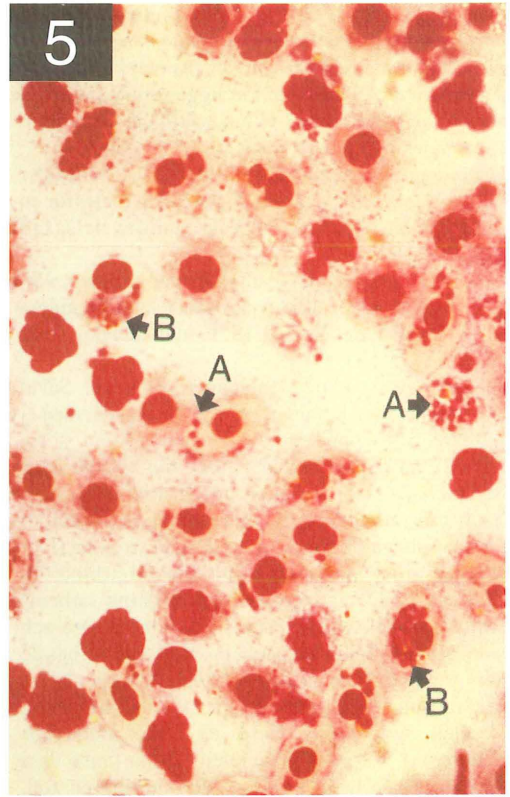
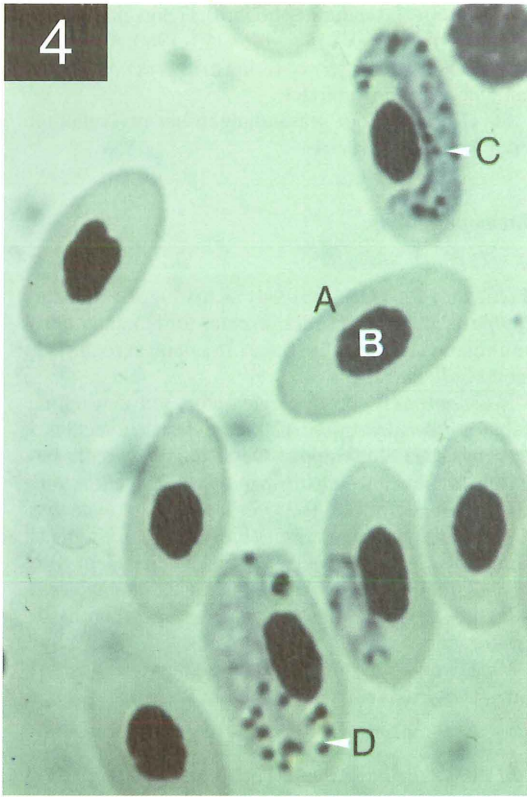
Haemoproteus from a Tawny Owl Strix aluco, vicinity of Stockholm, 10 June 1949. A: Normal erythrocyte with nucleus (B), C: macrogametocyte, D: microgametocyte.

Fig. 5. *Plasmodium*-gametocyter och schizonter i blodutstryk från tjäder, 6 oktober 1949. A: schizonter, B: gametocyter.

Gametocytes and schizonts of Plasmodium in a blood smear from a Capercaillie Tetrao urogallus, 6 October 1949. A: schizonts, B: gametocytes.

Legends to Fig. 6 and 7 on p. 50

Texter till Fig. 6 och 7 på s. 50



invaderats av gametocyter. Vidare föreligger en mer eller mindre stark förstoring av organ, såsom lever och mjälte. Någon missfärgning av organ och kroppsvävnader brukar emellertid inte föreligga som fallet är vid *Plasmodium*-infektioner. Huvudsakligen vita blodkroppar syns invaderade.

I föreliggande undersökningsmaterial ingår en tjäder och en gräsand, vilka uppenbarligen dukat under för en *Leucocytozoon*-infektion. En beskrivning av dessa fall följer.

06320/59 tjäder, hane, c:a 5 månader gammal, vikt 1,90 kg. Fågeln levde då den påträffades vid Treningshult, Älvsborgs län den 7.11.1959, men den dog strax därefter.

