

ӘОЖ 576. 893.16

Профессор С.М. Пак пен оның шәкірттерінің Қазақстанның протозоологиялық ғылымының дамуына қосқан үлесі

Беркінбай О.

ҚР «Зоология институты», әл-Фараби даңғылы, 93, Алматы, 050060, Қазақстан
E-mail: berkinay49@mail.ru

Тұжырым. Жануарларды сақтау және өнімді және жабайы жануарлардың өнімділігін арттыру жолдарының бірі - кең таралған созылмалы протозоальды ауруларға қарсы профилактикалық шараларды зерттеу және жасау. Мұндай ауруларға жануарлардың саркоспориозы жатады.

Саркоспоридия - жануарлардың саркоспориозының қоздырғыштары - Sporozoa класындағы Sarcocystis қарапайымдлар туысы. Олар жер үсті омыртқалылар арасында кең таралған - сүтқоректілер (оның ішінде адамдарда бар), құстар және бауырымен жорғалаушылар. Қазіргі уақытта саркоцисттер жануарлардың 150-ден астам түрінің бұлшықеттерінде кездеседі.

Қазақстанда бірқатар жабайы құстар саркоцистамен зарарлануы тексерілді. Нәтижесінде Сұр қаздан (*Anser anser*) ғылым үшін жаңа бір саркоциста түрі (Protozoa, Apicomplexa), Сарыайдар үйректен (*Anas penelope*) - 1 түр, Қызылбас сүңгуірден (*Neta rufina*) - 1 түр, Жамансарыдан (*Buteo buteo*) - 1 түр, Жағалтайдан (*Falco subbuteo*) - 1 түр, Кәдімгі күйкентайдан (*Falco tinnunculus*) - 1 түр, Кекіліктен (*Alectoris chucar*) - 1 түр, Қасқалдақтан (*Fulica atra*) - 1 түр, Теңіз шүрілдегінен (*Charadrius alexandrinus*) - 1 түр, Қызғыштан (*Vanellus vanellus*) - 1 түр, Бізтұмсықтан (*Recurvirostra avosetta*) - 1 түр, Ақтамақ қалтқыдан (*Phalaropus lobatus*) - 1 түр, Құмғақшадан (*Calidris minuta*) - 1 түр, Аққұйрық құмдауықтан (*Calidris temminckii*) - 1 түр, Шаушалшықтан (*Lymnocyptes minimus*) - 1 түр, Үлкен шырғалақтан (*Limosa limosa*) - 1 түр, Көл шағаласынан (*Larus ridibundus*) - 1 түр, Көк шағаладан (*Larus canus*) - 1 түр, Түркөптерден (*Streptopelia turtur*) - 1 түр, Көкқарғадан (*Coracias garrulus*) - 1 түр, Қараторғайдан (*Sturnus vulgaris*) - 1 түр, Сауысқаннан (*Pica pica*) - 1 түр, Шауқарғадан (*Corvus monedula*) - 1 түр, Тағаннан (*Corvus frugilegus*) - 1 түр, Ала қарғадан (*Corvus cornix*) - 1 түр, Құзғыннан (*Corvus corax*) - 1 түр, Шыбжың тасшыбжықтан (*Oenanthe isabellina*) - 1 түр, Қаражемсаулы сайрақтан (*Turdus atrogularis*) - 1 түр, Торғайдан (*Fasser domesticus*) - 1 түр, Жаурауықтан (*Fringilla coelebs*) 1 түр анықталды.

Мақалада саркоцисталардың мөлшері, циста қабырғаларының қалыңдығы, мерозоиттардың пішіні және мөлшері, сондай-ақ саркоцисталардың атаулары, иелері және табылған орындары көрсетілген.

Кілт сөздер: Саркоцисталар, цисталар, мерозоиттар, жабайы құстар.

