

A - 2010

УДК 576.893.1:598.2

На правах рукописи

**КАЙРУЛЛАЕВ КЕНЕСБАЙ**

**Гемоспоридии птиц Казахстана  
(систематика, фауна, экология, филогения и эволюция)**

03.00.19 - паразитология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Республика Казахстан  
Алматы, 2010

Работа выполнена в РГП «Институт зоологии» КН МОН РК и Казахском национальном аграрном университете Министерства образования и науки Республики Казахстан

Научный консультант:

доктор биологических наук Жатканбаева Д.М.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук,  
профессор Ашетова И.Н.

доктор биологических наук,  
профессор Азимов Д.А.

доктор биологических наук  
профессор Халила А.Н.

Ведущая организация -

Павлодарский государственный  
педагогический институт

Защита диссертации состоится «10» ноября 2010 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета Д 55.36.01 при РГП «Институт зоологии» КН МОН РК по адресу: 050060, Алматы, пр. аль-Фараби, 93 (конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РГП «Институт зоологии» КН МОН РК

Автореферат разослан «8» октября 2010 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук



Кадырбеков Р.Х.



## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Простейшие крови - своеобразная группа животных организмов, которые в процессе эволюции адаптировались на одной из стадии развития к паразитированию в кровяном русле; в форменных элементах крови и тканях ретикуло-эндотелиальной системы позвоночных животных и человека. Среди них представители рода *Plasmodium* вызывают тяжелое заболевание - малярию у человека. Кровяные простейшие родов *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Trypanosoma*, паразитирующие в организме птиц, также представляют опасность для их здоровья. Вызываемые ими заболевания снижают продуктивность птиц и нередко приводят их к летальному исходу, в результате чего наносится значительный экономический ущерб птицеводству [O'Roke, 1934; Глушенко, 1961]. В этой связи изучение паразитов крови имеет актуальное значение при интродукции и осуществлении мероприятий по искусственному воспроизводству в неволе диких и промысловых птиц, охране редких и исчезающих видов и содержании диких птиц в зоопарках [Greiner, 1974; Bennett et al., 1993].

В современных условиях с возрастанием экономических, транспортных и других связей Казахстана с соседними странами повышается риск завоза паразитарных заболеваний, в частности, малярии человека и других заболеваний, вызываемых простейшими крови.

Кровепаразиты птиц в Казахстане изучены недостаточно. Имеющиеся литературные сведения [Якунин, 1972; Якунин, Жазылтаев, 1977; Жазылтаев, 1977] не показывают в полную картину видового разнообразия кровепаразитов птиц, о их степени зараженности, приуроченности к определенному виду хозяина, локализации и распространения. В указанных работах отсутствуют данные о биоценологических взаимоотношениях гемоспоридий, паразитирующих в крови птиц. Изучение этих вопросов важно в связи с тем, что с паразитами крови связан ряд теоретических проблем протозоологии, имеющих общепаразитологическое и медико-ветеринарное значение. Так, птицы, зараженные малярийными плазмодиями, служат удобной моделью при экспериментальном изучении малярии человека и испытании новых антималярийных препаратов. Разработка эффективных методов профилактики и лечения заболеваний, вызываемых кровяными простейшими, становится возможным только на основе глубоких и всесторонних знаний о видовом составе этих паразитов, их гостальном и географическом распространении, систематике, филогении, эволюции. Поэтому обобщение и анализ накопленных данных по простейшим крови служат информационной базой и методологической основой при познании общей паразитологической ситуации и разработки эффективных мер профилактики вызываемых кровепаразитами заболеваний птиц в Казахстане.

**Цель и задачи исследования.** Цель работы - установление видового состава, изучение систематики, филогении, эволюции и биоценологических (сифизиологических) связей гемоспоридий птиц. В связи с этим поставлены следующие задачи:

1 Обобщить имеющиеся данные по кровепаразитам птиц Казахстана на основе собственных исследований и литературных сведений.

2 Изучить современное состояние систематики и таксономии простейших крови птиц.

3 Установить зараженность птиц кровепаразитами в зависимости от типов сезонных перемещений и дальности миграции птиц.

4 Изучить эволюцию и филогенетическое развитие гемоспоридий птиц.

5 Выяснить биоценологические (симфизиологические) связи гемоспоридий птиц.

**Научная новизна.** Впервые обобщены и проанализированы данные по кровепаразитам птиц Казахстана и Центральной Азии.

Споровики крови объединены в состав подкласса *Haematozoia* Vivier, 1982. Таксономический статус гемогрегариин поднят до ранга отряда *Haemogregarinida* Neven-Lemaire, 1901 и они включены в состав подкласса *Haematozoia*. В составе отряда *Haemosporida* Danilewsky, 1885 обоснованы два новых подотряда: *Plasmodina* Kairullaev, 1996 (с двумя семействами: *Plasmodiidae* и *Haemoproteidae*) и *Leucocytozoonina* Kairullaev, 1996 (с семейством *Leucocytozoidae*).

На основании различия морфологических признаков описан новый для науки вид *Haemoproteus kazhgarica* Kairullaev, 2000 от кашгарского жулана (*Lanius isabellinus*).

Фауна Казахстана дополнена 6-ю новыми видами кровепаразитов из родов *Haemoproteus* (*H. contortus* Bennett, 1979; *H. bacillaris* Valkunas et Iezhova, 1991; *H. hachmasensis* Musaev et Zeiniev, 1992; *H. kairullaevi* Valkunas et Iezhova, 1993; *H. payevskiyi* Valkunas et al., 1994) и *Leucocytozoon* (*L. ardea* Rodhain et al., 1913). Установлено, что 35 видов диких птиц из отрядов *Passeriformes*, *Columbiformes*, *Anseriformes*, *Ciconiiformes* являются новыми хозяевами для представителей родов *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Plasmodium* на территории Казахстана. Впервые выявлено, что птицы, совершающие дальние миграции и живущие оседло, заражены кровепаразитами в два раза больше, чем средние мигранты и кочующие птицы.

Получены новые сведения о сроках появления споровиков крови у позвоночных животных, в том числе у птиц на территории Казахстана. Показано, что в филогенетическом отношении наиболее древними среди гемоспоридий птиц являются представители семейства *Haemoproteidae*.

Выявлены биоценологические (симфизиологические) связи между популяциями гемоспоридий птиц, их позвоночными и беспозвоночными хозяев.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1 Фауна кровепаразитов птиц Казахстана состоит из 92 видов, относящихся к простейшим (*Protozoa*), спирохетам (*Borrelia*) и гельминтам (*Microfilaria* spp.).

2 Кровяные споровики рассматриваются в составе подкласса *Haematozoia* на основании их морфологических и биологических особенностей. Отряд *Haemosporida* подразделен на два новых подотряда: *Plasmodina* (с

семействами *Plasmodiidae* и *Haemoproteidae*) и *Leucocytozoonina* (сем. *Leucocytozoidae*).

3 Как новые хозяева кровепаразитов 35 видов диких птиц из четырех отрядов (*Passeriformes*, *Columbiformes*, *Anseriformes*, *Ciconiformes*) зарегистрированы на территории Казахстана.

4 Гемоспоридии широко распространены среди различных отрядов птиц. Наиболее заражены гемопротейсами *Galliformes* (50,7%) и *Columbiformes* (34,8%), лейкоцитозоонами - *Falconiformes* (42,9%) и *Galliformes* (32,4%).

5 Птицы, совершающие ближние и дальние миграции, заражены кровепаразитами в два раза больше ( $18,2 \pm 0,8$  и  $15,6 \pm 0,2\%$  соответственно), чем средние мигранты ( $8,1 \pm 0,7\%$ ).

6 Наиболее заражены кровепаразитами перелетно-кочующие ( $16,1 \pm 0,6\%$ ) и перелетные ( $13,5 \pm 0,8\%$ ), несколько слабее - кочующие ( $10,7 \pm 1,7$ ) птицы. Самый высокий процент зараженности отмечен у оседлых птиц ( $55,5 \pm 3,1\%$ ).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты исследований вносят дополнение в систематику, филогению, эволюцию кровепаразитов птиц. Материалы диссертации служат научной основой при разработке методов профилактики и средств борьбы с кровепаразитарными заболеваниями домашних, промысловых и диких птиц. Результаты исследования используются в учебном процессе при чтении курса зоологии студентам специальностей «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария», «Охотоведение и звероводство» в Казахском национальном аграрном университете.

**Связь с другими научно-исследовательскими работами.** Тема диссертационной работы осуществлялась в рамках программ лаборатории общей паразитологии Института зоологии МОН РК в 1985-2006 гг. по темам: «Кишечные и кровяные простейшие сельскохозяйственных и промысловых животных на фермах и животноводческих комплексах», номер госрегистрации 01850040904; «Паразито-хозяйственные отношения кишечных, тканевых и кровяных простейших животных», номер госрегистрации 01890075829 по проблеме «Животный мир Казахстана: его развитие, преобразование и охрана». Данное исследование явилось также разделом темы «Закономерности распространения и пути циркуляции кишечных, тканевых и кровяных простейших и сочетанных инвазий животных», номер госрегистрации 01910037078; «Проблемы сохранения разнообразия животного мира Республики Казахстан», номер госрегистрации 0196РК00334.

**Апробация результатов диссертационных исследований.** Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих конференциях и совещаниях:

1 X и XI конференции Украинского общества паразитологов (Одесса, 1986; Киев, 1993).

2 IV и V съезды Всесоюзного общества протозоологов (Ленинград, 1987; Витебск, 1992).

3 I Всесоюзная конференция по проблемам патологии и экологической взаимосвязи болезней диких теплокровных и сельскохозяйственных животных (Новосибирск, 1988).

4 Республиканская научная конференция «Животный мир Казахстана, его изучение, охрана и рациональное использование» (Алма-Ата, 1991).

5 Заседание секции паразитологии Казахстано-Среднеазиатского зоологического общества (Алматы, 1993; 1998).

6 Всероссийская научная конференция «Систематика, таксономия и фауна паразитов» (Москва, 1996).

7 Научный семинар лаборатории протозоологии Зоологического института Российской Академии Наук (Санкт-Петербург, 1997).

8 Международная конференция «Проблемы охраны и устойчивого использования биоразнообразия животного мира Казахстана» (Алматы, 1999).

9 IV Международная научно-практическая конференция: «Проблемы научного обеспечения сельского хозяйства Республики Казахстан, Сибири и Монголии» (Улан-Батор, 2001).

10 Международная научно-производственная конференция по актуальным вопросам агропромышленного комплекса (Казань, 2003).

11 II Международный Ветеринарный конгресс (Алматы, 2003).

12 Международная научно-практическая конференция «Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства Казахстана: перспективы и пути решения» (Алматы, 2007).

**Публикации по теме диссертации.** По материалам диссертации опубликованы 35 научных работ, в том числе монография «Простейшие (*Protozoa*) – паразиты крови птиц Казахстана» (Алматы, 2003), в которых изложены основные положения работы.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, 9 глав, заключения, списка использованных источников, приложения. Работа изложена на 273 страницах текста (Times New Roman, кегль 14). Текст диссертации иллюстрирован 13 таблицами, 20 оригинальными рисунками и микрофотографиями. Список использованной литературы включает 326 источников.

### **Выбор направления исследований**

Направление проводимых исследований связано с изучением проблемных вопросов общей паразитологии (систематика, фауна, экология, эволюция, филогения) и выяснением роли паразитов в экосистемах, что необходимо для разработки прикладных аспектов по борьбе с вызываемыми им заболеваниями диких и домашних птиц. В целом оно носит фундаментальный эколого-фаунистический характер.

### **I Материалы и методы исследований**

Сбор материала и его камеральная обработка по фауне кровепаразитов птиц осуществлялись в 1985–2007 гг. на водоемах Казахстана: на озерах Алаколь, Сасыкколь, Шошкакколь, Жаныс (низовья р.Тургай), Акжар, Казоты, Кзылколь, Бийликоль, Султанкельды, дельте р.Тентек, р.Урал, восточном побережье Аральского моря, а также в предгорьях Западного Тянь-Шаня и в предгорной равнине Заилийского Алатау. На зараженность кровепаразитами обследо-

довано 7050 экз. диких птиц, относящихся к 199 видам, 42 семействам и 16 отрядам.

Птицы исследованы, в основном, во время сезонных миграций на орнитологических стационарах в период массового кольцевания и местах гнездовой методом прижизненной диагностики.

Материалом для исследования служили мазки периферической крови, которые брались из срезанного на границе с живой тканью кончика когтя в момент кольцевания диких птиц, а мазки-отпечатки из внутренних органов и тканей (легкие, сердце, печень, селезенка, почки, костный мозг) взяты от павших птиц. Для исследования крови у кур брали из гребешка, у других домашних птиц - из мякши пальца. Препараты фиксировали в 96 ° этиловом спирте в течение 10-15 минут. Окрашивание мазков проводили в лабораторных условиях азур-эозином по методу Романовского-Гимза в течение 80-90 минут в зависимости от качества краски и температуры окружающей среды. Затем препараты промывались проточной водопроводной водой и высушивались.

Мазки крови и мазки-отпечатки органов исследованы под микроскопами типов МБИ-3 и «Amplival» фирмы Carl Zeiss Jena при увеличениях 7Xx90X - 16Xx100X. Измерения паразитов проведены с помощью окуляр-микрометра с ценой деления 1,2 мкм.