Tjädertuppen var mycket mager och blek. Såväl levern som mjälten befanns måttligt förstörade, men ej missfärgade. Knappnålshuvudstora eller något större gulvita till mörkröda härdar fanns i bindväven längs halsen på båda sidor om luftstrupen samt över främre delen av bröstet. Mikroskopiskt visade sig dessa härdar utgöras av megaloschizonter av *Leucocytozoon* (Fig. 3.) Härden innehöll ibland ett ljust, ibland ett blodrött, centralt parti. De invaderade värdcellerna befanns enormt förstörade, deras kärnor centralt belägna och innehållande rikligt med kromatin (värdcellerna hos de av Wingstrand beskrivna megaloschizonterna hos kråka hade kärnor innehållande endast sparsamt med kromatin; skillnaden syns kunna bero på olika ålder hos schizonterna). Närmast värdcellens kärna fanns dess protoplasma och halvt i en ring däromkring en zon, uppbyggd av små parasit-kroppar, cytomerer, innehållande ett otal merozoiter.

Parasiten och dess värdcell omgavs av en zon av inflammatoriska celler (lymfocyter, plasmaceller, fibroblaster), ett uttryck för värdjurets reaktion mot den invaderande parasiten. Snett skuren, rödbrunfärgad muskulatur ses längst ner på bilden.

Som nämnts har något dödsfall hos skogshöns till följd av en *Leucocytozoon*-infektion inte tidigare påvisats, trots att omkring 600 sådana fåglar undersökts. I sällsynta fall är det dock tydligt, att denna blodparasit kan föröka sig kraftigt även hos tjäder och framkalla allvarliga sjukdomstillstånd.

Fig. 6. Blodutstryk från skata med *Plasmodium*-parasiter, 9 augusti 1957. Gametocyter dominerar i utstryket, men även schizonter finns. A: gametocyter.

Plasmodium parasites in a blood smear from a Magpie Pica pica, 9 August 1957. A: gametocytes.

Fig. 7. Mikrofilariier i blodutstryk från dalripa, Soppero, juni 1948.

Microfilarians in a blood smear from a Willow Grouse Lagopus lagopus, Soppero, north of Sweden, June 1948.

03804/60 gräsandunge, hona, 0,37 kg, inkommen från Borgviksbruk i Värmland den 11.6.1960. Andungen befanns blek och mager och rikligt med *Leucocytozoon*-gametocyter fanns i blodet.

Såväl tjädern som gräsandungen har otvivelaktigt blivit smittade i Sverige.

Haemoproteus sp.

Livscykel och utseende

Huvudvärd för *Haemoproteus* är lusflugor av släktet *Pupipara*, men även andra insekter torde kunna tjäna som vektorer, t.ex. svallusfluga (*Stenopteryx*) och svidknott (*Culicoides*).

Haemoproteus' livscykel är i stort sett densamma som för *Leucocytozoon*. Gametocyterna utvecklas i fåglarnas röda blodkroppar. Dessa gametocyter är betydligt mindre än *Leucocytozoon*'s och medför inte någon större deformation av värdcellerna, blott en viss förskjutning av deras kärna (Fig. 4). *Haemoproteus* gametocyter är för övrigt ganska lika dem hos *Plasmodium*. (Det bör kanske nämnas, att fåglarnas röda blodkroppar till skillnad från däggdjurens är kärnförande.)

Vid Giemsa-färgning färgas gametocyterna liksom i förra fallet ljust röda respektive klart blå.

Utbredning och patogenitet

Haemoproteus har påträffats hos ett stort antal olika fågelarter, och i föreliggande undersökningsmaterial kan kanske främst framhållas dess förekomst hos törnskator och kattugglor. Den är otvivelaktigt potentiellt patogen, särskilt hos boungar, men talrika fynd hos vuxna fåglar talar för att den hos dem inte särskilt ofta framkallar några sjukdomstillstånd.