Кіріспе

Саркоспоридия - жануарлардың саркоспориозының қоздырғыштары - Sporozoa класының Sarcocystis қарапайымдыларының туыстары. Олар жер үсті омыртқалылар арасында кең таралған - сүтқоректілерде (соның ішінде адамдарда), құстар мен бауырымен жорғалаушыларда. Қазіргі уақытта саркоцисттер жануарлардың 150-ден астам түрінің бұлшықеттерінде кездеседі (Калягин, Засухин [Kalyakin, Zasukhin] 1975). Үй жануарлары әсіресе қатты зақымданады. Инвазияның жоғары қарқындылығымен жануарлардың күйі күрт төмендейді, зардап шеккен органдардың функциялары бұзылады (жүрек, өңеш, диафрагма, қаңқа бұлшықеттері және басқалар). Саркоспоридия токсинді - саркоцистинді шығарады, ол қабылдаушы ағзаға улы әсер етеді. Ауру жұқтырған жануарлардың етінің сапасы төмен, нашар сақталады, қатты зақымданған жағдайда кәдеге жаратылады.

Паразиттің өмірлік циклі ұзақ уақыт бойы түсініксіз болып келді, сондықтан саркоспоридиялар мен олармен байланысты организмдер белгісіз таксономиялық жағдайы бар протозоға жатқызылды, барлық зерттеулер паразит - цистасының асексуалдық даму кезеңіне ғана қатысты болды. Тек 1972 жылы, *Toxoplasma gondii* даму циклын ашқаннан екі жыл өткен соң (Хейдорт, Роммел [Heydorn, Rommel] 1972; Роммел және басқалары [Rommel et al] 1972), қойлардың, ірі қара мен шошқалардың *Sarcocystis* өмірлік циклі зерттелді және осы протозоидтардың кокцидиялық табиғаты анықталды.

Осы уақыттан бастап әлемнің басқа елдерінде, соның ішінде Қазақстанда үй және жабайы жануарларда саркоспоридия мен саркоспориозды зерттеуге деген қызығушылық айтарлықтай өсті.

Мал басын сақтау және өнімді және кәсіпшілік жануарлардың өнімділігін арттыру жолдарының бірі саркоцистозға қарсы профилактикалық іс-шараларды зерттеу және әзірлеу болып табылады. Біз осы мақалада саркоцисталардың жаңа түрлерімен таныстырамыз.

Зерттеу әдістері

Мақала протозоология зертханасының қызметкерлері 1976 жылдан 1994 жылға дейінгі жинаған материалдары негізінде жазылып отыр. Зерттеулерге екі міндет кірді: аралық иенің ағзасындағы саркоцистті, сонымен қатар соңғы иенің ағзасындағы спороцист пен ооцистті іздеу және зерттеу.

Саркоцистаны анықтау үшін бірнеше әдістер қолданылды. Біріншіден, екі заттық шынының арасында немесе компрессорда сығылған бұлшықет бөліктерінің микроскопиясы. С. А. Лубянецкий әдісі бойынша (Лубянецкий [Lubyanetsky] 1956) бұлшықет бөліктері боялады (1 мл суға бір тамшы бояу), содан кейін олар компрессорларда қысылады, микроскоппен қаралады.

Цистозоиттер оқшауланған цисталарды табиғи, сондай-ақ Романов препараттарына сәйкес боялған механикалық бұзудан кейін зерттелді.

Тәжірибелер тұрғысынан *Sarcocystis* цисталарын анықтау үшін гистологиялық әдістер қолданылды. Бұлшықет бөліктері бейтарап формалиннің 10-12 % ерітіндісінде немесе Карнуа сұйықтығында бекітілді. Қалыңдығы 4-6 мкм парафинді бөлімдер Ван Гизон бойынша гематоксинмен-эозинмен немесе пикрофуксинмен боялды. Миыдың үзіктері Снесарев бойынша боялды.

Жануарларда қаңқа бұлшықеттері (сан, бөксе, бел, арқа, мойын, қабырға аралық) және өңеш бұлшықеттері, диафрагма, тіл, жүрек; құстарда, сонымен қатар бұлшықет асқазаны зерттелді.

Саркоспоридияның соңғы иелерін анықтау үшін жұқтырған жануарлардың бұлшықеттері жыртқыш сүтқоректілер мен құстарға жегізілді, жыртқыш – жем жүйесі бойынша және тіршілік ету жүйесіндегі табиғи трофикалық байланыстарын ескере отырып берілді. Ауру жұқтырған бұлшықеттерді жыртқыш жануарларға бергеннен кейін оларды 25-50 күн бойы қаныққан тұз ерітіндісінде немесе Дарлинг ерітіндісінде флотация әдісімен, олардың нәжісінде спороцист немесе саркоспоридий ооцистерінің болуы үшін зерттелді.