Видовая принадлежность кровепаразитов определялась с учетом их строения, размеров, наличием или отсутствием в них пигмента, количества и расположения пигментных гранул в теле паразита, локализации паразитов в эритроцитах, лейкоцитах и других клетках крови хозяина, положения паразита относительно ядра клетки-хозяина, формы, величины и места локализации ядра кровепаразита. Полученные данные сопоставлялись с результатами аналогичных исследований других авторов.

## **2 Результаты исследований**

### **2.1 Систематика простейших крови птиц**

Нами проанализированы характерные особенности трех семейств гемоспоридий: *Plasmodiidae*, *Haemoproteidae* и *Leucocytozoidae* по 10 параметрам: клетки-хозяева, наличие пигментов и мегаломеронтов, размер гаметоцита, расположение гаметоцита и ядра клетки-хозяина, бесполое размножение в позвоночном хозяине, цвет цитоплазмы гаметоцитов (по Гимза), наличие внутриэритроцитарной мерогонии, основные беспозвоночные хозяева (переносчики), наиболее типичные позвоночные хозяева (таблица 1).

Показано, что у представителей семейств *Plasmodiidae* и *Haemoproteidae* характерные признаки полностью совпадают по 5 параметрам из 10, взятых для сравнения. Так, плазмодии и гемопротеусы в процессе своей жизнедеятельности образуют пигментные гранулы, поражают только эритроциты и располагаются вокруг ядра клетки-хозяина. У них мегаломеронты отсутствуют, размеры гаметоцитов не превышают размеры клетки-хозяина. Они почти не отличаются и по двум другим признакам. Это бесполое размножение в позвоночном хозяине и цвет цитоплазмы гаметоцитов, окрашенных по Гимза. Вышеперечислен-

Таблица 1 - Характерные особенности подотрядов *Plasmodina* Kaigullaeв, 1996 и *Leucocytozoonina* Kaigullaeв, 1996

Характерные признаки	<i>Plasmodina</i>		<i>Leucocytozoonina</i>
	<i>Plasmodiidae</i>	<i>Haemoproteidae</i>	<i>Leucocytozooidae</i>
Клетка-хозяин	Эритроцит	Эритроцит	Эритробласт, эритроцит, мононуклеарный лейкоцит
Наличие пигментов	Имеется	Имеется	Нет
Наличие мегаломеронтов	Нет	Нет	Имеется
Размер гаметоцита	Не превышает эритроцит	Не превышает эритроцит	Значительно превышает размер эритроцита
Расположение гаметоцита и ядра клетки-хозяина	Паразит располагается вокруг ядра клетки-хозяина	Паразит располагается вокруг ядра клетки-хозяина	Ядро клетки-хозяина располагается вокруг паразита
Бесполое размножение в позвоночном хозяине	В клетках кровеносных сосудов и печени	В клетках кровеносных сосудов	В клетках внутренних паренхиматозных органов и РЭС
Цвет цитоплазмы гаметоцитов (по Гимза)	Бледно-голубые	Синие	Темно-синие, фиолетовые
Наличие внутри-эритроцитарной мерогонии	Имеется	Нет	Нет
Основные беспозвоночные хозяева (переносчики)	<i>Culicidae</i>	<i>Hippoboscidae</i>	<i>Simuliidae</i>
Наиболее типичные позвоночные хозяева	<i>Passeriformes</i>	<i>Columbiformes</i>	<i>Anseriformes</i>

ные характерные признаки, свойственные этим семействам гемоспоридий птиц дали основание объединить их в состав 2 новых подотрядов: *Plasmodina* семействами *Plasmodiidae* и *Haemoproteidae* и *Leucocytozoonina* с семейством *Leucocytozooidae*.

На основании анализа полученных результатов по изучению морфоло

гических и биологических особенностей простейших наряду с подклассом *Coccidea* Leuckart, 1879 нами обоснован новый таксон *Haemotozoia* Kaifullaeв, 1996 subcl. nov., который входит в состав класса *Coccidea* (*Sporozoa*). Следует отметить, что в эволюционном развитии грегарин и кровяных споровиков кокцидии являются, очевидно, между ними промежуточным звеном. Известно, что грегарины и кокцидии являются паразитами кишечника беспозвоночных и позвоночных животных. В процессе эволюционного развития, эти паразиты, переходя от кишечного паразитизма к кровепаразитизму, осваивая новый микробитоп (кровь) в позвоночных животных, развивались по совершенно иному пути, что привело к появлению новой группы паразитов - кровяных споровиков. Авторы новой макросистемы простейших (*Protozoa*) [Крылов и др., 1980; Levine e.a., 1980], по-видимому, выявив возможность такого развития в эволюции, выделили их в отдельный класс *Piroplasmia* или *Piroplasmomorphina*. Известно, что пироплазмиды также являются кровяными споровиками, имеющими сходную ультраструктуру и циклы развития как у гемоспоридий птиц. Поэтому объединение гемоспоридий птиц и пироплазмид в ранге отрядов в состав подкласса *Haemotozoia* нам представляется более естественным. Кроме того, гемогрегарины, рассматривающиеся в настоящее время в составе отряда *Adeleida* (подкласс *Coccidia*), выведены оттуда и включены в состав подкласса *Haemotozoia* в качестве отряда *Haemogregarinida* наряду с отрядами *Haemosporida* и *Piroplasmida*. Разработанная нами система подкласса *Haemotozoia* одобрена ведущим систематиком в области протозоологии, доктором биологических наук, профессором М.В.Крыловым из Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург).

Ниже приводятся таксономические характеристики (диагнозы) представителей подкласса *Haemotozoia*.

Подкласс *Haemotozoia* Vivier, 1982 emend. Kaifullaeв, 1996

Представители подкласса развиваются на одной из стадии жизненного цикла в крови позвоночного хозяина, а также в различных органах и тканях беспозвоночного и позвоночного хозяев, размножаются бесполым и половым путями, образуют сизигий, передача инвазии активно осуществляется через беспозвоночных хозяев (переносчики), тканевые цисты отсутствуют, полиморфны, расселительные стадии (спорозонты и мерозонты) лишены коноида.

Отряд *Haemogregarinida* Neven-Lemaire, 1901 emend. Kaifullaeв, 1996

Представители отряда паразитируют в мононуклеарных лейкоцитах, эритроцитах, эндотелиальных и других клетках внутренних органов позвоночного хозяина, гаметогенез осуществляется по типу сингамии (сизигии) в кишечнике беспозвоночного хозяина, дополнительная мерогония может происходить в эритроцитах и лейкоцитах, передаются активно клещами трансфазно, полиморфны.

Отряд *Piroplasmida* Wenyon, 1926 emend. Krylov, 1980

Представители отряда паразитируют в эритроцитах и клетках ретикуло-эндотелиальной системы позвоночных, а также в различных органах и тканях беспозвоночных животных. Размножаются бинарным и множественным делением, споры и цисты отсутствуют, стадии развития в обоих хозяевах полиморфны: круглые, овальные, амeboидные, грушевидные, палочковидные, сигаровид-

ные. На апикальном полюсе имеется интраториум, роптрии и микронемы. У клещей - переносчиков передача инвазии происходит либо трансфазно, либо трансворнально.

Отряд *Haemosporida* Danilewsky, 1885 emend. Krylov, 1980

Представители отряда паразитируют в эритроцитах, эритроблестах, мононуклеарных лейкоцитах, эндотелиальных клетках кровеносных сосудов и паренхиматозных органов позвоночных животных, дополнительная мерогония может происходить в эритроцитах и клетках ретикуло-эндотелиальной системы, в результате гаметогенеза в позвоночном хозяине образуются гаметоциты, завершение гаметогонии, спорогония происходит в организме беспозвоночного хозяина, передача спорозоитов осуществляется активно двукрылыми (*Diptera*), стадии развития в обоих хозяевах полиморфны: гантелевидные, круглые, овальные, амeboидные, ромбовидные и в форме ободка.

Подотряд *Plasmodina* Kairullaev, 1996

Представители подотряда паразитируют в эритроцитах, эндотелиальных клетках кровеносных сосудов паренхиматозных органов позвоночных животных, дополнительная мерогония может происходить в эритроцитах, зрелые гаметоциты имеют гантелевидную, круглую, амeboидную форму и форму ободка, размер гаметоцитов не превышает эритроцит, паразит располагается вокруг ядра клетки-хозяина, образуют пигментные гранулы. Роль их переносчиков, в основном, выполняют комары и мухи-кровососки.

Подотряд *Leucocytozootina* Kairullaev, 1996

Представители подотряда паразитируют в эритроблестах, мононуклеарных лейкоцитах и эритроцитах позвоночного хозяина, дополнительная мерогония происходит в клетках ретикуло-эндотелиальной системы (мегалошизонты), зрелые гаметоциты овальной, круглой и ромбовидной форм. Размеры их значительно превышают таковые эритроцита. Ядро клетки-хозяина располагается вокруг паразита. Они беспигментные, основные переносчики - мошки.

## **2.2 Систематический обзор фауны кровепаразитов птиц Казахстана и республик Центральной Азии**

Дикие птицы республик Центральной Азии и Казахстана в фаунистическом отношении близки друг другу. Кроме того, птицы, совершающие ближние миграции, гнездятся или зимуют на сопредельных территориях. Они с собой переносят возбудителей различных заболеваний, в том числе и паразитов крови.

Выяснено, что наиболее разнообразна фауна паразитов крови птиц Казахстана (92 вида), Таджикистана (52 видов) и Узбекистана (48 видов), наименее разнообразна - Туркменистана (27 видов) и Кыргызстана (14 видов), что связано неравномерной изученностью птиц на зараженность кровепаразитами в этих республиках (таблица 2).

### **2.2.1 Фауна кровепаразитов птиц Казахстана**

В результате анализа собственных исследований и литературных сведений выяснено, что у птиц в Казахстане паразитируют 92 вида кровепаразитов,

Таблица 2 – Видовое разнообразие кровепаразитов и зараженность ими видов птиц (в скобках) Казахстана и республик Центральной Азии

Республика	Кровепаразиты								Всего
	<i>Trypanosoma</i>	<i>Plasmodium</i>	<i>Haemoproteus</i>	<i>Leucosporozoön</i>	<i>Atoxoplasma</i> (= <i>Lankesterella</i> )	<i>Nicolitia</i>	<i>Microfilaria</i>	<i>Borrelia*</i>	
Казахстан	1 (55)	14 (102)	45 (163)	23 (125)	1 (9)	6 (6)	1 (68)	1 (10)	92 (194)
Таджикистан	1 (1)	8 (25)	27 (55)	14 (22)	-	1 (1)	1 (31)	-	52 (79)
Узбекистан	1 (7)	1 (31)	30 (53)	14 (21)	1 (13)	-	1 (24)	-	48 (55)
Туркменистан	-	1 (4)	17 (25)	7 (9)	1 (1)	-	1 (7)	-	27 (30)
Кыргызстан	1 (1)	1 (2)	9 (14)	2 (3)	-	-	1 (2)	-	14 (21)

Примечание - \* указаны только виды диких птиц, спонтанно зараженных боррелиями

относящихся к родам *Trypanosoma* (1 вид), *Plasmodium* (14 видов), *Haemoproteus* (45 видов), *Leucocytozoon* (23 вида), *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) (1 вид), *Nicolliia* (6 видов), *Borrelia* (1 вид), а также микрофилярии. Паразиты крови обнаружены у 194 (69,7%) из 278 исследованных видов птиц, из них трипаносомы - у 55 (19,7%) видов птиц, плазмодии - у 102 (36,6%), гемопротейсы - у 163 (58,6%), лейкоцитозооны - у 125 (44,9%), атоксоплазмы (=ланкестереллы) - у 9 (3,2%), николлии (нутталии) - у 6 (2,1%), спирохеты - у 10 (3,5%), микрофилярии - у 68 (24,4%) видов птиц.

Отряд *Trypanosomatida* Kent, 1880

Семейство *Trypanosomatidae* Doflein, 1901

Род *Trypanosoma* Gruby, 1843.

*T. avium* Danilewsky, 1885.

Отряд *Haemosporida* Danilewsky, 1885 emend. Krylov, 1980

Подотряд *Plasmodina* Kairullaev, 1996

Семейство *Plasmodiidae* Mesnil, 1903

Род *Plasmodium* Marchiofova et Celli, 1885

Из этого рода зарегистрировано 14 видов: *P. (Haemamaeba) relictum* Grassi et Feletti, 1891; *P. (Novyella) vaughani* Novi et Macneal, 1904; *P. (Haemamaeba) cathemerium* Hartman, 1927; *P. (Novyella) rouxi* Sergent, Sergent et Catenci, 1928; *P. (Huffia) elongatum* Huff, 1930; *P. (Giovannolaia) circumflexum* Kikuth, 1931; *P. (Giovannolaia) polare* Manwell, 1934; *P. (Novyella) nucleophilum* Manwell, 1935; *P. (Novyella) hexamerium* Huff, 1935; *P. (Novyella) oti* Wolfson, 1936; *P. (Giovannolaia) lophurae* Coggeshal, 1938; *P. garnhami* Guindy, Hoogstral et Mohamed, 1965; *P. hernerii* Manwell et Kuntz, 1966; *Plasmodium* sp.