I blodutstryk kan man finna ett varierande antal av parasitens gametocyter invaderade blodkroppar. Några mer påfallande organförändringar brukar i övrigt inte föreligga. I SVA-materialet ingår en kattuggla, för vilken misstanke föreligger, att *Haemoproteus* menligt inverkat på dess hälsotillstånd.

04434/49 kattuggla, hona, 0,4 kg, omhändertogs svårt trafikskadad på norra Djurgården, Stockholm, den 9.6.1949. Efter undersökning placerades ugglan i en bur, men avled strax därefter. Utöver skador efter trafikolyckan, bl.a. i form av brott på båda vingarna och invärtes blödningar, kunde inga speciella vävnadsförändringar påvisas. Blodutstryk avslöjade att omkring 25% av de röda blodkropparna var invaderade av *Haemoproteus*-gametocyter. Den rikliga parasitförekomsten i blodet antydde, att ugglan påverkats av infektionen – och kanske just därför råkat ut för trafikolyckan. Som utpräglad stannfågel har ugglan utan minsta tvivel smittats i Sverige.

Plasmodium sp.

Livscykel och utseende

Huvudvärd för malaria-parasiterna, *Plasmodium*, är vad gäller däggdjur myggor av släktet *Anopheles* och för fåglar myggor av släktet *Culex*. Surret från *Anopheles*-myggor är mycket svagt och kan knappast uppfattas av oss människor. Någon förvarning om ett angrepp kan därför vara svårt att förnimma.

Plasmodium-parasiternas livscykel är likartad den hos de båda tidigare omnämnda blodparasiterna, men skiljer sig därifrån på en väsentlig punkt, nämligen den att schizogonin försiggår i blodkroppar i det cirkulerande blodet. Detta innebär, att malaria kan överföras genom infekterat blod utan passage genom myggor. Malariaparasiternas gametocyter i de röda blodkropparna är som nämnts ganska lika dem hos *Haemoproteus* och färgas på samma sätt. Schizonterna kan ha lite olika utseende och man talar om signetring-, band- eller rosettförmade sådana.

Hos människa förekommer tre huvudformer av malaria, nämligen varannandagsfrossa *Plasmodium vivax*, vartredjedagsfrossa *P. malariae* och en form med mera oregelbundna frossa- eller feberanfall *P. falciparum*. Anledningen härtill är att schizonterna mognar och brister med vissa bestämda intervaller, varvid ett otal merozoiter frigöres och kommer ut i blodbanorna, och samtidigt härmed utlöses feberanfallen.

Som lite av en kuriositet kan nämnas, att besvären vid vissa av syfilis-smittans följdjukdomar befunnits lindrade vid febertillstånd. Detta föranledde den österrikiske läkaren W. von Jauregg att inte utan framgång infektera patienter med denna sjukdom med malaria-parasiter.

Utbredning och patogenitet

Malaria hos människa förekommer väsentligen inom varmare klimatzoner. Parasiterna kan nämligen inte genomgå utveckling i myggorna vid alltför låg temperatur. Gränsen anges ligga vid omkring 15° C. Förekomsten av *Plasmodium* hos en del i vårt land inhemska, inte flyttande fågelarter antyder, att utvecklingen i vektorerna kan ske vid något lägre temperatur.

Inom fågelfaunan är *Plasmodium* ganska starkt spridd, inte blott i tropikerna, utan även i länder med mera tempererat klimat. I Mellaneuropa är sålunda *Plasmodium*-infektioner hos fåglar ganska vanliga (Böing 1925), men allvarliga sjukdomstillstånd till följd av sådana infektioner förekommer däremot inte så ofta (Krause 1939). I Sverige har tidigare denna infektion syntts mera sällsynt och blott tre fall varit kända, nämligen det tidigare omtalade fallet hos en koltrast samt två fall i föreliggande undersökningsmaterial, en skata och en tjäder (Tabell 1).

Helt nyligen har emellertid framkommit, att *Plasmodium*-infektioner förekommer ganska allmänt hos tättingar i Sverige och har sålunda påvisats hos 6 % av 369 undersökta talgoxar, 14 % av 389 undersökta svartvita flugsnappare samt hos 3 av 62 undersökta backsvalor (*R. Dufva in litt.*). Blodproven för undersökning uttogs ur ena vingvenen från infångade, levande fåglar och intet anges om eventuella tecken på sjukdom.