Зерттеу нәтижелері мен оны талдау

Нәтижесінде жабайы құстардан жаңадан саркоспоридиялар тіркелді (1 кесте).

1 кесте - Жабайы құстардан анықталған саркоцисталар түрі

Table 1 - Type of sarcocyst identified from wild birds

№	Саркоциста түрінің атауы	Иесі		Саркоциста мөлшері, мкм	Циста қабырғасы, мкм	Мерозоит		Табылған орны
		соңғы	аралық			пішіні	мөлшері, мкм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Sarcocystis anseri</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Сұр қаз (<i>Anser anser</i>)	52.8-95.7 x 148-240	1.4-2.1	банантәрізді	1.4-2.1 x 4.3-5.6	Ақтөбе, Жеңіс көлі
2	<i>Sarcocystis penelopeae</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Сарыай-дар үйрек (<i>Anas penelope</i>)	13-20 x 130-580	жыл-тыр, 0.4 x 0.5	Септа көрінбейді	1.0-1.5 x 2.1-4.2	Арал теңізінің шығыс жағалауы
3	<i>Sarcocystis rufini</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Қызылбас сүңгуір (<i>Neta rufina</i>)	35-91 x 650-1235	0.2-0.4 бүрті-гі бар (0.3 x 1.4-1.7)		1.4-1.6 x 5.6-6.3	Ақтөбе, Жеңіс көлі
4	<i>Sarcocystis buteoni</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Жаман-сары (<i>Buteo buteo</i>)	35-55 x 320-594	жылтыр, 0.7-1.2	Септа әлсіз байқалады, банантәрізді	1.2-2.0 x 7.0-7.7	Алматы зообағы
5	<i>Sarcocystis subbuteorum</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Жағалтай (<i>Falco subbuteo</i>)	50-80 x 900-4500	жылтыр, 0.1-1.4	Септа көрінбейді, апельсин бөліктеріндей	1.0-2.8 x 4.2-7.0	Алматы зообағы
6	<i>Sarcocystis tinnunculi</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Кәдімгі күйкентай (<i>Falco tinnunculus</i>)	30-60 x 150-1200	жылтыр, 0.1-1.4	Септа жақ-сы көрі-неді, жарты ай сияқты	1.4-1.8 x 5.6-7.0	Түркістан Шақпақ