В качестве новых хозяев *Plasmodium relictum* на территории Казахстана отмечены полевой жаворонек, тростниковая овсянка, зеленая пеночка, тростниковая, индийская и дроздовидная камышевки; *P. elongatum* - малая выпь, перепел и индийская камышевка; *P. circumflexum* - дроздовидная камышевка; *Plasmodium* sp. - большой кроншнеп, погоныш-крошка.

Семейство *Haemoproteidae* Doflein, 1916

Род *Haemoproteus* Kruse, 1890

В составе рода *Haemoproteus* 45 видов: *H. (Parahaemoproteus) danilewskii* Kruse, 1890; *H. columbae* Kruse, 1890; *H. (Parahaemoproteus) passertis* Kruse, 1890; *H. alaudae* Celli et Sanfelice, 1891; *H. noctuae* Celli et Sanfelice, 1891; *H. (Parahaemoproteus) fringillae* Labbe, 1894; *H. hirundinis* Sergent et Sergent, 1905; *H. (Parahaemoproteus) nettionis* Johnston et Cleland, 1909; *H. chukari* Tartakowsky, 1913; *H. wenyoni* De Mello e.a., 1917; *H. tinnunculis* Wasielewski et Wulker, 1918; *H. chelidonis* Franchini, 1922; *H. scolopaci* Galli-Valerio, 1929; *H. oriolii* De Mello, 1935; *H. upupae* De Mello, 1935; *H. sturni* De Mello, 1935; *H. pastoris* De Mello, 1935; *H. anthi* De Mello, 1936; *H. plataleae* De Mello, 1935; *H. lanii* de Mello, 1937; *H. piccae* Coatney et Roudobush, 1937; *H. fulicae* Fonseca, 1938; *H. buteonis* Wingstrand, 1947; *H. turtur* Ortega et Berenguer, 1950; *H. globulosus* Ortega et Berenguer, 1950; *H. chloris* Ortega et Berenguer, 1950; *H. rotundus* Oliger, 1956; *H. santosdiasi* Son, 1960; *H. palumbis* Baker, 1966; *H. larvae* (Yakunin, 1972) Peirce, 1981; *H. fallisi* Bennett et Campbell, 1972;

*H. caprimulgi* Williams, Bennett et Mart, 1975; *H. bennetti* Greiner, Mandal et Nandi, 1977; *H. circus* Yakunin et Jazylytaev, 1977; *H. contortus* Bennett, 1979; *H. abdu salamovi* Subkhanov, 1980; *H. majoris* (Laveran, 1902) Peirce, 1981; *H. nisi* Peirce et Marquiss, 1983; *H. meropis* (Tatrakowsky, 1913) Musaev et Zeiniev, 1988; *H. bacillaris* Valkjunas et Iezhova, 1991; *H. hachmasensis* Musaev et Zeiniev, 1992; *H. kairullaevi* Valkjunas et Iezhova, 1993; *H. payevskiyi* Valkjunas, Iezhova et Chernetsov, 1994; *H. kazhgarica* Kairullaev, 2000; *Haemoproteus* sp.

Новыми в фауне Казахстана являются 5 видов: *H. contortus* Bennett, 1979; *H. bacillaris* Valkjunas et Iezhova, 1991; *H. hachmasensis* Musaev et Zeiniev, 1992; *H. kairullaevi* Valkjunas et Iezhova, 1993; *H. payevskiyi* Valkjunas, Iezhova et Chernetsov, 1994.

*Haemoproteus kazhgarica* Kairullaev, 2000 описан как новый вид от кашгарского жулана (*Lanius isabellinus*). 11 видов птиц (колпица, травник, черный стриж, черный жаворонок, желтоголовая трясогузка, кажгарский жулан, уса-тая синица, тонкоклювая, тростниковая и туркестанская камышевки) зарегистрированы в качестве новых хозяев гемопротеев на территории бывшего СССР; 8 видов птиц (белоглазая чернеть, малый зуек, бекас, лысуха, буланая совка, ожная бормотушка, зеленая пеночка и майна) - в Казахстане.

Подотряд *Leucocytozoonina* Kairullaev, 1996

Семейство *Leucocytozoidae* Fallis et Bennett, 1961

Род *Leucocytozoon* Berestnev, 1904

*L. danilewskiyi* Ziemann, 1898 (= *L. ziemanni* Laveran, 1902); *L. majoris* Laveran, 1902; *L. hirundinis* Sergent et Sergent, 1905; *L. smithi* Laveran et Lucet, 1905; *L. toddi* Sambon, 1907; *L. berestneffi* Sambon, 1908; *L. macleani* Sambon, 1908; *L. sakharoffi* Sambon, 1908; *L. mesnili* Leger et Mathis, 1909; *L. (Akiba) caulleryi* Mathis et Leger, 1909; *L. fringillarum* Woodcock, 1910; *L. marchouxi* Mathis et Leger, 1910; *L. simondi* Mathis et Leger, 1910; *L. dubreuilii* Mathis et Leger, 1911; *L. laverani* Franca, 1912; *L. legeri* Franca, 1912; *L. ardea* Rodhain, Pons, Vandenbranden et Bequaert, 1913; *L. caprimulgi* Kerandel, 1913; *L. bonasae* Clarke, 1935; *L. coraciae* De Mello et Afonso, 1935; *L. melloi* Bhatia, 1938; *L. communis* Valkjunas, 1989; *Leucocytozoon* sp.

Из них *Leucocytozoon ardea* является новым видом в фауне Казахстана. В качестве новых хозяев лейкоцитозоонов на территории бывшего СССР зарегистрированы 3 вида птиц (большая выпь, рыжая цапля и свиязь); на территории Казахстана - 1 вид птицы (серая утка).

Отряд *Eucoccidia* Leger et Duboscq, 1910

Подотряд *Eimerina* Leger, 1911

Семейство *Lankesterelliidae* Reichenow, 1921

Род *Atoxoplasma* Garnham, 1950 (= *Lankesterella* Labbe, 1899)

*A. (L.) garnhami* Lainson, 1959.

Отряд *Piroplasmida* Wenyon, 1926 emend. Krylov, 1980

Семейство *Nicolliidae* Krylov, 1978

Род *Nicollia* Nuttall, 1908 emend. Krylov, 1981

Из рода *Nicollia* у диких птиц Казахстана паразитируют 6 видов простейших: *N. frigidica* Yakunin et Krivkova, 1971; *N. emberizica* Yakunin et Krivkova,

1971; *N.rustica* Yakunin et Krivkova, 1971; *N. kazachstanica* Yakunin et Krivkova, 1971; *N.krylovi* Yakunin et Krivkova, 1971; *N.mujunkumica* Yakunin et Krivkova, 1971.

Отряд *Spirurida* Chitwood, 1933

Подотряд *Filaria* Skjabin, 1915

*Microfilaria* spp.

На территории бывшего СССР новыми хозяевами микрофилярии являются 6 видов птиц (большой улит, гаршнеп, дроздовидная и туркестанская камышевки), а на территории Казахстана - 2 вида птиц (печочка-теньковка и широконоса).

Порядок *Spirochaetales* Buchanan, 1917

Семейство *Spirochaetaceae* Swellengrebel, 1917

Род *Borrelia* Swellengrewel, 1907

*B.anserina* Sakharoff, 1891.

### 3 Географическое распространение паразитов крови птиц Казахстана

Позвоночные хозяева кровепаразитов - птицы, благодаря способности полета могут преодолевать значительные расстояния и обитать за пределами одной зоогеографической области, подобласти и т.д. Кроме того, циркуляция кровепаразитов птиц в природе осуществляется с активным участием беспозвоночных хозяев (переносчиков), что также играет немаловажное значение в географическом распространении этих паразитов.

Исследования показали, что наиболее высокая зараженность (32,4±2,2%) диких птиц кровепаразитами отмечается в предгорьях Западного Тянь-Шаня (Шакпакский орнитологический стационар). Птицы, исследованные в среднем течении реки Урал, заражены кровепаразитами сильнее (21±2,5%), по сравнению с таковыми в нижнем ее течении (13,5±1,9%). Зараженность диких птиц кровепаразитами на озерах Алаколь и Шошкакколь составила соответственно 15,3±2,0 и 15,2±1,7%; в низовьях р.Тургай - 9,5±0,8%; на озерах Сорбулак и Сасыкколь - 6,1±1,3 и 5,6±0,7%; на восточном побережье Аральского моря - 5,5±0,5%. Относительно высокая зараженность птиц кровепаразитами в предгорьях Западного Тянь-Шаня, среднем и нижнем течении реки Урал, на озерах Алаколь и Сасыкколь объясняется тем, что в данных регионах имеются более благоприятные климатические условия для развития беспозвоночных хозяев - паразитов крови.

На основании имеющихся данных литературы и собственных исследований считаем, что кровепаразиты птиц являются представителями фауны Голарктической (Палеарктика и Неарктика), Неотропической, Эфиопской и Индо-Малайской зоогеографических областей. Кровепаразиты птиц Казахстана в зоогеографическом отношении принадлежат к фауне Палеарктики. Они имеют тесную связь с Индийской и Индо-Китайской (Индо-Малайская область), а также Калпской, Западно- и Восточно-Африканскими (Эфиопская область) подобластями в период сезонных миграций хозяев-птиц.

#### 4 Значение сезонной миграции птиц в распространении кровепаразитов

Сезонные миграции являются одним из существенных факторов, влияющих на паразитофауну птиц. Это обусловлено тем, что одни и те же особи птиц могут пребывать в течение года в регионах с сильно различающимися экологическими условиями.

##### 4.1 Зараженность птиц кровепаразитами в зависимости от типа сезонных перемещений

Многолетние исследования, проведенные нами в Казахстане, свидетельствуют о широком распространении паразитов крови среди мигрирующих птиц. Для анализа зараженности диких птиц в зависимости от типа их сезонных перемещений, исследованные пернатые нами отнесены нами к следующим группам: к перелетным, перелетно-кочующим, кочующим и оседлым птицам [Михеев, 1964; Сема, 1989]. К перелетным птицам отнесены 2008 экз. птиц, относящихся к 40 видам. Из них 28 (271 экз.) видов птиц заражены кровепаразитами на  $13,5 \pm 0,8\%$ . Наиболее сильно заражены паразитами представители семейств *Meropidae* ( $25,8 \pm 3,9\%$ ) и *Sylviidae* ( $24,8 \pm 1,1\%$ ), несколько слабее - *Turdidae* ( $17,0 \pm 2,1\%$ ) и *Caprimulgidae* ( $13,8 \pm 4,2\%$ ); слабо - *Anatidae* ( $10,8 \pm 1,0\%$ ) и *Charadriidae* ( $0,9 \pm 0,2\%$ ).

К перелетно-кочующим птицам отнесены 3239 экз. птиц, относящихся к 70 видам. Из них 56 (522 экз.) видов птиц заражены кровепаразитами на  $16,1 \pm 0,6\%$ . Наиболее сильно заражены паразитами представители семейств *Ploceidae* ( $68,3 \pm 2,4\%$ ) и *Accipitridae* ( $52,2 \pm 4,7\%$ ), несколько слабее - *Emberizidae* ( $27,4 \pm 2,1\%$ ), *Muscicapidae* ( $24,7 \pm 4,4\%$ ), *Motacillidae* ( $24,0 \pm 2,2\%$ ), *Fringillidae* ( $18,3 \pm 1,5\%$ ) и *Sylviidae* ( $15,5 \pm 1,5\%$ ), слабо - *Corvidae* ( $11,9 \pm 2,2\%$ ), *Turdidae* ( $11,5 \pm 1,6\%$ ), *Alaudidae* ( $10,6 \pm 1,9\%$ ) и *Anatidae* ( $9,5 \pm 1,1\%$ ).

К кочующим птицам отнесены 326 экз. птиц, принадлежащих к 21 виду. Из них заражены кровепаразитами 35 ( $10,7 \pm 1,7\%$ ) птиц, относящихся к 9 видам. По экстенсивности заражения паразитами крови, сравнительно высокий процент зараженности регистрируется у *Ploceidae* ( $32,8 \pm 2,7\%$ ), *Fringillidae* ( $14,1 \pm 2,6\%$ ) и *Paridae* ( $3,5 \pm 0,6\%$ ).

К оседлым птицам отнесены 245 экз. диких птиц, принадлежащих 12 видам. Эту группу, в основном, составляют представители семейства *Phasianidae*, часть *Columbidae* и *Corvidae*. Из них заражены кровепаразитами 136 ( $55,5 \pm 3,1\%$ ) птиц, относящихся к 8 видам. По экстенсивности заражения паразитами крови наиболее высокий процент зараженности отмечен у *Phasianidae* ( $71,6 \pm 4,1\%$ ).

Выяснено, что наиболее заражены паразитами крови среди птиц перелетно-кочующие ( $16,1 \pm 0,6\%$ ), несколько слабее - перелетные ( $13,5 \pm 0,8\%$ ) и кочующие птицы ( $10,7 \pm 1,7\%$ ). Сравнительный анализ зараженности кровепаразитами у представителей семейств *Sylviidae* и *Turdidae* показал, что среди них пе-

релетные виды заражены паразитами крови несколько сильнее ( $24,8 \pm 1,1\%$  и  $17,0 \pm 2,1\%$  соответственно) по сравнению с перелетно-кочующими птицами ( $15,5 \pm 1,5\%$  и  $11,5 \pm 1,6\%$ ).