Vid malaria-infektioner förstörs ett större antal röda blodkroppar, varvid deras färgämne, det järnhaltiga hemoglobinet, frigöres. Leverns kapacitet räcker ofta inte till för att ta hand om allt detta, utan nedbrytningsprodukter därav förs ut i vävnader och organ och missfärgar dessa. Vid obduktion finner man sålunda en mer eller mindre stark förstoring av levern och mjälten och dessa kan vara brunsvart eller gråsvart missfärgade. I blodutstryk ses gametocyter och schizonter i de röda blodkropparna.

En kort beskrivning av de två fallen av fågelmalaria följer.

07041/49 tjäder, hane, c:a 4 månader gammal, vikt 1,75 kg, hittad död i markerna nära Alvesta i Kronobergs län den 6 oktober 1949. Tjädertuppen var mycket mager och blek. De mest påtagliga organförändringarna utgjordes av en måttlig förstoring av levern och mjälten och båda dessa organ befanns ha en gråsvart missfärgning. De innehöll rikligt med järnhaltigt pigment. Mer än 50 % av de röda blodkropparna var invaderade med *Plasmodium* sp. i olika utvecklingsstadier, såsom schizonter och gametocyter (Fig. 5). Fynden visar att tjädern otvivelaktigt dött i en malariainfektion.

04525/57 skata, hane, vikt 0,15 kg, påträffad på norra Djurgården, Stockholm den 9 augusti 1957. Fågelns mjälte befanns starkt förstord och blodfylld. Närmare 50 % av de röda blodkropparna var invaderade med *Plasmodium* sp. (Fig. 6). Av parasitens utvecklingsformer dominerade gametocyterna, men även andra utvecklingsformer förekom.

Såväl tjädern som skatan är stannfåglar och inget tvivel kan råda om att de smittats i Sverige.

Trypanosoma sp.

Livscykel och utseende

Trypanosoma-parasiter, flagellater, är mikroskopiska parasiter, som lever fritt i blodbanorna hos varmblodiga djur och för övrigt även förekommer som tarmparasiter hos lägre djur. De är långsträckta och försedda, dels med ett gissel, flimmerhår, i ena ändan, dels med en membran som gör dem rörliga. I varmare länder sker överföring med olika arter av tsetse-flugan (*Glossina*), i nordligare länder med bromsar (*Tabanus*, *Haematopota*).

Vid bett och blodsugning kan *Trypanosoma*-parasiterna medfölja ner i vektorernas mage och tarm, där de förökar sig genom delning. Härifrån vandrar de så småningom till insektens spottkörtlar, varifrån de vid förnyat bett kan föras vidare till värddjurens blodbanor.

Utbredning och patogenitet

Tsetse-flugans bett svider ungefär som ett getingstick. *Glossina palpalis* överför *Trypanosoma gambiense* m.fl., som orsakar människans sömnsjuka. *G. morsitans* överför *T. brucei*, som framkallar sjukdomen nagan, främst hos häst. Tsetse-flugor är bundna till buskstäppen och utöver bekämpning av vektorn har man genom borttagning av buskvegetationen lyckats begränsa flugans utbredningsområde.

På grund av nämnd hästsjukdom hindrades araberna under tidigare århundraden ifrån att utbreda sitt välde och tränga alltför långt söderut i Afrika (Cloudsly-Thompson 1976). Tidigare var det också av denna anledning nästan omöjligt att hålla hästar i Östafrika. Stort behov därav uppkom under första världskriget. Transportproblemet löstes genom sebroider, en korsning mellan hästar och sebror, vilka visade sig okänsliga för nagan. Under angivet krig fanns inte mindre än 15 000 sebroider i östra Afrika.

Trypanosoma-infektioner medför inre blödningar hos djuren. Nyligen har ett fall av infektion med en annan trypanosomaart, *T. theileri*, hos en två veckor gammal tjurkalv beskrivits från Sverige (Linder m. fl. 1990).