7	<i>Sarcocystis alectoributeonis</i> Pak, Skljarova et Pak, 1989	Жамансары (<i>Buteo buteo</i>)	Кекілік (<i>Alectoris chucar</i>)	52-130 x 260-1600	жылтыр, 0.5-1.0	Септа жақсы көрінеді, жар-ты ай, банантәрізді	Спорозоиттар овоидты 8.4-10.5 x 11.9-14.7 Жасырын кезең 9-14, ашық кезең 4-11 күн.	Алматы облысы
8	<i>Sarcocystis fulicae</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Қасқалдақ (<i>Fulica atra</i>)	6.5-100 x 3275-1190	жылтыр, 0.5-0.7	Септа байқалады. Банан тәрізді	1.0-1.4 x 2.7-5.4	Алматы облысы Сорбұлақ өзені
9	<i>Sarcocystis alexandrini</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Теңіз шүрілдегі (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	4-68,5 x 239-1722	жылтыр, 0.4-0.6	Септа байқалады.	0.7-0.8 x 2.8-3.0	Ақмола облысы Қыпшақ көлі
10	<i>Sarcocystis vanelli</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Қызғыш (<i>Vanellus vanellus</i>)	26.6-50.4 x 84-154	жылтыр, 0.5-0.7	Септа әлсізбайқалады. банантәрізді	1.0-1.4 x 2.8-3.5	Алмаыт облысы Алакөл
11	<i>Sarcocystis avosetti</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Бізтұмсық (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	19.6-36 x 56-307	жылтыр, 0.6-0.7	Септа байқалады. банантәрізді	1.1-1.3 x 3.5-4.2	Алматы облысы Сорбұлақ өзені
12	<i>Sarcocystis lobati</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Ақтамақ қалтқы (<i>Phalaropus lobatus</i>)	20.5-164.5 x 123-1150	жылтыр, 0.4-0.5	Септа байқалады.	0.8-1.3	Ақмола облысы Қыпшақ көлі
13	<i>Sarcocystis minuti</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Құмғақша (<i>Calidris minuta</i>)	28-290 x 96-507	жылтыр, 0.4-0.5	Септа байқалады.	0.9-1.3 x 2.8	Ақмола облысы Қыпшақ көлі
14	<i>Sarcocystis temminckii</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Аққұйрық құмдауық (<i>Calidris temminckii</i>)	28-36.5 x 98-310	жылтыр, 0.2-0.3	Септа байқал-ады. банантәрізді	1.0-1.4 x 3.5-4.2	Іле сағасы
15	<i>Sarcocystis lymnocypti</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Шаушал-шық (<i>Lymnocyptes minimus</i>)	42.5-50 x 475-792	жылтыр, 0.1-0.2	Септа байқал-ады. банантәрізді	0.7-1.0 x 2.8-3.5	Алматы облысы Тентек сағасы
16	<i>Sarcocystis limosae</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Үлкен шырғалақ (<i>Limosa limosa</i>)	13.5-24.3 x 27-189.9	жылтыр, 0.1-0.3	Септа байқал-май-ды. банантәрізді	1.3-24.3 x 27 - 189.9	Атырау облысы
17	<i>Sarcocystis lari</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Көл шағаласы (<i>Larus ridibundus</i>)	6-28 x 30-144	жылтыр, 0.4-0.5	Септа байқал-май-ды. банантәрізді	1.4 x 3.5	Арал теңізі Шығыс жағалауы
18	<i>Sarcocystis cani</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Көк шағала (<i>Larus canus</i>)	10-24 x 130 - 360	жылтыр, 0.3-0.4	Септа байқал-май-ды.	1.0-1.5 x 2.1-2.8	Арал теңізі Шығыс жағалауы
19	<i>Sarcocystis turturi</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Түркептер (<i>Streptopelia turtur</i>)	26.8- 21 x 164 - 195	жылтыр, 0.2-0.5		1.9-1.4 x 3.5-4.5	Ақтөбе облысы
20	<i>Sarcocystis garruli</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Көкқарға (<i>Coracias garrulus</i>)	27-41 x 96-2466	жылтыр, 0.7-0.9	Септа айқын көрін-еді. Банантәріз-ді	1.2-1.4 x 3.5-5.5	Түркістан Шақпақ
21	<i>Sarcocystis vulgaris</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Қараторғай (<i>Sturnus vulgaris</i>)	21-28 x 35-56	жылтыр, 0.2-0.3	Септа байқал-май-ды. банантәрізді	0.4-0.8 x 2.5-3.0	Ақтөбе облысы

22	<i>Sarcocystis picae</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Сауысқан (<i>Pica pica</i>)	13-30 x 45- 540;	жылтыр, 2.5-3.0; 0.6- 0.7	Жар-ты ай тәрізді	1.4-2.8 x 5.6- 7.0; 1.5-5.2	Түркістан Шақпақ Алматы
23	<i>Sarcocystis monedulae</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Шайқарға (<i>Corvus monedula</i>)	18-80 x 130- 360	жылтыр, 0.7-0.9; 2.0	Банантәрізді	1.5 x 3.0; 1.8- 2.0 x 2.8-3.0	Түркістан Шақпақ
24	<i>Sarcocystis frugilegi</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Таған (<i>Corvus frugilegus</i>)	13-26 x 65- 400	жылтыр, 0.1-1.2	Септа бай-қал- май-ды.	1.2 x 3.9	Түркістан Шақпақ Алматы
25	<i>Sarcocystis cornixi</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Ала қарға (<i>Corvus cornix</i>)	13-84 x 50- 850; 26-100 x 50-2000	0.7-1.0; 1.5- 1.0	Екін-шісі- нде септа байқалады	1.3 x 3.9-5.3; 1.5 x 3.0	Түркістан Шақпақ Алматы
26	<i>Sarcocystis coraxi</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Құзғын (<i>Corvus corax</i>)	20-65 x 150- 1350; 18-45 x 400-1000	жылтыр, 1.4-3.0; 0.6	Екін-шісі- нде септа байқалады. банантәрізді	1.4-2.8 x 7.9- 9.8; 1.3-1.7 x 3.9-4.6	Алматы Зоорта- лық
27	<i>Sarcocystis isabellini</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Шыбжың тасшыбжық (<i>Oenanthe isabellina</i>)	35 x 42	жылтыр, 0.4-0.5	Септа бай- қал-май-ды. банантәрізді	0.7-1.0 x 3.5- 4.2	Ақтөбе Жеңіс көлі
28	<i>Sarcocystis turdi</i> Pak et Pinaeva, 1997	?	Қаражем- саулы сайрақ (<i>Turdus atrogularis</i>)	45-12 x 150- 1230	1.4-2.1	Септа байқалады. банантәрізді	1.4-2.1 x 5.6- 7.0; 2.8-3.5 x 7.0-8.4	Алматы Сорбұлақ
29	<i>Sarcocystis domesticci</i> Pak et Pinaeva, 1992	?	Торғай (<i>Fasser domesticus</i>)	30-65 x 1300-1800	жылтыр, 1.0-1.4	Септа байқалады. банантәрізді	1.4-2.0 x 5.6- 7.0	Алматы
30	<i>Sarcocystis fringilli</i> Cochno (1992) Pak et Pinaeva, 1998	?	Жаурауық (<i>Fringilla coelebs</i>)	12.5 x 2.2	жылтыр, 1.0-2.8	Жар-ты ай тәрізді	5.4-5.6 x 1.4- 1.8	Түркістан Шақпақ