#### 4.2 Зараженность птиц кровепаразитами в зависимости от дальности миграции

Для изучения зараженности птиц в зависимости от дальности миграции нами исследованы три группы мигрантов: дальние, средние и ближние.

К группе дальних мигрантов нами отнесены 2215 экз. птиц, принадлежащих к 43 видам. Из исследованных птиц 28 (346 экз.) видов птиц заражены паразитами крови на  $15,6 \pm 0,2\%$ . Наиболее сильно заражены кровепаразитами представители семейств *Motacillidae* ( $30,5 \pm 3,5\%$ ) и *Sylviidae* ( $24,8 \pm 1,0\%$ ), несколько слабее - *Turdidae* ( $14,8 \pm 1,4\%$ ), слабо - *Hurundinidae* ( $6,4 \pm 0,9\%$ ).

Из группы средних мигрантов обследованы 1437 экз. птиц, относящихся к 37 видам. Из них 22 (117 экз.) вида птиц заражены кровепаразитами на  $8,1 \pm 0,7\%$ . Наиболее сильно заражены паразитами представители семейств *Meropidae* ( $25,8 \pm 3,9\%$ ) и *Motacillidae* ( $18,7 \pm 2,8\%$ ), несколько слабее - *Sylviidae* ( $10,3 \pm 1,5\%$ ) и *Anatidae* ( $10,0 \pm 1,4\%$ ), слабо - *Charadriidae* ( $0,8 \pm 0,2\%$ ).

К группе ближних мигрантов отнесены 1921 экз. птиц, относящихся к 42 видам. Из них 24 (350 экз.) вида птиц заражены кровепаразитами на  $18,2 \pm 0,8\%$ . Наиболее сильно заражены паразитами представители семейств *Ploceidae* ( $52,5 \pm 1,9\%$ ), несколько слабее - *Emberizidae* ( $27,6 \pm 2,2\%$ ), *Fringillidae* ( $17,5 \pm 1,4\%$ ), *Alaudidae* ( $15,3 \pm 4,0\%$ ), *Corvidae* ( $11,8 \pm 2,1\%$ ), слабо - *Anatidae* ( $9,4 \pm 1,4\%$ ), *Laridae* ( $6,7 \pm 1,7\%$ ), *Paridae* ( $3,5 \pm 0,6\%$ ). Поганки (*Podicipedidae*) были свободны от кровепаразитов.

Сравнительный анализ зараженности птиц в зависимости от дальности полета показывает, что птицы совершающие ближние и дальние миграции заражены кровепаразитами в 2 раза больше ( $18,2 \pm 0,8\%$  и  $15,5 \pm 0,2\%$  соответственно), чем средние мигранты ( $8,1 \pm 0,7\%$ ). Наиболее высокая зараженность кровепаразитами ближних мигрантов свидетельствует о наличии благоприятных условий для развития кровепаразитов птиц и их переносчиков в условиях Казахстана и сопредельных с ним территориях.

#### 5 Распределение кровепаразитов среди различных систематических групп птиц-хозяев в Казахстане

Отряд GALLIFORMES. Обследовано 73 птиц, относящихся к 3 видам семейства *Phasianidae*. Общая их зараженность составила  $64,4 \pm 4,1\%$ . Паразиты крови обнаружены из родов *Trypanosoma* у кеклика ( $1,4\%$ ) и *Plasmodium* у перепела ( $1,4\%$ ); *Haemoproteus* у кеклика и серой куропатки ( $50,7\%$ ), *Leucocytozoon* у кеклика и серой куропатки ( $34,2\%$ ); микрофилярии - у кеклика ( $6,8\%$ ). Гемоп

ротеусы и лейкоцитозооны в сочетанной инвазии отмечены у серой куропатки.

Отряд FALCONIFORMES. Обследовано 108 птиц, относящихся к 7 видам и 2 семействам. Из них заражены кровепаразитами 56 ( $51,8 \pm 4,8\%$ ) птиц 6 видов. Кровепаразиты обнаружены из родов *Plasmodium* у перепелятников (7,4%), *Haemoproteus* у 4 видов птиц (12,5%), *Leucocytozoon* у 3 видов птиц (42,9%).

Отряд COLUMBIFORMES. Обследовано 135 птиц, относящихся к 5 видам, 2 семействам. Из семейства *Pteroclididae* обследован один чернобрюхий рябок. Из 134 обследованных птиц из семейства *Columbidae* заражены кровепаразитами 59 ( $43,7 \pm 4,2\%$ ) птиц 4 видов (сизый голуби, вяхирь, обыкновенная и большая горлицы). Кровепаразиты обнаружены из родов *Plasmodium* у одного сизого голубя (0,7%), *Haemoproteus* у 4 видов птицы (34,8%), *Leucocytozoon* у 3 видов птиц (15,6%), микрофилярии - у обыкновенной горлицы (0,7%).

Отряд STRIGIFORMES. Обследовано 40 птиц, относящихся к 3 видам (ушастая сова, буланая совка и сплюшка). Из них 3 (15 экз.) вида птиц инвазированы кровепаразитами на  $37,5 \pm 1,6\%$ . Выяснено, что у всех зараженных птиц паразитируют представители рода *Haemoproteus* (20,0%), у 2 видов (ушастая сова, сплюшка) - *Leucocytozoon* (30,0%), у ушастой совы - *Plasmodium* (10,0%).

Отряд PASSERIFORMES. Из этого отряда обследовано 2371 экз. птиц, относящихся к 87 видам и 21 семейству. Кровепаразиты обнаружены у 56 видов птиц из 15 семейств. Общая зараженность ими воробьинообразных птиц составила  $19,4 \pm 0,8\%$ . У 3 видов птиц зарегистрированы представители рода *Trypanosoma* (0,2%), у 25 - *Plasmodium* (1,6%), у 57 - *Haemoproteus* (16,6%), у 19 - *Leucocytozoon* (1,1%), у 3 - *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) (0,1%) и у 7 видов птиц - микрофилярии (0,3%).

Отряд CORACIIFORMES. Обследовано 165 птиц, относящихся к 5 видам 4 семействам. Кровепаразиты обнаружены у 31 ( $18,8 \pm 3,0\%$ ) птицы, относящихся к 3 видам и 3 семействам. У зимородка (42 экз.) паразиты крови не зарегистрированы. Кровепаразиты из родов *Plasmodium* обнаружены у 2 видов птиц (1,2%), *Haemoproteus* - у 3 видов птиц (11,6%), *Leucocytozoon* - у 2 видов птиц (4,0%) и микрофилярии - у 2 видов птиц (4,0%).

Отряд ANSERIFORMES. Обследовано 340 птиц, относящихся к 16 видам семейства *Anatidae*. Из них заражены кровепаразитами 34 ( $10,0 \pm 1,6\%$ ) птиц, относящихся к 11 видам (серый гусь, крякva, чирок-свистунок, свиязь, серая утка, шилохвость, широконоска, красноносый нырок, красноголовая, белоглазая и хохлатая чернети). У них обнаружены кровепаразиты из родов *Trypanosoma* у 3 видов птиц (0,8%), *Plasmodium* - у 3 видов птиц (1,2%), *Haemoproteus* - у 7 видов птиц (3,2%), *Leucocytozoon* - у 5 видов птиц (2,4%), *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) - у чирка-свистунка (0,3%), *Borrelia* - у чирка-свистунка (0,3%) и микрофилярии - у 6 видов птиц (3,5%).

Отряд CICONIFORMES. Обследовано 57 птиц, относящихся к 7 видам и

2 семействам. Из них заражены кровепаразитами 4 вида птиц ( $7,0 \pm 3,4\%$ ). Кровепаразиты из родов *Plasmodium* обнаружены у малой выпи ( $1,7\%$ ), *Haemoproteus* у колпицы ( $1,7\%$ ), *Leucocytozoon* у рыжей цапли и большой выпи ( $3,4\%$ ).

Отряд APODIFORMES. Обследовано 21 экз. черных стрижей (сем. *Apodidae*), из которых лишь у одной ( $4,7 \pm 4,6\%$ ) птицы были обнаружены гемопротейсы.

Отряд GRUIFORMES. Обследовано 139 птиц, относящихся к 6 видам семейства *Rallidae*. Из них заражены кровепаразитами 2 вида птиц ( $2,8 \pm 1,4\%$ ). Паразиты крови обнаружены из родов *Plasmodium* у лысухи и погоныша-крошки ( $1,4\%$ ), *Haemoproteus* у лысухи ( $0,7\%$ ) и *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) у лысухи ( $0,7\%$ ).

Отряд CHARADRIIFORMES. Обследовано 3533 птиц, относящихся к 51 виду и 7 семействам. Из них заражены кровепаразитами 59 ( $1,7 \pm 0,2\%$ ) птиц 17 видов. Паразиты крови обнаружены из родов *Trypanosoma* у малой крачки ( $0,03\%$ ), *Plasmodium* у 7 видов птиц ( $0,5\%$ ), *Haemoproteus* у 9 видов птиц ( $0,9\%$ ), *Leucocytozoon* у 2 видов птиц ( $0,1\%$ ) и у 3 видов птиц - микрофилярии ( $0,2\%$ ).

Анализ зараженности кровепаразитами различных отрядов птиц показал, что наиболее высокая зараженность наблюдается у представителей отрядов *Galliformes* ( $64,4 \pm 4,1\%$ ), *Falconiformes* ( $51,8 \pm 4,8\%$ ) и *Columbiformes* ( $43,7 \pm 3,76\%$ ). Наибольшее видовое разнообразие паразитов крови отмечается у *Anseriformes* (все группы кровепаразитов), *Passeriformes* (все группы кровепаразитов, кроме спирохет) и *Coraciiformes* (все группы кровепаразитов, кроме спирохет и атоксоплазм). Гемопротейсы имеют самое широкое распространение. Наиболее заражены ими *Galliformes* ( $50,7\%$ ), *Columbiformes* ( $34,8\%$ ), *Strigiformes* ( $20,0\%$ ) и *Passeriformes* ( $16,6\%$ ). Лейкоцитозооны найдены у всех отрядов птиц, за исключением *Gruiformes* и *Apodiformes*. Наиболее заражены ими *Falconiformes* ( $42,9\%$ ), *Galliformes* ( $34,2\%$ ), *Strigiformes* ( $30,0\%$ ) и *Columbiformes* ( $15,6\%$ ). Атоксоплазмы (=ланкестереллы) зарегистрированы у *Passeriformes* ( $0,1\%$ ), *Anseriformes* ( $0,3\%$ ) и *Gruiformes* ( $0,7\%$ ), спирохеты - у *Anseriformes* ( $0,3\%$ ). Микрофилярии наиболее чаще отмечены у *Galliformes* ( $6,8\%$ ), *Coraciiformes* ( $4,2\%$ ) и *Anseriformes* ( $3,5\%$ ).

## 6 Эволюция и филогения кровяных споровиков птиц

Эволюция паразитов, как известно, тесно связана с развитием их хозяев. Возникновение гемоспоридии птиц и их дальнейшее развитие также находятся в прямой зависимости от эволюции их позвоночных и беспозвоночных (переносчиков) хозяев. Если этот вопрос рассматривать с позиции возникновения паразитизма среди живых организмов, как явление в природе, то очевидно, что предки современных споровиков (*Sporozoa*) были первоначально обитателями и паразитами желудочно-кишечного тракта как беспозвоночных, так и позвоночных животных. В последующем они, вероятно, начали осваивать новые эколо-

гические ниши в организме позвоночного хозяина, в том числе и кровь. Считаем, что для правильного понимания эволюции гемоспоридии необходимо рассматривать этот вопрос с точки зрения коэволюции кровяных споровиков, их беспозвоночных и позвоночных хозяев, находящихся на разных уровнях развития. На рисунке 1 показаны геохронологическая шкала и эволюционное развитие споровиков крови, их наземных беспозвоночных и позвоночных хозяев [Олейников (1987) с дополнениями]. Из этого рисунка видно, что наиболее древним хозяином гемоспоридий являются беспозвоночные - насекомые, которые появились в конце девона (средний палеозой) и вероятным первичным позвоночным хозяином - амфибии. Следовательно, нижняя граница эволюции споровиков крови у наземных позвоночных животных должна быть не ранее, чем начало карбона. Это объясняется тем, что паразиты в коэволюционном процессе обычно запаздывают от развития своих беспозвоночных и позвоночных хозяев. Полагаем, что предки современных гемоспоридий наземных позвоночных животных появились в карбоне (конец палеозоя), т.е. не раньше, чем 350 миллионов лет тому назад. Споровики в крови рептилий появились, по-видимому, в конце карбона или в начале пермского периода (также в палеозое), но не раньше, чем 300 миллионов лет тому назад, так как рептилии на земле появились в середине карбона.

Млекопитающие появились в конце триаса (начало мезозоя), следовательно, гемоспоридий у этих позвоночных животных могли появиться в начале юры (средний мезозой), т.е. не раньше, чем 190-200 млн. лет тому назад.

Эволюция гемоспоридий птиц имеет некоторые свои особенности, связанные с их переносчиками-беспозвоночными хозяевами, которые также обладают наиболее совершенным способом передвижения - полетом - как их позвоночные хозяева. В настоящее время некоторые авторы [Балашов, 1982] считают, что двукрылые (*Diptera*) перешли к питанию кровью не раньше мелового периода. Позвоночные же хозяева гемоспоридий - птицы появились в конце юры, следовательно, кровяные споровики пернатых могли появиться в начале мелового периода (поздний мезозой), т.е. не раньше, чем 130 млн. лет тому назад.