Trypanosoma-parasiter påträffas inte sällan i blodet hos fåglar och anmärkningsvärd är den höga frekvensen hos dalripor (Tabell 1.). Intet tyder emellertid på att den skulle vara sjukdomsframkallande inom fågelfaunan.

Mikrofilarien

Med mikrofilarien avses i blodet cirkulerande larvformer till ofta inte närmare kända rundmaskar, nematoder. I delar av Asien förekommer hos människa mikrofilarien med en bestämd dygnsrytm, i det att en del cirkulerar i perifera blodkärl blott under dagtid, andra blott nattetid. Denna dygnsrytm syns gälla även för vissa andra blodparasiter och bör beaktas vid bedömning av uttagna blodprov. Vidare kan ett prov från en vingven vara negativt, under det att ett samtidigt taget blodprov från finare lungkärl kan innehålla mer eller mindre rikligt med blodparasiter.

I fågelblod finner man inte sällan mikrofilarien, men om de har någon allvarlig inverkan på fåglarnas hälsotillstånd har varit svårt att utrona. Fig. 7 visar mikrofilarien i ett blodutstryk från en dalripa, skjuten vid Soppero, Norrbotten, i juni 1948. Dess mycket rikliga parasitförekomst kan i varje fall leda till den

förmodan, att värdfågeln kanske inte var helt besvärsfri.

Mikrofilarien-infekterade orttuppar befanns ha kortare fjädrar i "lyran", men någon korrelation mellan förekomst av denna parasit och parringsframgång kunde inte spåras (Höglund m. fl. 1992).

Betydelse och spridningsvägar

Trots ett omfattande undersökningsmaterial har intet framkommit, som tyder på att blodparasiter skulle utgöra något större hot mot vår fågelfauna. Blott enstaka fall av allvarlig karaktär har kunnat konstateras. Viss lokal dödlighet har dock rapporterats bland simfåglar. Många fåglar har emellertid visats sig vara bärare av blodparasiter, vilket antyder att parasiterna ifråga skulle vara föga patogena för berörda fågelarter. Detta är för övrigt inget ovanligt och som jämförelse kan nämnas, att omkring 15% av våra rödrävar och lika stor andel av befolkningen i USA och Kanada är bärare av trikiner utan att några sjukdomstecken kunnat konstateras. Även lågpatogena parasiter kan emellertid medföra allvarliga sjukdomstillstånd, om de förekommer i osedvanligt stort antal eller hamnar i känsliga organ såsom hjärnan.

Tidigare har ansetts, att fåglar under sin vårflyttning norrut från varmare länder successivt skulle "tappa" sina ektoparasiter, ohyra, fästingar, på grund av det efter hand allt svalare klimatet. Senare tids undersökningar har emellertid visat, att flyttande fåglar vid sin ankomst till nordliga trakter varit behäftade med ett varierande antal fästingar eller andra ektoparasiter. Fästingarna har inte sällan varit bärare av för däggdjur och människa sjukdomsframkallande mikroorganismer, såsom TBE-virus och *Borrelia*-bakterier (Hoogstraal m. fl. 1961, Brinck m. fl. 1965, Svedmyr m. fl. 1965, Mehl m. fl. 1984, Weisbrod m. fl. 1989).

Införsel av blodparasiter genom flyttfåglar syns dock som framgår nedan vara mera osannolik.

Svenska häckfåglar med vinterkvarter i varmare länder skulle eventuellt kunna smittas med blodparasiter under vistelsen i dessa länder. Om det gäller mer eller mindre starkt patogena, sjukdomsframkallande, parasiter kan fåglarna nog förmodas omkomma under flyttningen norrut, varför risken för införsel till vårt land av sådana parasiter kanske inte är så stor. Ifall fåglarna skulle smittas kort före uppbrottet, är det väl möjligt att de skulle kunna lyckas ta sig till Sverige under inkubationstiden och samma gäller om de smittats med lågpatogena parasiter. Det helt negativa resultatet hos vissa långflyttare, bl.a. grönben och drillsnäppa, antyder dock, att risken för införsel av blodparasiter till vårt land på detta sätt skulle vara liten. De av R. Dufva (in litt.) meddelade fynden av *Plasmodium* hos svartvita flugsnappare och backsvalor *Riparia riparia*, båda