Академик О. Беркінбай, профессор С.М. Пактың шәкірті, үй жануарларының саркоцистозын тірі кезінде диагностикалау үшін бұлшықет тінін биопсиялау әдісін ойлап тапты (Беркінбай [Berkinbay] 2018). Ол үшін қан алу инесін өзгертті. Оның өткір шетінен 2-3 мм қашықтықта иненің 0.5 қимасының ені, ұзындығы 10-12 мм тесік артқы ұшына қарай кесіледі. Тесіктің алдыңғы жағына ұзындығы 3-4 мм үшбұрышты пішінді ілмек салынған. Ілмектің және бойлық тесіктің бір жағына ұстараның, қауіпсіз ұстараның жолақтары ені 1 мм, ұзындығы - сол жақ ілмектің жағынан 1 ммге ұзын дәнекерленеді. Кесу функциясынан басқа, тесіктің бір жағына дәнекерленген ұстара жолағы қаттылық қабырғасының рөлін атқарады. Ілмек пен бойлық тесіктің кесу бөлігі бұлшықет үлгілерін алуға және кесуге мүмкіндік береді. Ол келесідей қолданылады. Жүнді алып тастағаннан кейін, жергілікті анестезиядан және дезинфекциядан кейін стерильді құрылғы иненің алдыңғы ұшымен бір қолмен жамбастың төрт басты бұлшықетінің тереңдігіне енгізіледі, екінші қолымен бұлшықет құрылғыға қысылып, сынама бөлігімен шығарылады. Инъекция орны йод тұнбаларымен майланады. Бұл әдіс ветеринариялық тәжірибеде қолданылуға ұсынылған. Саркоцистаға жануарлардың тірі кезінде диагноз қоюға өте ыңғайлы.

Қорытынды

Қазақстанда жабайы құстардан ғылымға жаңа саркоциста түрлері тіркелді: *Sarcocystis anseri* – сұр қазда, *S. penelopeae* – сарыайдар үйректе, *S. rufini* – қызылбас сүңгуірде, *S. buteoni* – жамансарыда, *S. subbuteorum* – жағалтайда, *S. tinnunculi* – кәдімгі күйкентайда, *S. alectoributeonis* – кекілікте, *S. fulicae* – қасқалдақта, *S. alexandrini* – теңіз шүрілдегінде, *S. vanelli* – қызғышта, *S. avosetti* – бізтұмсықта, *S. lobati* – ақтамақ қалтқыда, *S. minuti* – құмғақшада, *S. temminckii* – аққұйрық құмдауықта, *S. lymnocypti* – шаушалшықта, *S. limosae* – үлкен шырғалақта, *S. lari* – көл шағаласында, *S. cani* – көк шағалада, *S. turturi* – түркептерде, *S. garruli* – көкқарғада, *S. vulgari* – қараторғайда, *S. picae* – сауысқанда, *S. monedulae* – шауқарғада, *S. frugilegi* – тағанда, *S. cornixi* – ала қарғада, *S. coraxi* – құзғында, *S. isabellini* – шыбжың тасшыбжықта, *S. turdi* – қаражемсаулы сайрақта, *S. domesticci* – торғайда, *S. fringilli* – жаурауықта.