Для определения времени появления гемоспоридий птиц на территории Казахстана необходимо наличие палеонтологических сведений по их позвоночным и беспозвоночным хозяевам. Палеонтологические данные по птицам - позвоночным хозяевам гемоспоридий, не говоря уже о беспозвоночных хозяевах, многочисленны. Так, имеются сведения о находках ископаемых птиц Казахстана третичного периода [Долгушин, 1957]: *Agnopterus turgaensis*, птица, родственная фламинго, найдена на Челкар-Тенизе (средний олигоцен); *Anas oligocena*, утка близко родственная шилохвости - урочище Акеспе, северный берег Аральского моря (верхний олигоцен - нижний миоцен); *Struthio (chersonensis)*, крупный страус и *Sushkinia pliocena*, мелкий сокол, близко родственный пустельге - в

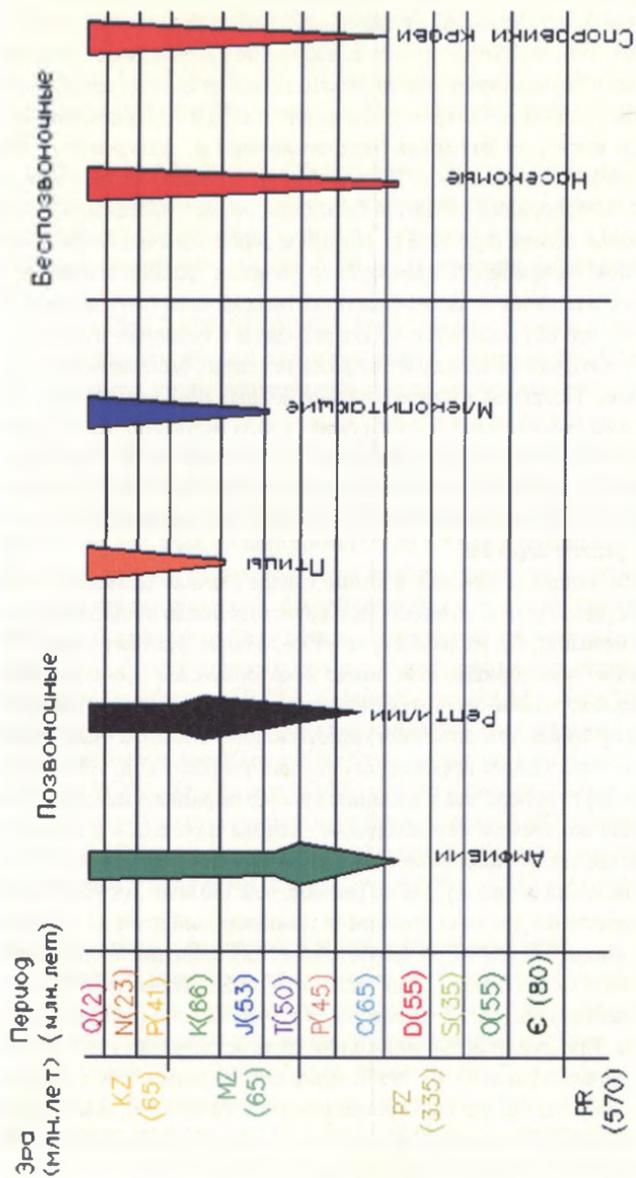


Рисунок 1 - Геохронологическая шкала и эволюционное развитие споровиков, их позвоночных и беспозвоночных хозяев (по А.Н.Олейникову [1987] с дополнениями)

окрестностях г. Павлодара (верхний миоцен - нижний плиоцен). Этих материалов, как справедливо отмечал И.А.Долгушин [1957], совершенно недостаточно для воссоздания истории формирования фауны птиц Казахстана, но ожидать массовых находок ископаемых останков птиц, таких как млекопитающих также маловероятно. Поэтому, если для познания истории формирования фауны млекопитающих основу представляют палеонтологические данные, то для птиц и, тем более, их паразитов, приходится пользоваться косвенными сведениями. В 1969 г. появилось сообщение В.С.Бажанова [1969] о находке пера птицы, обитавшей в меловое время (горы Тасбулак, граница Кызыл-Ординской и Карагандинской областей). Оно принадлежало небольшой птице нового рода и вида *Cretaaviculus sarysuensis* Bazhanov из подкласса *Neornites*. Позднее П.В.Шилин [1970, 1977] дает изображение пера этой же птицы, а возраст отложений, заключающих его, определяет как сантон-кампан (верхний мел). Е.Н.Курочкин [1981] описал новый вид *Amphipelargus orientalis* (журавлеобразные), обитавший в нижнем - среднем плиоцене на р.Калмакпай в Восточно-Казахстанской области. Л.А.Несов и Б.В.Приземлин [1991] в ходе сборов различных меловых остатков (сенон, верхний мел) позвоночных близ с.Кушмурун (Костанайская область) нашли гетероцельные позвонки и некоторые другие кости, принадлежащие к новому роду и виду птиц: *Asiohesperornis bazhanovi* gen., et sp.nov., отряда *Hesperornithiformes* (близко родственные гагарообразным и поганкообразным). Таким образом, из вышеприведенных данных видно, что птицы на территории Казахстана достоверно встречались с мелового периода (сенон), т.е. на данном этапе можно предположить, что кровяные споровики птиц на нынешней территории Казахстана могли появиться не раньше, чем 90 млн. лет тому назад.

В филогенетическом отношении наиболее древними среди гемоспоридий птиц являются, на наш взгляд, представители семейства *Haemoproteidae*. Подтверждением этому может служить тот факт, что у птиц описано наибольшее число паразитов из семейства *Haemoproteidae* (более 132 видов), тогда как их количество у представителей *Leucocytozoidae* и *Plasmodiidae* составляет соответственно более 60 и 38 видов [Levine, Campbell, 1971; Hsu et al., 1973; Fallis et al., 1974; Валькюнас, 1996]. Кроме того, гемопротеусы у птиц встречаются значительно чаще, чем лейкоцитозооны и малярийные паразиты. Так, по нашим данным, встречаемость гемопротеусов у диких птиц составляла 73,3%, лейкоцитозооноз - 12,6%, плазмодиев - 8,3%. Известно также, что длительность совместного существования паразита и его хозяина характеризует патогенность возбудителя болезни и определяет степень взаимоприспособляемости между ними. Таким образом, принимая во внимание сравнительно низкую патогенность, широкое распространение среди различных видов и особей птиц (что требует не малый промежуток времени), а также наличие сравнительно большого количества описанных видов гемопротеусов (для дивергенции вида паразита необхо-

димо также определенное время), мы считаем, что в филогенетическом отношении наиболее древними среди гемоспоридий птиц являются, по-видимому, представители семейства *Haemoproteidae*, от которых затем обособились представители *Leucocytozoidae*, и несколько позже - *Plasmodiidae*.

### 7 Биоценологические (симфизиологические) связи гемоспоридий птиц

Гемоспоридии птиц также являются частью определенного биогеоценоза и внутри конкретного биоценоза вступают в ценотические взаимоотношения со своими позвоночными и беспозвоночными хозяевами. У различных групп гемоспоридий птиц эти взаимоотношения имеют свои особенности и требуют более глубокого анализа. Они заключаются, прежде всего, в том, что сложный жизненный цикл гемоспоридий птиц происходит поочередно в пределах организма позвоночного и беспозвоночного (переносчики) хозяев. Гемоспоридии птиц (*Haemosporida*) в систематическом отношении являются представителями трех семейств: *Plasmodiidae*, *Haemoproteidae*, *Leucocytozoidae*. Среди кровепаразитов диких птиц Казахстана наиболее чаще встречаются представители именно этих семейств. Так, по нашим данным, гемопротейсы обнаружены у 678 экз. диких птиц 76 видов, плазмодии - у 70 экз. птиц 33 видов, лейкоцитозооны - у 35 экз. птиц 10 видов. На территории Казахстана имеются все условия для установления и развития паразитарной системы гемоспоридий птиц + переносчики + позвоночные хозяева. Изучая биоценологические связи между популяциями разных таксономических групп гемоспоридий птиц и их позвоночных и беспозвоночных хозяев, мы как и В.Н.Беклемишев [1951] также отмечаем, что у них шесть типов симфизиологических связей: прямые трофические, топические, форические и косвенные трофические, топические, форические. Эти биоценологические связи у разных групп гемоспоридий со своими позвоночными и беспозвоночными хозяевами имеют характерные особенности. Так, в паразитарной системе лейкоцитозооны + мошки + птицы, также как и в системе малярийные плазмодии + комары + птицы существует прямая трофическая связь между кровососущими насекомыми и птицами, так как особи одной из этих популяций (двукрылые) питаются за счет живых особей другой популяции (птицы). Лейкоцитозооны и плазмодии являются паразитами и питаются также за счет своих позвоночных и беспозвоночных хозяев, т.е. между ними и их хозяевами также существует прямая трофическая связь. Между этими паразитами и их позвоночными и беспозвоночными хозяевами существует и прямая топическая связь, т.к. хозяева паразитов могут видоизменять физическую и химическую среду их существования в благоприятную или неблагоприятную сторону. Прямая форическая связь наблюдается между популяциями гемоспоридий и переносчиками, т.к. миграция особей одной из них (переносимый вид) закономерно осуществляется при помощи особей другой (вид переноситель). Косвенные тро-

фические и топические связи имеются между популяциями паразита как в отношении позвоночного, так и беспозвоночного хозяев, т.к. в первом, так и во втором случаях хозяева способствуют «поедаемости друг друга и воздействию благоприятной среды на паразита, развитие которого происходит поочередно в организме (среда обитания паразита) позвоночного и беспозвоночного хозяев. Косвенная форическая связь существует между популяциями лейкоцитозоонозов и птицами. Последние, в организме которых паразиты становятся гаметоцитами, пассивно способствуют переносу паразитов в организм мошек, когда они питаются кровью птиц (рисунок 2). Аналогичны биоценологические свя-

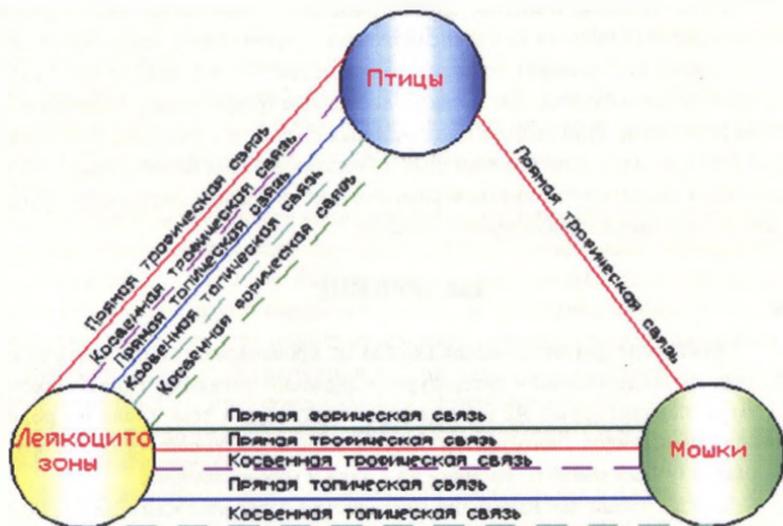


Рисунок 2 - Биоценологические связи *Leucocytozoon* со своими позвоночными и беспозвоночными хозяевами

зи между популяциями гемопротезов, мух-кровососок и птицами. Однако, в отличие от *Leucocytozoon* в данном случае переносчики гемопротезов - мухи-кровососки являются облигатными эктопаразитами птиц и соответственно имеют свои особенности. Так, кроме вышеупомянутых биоценологических связей в паразитарной системе гемопротезусы+мухи-кровососки+птицы имеется прямая форическая связь между популяциями мух-кровососок и птицами, т.к. последние с собой закономерно переносят гипобосцид на значительные географические расстояния. И вследствие этого птицы способствуют тем самым воздей-

ствию благоприятной или неблагоприятной среды на мух-кровососок, т.е. здесь между популяциями гиппобосцид и птиц возникает косвенная топическая связь. Кроме того, мухи-кровососки живут на теле позвоночного хозяина значительно дольше по сравнению с другими кровососущими двукрылыми, что является основанием для утверждения о существовании между птицами и гиппобосцидами, в определенной степени, прямой топической связи.

В работе обсуждаются также особенности биоценологических связей *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* и *Plasmodium* при одновременном паразитировании их в крови птиц.

Таким образом, в составе одного биоценоза популяции гемоспоридий и популяции их позвоночных и беспозвоночных хозяев имеют между собой следующие биоценологические (симфизиологические) связи: прямые трофические, топические и форические, а также косвенные трофические, топические и форические связи. При разных паразитарных системах с участием отдельных групп гемоспоридий и их позвоночных и беспозвоночных хозяев, между ними существуют биоценологические (симфизиологические) связи, характерные только для той или иной паразитарной системы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщение фаунистических данных по кровепаразитам птиц на основе собственных исследований и литературных сведений показало, что в Казахстане у птиц паразитируют 92 вида паразитов крови, в том числе из родов *Haemoproteus* - 45 видов, *Leucocytozoon* - 23, *Plasmodium* - 14, *Nicolliia* - 6, *Trypanosoma*, *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*), *Borrelia* - по 1 виду и микрофилярии.