flyttfåglar med vintervistelse i tropiska Afrika, kan möjligen tyda på en införsel från sydligare länder. Risken för detta torde dock knappast vara alltför stor. Sålunda meddelar Krause (1939), att inkubationstiden hos fåglar vid experimentell infektion med *Plasmodium* uppgår till 4-8 dagar och att infektionens höjdpunkt inträffar efter 8-14 dagar. Från 14:e dagen försvinner parasiterna successivt ur blodet. Detta talar emot möjligheten av i varje fall en mera allmän införsel av *Plasmodium* till Sverige med nämnda fågelarter. Dels tar flyttningen viss tid, dels torde fåglarna ifråga oftast ha vistats i Sverige en tid efter ankomsten från Afrika, innan blodproven uttagits. Sannolikt torde alltså R. Dufvas positiva resultat vara att tillskriva infektioner efter fåglarnas ankomst till Sverige.

Den rikliga förekomsten av olika blodparasiter hos en del utpräglade stannfåglar visar, att dessa parasiter otvivelaktigt finns etablerade inom den svenska fågelfaunan. Det kan måhända inte uteslutas, att en viss påspädning kan förekomma genom flyttfåglar, men inget talar för att detta skulle innebära något allvarligare hot mot våra fågelbestånd.

Referenser

- Borg, K. 1953. *On Leucocytozoon in Swedish capercaillie, black grouse and hazel grouse*. Lund.
- Brinck, P., Svedmyr, A. & von Zeipel, G. 1965. Migrating birds at Ottenby Sweden as carriers of ticks and possible transmitters of tick-borne encephalitis virus. *Oikos* 16: 88-99.
- Böing, W. 1925. Untersuchungen über Blutscharotzer beim einheimischen Vogelwild. *Zbl. Bakt. I Orig.* 95(5-6):312-327.
- Cloudsley-Thompson, J.L. 1976. *Insects and history*. London.
- Erickson, A.B. 1954. Review. *J. Wildl. Mgt.* 18:142-144.
- Hoogstraal, H., Kaiser, M.M., Traylor, M.A., Gabor, S. & Guindy, E. 1961. Ticks (Ixodoidea) on birds migrating from Africa to Europe and Asia. *Bull. Org. mond. Santé* 24:197-212.
- Hülphers, G., Lilleengen, K. & Henricson, T. 1943, 1944. Meddelande. *Svensk Jakt* 81:199 och 82:279.
- Höglund, J., Alatalo, R.V. & Lundberg, A. 1992. The effects of parasites on male ornaments and female choice in the lek-breeding black grouse (*Tetrao tetrix*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 30:71-76
- Krause, C. 1939. Pathologie und pathologische Anatomie des Nutz- und Raubwildes. *Ergebn. der allg. Path.* München.
- Linder, A., Bornstein, S., Carlsson, J., Salomonsson, P. & Nilsson, P.O. 1990. Trypanosoma theileri – återupptäckt parasit i Sverige. *Svensk Vet. Tidn.* 42:507-509.
- Mehl, R., Michaelsen, J. & Lid, G. 1984. Ticks acari Ixodides on migratory birds in Norway. *Fauna Norv.* Ser. 31:46-58.
- Mörner, T. & Wahlström, K. 1983. Infektion med blodparasiten *Leucocytozoon simondi* – en vanlig dödsorsak hos knölsvanungar *Cygnus olor*. *Vår Fågelvärld* 42:389-394.
- Sjöbring, N. 1897. Beiträge zur Kenntnis einiger Protozoen. *Centralbl. Bakt. I Orig.* 22(22-23):675.
- Svedmyr, A., von Zeipel, G., Borg, K. & Hansen, H.-j. 1965. Infections with tick-borne encephalitis virus in the Swedish population of the elk (*Alces a. alces*). *Actapath. et microbiol. scand.* 65:613-620.
- Weisbrod, A.R. & Johnson, R.C. 1989. Lyme disease and migrating birds in the St. Croix river valley Minnesota and Wisconsin USA. *Appl. Environ. Microbiol.* 55: 1921-1924.
- Wingstrand, K.G. 1947. *On Leucocytozoon in Swedish birds*. *Kung. Sv. Vet. Akad. Ser. 3, Bd 24, No 5, 1947.*
- Wingstrand, K.G. 1948. Further studies on *Leucocytozoon sakhharoffi*. *Kung. Sv. Akad. Ser. 3, Bd 24, No 8, 1948.*
- Wingstrand, K.G. 1950. Äkta malaria, *Plasmodium*. *Fauna och Flora* 45:247-251.