Жануарлардың саркоцистозын тірі кезінде анықтау үшін бұлшықет ет тінін биопсиялау әдісі ұсынылды. Бұл әдіс ветеринария тәжірибесінде кеңінен қолданысқа ие.

ӘДБИЕТТЕР<https://ProfessorSMPak.kz>

Kalyakin V.N., Zasukhin D.N. Distribution of Sarcocystis (Protozoa: Sporozoa) in vertebrates // Folia parasitologica (Praha), 1975, V. 22, - P. 289-307.

Лубянецкий С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мясopодуkтов при саркоcпоридиозе животных: автореф. дисс. ... доктора ветеринарных наук. – Ульяновск, 1956. – 32 с.

Heydorn A.O., Rommel M. Beitrage zum Lebenszyklus der Sarcosporidien7 Berlin6 Munchen. Tierarzti. Wochenschrift, 1972. B. 85. N 17. – S. 121-123, 333-336.

Rommel M., Heydorn A.O., Gruber F., Beitrage zum Lebenszyklus der Sarcosporiden. I. Die Sporozyste von S. tenella in der Fazes der Katze. Berlin. Munchen. Tierarzti, Wochenschrift, 1972. B. 85. – S. 101-105.

Кохно Л.И. Обнаружение цист саркоcпоридий у зяблика *Fringilla coelebs* в Казахстане // Цитология. 1992. № 4. Т. 34. – с. 81.

Пак С.М., Пинаева Л.М. Саркоцисты (Sporozoa, Apicomplexa) некоторых видов диких птиц // Изв. АН РК, серия биологическая. 1992. № 2. – с. 54-59.

Пак С.М., Пинаева Л.М. Саркоцисты диких животных Казахстана // Алматы, 1997. Деп. В КазгосИНКИ, № 7493-Ка97. – 278 с.

Пак С.М., Пинаева Л.М. Саркоцисты диких птиц и млекопитающих Казахстана // Паразиты в биоценозах Казахстана. – Алматы, 1998. – с. 166-190.

Пак С.М., СклярOVA О.Н., Пак Л.С. *Sarcocystis alectorivulpes* и *Sarcocystis alectoributeonis* – новые виды саркоcпоридий кекликов (*Alectoris chucar*) // Изв. АН КазССР, серия биологическая. 1989. № 6. – с. 25-30.

Berkinbay O. Parasitocenosis and mixed invasions of sheep / Monograph. Almaty: Almanah, 2018. 310 p.

REFERENCES

Berkinbay O. Parasitocenosis and mixed invasions of sheep / Monograph. Almaty: Almanah, 2018. 310 p.

Heydorn A.O., Rommel M. Beitrage zum Lebenszyklus der Sarcosporidien7 Berlin6 Munchen. Tierarzti. Wochenschrift, 1972. B. 85. N 17. – S. 121-123, 333-336.

<https://ProfessorSMPak.kz>

Kalyakin V.N., Zasukhin D.N. Distribution of Sarcocystis (Protozoa: Sporozoa) in vertebrates // Folia parasitologica (Praha), 1975, V. 22, - P. 289-307.

Kohno L.I. Detection of sarcosporidium cysts in the finch *Fringilla coelebs* in Kazakhstan // Cytology. 1992. No. 4. Vol. 34. – p. 81.

Lubyanetsky S.A. Veterinary and sanitary examination of meat products with sarcosporidiosis of animals: abstract. diss. ... doctor of veterinary sciences. – Ulyanovsk, 1956. – 32 p.

Pak S.M., Pinaeva L.M. Sarcocysts (Sporozoa, Apicomplexa) of some wild bird species // Izv. AN RK, biological series. 1992. No. 2. – pp. 54-59.