Описан новый для науки вид *Haemoproteus kazhgarica* Kairullaev, 2000 от кашгарского жулана (*Lanius isabellinus*). Впервые для фауны Казахстана зарегистрированы 6 видов из родов *Haemoproteus* (*H. contortis*, *H. bacillaris*, *H. hachmasensis*, *H. kairullaevi*, *H. payevskiyi*) и *Leucocytozoon* (*L. ardea*). Как новые хозяева паразитов на территории Казахстана отмечены 35 видов птиц.

В результате анализа таксономического положения споровиков крови они по своим морфологическим особенностям объединены в составе единого подкласса *Haematozoia*. В составе *Haematozoia* обоснован новый отряд - *Haemogregarinida* Neven-Lemaire, 1901, а в отряде *Haemosporida* - два новых подотряда: *Plasmodina* Kairullaev, 1996 (с семействами *Plasmodiidae* и *Haemoproteidae*) и *Leucocytozoonina* Kairullaev, 1996 (с семейством *Leucocytozoidae*).

Изучение литературных сведений по кровепаразитам диких птиц республик Центральной Азии показало, что фауна кровепаразитов птиц Таджикистана состоит из 52 видов паразитов крови, Узбекистана - 48, Туркменистана - 27, Кыргызстана - 14.

Анализ и обобщение собранных материалов показали, что гемоспоридии птиц распространены на всех материках, за исключением Антарктиды. Кровепаразиты птиц Казахстана и Центральной Азии в зоогеографическом отношении принадлежат к фауне Палеарктики и из-за сезонных миграций хозяев они имеют тесную связь с Индийской и Индо-Китайской (Индо-Малайская область), а также Капской, Западно- и Восточно-Африканской (Эфиопская область) подобластями.

Установлено, что в Казахстане наибольшая экстенсивность заражения птиц кровепаразитами зарегистрирована на западе ( $17,3 \pm 1,6\%$ ), юго-востоке ( $16,7 \pm 1,1\%$ ) и юге ( $15,2 \pm 1,1\%$ ), наименьшая - в Центральном Казахстане ( $9,3 \pm 0,7\%$ ) и на юго-западе ( $5,5 \pm 0,5\%$ ). Сравнительно высокая зараженность диких птиц гемопротейсами выявлена на юге ( $14,5\%$ ), западе ( $13,4\%$ ) и юго-востоке ( $12,7\%$ ); лейкоцитозоонами - на юго-востоке ( $3,0\%$ ) и западе ( $2,3\%$ ) республики. Наиболее богата и разнообразна фауна кровепаразитов диких птиц юго-востока, где обнаружены почти все группы кровепаразитов, найденных в Казахстане.

Сравнение зараженности кровепаразитами у различных отрядов птиц показало, что наибольшая высокая зараженность паразитами крови регистрируется у птиц отрядов *Galliformes*, *Falconiformes* и *Columbiformes*, а разнообразная в видовом отношении фауна паразитов крови - у *Passeriformes*, *Anseriformes* и *Coraciiformes*. Выяснено, что гемопротейсы паразитируют у всех отрядов птиц. Они наиболее чаще регистрируются у птиц отрядов *Galliformes* ( $50,7\%$ ), *Columbiformes* ( $34,8\%$ ), *Strigiformes* ( $20,0\%$ ) и *Passeriformes* ( $16,6\%$ ), а лейкоцитозооны чаще инвазируют - *Falconiformes* ( $42,9\%$ ), *Galliformes* ( $32,4\%$ ), *Strigiformes* ( $30,0\%$ ) и *Columbiformes* ( $15,6\%$ ).

Результаты многолетних исследований, проведенных в Казахстане, свидетельствуют о широком распространении кровепаразитов среди мигрирующих птиц. Наиболее заражены паразитами крови перелетно-кочующие ( $16,1 \pm 0,6\%$ ), затем следуют перелетные ( $13,5 \pm 0,8\%$ ) и кочующие ( $10,7 \pm 1,7\%$ ) птицы. Самый высокий процент зараженности отмечен у оседлых птиц ( $55,5 \pm 3,1\%$ ). Птицы, совершающие ближние и дальние миграции заражены кровепаразитами в два раза больше ( $18,2 \pm 0,8$  и  $15,6 \pm 0,2\%$  соответственно), чем средние мигранты ( $8,1 \pm 0,7\%$ ). Сравнительно высокая зараженность ближних мигрантов свидетельствует о наличии благоприятных условий для развития кровепаразитов птиц и их переносчиков в Казахстане и сопредельных с ним территориях.

Анализ эволюционного развития споровиков крови, их наземных беспозвоночных и позвоночных хозяев показывает, что наиболее вероятным первичным наземным позвоночным хозяином являются амфибии, а из беспозвоночных - насекомые, которые появились одновременно в конце девона (средний палеозой). Следовательно, нижняя граница эволюции споровиков крови у

наземных животных должны быть не ранее, чем начало карбона. Это объясняется тем, что паразиты в коэволюционном процессе обычно несколько запаздывают от развития своих беспозвоночных и позвоночных хозяев. Птицы, позвоночные хозяева гемоспоридий появились в конце юрского периода, следовательно, кровяные споровики пернатых могли появиться в начале мелового периода (поздний мезозой). Кроме того, известно, что переносчики гемоспоридий птиц двукрылые (*Diptera*) перешли к питанию кровью не раньше мелового периода [Балашов, 1982], т.е. примерно 130 млн. лет тому назад. На территории Казахстана современная фауна гемоспоридий птиц начала формироваться, по-видимому, 90 млн. лет тому назад, т.к. сведения о позвоночных хозяевах (птицах) гемоспоридий известны пока с сенона мелового периода. В филогенетическом отношении наиболее древними среди гемоспоридий птиц являются представители семейства *Haemoproteidae*. Подтверждением этому может служить то, что гемопротейусы регистрируются у птиц наиболее часто и они представлены наибольшим числом видов, чем другие гемоспоридии птиц (*Plasmodidae*, *Leucocytozoidae*). Кроме того, гемопротейусы сравнительно менее патогенны для своих позвоночных хозяев, что указывает на адаптированность партнеров в процессе длительного эволюционного становления паразито-хозяинных взаимоотношений в системе «паразит-хозяин».

Гемоспоридии птиц являются составной частью и компонентом определенных биогеоценозов. Внутри конкретного биоценоза они вступают в ценотические взаимоотношения со своими позвоночными и беспозвоночными хозяевами. Анализ биоценотических связей между популяциями разных таксономических групп гемоспоридий птиц, их позвоночных и беспозвоночных хозяев показывает, что у них наблюдается 6 типов симфизиологических связей: прямые и косвенные топические, трофические и форические связи. В зависимости от того, какие конкретные группы гемоспоридий и их позвоночных и беспозвоночных хозяев участвуют в паразитарной системе, определяются те или иные типы биоценотических (симфизиологических) связей между их популяциями.

В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1 Фауна кровепаразитов птиц Казахстана состоит из 92 видов. Они представлены видами из родов *Tyranosoma* (1 вид), *Plasmodium* (14), *Haemoproteus* (45), *Leucocytozoon* (23), *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) (1), *Nicolliia* (6), *Borrelia* (1) и микрофиляриями. Из них 6 видов из родов *Haemoproteus* (*H. contortis*, *H. bacillaris*, *H. hachmasensis*, *H. kairullaevi*, *H. payevskiy*) и *Leucocytozoon* (*L. ardea*) впервые регистрируются на территории республики.

2 Описан новый для науки вид *Haemoproteus: H. kazhgartica* Kairullaev, 2000 от кашгарского жулана (*Lanius isabellinus*). Как новые хозяева кровепаразитов в Казахстана зарегистрированы 35 видов диких птиц: плазмодии выявлены у 10, гемопротейусы - у 19, лейкоцитозооны - у 4, микрофилярий - у 6 видов птиц.

3 Споровики крови объединены в состав подкласса *Haematozoia* Vivier, 1982. Гемогрегарины включены в состав *Haematozoia* в качестве отряда *Haemogregarinida* Neven-Lemaire, 1901. В отряде *Haemosporida* обоснованы 2 новых подотряда: *Plasmodina* Kairullaev, 1996 (с семействами *Plasmodiidae* и *Haemoproteidae*) и *Leucocytozoonina* Kairullaev, 1996 (с семейством *Leucocytozoidae*).

4 Гемоспоридии имеют самое широкое распространение среди различных отрядов птиц. Наиболее сильно заражены гемопротееусами *Galliformes* (50,7%), *Columbiformes* (34,8%), несколько слабее - *Strigiformes* (20,0%) и *Passeriformes* (16,6%). Лейкоцитозооны сравнительно чаще паразитируют у *Falconiformes* (42,9%), *Galliformes* (32,4%), *Strigiformes* (30,0%) и *Columbiformes* (15,6%).

5 Установлено, что наибольшая экстенсивность заражения птиц кровепаразитами наблюдается на западе (17,3±1,6%), юго-востоке (16,7±1,1%) и юге (15,2±1,1%) Казахстана по сравнению с юго-западом (5,5±0,5%) и Центральным Казахстаном (9,3±0,7%). Сравнительно высокая зараженность диких птиц гемопротееусами отмечается на юге (14,5%), западе (13,4%) и юго-востоке (12,7%); лейкоцитозоонами - на юго-востоке (3,0%) и западе республики (2,3%). Наиболее богато и разнообразно представлена фауна кровепаразитов диких птиц на юго-востоке республики, где обнаружены почти все группы кровепаразитов, зарегистрированных в Казахстане.

6 Выяснено, что наиболее заражены кровепаразитами перелетно-кочующие (16,1±0,6%) и перелетные (13,5±0,8%), несколько слабее - кочующие (10,7±1,7%) птицы. Самый высокий процент зараженности отмечен у оседлых птиц (55,5±3,1%). Птицы, совершающие ближние и дальние миграции, заражены кровепаразитами в два раза больше (18,2±0,8 и 15,6±0,2% соответственно), чем средние мигранты (8,1±0,7%). Наиболее высокая зараженность кровепаразитами ближних мигрантов свидетельствует о наличии благоприятных условий для развития кровепаразитов птиц и их переносчиков в Казахстане и сопредельных с ним территориях.

7 На территории Казахстана и республик Центральной Азии (Таджикистан, Узбекистан, Туркменистан, Кыргызстан) у аналогичных видов диких птиц встречаются одни и те же виды гемопротееусов (*Haemoproteus danilewskii*, *H.columbae*, *H.passeris*, *H.anthi*, *H.lanii*) и лейкоцитозоонов (*Leucocytozoon herestneffi*, *L.marchouxi*, *L.dubreulii*).

8 Гемоспоридии птиц Казахстана и Центральной Азии являются представителями фауны Палеарктики. Они из-за сезонных миграций хозяев имеют тесную связь с Индийской и Индо-Китайской (Индо-Малайская область), а так-

же с Капской, Западно- и Восточно-Африканскими (Эфиопская область) зоогеографическими подобластями.

9 Споровики крови птиц начали формироваться, по всей вероятности, в начале мелового периода (поздний мезозой), т.е. не раньше, чем 130 млн. лет тому назад. Современная фауна гемоспоридий птиц Казахстана, очевидно сформировалась в сеноне (поздний мел), т.е. 90 млн. лет тому назад. В филогенетическом отношении наиболее древними среди гемоспоридий птиц являются представители семейства *Haemoproteidae*.

10 Популяции гемоспоридий и их позвоночных и беспозвоночных хозяев в составе одного биоценоза вступают между собой в прямые и косвенные топические, трофические и форические связи. При разных паразитарных системах, состоящих из различных групп гемоспоридий и их позвоночных и беспозвоночных хозяев, биоценологические (симфизиологические) связи между ними имеют специфические особенности.

### **Практические предложения**

1 На основании результатов исследований разработаны рекомендации «Гемоспоридозы птиц Казахстана и биологические основы их профилактики», которые обсуждены и одобрены научно-экспертным советом НИИ проблем анемалогии (протокол №6 от 7.05.2008 г.) и Ученым советом ветеринарного факультета КазНАУ (протокол №6 от 12.05.2008 г.). Они внедрены в ТОО «Камила и К°» Енбекшиказахского района Алматинской области при профилактике кровепаразитарных заболеваний домашних птиц.

2 Материалы диссертационных исследований используются при чтении курса зоологии студентам специальностей «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария», «Охотоведение и звероводство» в Казахском национальном аграрном университете.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1 Кайруллаев К.К. Кровепаразиты (*Haemoproteus* Kruse, 1890) птиц в Казахстане // Изв. АН КазССР. Сер. биол. - 1986. - № 3. - С.39-42.

2 Кайруллаев К.К. Паразиты крови воробьиных птиц в Казахстане // Тр. X конф. Укр.общества паразитологов. - Одесса, 1986. - Ч.1. - С.258.

3 Кайруллаев К.К. Кровепаразиты диких птиц в Казахстане // Мат-лы IV съезда Всес.общества протозоологов. - Л., 1987. - С.205.

4 Кайруллаев К.К. Устройство для отлова, содержания и кормления мух-кровососок на птицах, зараженных гемопротеусами (рацпредложение №58) //

Аннотированный перечень рад. предложений и изобретений Института зоологии АН КазССР (1983-1987 гг.). - Алма-Ата, 1987. - С.52.

