

В.С.Әбуkenова

## 5-ші Халықаралық олигохетологиялық конференцияның материалдары бойынша жауын құрттарының таксономиясы және биоәртүрлілігі мәселелері

Мақалада 5-ші халықаралық олиготехнологиялық ғылыми конференция материалы қарастырылған. Әр түрлі жауын құрттарын жинау мен есептеудің таксономиялық және генетикалық сараптауларының қазіргі кездегі жаңа әдістері келтірілген. Топ систематикасының мәселелері, филогенетикалық құрылулардың жаңа әдістері сипатталған. Экологиялық зерттеулердің негізгі бағыттары ретінде әлемнің әр түрлі аудандарының люмбрикофаунасының биоәртүрлілігі талданған. Қазіргі заманғы экология-физиологиялық зерттеулердің тіршілік формаларына әдеби шолу жасалған.

В.С.Абуkenова

## Вопросы биоразнообразия и таксономии дождевых червей по материалам 5 -ой международной конференции по олигохетам

В статье представлена тематика научных работ 5-й международной конференции по олигохетам. Приведены современные методы сбора и учета, таксономического и генетического анализа разных видов дождевых червей. Описаны проблемы систематики группы. Характеризуются новые методы филогенетических построений. В качестве основного направления экологических исследований анализируется биоразнообразие люмбрикофауны различных регионов мира. Дается обзор жизненных форм в свете современных эколого-физиологических исследований.

ӘОЖ 599.:591.9 (574)

Б.Б.Ерниязова, Т.Б.Балмағамбет

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті*

## Мекен ету ортасына байланысты кейбір омыртқалы жануарлардың тыныс алу жүйесіндегі ерекшеліктер

Мақалада кейбір омыртқалы жануарлардың тыныс алу жүйесінің құрылыс ерекшеліктері қарастырылды. Омыртқалы жануарлардың тыныс алу тәсілі мен типінің өзгерісі қан айналым мүшесінің қайта құрылуына әкеледі. Жүргізілген зерттеулер нәтижесі бойынша өкпе ауа жолдарындағы безді-секреторлы аппараттың функционалды дифференциациялану ерекшеліктері сол жануарлардың жалпы мүшелерінің жүйесімен коррелятивті тығыз байланысты. Ол әр түрлі топ жануарларының өкілдерінің экологиялық систематикалық жағдайынан көрінеді.

*Кілтті сөздер:* жануарлар, тіршілік, мүшелер, жүйе, ұлпа, сыртқы орта, абиотикалық факторлар, космекенділер, бауыр, эволюция, даму, дифференциация, эпителий.

Жануарлар тіршілігінде мүшелер жүйесі мен олардың атқаратын қызметі және осы мүшелердің ұлпалық құрылымдарының маңызы өте зор. Ендеше, сыртқы ортаның әр түрлі абиотикалық т.б. әсерлері ең бірінші жануарлардың тері жамылғысына әсер етіп қана қоймай, сонымен бірге басқа мүшелер жүйелеріне де өз ықпалын тигізеді. Өкпе организм мен сыртқы орта арасында газ алмасуды ғана қамтамасыз етіп қана қоймай, зат алмасу мүшесі бола отырып, жануарлардың түрлік және тұқымдық ерекшеліктерін, сонымен қатар олардың конституциясы және өнімділік сипатын құруда нәтижелі орын алады. Сол мүшелер жүйесінің ішінде теріден кейінгі сыртқы ортаның әсерін ауа арқылы қабылдаушы тыныс алу жүйесі болып табылады. Осы жағынан алғанда, тыныс алу жүйесін жануарлардың әр түрлі биотоптарда тіршілік етуін ескере отырып, зерттеу маңызды болып саналады.

Омыртқалы жануарлардың өкпесінің салыстырмалы морфологиясы, экология-биологиялық функциясы толық зерттелмеген. Әдебиеттерде негізінен омыртқалы жануарлардың өкпесінің ішкі архитектурасының эмбриогенездегі дамуы мен қалыптасуы қарастырылған. Омыртқалылардың

тыныс алу жүйесін, тыныс алу мүшелерінің құрылымы, әр класқа тән ерекшелігі, салыстырмалы функциясы жеке көрсетілген [1–3].