Pak S.M., Pinaeva L.M. Sarcocysts of wild animals of Kazakhstan // Almaty, 1997. Deposited in the Kazakh State Institute of Scientific and Technical Information, No. 7493-Ga 97. – 278 p.

Pak S.M., Pinaeva L.M. Sarcocysts of wild birds and mammals of Kazakhstan // Parasites in biocenoses of Kazakhstan. - Almaty, 1998. – pp. 166-190.

Pak S.M., Sklyarova O.N., Pak L.S. *Sarcocystis alectorivulpes* and *Sarcocystis alectoributeonis* – new species of sarcosporidia kekliks (*Alectoris chucar*) // Izv. AN KazSSR, series biological. 1989. No. 6. – pp. 25-30.

Rommel M., Heydorn A.O., Gruber F., Beitrage zum Lebenszyklus der Sarcosporiden. I. Die Sporozyste von S. tenella in der Fazes der Katze. Berlin. Munchen. Tierarzti, Wochenschrift, 1972. B. 85. – S. 101-105.

Беркинбай О. Вклад профессора С.М.Пака и его учеников в развитие протозоологической науки Казахстана

Аннотация. В Казахстане у диких птиц были зарегистрированы новые виды саркоcпоридий: *Sarcocystis anseri* – от серого гуся, *S. penelopeae* – от свияза, *S. rufini* – от красноногого нырка, *S. buteoni* – от канюка, *S. subbuteorum* – от чеглока, *S. tinnunculi* – от обыкновенной пустельги, *S. alectoributeonis* – от кеклик, *S. fulicae* – от лысухи, *S. alexandrini* – от морского зуека, *S. vanelli* – от чибиса, *S. avosetti* – от шилоклювка, *S. lobati* – от круглоногого плавунчика, *S. minuti* – от кулика-воробей, *S. temminckii* – от белохвостого песочника, *S. lymphocrypti* – от гаршнепа, *S. limosae* – от большого веретенника, *S. lari* – отозерной чайки, *S. cani* – от сизой чайки, *S. turturi* – от обыкновенной горлицы, *S. garruli* – от сизоворонки, *S. vulgari* – отобыкновенной скворца, *S.*

picae – от сороки, *S. monedulae* – от галки, *S. frugilegi* – от грача, *S. cornixi* – от серой вороны, *S. coraxi* – от вороны, *S. isabellini* – от плясуньи, *S. turdi* – от чернозобого дрозда, *S. domestici* – от домового воробья, *S. fringilli* – от зяблика.

Предложен метод биопсии мышечной ткани для выявления саркоцистоза животных при жизни. Этот метод имеет широкое применение в ветеринарной практике.

Ключевые слова: Саркоцисты, цисты, мерозоиты, дикие птицы.

Berkinbay O. Contribution of professor S.M. Pak and his students to the development of protozoological science in Kazakhstan

Annotations. New species of sarcosporidia have been registered in wild birds in Kazakhstan: *Sarcocystis anseri* – from the gray goose, *S. penelopeae* – from the widgeon, *S. rufini* – from the red-nosed duck, *S. buteoni* – from the buzzard, *S. subbuteorum* – from the cheglok, *S. tinnunculi* – from the common kestrel, *S. alectoributeonis* – from the keklik, *S. fulicae* – from the coot, *S. alexandrini* – from the sea plover, *S. vanelli* – from the lapwing, *S. avosetti* – from the shilokluyka, *S. lobati* – from the round-nosed floater, *S. minuti* – from the sandpiper, *S. temminckii* – from the white-tailed sandpiper, *S. lymnocypti* – from the garnet, *S. limosae* – from the large spindle, *S. lari* – from the grain gull, *S. cani* – from the brown gull, *S. turturi* – from the common turtledove, *S. garruli* – from the blue lark, *S. vulgari* – from the starling, *S. picae* – from the magpie, *S. monedulae* – from the jackdaw, *S. frugilegi* – from the rook, *S. cornixi* – from the gray crow, *S. coraxi* – from the crow, *S. isabellini* – from the dancer, *S. turdi* – from the black-throated thrush, *S. domestici* – from house sparrow, *S. fringilli* – from finch.

A method of muscle tissue biopsy has been proposed to detect sarcocystosis in animals during their lifetime. This method is widely used in veterinary practice.

Key words: Sarcocysts, cysts, merozoites, wild birds.