5 Кайруллаев К.К., Пак С.М. К элизоотологии кровепаразитов кекликов на юго-востоке Казахстана // Проблемы патологии и экологической взаимосвязи диких теплокровных и с/х животных. Мат-лы I Всес. научн. конф. - Новосибирск, 1988. - С.78-79.

6 Кайруллаев К.К. Кровепаразиты диких птиц в низовьях р.Тургай // Изв. АН КазССР. Сер. биол. -1990. - № 1. - С.49-51.

7 Кайруллаев К.К. Қазақстан құстарының қан паразиттерін зерттеу мәселесі // Қазақ ССР ҒА-ның 1-ші ғылыми-практикалық “Қазақ тілі – ғылым тілі” атты конф. жасалған баяндамалар тезистері. – Алматы, 1990. – 252 б.

8 Кайруллаев К.К. Гемоспоридии хищных птиц (*Falconiformes*) в Казахстане // Цитология. -1992. - Т.34. - № 4. - С.70.

9 Бурамбаев Е.Н., Кайруллаев К.К. Паразиты крови диких птиц на оз. Сасыкколь // Изв. АН Республики Казахстан. Сер. биол. -1992. - № 2. - С.50-54.

10 Кайруллаев К.К., Бурамбаев Е.Н. Паразиты крови диких и домашних утиных (*Anatidae*) в Казахстане // Тр. XI конф. Укр. общества паразитологов. – Киев, 1993. - С.56.

11 Кайруллаев К.К. Биоценологические (симфизиологические) связи гемоспоридий птиц // Вестн. высш. школы Казахстана. Науч. приложение “Поиск”. Сер. естеств. наук. – Алматы, 1996. - № 2. - С.64-70.

12 Кайруллаев К.К. О таксономическом положении гемоспоридий птиц в системе *Protozoa* // Систематика, таксономия и фауна паразитов. Мат-лы Всероссийск. науч. конф. – М., 1996. - С.62-63.

13 Кайруллаев К.К. Фаунистический обзор паразитов крови птиц Казахстана и Средней Азии // Мат-лы Всероссийск. науч. конф. “Систематика, таксономия и фауна паразитов”. – М., 1996. - С.61.

14 Кайруллаев К.К. Гемоспоридии диких птиц на оз. Алаколь // Изв. МН-АН Республики Казахстан. Сер. биол. и мед. - 1997. - № 2. - С.8-11.

15 Кайруллаев К.К. О систематике простейших крови птиц // Поиск. Сер. естеств. наук. – Алматы, 1998. - № 4. - С.27-34.

16 Кайруллаев К.К. Дополнительные материалы по фауне паразитов крови диких птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня // Паразиты в биоценозах Казахстана. - Алматы, 1998. - С.97-102.

17 Кайруллаев К.К. Фауна кровепаразитов птиц Казахстана // Проблема охраны и устойчивого использования биоразнообразия животного мира Казахстана Мат-лы Международной научн. конф. - Алматы, 1999. - С.176-177.

18 Қайроллаев К.К. Қазақстан құстарының қан паразиттері // ҚР БҒМ-ҒА хабарлары. Биол. және мед. сериясы. - 1999. - №2. - Б.44-48.

19 Қайруллаев К.К. Новый вид кровепаразитов *Haemoproteus kazhgatica* // Изв. МОН Республики Казахстан. Сер. биол. и мед. - 2000. - № 3. - С.88-90.

20 Қайруллаев К.К. On migrating birds blood parasites infection in Kazakhstan // Изв. МОН Республики Казахстан. Сер. биол. и мед. - 2000. - № 4. - С.33-37.

21 Қайроллаев К.К. Батыс Тянь-Шань баурайындағы жыл құстарының қан паразиттерімен залалдануы // Поиск. Сер. естеств. наук. - Алматы, 2001. - №4-5. - С.21-24.

22 Қайруллаев К.К. Гемопротозойные инвазии домашних и диких птиц Казахстана // Мат-лы VI Международной научно-практической конф. Проблемы научного обеспечения сельского хозяйства Республики Казахстан, Сибири и Монголии. - Улан-Батор. - 2001. - С.324-325.

23 Қайроллаев К.К. Қазақстандағы үй және жабайы құстардың қан протозой ауруларының қоздырғыштары // Вестн. сельскохозяйственной науки Казахстана - "Жаршы". - 2002. - № 4. - С.26-30.

24 Қайруллаев К.К. Кровепаразиты курообразных птиц (*Galliformes*) в Казахстане // Мат-лы Международной научно-производственной конф. по актуальным вопросам Агропромышленного комплекса. - Казань, 2003. - Ч.1. - С.69-72.

25 Қайруллаев К.К. Простейшие (*Protozoa*) - паразиты крови птиц Казахстана (монография). - Алматы, 2003. - 198 с.

26 Қайруллаев К.К. Кровепаразиты гусеобразных птиц (*Anseriformes*) в Казахстане // Мат-лы II Международного Ветеринарного Конгресса. - Алматы, 2003. - С.53-56.

27 Қайруллаев К.К. Паразитофауна крови птиц Центральной Азии // Исследования, результаты. - 2003. - №1. - С.71-75.

28 Қайруллаев К.К. Evolution and phylogeny of avian Haemosporidia // Вестн. КазНУ им.аль-Фараби. Сер. биол. - 2003. - №3 (21). - С.110-116.

29 Қайруллаев К.К. Кровепаразиты соколообразных птиц (*Falconiformes*) в Казахстане // Исследования, результаты. - 2003. - №2. - С.98-100.

30 Қайруллаев К.К. Кровепаразиты голубеобразных (*Columbiformes*) и ракшеобразных (*Coraciiformes*) птиц в Казахстане // Исследования, результаты. - 2004. - №3. - С.44-48.

31 Қайруллаев К.К. Кровепаразиты ржанкообразных птиц (*Charadriiformes*) в Казахстане // Исследования, результаты. - 2005. - №4. - С.28-31.

32 Қайруллаев К.К., Жатқанбаева Д.М., Сағидолдина Ж.Е. Кровепаразиты

некоторых отрядов птиц в Казахстане // Повышение конкурентоспособности сельско-хозяйственного производства Казахстана: перспективы и пути решения. Мат-лы Междунар. научно-практической конф. - Алматы, 2007. - С.75-78.

33 Қайроллаев К.К., Жатқанбаева Д.М., Сағидолдина Ж.Е. Қазақстандағы құстардың қан паразиттерін зерттеудің кейбір мәселелері // Егін-мал ғылым-техникасы. –Үрімші, (Қытай Халық Республикасы). - 2008. - №1. - Б.22-23.

34 Қайруллаев К.К. Гемоспоридиозы птиц Казахстана и биологические основы их профилактики (рекомендации). - Алматы, 2008. - 23 с.

35 Қайруллаев К.К., Жатқанбаева Д.М. Фауна паразитов крови птиц семейства *Ploceidae*, *Laniidae* и *Emberizidae* Казахстана // Вестн. ПГУ им.С.Торайгырова. Сер. химико-биол. - Павлодар, 2008. - №4. - С.103-111.

Қайроллаев Кеңесбай

Қазақстан құстарының гемопоридиялары  
(систематикасы, фаунасы, экологиясы, филогениясы және эволюциясы)

03.00.19 - паразитология

Биология ғылымдарының докторы ғылыми дәрежесін қорғауға  
арналған диссертация авторефератына

ТҮЙІН

**Зерттеу нысандары.** Құстардың қан паразиттері: *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Trypanosoma*, *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) туыстарының түрлері.

**Жұмыстың мақсаты:** Қазақстан құстарындағы гемоспоридиялардың түрлік құрамын анықтап, олардың систематикасын, экологиясын, филогениясын, эволюциясын және биоценодикалық (симфизиологиялық) байланыстарын зерттеу.

**Зерттеу әдістері.** Зерттеу материалдарын жинау мен оларды өңдеу жалпы колданыстағы паразитологиялық әдістер арқылы жүргізілді. Қан жағындылары мен ішкі ағзалардан алынған жағынды-таңбалар МБИ-3 (7Xx90X) және “Ampleval” Carl Zeiss Jena (16Xx100X) микроскоптарымен зерттелді. Паразиттердің көлемі әр бөлімі 1,2 мкм болатын окуляр-микрометрмен өлшенді. Қан паразиттерінің түрлерін анықтау, олардың құрылыс ерекшеліктерін, көлемін, пигменттерінің бар немесе жоқ болуын, пигмент түйіршіктерінің саны мен олардың паразит денесінде орналасуын, паразиттің клетка-иесінің ядросына өсерін, қандай қан клеткаларында өмір сүретінін, паразит ядросының пішінін, көлемін, орналасу ерекшеліктерін ескере отырып жүргізілді.

**Зерттеудің нәтижелері:** Қазақстан құстарының қан паразиттері фаунасын өзіміздің және басқа авторлардың да жұмыстарын ескере отырып зерттегенімізде, еліміз аумағында олардың 92 түрі кездесетіні айқындалды. Оның ішінде, *Trypanosoma* - 1 түр, *Plasmodium* - 14, *Haemoproteus* - 45, *Leucocytozoon* - 23, *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) - 1, *Nicollia* - 6, *Borrelia* - 1, сондай-ақ, нематод личинкалары – *Microfilaria spp.* кездеседі.

Қазақстан фаунасында алғаш рет гемопротестердің 5 түрі: *Haemoproteus contortis* Bennett, 1979; *H. bacillaris* Valkunas et Iezhova, 1991; *H. hachmasensis* Musaev et Zeiniev, 1992; *H. kairullaevi* Valkunas et Iezhova, 1993; *H. payevskiyi* Valkunas, Iezhova et Chernetsov, 1994; лейкоцитозоондардың 1 түрі - *Leucocytozoon ardea* Rodhain, Pons, Vandenbranden et Bequaert, 1913 табылды. Құстардың 35 түрі Қазақстан аумағында қан паразиттерінің жаңа иелері ретінде тіркелінді.

Гемопротестердің ғылымдағы жаңа түрі - *Haemoproteus kazhgartica* Kairullaev, 2000 қашғар тағанағының (*Lanius isabellinus*) қанынан табылып, оның жаң-жақ-ты сипаттамасы берілді.

Өртүрлі жануарлар топтарында кездесетін қан споралылары жана класс тармағына - *Haematozoa* Vivier, 1982 emend. Kairullaev, 1996 біріктірілді. *Haematozoa* құрамына *Haemogregarinida* Neven-Lemaire, 1901 emend. Kairullaev, 1996 жана отряд ретінде енгізіліп, *Haemosporida* Danilewsky, 1885 emend. Krylov, 1980 отряды 2 жаңа отряд тармағына *Plasmodina* Kairullaev, 1996 (*Plasmodiidae* және *Haemoproteidae* тұқымдастары) және *Leucocytozoonina* Kairullaev, 1996 (*Leucocytozoidae* тұқымдасы) бөлінді.

Орталық Азия республикаларының (Тәжікстан, Өзбекстан, Түрікменстан, Қырғызстан) ғалымдары жүргізген зерттеулері негізінде, аталған республикалардағы құстардың қан паразиттері фаунасы анықталды. Оған сөйкес, Тәжікстанда құс қан паразиттерінің 52 түрі (құстардың 79 түрінен табылған), Өзбекстанда - 48(55), Түркіменстанда - 27(30), Қырғызстанда - 14(21) түрі кездеседі.

Қазақстанның батысы ( $17,3 \pm 1,6\%$ ), оңтүстік-шығысы ( $16,7 \pm 1,1\%$ ) мен оңтүстігінде ( $15,2 \pm 1,1\%$ ) зерттелген құстардың қан паразиттерімен залалдануы, орталық ( $9,3 \pm 0,7\%$ ) және оңтүстік-батысымен ( $5,5 \pm 0,5\%$ ) салыстырғанда 2 еседей жоғары болатыны анықталды.

Қан паразиттерімен құстардың *Galliformes*, *Falconiformes* и *Columbiformes* отрядтарының өкілдерінің залалдануы жоғары болса, ал *Passeriformes*, *Anseriformes* и *Coraciiformes* өкілдерінде олардың өртүрлі топтарының кездесетінін көрсетеді. Гемопротеустер залалданған құстардың барлық түрлерінен табылды. Олар, өсіресе *Galliformes* (50,7%), *Columbiformes* (34,8%), *Strigiformes* (20,0%) және *Passeriformes* (16,6%) отрядтарының өкілдерінде жиі кездесті. Лейкоцитозондар құстардың *Falconiformes* (42,9%), *Galliformes* (32,4%), *Strigiformes* (30,0%) және *Columbiformes* (15,6%) отрядтарының өкілдерінен жиі табылды. Қан паразиттері өсіресе, жыл құстары арасында кең таралғандығы көрсетілді.

Қан паразиттері құстардың жыл мезгілдеріне байланысты, алыс қашықтағы жерлерге көшіп жүретін топтары ( $16,1 \pm 0,6\%$ ) мен жыл құстарында жиілеу ( $13,5 \pm 0,8\%$ ) кездесе, жақын аралықтың көшпелі құстарында аздау ( $10,7 \pm 1,7\%$ ) болатыны байқалады. Қан паразиттері, өсіресе құстардың бір жерде тұрғылықты тіршілік ететін түрлерінде өте жиі ( $55,5 \pm 3,1\%$ ) кездесетіні анықталды. Жыл құстарының ішінде, өте алыс және жақын қашықтықтарға қоныс аударатын түрлерінің қан паразиттерімен (тисісінше  $18,2 \pm 0,8$  және  $15,6 \pm 0,2\%$ ), орта қашықтыққа ұшатындарға ( $8,1 \pm 0,7\%$ ) қарағанда екі еседей жоғары болатыны анықталды.