Жануарлардың эволюциялық қатарында өкпедегі морфо-функционалды өзгерістері басқа мүшелердің өзгерістерін тудыруы мүмкін, кейде тұтас ағзаның қайта құрылуына әкеледі. Мысалы, тыныс алу тәсілі мен типінің өзгерісі қанайналым мүшесінің қайта құрылуына әкеледі. Екі камералы веналық «желбезекті» жүректің үш немесе төрт камералы артериялық-веналық «өкпелік» жүрекке ауысуы және осыған байланысты кіші немесе өкпелік қанайналым шеңберінің дамуы сыртқы тыныс алу сипатының өзгерісіне байланысты. Жүрек-тамыр жүйесіндегі бұл қайта құрылу қандағы химизмнің өзгерісін негіздейді, жиірек, эритроциттердің оттегілік сыйымдылығын, қан плазмасының буферлік қасиеті мен сілтілі резервін ұлғайтады, ол оттегі мен көмірқышқылды белсендірек байланыстыруды қамтамасыз етеді [3–5].

Зерттелген жануарлардың ішіндегі өкпесінің жіктелуі ең тиімді, қарапайым болған төменгі сатылы құрлық омыртқалылары — қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылар. Бұл жануарлар өкілдерінің өкпесі ортасы кең қапшық тәрізді, өкпенің ішкі бөлімі әр түрлі пішінді болады. Жіктеулі көптеген өкпе камералары мен ұяшықтарға бөлінеді. Неғұрлым ірілеу, жоғары сатылы бауырымен жорғалаушылардан ешкімер мен тасбақаның өкпелерінің құрылысын салыстырмалы қарағанда, күрделі құрылысты, ұсақ өкпе камералары мен ұяшықтарға бөлшектенгенін көруге болады.

Зерттелінген қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылар класының өкілдерінің өкпесінің жоғарғы ішкі бөліміндегі эпителийі екі түрлі болып келеді: соңғы немесе жылтыр цилиндрлі, жалпақ респираторлы эпителийлер. Жылтыр цилиндрлі бір қатарлы, кейде екі қатарлы эпителийден тұрады. Қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылар қатарында өкпе бөлігі, шыға беріс өтпелі және динамикалық бронхтардан тұратын бөліктері эволюциялық даму барысында күрделі магистральді дифференциацияланған бронх қабырғаларына айналған (ешкімер, тасбақа).

Эпителиальді иілудің шыға беріс бөлігі екі типті клетка элементтерінен: цитоплазмасы муцинді секретке бай, үлкен формалы, көлемі ірі эпителиальді және бокал түрдегі безді клеткалардан тұрады. Бокал түрдегі безді клеткалардан қышқыл топты мукополисахаридтер бөлінеді.

Эпителиальді клеткалар жоғарғы бөлігіне шырыш бөлу арқылы жұқа қабықша түзеді. Ол эпителиальді клеткаға әр түрлі механикалық бөлшектер мен микроорганизмдерді кіргізбей қорғаныштық қызмет атқарады.

Бір клеткалы бездердің өкпе паренхимасында жасалуы маңызды қызмет атқарады. Бұл секреторлы құрылым зерттелген қосмекенділер, бауырымен жорғалаушылар класының өкілдерінде көлемі, саны, локализациясы, жануарлардың түрге бөлінуіне, экологиялық жағдайларына байланысты ерекшеленеді.

Зерттелген қосмекенділер класының ішінде жоғары концентрациялы бокал түрдегі клеткалар шөпбақаның өкпесінің құрылысында табылды. Ал, бауырымен жорғалаушыларда тасбақа мен ешкімерде кездесті. Ешкімердің бокал түрдегі клеткалары өкпесінің қалқаларының барлық түрінде, соңғы бөліктерінде де кездесті.

Дала ешкімерінің өкпесі конус тәрізді ұзын формалы, артқы бөлімі кеңейген, жоғарғы бөлігі тар келеді. Өкпесінің ішкі архитектурасы күрделі. Алдыңғы өкпе бөлігі артқы өкпе бөлігіне қарағанда күрделі дифференциацияланған, шағын болып келеді. Кеуде қуысының жоғарғы бөлігі өкпесінің белсенді респираторлы аймағы болғандықтан, жақсы дамыған. Өкпесінің құрылымының функционалды дифференциациясына байланысты жоғары сатылы жорғалаушы болып табылады.

Өкпе қапшығының паренхималары әр түрлі қатпарлармен бөлініп, өкпе камералары мен ұяшықтарында күрделі жүйе құрайды. Бұлардың өкпесі губкалы құрылысты болып келеді.

Ешкімердің өкпесінің құрылысындағы безді секреторлы құрылымы жақсы дамымаған. Табылған безді клеткалар ацидофильділігімен ерекшеленеді. Оның құрамында мукополисахаридтер кездеседі. Сонымен қатар мукоциттер белокты заттар бөліп шығарады. Бұл бездердің секреті бұлшықеттердің серпімді қабатының жоғарғы бөлігін жауып, қорғаныш-барьерлік қызмет атқарады. Муцинді қабық түзілуімен, секреция кезінде метаболизмнің соңғы өнімдері де түзіледі.