Summary

Blood parasites and their modes of spread among birds

To get widened knowledge of the spread and incidence of blood parasites among free-living Swedish birds and particularly their significance for individual birds and bird populations, some 770 birds of 50 different species were examined during the years 1948-1960. The risk of migrating birds carrying such parasites and introducing them into the Swedish avifauna was also taken into consideration.

From most birds, only blood samples were obtained but in addition a number of whole bird carcasses were investigated. These were subjected to a complete post mortem examination.

Of current interest were parasites such as *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Trypanosoma*, and microfilaria. Their life cycles are described. The incidence varied considerably in the different bird species (Tables 1 and 2). Blood parasites were thus common in e.g. gallinaceous birds, but waders were completely free of such parasites.

Obviously, the birds were usually only "carriers" of the parasites, signs of detrimental effects being rarely observed. In a few cases, however, the birds had no doubt succumbed from the parasite infection. Thus, a fatal *Leucocytozoon* infection was found in a five months old Capercaillie cock *Tetrao urogallus* from the southwestern part of Sweden in November 1959. Blood smears revealed gametocytes, and in the subcutaneous tissues of the neck there were several nodules, the size of a pin's head. At histological examination they appeared to constitute megaloschizonts of *Leucocytozoon* (Fig. 3). In a Tawny Owl *Strix aluco*, badly hurt when hitting a car, a great number of the erythrocytes were invaded by *Haemoproteus* gametocytes (Fig. 4).

Plasmodium parasites were rarely found in the birds studied, probably because only small numbers of bird species most susceptible to this infection were included in the investigation material. However, R. Dufva (in

litt.) reported that *Plasmodium* infections were rather common in some bird species, such as the Sand Martin *Riparia riparia*, the Pied Flycatcher *Muscicapa hypoleuca*, and the Great Tit *Parus major*. The blood samples in her study were collected in Sweden, no signs of illness being observed in the birds.

In the material presented here, there were two cases of fatal *Plasmodium* infections. A four months old Capercaillie cock was found dead in the south of Sweden in October 1949. Blood smears revealed abundant gametocytes and schizonts in the erythrocytes (Fig. 5). Spleen and liver were heavily enlarged and dark greyish discoloured. Similar lesions were found in a *Plasmodium* infected Magpie *Pica pica* from the vicinity of Stockholm (Fig. 6).

Trypanosoma sp. as well as microfilarians (Fig. 7) were common in the Willow Grouse *Lagopus lagopus*, but more seldom seen in other bird species. In none of

the birds, any tissue lesions were found.

Concerning the risk of blood parasites being introduced into the Swedish avifauna, long distance migrating birds are of particular interest. The Wood Sandpiper *Tringa glareola* and the Common Sandpiper *Actitis hypoleucos*, being totally free of blood parasites, seem unimportant in this respect. The Pied Flycatcher and the Sand Martin, however, appeared often to be carriers of *Plasmodium* parasites and may be of some importance. As indicated by Krause (1939), most of the parasites present in the blood may disappear during the flight to the north and during the first time after arrival at the nesting grounds. Parasites seen in blood samples a little later, most probably originated from infections attracted in Sweden. Thus, generally the risk of blood parasites being introduced into Sweden by migrating birds does not seem very likely although it may occasionally occur.