Паразиттер мен олардың иелерінің эволюциялық дамуын салыстыра зерттеу нәтижелері, қазіргі заманғы құрлық омыртқалылары гемоспоридияларының арғы тегі карбон дәуірінде (палеозой эрасының соңы), яғни осыдан 350 млн. жылдан ерте емес кезеңде пайда болғанын көрсетеді. өйткені, құрлыққа шыққан алғашқы қос мекенділер жер бетінде осы жоғарыда айтылған кезеңде өмір

сүре бастағаны белгілі. Құс гемоспоридияларының тегі бор дәуірінің бас кезенінде (мезозойдың соңы) пайда болған деп есептейміз. Өйткені, қан спораларының иелері - құстардың жер бетінде юра дәуірінен (мезозойдың орта кезеңі) бастап, сондай-ақ олардың омырқасыз иелері (тасымалдаушылары) — қосқанатты қан сорғыш насекомдардың да (*Diptera*) бор дәуірінде пайда болғаны белгілі. Яғни, құс гемоспоридиялары осыдан 130 млн жылдан ерте емес кезеңде пайда болғандығын көрсетеді. Осы уақытқа дейін, Қазақстан аумағында ежелгі құстардың бор дәуірінің сенон кезеңінде өмір сүргендерінің қаңқалары табылғандығын ескере отырып, құс гемоспоридияларының тегі еліміз аумағында осыдан 90 млн. жыл бұрын пайда болған деп есептейміз.

Құс гемоспоридиялары ішінде *Haemoproteidae* тұқымдасының өкілдері ең алғашқы пайда болған қан паразиттер деп есептейміз. Өйткені, олар *Plasmodiidae* мен *Leucocytozoidae* өкілдерімен салыстырғанда құстарда жиі кездеседі және түрлерінің көптігімен ерекшелінеді. Сонымен қатар, гемопротестердің құстарға патогендік әсерінің анағұрлым төмен болуы, паразит пен иесінің ара қатынастары бір-біріне үйлескендігін және оның ұзақ уақыт бойы қалыптасқандығын көрсетеді.

Құс гемоспоридияларының, олардың омыртқалы және омыртқасыз иелері популяциялары арасында биоценодикалық (симфизиологиялық) байланыстардың төмендегідей 6 типі: тура және жанама топикалық, трофикалық және форикалық байланыстар болады. Паразитарлық жүйе ішінде, қандай нақты қан споралылары, омыртқалы және омыртқасыз иелері популяцияларының қатысуына сәйкес, олардың арасындағы биоценодикалық (симфизиологиялық) байланыстардың түрлері де айқындалады.

**Тәжірибелік ұсыныстар.** «Қазақстан құстарының гемоспоридоз аурулары мен оларды алдын алудың биологиялық негіздері» атты ұсыныстар дайындалып, Қазақ ұлттық аграрлық университеті жанындағы Анималогия мәселелері ғылыми зерттеу институтының ғылыми-сараптау кеңесінде (хаттама №6, 7.05.2008 г.) және ветеринария факультетінің Ғылыми кеңесінде (хаттама №6, 12.05.2008 ж.) талқыланып, мақұлданған. Ол ұсыныстар құс өсіретін шаруашылықтарға енгізілген.

Диссертациялық зерттеулердің нәтижелері Қазақ ұлттық аграрлық университетінде «Ветеринарлық медицина», «Ветеринарлық санитария», «Аншылықтану және аң шаруашылығы» мамандықтары бойынша оқитын студенттерге «Зоология» курсының оқу үдерісіне енгізілді.

**Қолдану аясы.** Мал дәрігерлігі, биология.

**Зерттеу нәтижелерін пайдаланудың болашағы.** Зерттеу нәтижелері құстардың гемоспоридиоз және адамның безгек ауруларына қарсы тиімді емдеу және алдын алу шаралары жүйесін жасаудың биологиялық негізі ретінде пайдалануға болады.

Kairullaev Kenesbai

**Haemosporidia of birds in Kazakhstan**  
(taxonomy, fauna, ecology, phylogeny and evolution)

03.00.19 - parasitology

The dissertation of the degree of Doctor of Biological Sciences

**SUMMARY**

**The object of research:** Parasites of birds' blood such species as *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Trypanosoma*, *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*).

**The purpose of research.** Establishment of specific structure, studying of taxonomy, ecology, phylogeny, evolutions and biocenological (simpfiziological) communications of Haemosporidia of birds.

**The methods of research.** Gathering and processing the material carried out standard parasitological methods. Samples of blood and samples- prints of bodies are investigated under microscopes types as MBI-3 (7Xx90X) and «Ampleval» Carl Zeiss Jena (16Xx100X). Measurements of parasites are lead by means of an eyepiece-micrometer with by division 1,2 microns. The specific accessory blood parasits was defined in view of their structure, sizes, presence or absence the pigment in them, quantities and arrangements of pigmentary granules in a body of the parasite, localization of parasites in aeritrocytes, leucocytes and other blood cells of the owner, position of the parasite concerning a kernel of a cell-owner, the form, size and a place of localization of a kernel blood parasits.

**The results of research.** Studying of faunistic data on blood parasits on the basis of own researches and literary data has shown that birds, in Kazakhstan are 92 species of parasites of blood, including from kind of *Trypanosoma* - 1 species, *Plasmodium* - 14, *Haemoproteus* - 45, *Leucocytozoon* - 23, *Atoxoplasma* (= *Lankesterella*) - 1, *Nicollia* - 6, *Borrelia* - 1, and also *Microfiliria* spp.

For the first time for fauna of Kazakhstan 5 spesies *Haemoproteus* are registered: *H. contortis* Bennett, 1979; *H. bacillaris* Valkjunas et Iezhova, 1991; *H. hachmasensis* Musaev et Zelniev, 1992; *H. kairullaevi* Valkjunas et Iezhova, 1993; *H. payevskiyi* Valkjunas, Iezhova et Chernetsov, 1994; one species of *Leucocytozoon*: *L. ardea* Rodhain, Pons, Vandenbraden et Bequaet, 1913. As new owners of parasites in territory of Kazakhstan are noted 35 species of birds. Kind of *Haemoproteus* new to a science is described: *H. kazhgarica* Kairullaev, 2000 from *Lanius isabellinus*.

Samples of the blood, animals parasitizing at different species are incorporated in structure of uniform subclass *Haematozoia* Vivier, 1982 emend. Kairullaev, 1996.

In structure Haematozoia have been included Haemosporidia as a new group of - *Haemogregarinida* Neven-Lemaire, 1901 emend. Kairullaev, 1996. *Haemosporida* Danilewsky, 1885 emend. Krylov, 1980 are subdivided into two new suborders: *Plasmodina* Kairullaev, 1996 (with families *Plasmodiidae* and *Haemoproteidae*) and *Leucocytozonina* Kairullaev, 1996 (family of *Leucocytozoidae*).

As a result of the analysis of literary data on blood parasites wild birds of republics of the Central Asia it is established, that in Tajikistan are 52 kinds of parasites of blood (at 79 species of birds), in Uzbekistan - 48 (55), in Turkmenistan - 27 (30), in Kyrgyzstan - 14 (21). It is found out, that in territory of Kazakhstan and republics of the Central Asia (Tajikistan, Uzbekistan, Turkmenistan, Kyrgyzstan) similar kinds of wild birds meet identical kinds of *Haemoproteus* (*H.danilewskii*, *H.passeris*, *H.anthi*, *H.lanii*, etc.) and *Leucocytozoon* (*L.berestneffi*, *L.dubreuilii*, etc).

The greatest extensiveness of infection of birds blood parasites are observed in the West ( $17,3\pm 1,6\%$ ), the southeast ( $16,7\pm 1,1\%$ ) and the south ( $15,2\pm 1,1\%$ ) of Kazakhstan, than in the Central Kazakhstan ( $9,3\pm 0,7\%$ ) and in the southwest ( $5,5\pm 0,5\%$ ) of republics. Rather high contamination of wild birds with *Haemoproteus* is marked in the south of ( $14,5\%$ ) the West ( $13,4\%$ ) and the southeast ( $12,7\%$ ); *Leucocytozoon* - in the southeast ( $3,0\%$ ) and the West of republic ( $2,3\%$ ). The richest and various fauna of blood parasites in wild birds are noted in the southeast of republic where almost all groups of blood parasites are found, found by us in Kazakhstan.

Comparison of contamination of blood parasites at various groups of birds has shown, that the highest contamination is observed by parasites of blood at *Galliformes*, *Falconiformes* and *Columbiformes*, and various parasitofauna of blood noted at *Passeriformes*, *Anseriformes* and *Coraciiformes*. *Trypanosoma* are found out seldom in all groups of birds as research shows, basically, samples of peripheral blood. Plasmodium at birds also marked less often. Most infected ones had appeared in *Strigiformes* ( $10\%$ ) and *Falconiformes* ( $7,4\%$ ). *Haemoproteus* are met in all groups of birds representatives of which are infected by blood parasites. Most were marked in *Galliformes* ( $50,7\%$ ), *Columbiformes* ( $34,8\%$ ), *Strigiformes* ( $20,0\%$ ) and *Passeriformes* ( $16,6\%$ ). *Leucocytozoon* also found at all groups of the birds infected by parasites of blood, except for *Piciformes*, *Apodiformes* and *Gruiformes*. The most infect by them had appeared *Falconiformes* ( $42,9\%$ ), *Galliformes* ( $32,4\%$ ), *Strigiformes* ( $30,0\%$ ) and *Columbiformes* ( $15,6\%$ ).

The long-term of our researches lead in Kazakhstan, testify to a wide circulation of blood parasites among migrating birds. The most infected by parasites of blood among birds are in wandering ones ( $16,1\pm 0,6\%$ ), then follow flying ( $13,5\pm 0,8\%$ ) and wandering birds ( $10,7\pm 1,7\%$ ). The highest percent of contamination is noted at settled birds ( $55,5\pm 3,1\%$ ). The birds making near and far migrations are infected by blood

parasites twice more ( $18,2 \pm 0,8$  and  $15,6 \pm 0,2\%$  accordingly), than average migrants ( $8,1 \pm 0,7\%$ ). The highest contamination of near migrants testifies to presence of favorable conditions for development of blood parasites birds and their carriers in Kazakhstan and adjacent territories with it.

We believe that ancestors of modern *Haemosporidia* ground vertebrate animals have appeared in carbon (the end of Paleozoic), which means not earlier, than 350 million years ago. Birds, vertebrate owners of *Haemosporidia* have appeared in the end of uric period, hence, blood samples feathery could appear in the beginning of the cretaceous period (late Mesozoic). Besides it is known, that carriers of *Haemosporidia* birds two winged (*Diptera*) send to a feed by blood not earlier the cretaceous period i.e. about 130 million years ago.

In territory of Kazakhstan the modern fauna *Haemosporidia* of birds has started to be formed, apparently, 90 million years ago since data about vertebrate owners (birds) *Haemosporida* are known while with the senon cretaceous period. In the phylogenetic attitude the most ancient among *Haemosporidia* birds are, apparently, representatives of family *Haemoproteidae*. As acknowledgement to that *Haemoproteidae* meet in birds very often can serve it and the greatest quantity of species, than others *Haemosporidia* of birds (*Plasmodidae*, *Leucocytozoidae*) is described. Besides *Haemoproteidae* rather less patogonian concerning the vertebrate owners that characterizes interrelation between them and duration of their coexistence.

Between populations different in groups of *Haemosporidia* birds, in vertebrate and non-vertebrate owners there are following of 6 types of biocenological (simpfiziological) communications: direct and indirect topic, trophic and phoric communications. Depending on what concrete groups *Haemosporidia* and them vertebrate and non-vertebrate owners participate in parasitic system, those or other types biocenological (simpfiziological) communications between their populations are defined.

**Practical proposals.** Recommendations «Haemosporidiosis of birds in Kazakhstan and biological bases of their preventive maintenance» are developed, which are discussed and approved scientifically-advisory council scientific research Institute of animalogy problems (report №6 from 5/7/2008) and Academic council of veterinary faculty KazNAU (5/12/2008).

Materials of dissertational researches are introduced in educational process at reading a rate of zoology to students of specialities «Veterinary medicine», «Veterinary sanitary», «Hunting and fur farming» at the Kazakh national agrarian university.

**Area of application.** Veterinary science, biology.

**The prospects of use of the research results.** Results of researches can be used as biological bases by development of effective methods of preventive maintenance and treatment Haemosporidiosis of birds, and also malaria of the man.

**Кайруллаев Кенесбай**

Гемоспоридии птиц Казахстана  
(систематика, фауна, экология, филогения и эволюция)

03.00.19 - паразитология

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Подписано в печать 04.10.2010. Формат 60x84 1/16

Объем 2,75 п.л. Заказ №152. Тираж 100.

г. Алматы, пр. Абая, 8. Изд. «Агроуниверситет».