Жорғалаушылардың өкпесінің құрылысы күрделірек, қосмекенділерге қарағанда өкпемен тыныстауға толық ауысқан, терінің мүйізді қабатының жақсы дамуы, тері бездері мен терілік тыныс алудың толық жоғалуымен ерекшеленеді. Жорғалаушылардың өкпе құрылысында эволюция процесі барысында респираторлы тіннің орналасуы өзгерді. Тасбақалар, тұмсықбастылар, кейбір қабыршақтылар және қолтырауында жұп өкпелері болады, респираторлы тін өкпенің бүкіл жерінде

орналасқан. Хамелеондардың өкпесінің каудальді бөлігінде респираторлы тіні болмауы мүмкін және ауа өткізгіш қапшық түрінде болады.

Жорғалаушылардың өкпе тамырларының құрылымды дифференциациясы олардың ағзаларының физикалық белсенділігіне, өкпе гемодинамикасы параметріне және мекен ету ортасына байланысты. Аса қозғала қоймайтын рептилийлерге қарағанда, физикалық тұрғыдан белсенді жорғалаушылардың өкпе артериялары қалың қабырғалы, сәйкесінше үлкен сәулемен жақсы дамыған эластикалық және бұлшықет элементтерінің нашар дамуымен ерекшеленеді.

Мекен ету жері сумен тығыз байланысты жорғалаушылардың өкпе артерияларының гистокұрылымы аса қимыл-қозғалыс негізінде өмір сүретін рептилийлерге ұқсас болып келеді. Жорғалаушылардың ішкі өкпе тамырларының бөлшектері жұқа қабырғалы, оларда эластикалық және бұлшықет талшықтары аз болады, олар коллагеннен тұрады. Өкпе тамырларының ірі тіндері көптеген эластикалық талшықтар тесіп өткен жұқа бұлшықетті қабаттарынан және коллаген мен эластикалық қабаттардан тұратын өте қалың сыртқы қабаттан тұрады [6–10].

Сүт қоректілердің өкпелері күрделенуіне орай тағы бір маңызды мәнге ие: оның құрылысында жеке бөліктер бар, бұл әсіресе жоғарғы сатыдағы плацентарлылардан айқын көрініс береді. Өкпенің барлық бөліктік бөлігінің әрқайсысынан 3 симметриялы бөлікті ажыратады: өкпе ұшын, жүректік бөлігін және диафрагмалық бөлігін, сонымен қатар тағы бір шағын бөлігін — он жақ өкпедегі жүрек артындағы бөлігін. Бұл бөліністер кеуде қабырғалары мен диафрагманың белсенді қимылдарын, өкпенің бөліктік құрылымы тыныс алу актісінің белсенділігін арттырып, жалпы эволюция барысындағы прогрессивті өзгерістерге жатқызылады. Ол сүт қоректілердің алуан түрлерінің тіршілік салттарына байланысты түр өзгерістеріне ұшырауы мүмкін. Ондай өзгерістер кеуде қуысының статикасы мен динамикасына сәйкес жүреді, ол жануарлардың мекен ету ортасы мен қозғалуына қарай (құрлықтағы төртаяқтылар, су жануарлары, ұшатын жануарлар т.б.) өзгеріп отырады.

Кейбір төменгі сатыдағы сүт қоректілерде, атап айтқанда, қалталы борсықтың магистральді бронхтарымен байланысатын және сәйкес плевралық қуыстарда жатқан диафрагмалық бөліктерінде жұп ауа тасымалдаушы қапшықтар табылған. Кейбір рептилийлерде де осындай белгілер табылғандықтан, мұны рептилийлердің, құстар мен сүт қоректілердің арасындағы ағзаларының ортақтығы мен сабақтастығына жатқызуға болады.

Құрлықтағы жануарлардың өкпелерінің эволюциясы мына бағыттарда дамуда: 1) өкпе формасының өзгеруі; 2) бөліктену арқылы ішкі архитектоникасының күрделенуі; 3) жалғастырушы ұлпа мен тамырлардың өкпе паренхимасына біртіндеп енуі; 4) өкпенің жиырылтушы элементтерінің дамуы мен саралануы; 5) паренхима мен өкпе стромасының бронх жолдарын оқшаулауға әкелетін өткізуші және респираторлы құрылымдарға жіктелуі; 6) альвеолалық құрылымдардың бөлінуі — олардың санының артуы (тыныс алу бетінің артуы) [11–13].

Құрлықтағы омыртқалылардың түрлі топтарының өкпелерінің респираторлық-моторлық (желдеткіш) құрылымдармен байланысы бірдей емес: а) амфибиялардың өкпелері вентиляциялық респираторлық құрылымының (ауыз диафрагмасы) мен газ алмасу бетінің (сәйкес капиллярлы желісі бар өкпе паренхимасы) жеке даралығымен сипатталады, вентиляциялық-экспирлеуші құрылым (дененің қиық бұлшық еттері) және газ алмасу (өкпе қабырғалары) тығыз жанасады; б) рептилий өкпесіне вентиляциялық-инспирлеуші құрылымдардың газ алмасуға (өкпе қабырғалары) жуықтауы (соңғы мойын және бірінші кеуде қабырғалары бұлшықеттерімен) және экспирлеуші құрылымдардың ерекшеленуі (супракостальді және субкостальді экспираторлар) тән болып келеді; в) сүт қоректілердің өкпелері үшін өкпенің орналасқан тұсында инспирлеуші вентиляциялық құрылымдардың, әсіресе өкпенің артқы бөлігінде (артқы қабырға мен диафрагма) болуы және дем шығару актісінің күрделенуі: экспирацияның тікелей эластикалық тәсілмен (қабырғалық құрылымдар) бірге «аралық» бұлшықеттік тәсілі (қарынның бұлшықеттері) тән [11–16].

*Қасқыр.* Жыртқыш жануарлардың өкпесінің құрылысы басқа сүтқоректілермен салыстырғанда күрделі болады. Бронх тармақтары ұзын, қабырғалары қалың, күрделі құрылысты. Сілемейлі қабықшасы көп қатарлы жоғары цилиндрлі кірпікшелі эпителийден тұрады, бокал тәрізді безді клеткалары көп болады. Сілемейлі дәнекерленген қабықша астында серпімді талшықтар жақсы дамыған. Сілемейлі қабықша бронх тармағында толығымен қатпарлы рельеф түзіп, жауып жатады.

Бұлшықет қабаты: бірыңғай салалы, сақиналы бұлшықеттерден бронх тармақтарында жақсы таралған. Ішкі қабаты ірі шеміршекті пластинкалар мен талшықтардан тұрады. Кіші пластинкалар кішірейген субсегментті бронхтардың бөлігінде кездеседі.

Ішкі қабатты бронх бездері бөледі. Олар без қапшықтары мен фолликулалардан тұрады. Безді эпителий клеткалары секреторлық функция атқарады. Ішкі қабатта көптеген қан тамырлары, лимфа синустары, лимфоидты фолликулалар болады. Бронх тармақтарының бұлшықетті қабатының қалыңдығы 130,78–60,1 мк; 9,59–36,94 % өседі. Бұл бұлшықетті қабаты өкпе ішіндегі газ алмасу қарқындылығын арттырады.

Бұл жыртқыштың өкпесінің альвеола аймағы, бронхиолдар жақсы дамыған. Респираторлы бронхиола және альвеола жолы ұзын тармақталған, альвеола қапшығы кеңейген, альвеола торы ацинусты. Альвеола бөлігінде серпімді талшықтар альвеола қапшығы мен альвеола арасын байланыстырып тұрады. Бұлшықетті қабаты альвеола қапшығы мен альвеолаларда жақсы дамыған. Бұл екі активті компоненттер өкпенің серпімді, еркін газ алмасу процесін реттеп, қан айналу, қан тамырларының жұмысын жақсартып тұрады. Секреттің құрамында негізгі биохимиялық фракциясы қышқыл болатын мукополисахаридті өнімдер бөлінеді.

Бронх бездері: 1) ірі бокал тәрізді клеткалар, қарапайым сілемейлі секреторлы бөлігі нашар кеңейген соңғы бөліктерден тұрады; 2) ұсақ бокал тәрізді клеткалар серозды секрет бөлетін, күрделі құрылысты кеңейген бөлігі безді альвеола бөлігіне ашылады. Бронх бездері және бокал тәрізді клеткалар өкпенің жоғарғы бөлігінде ауа алмасу жолдарында жақсы дамыған. Ал, диафрагма бөлігінде нашар дамыған. Бронх бездері қарапайым альвеола типті, бокал тәрізді клеткаларға муцинді секрет бөледі [1, 12, 15].

*Арқар.* Арқардың аталығының өкпесінің салмағы 3021 г құрайды. Өкпесінің бөліктері оң өкпеде анық айқындалып бөлінген, сол жақ өкпе негізгі бөліктерге бөлінген. Оң жоғарғы бөлігі — краниальді және каудальді бөліктерге бөлінген. Краниальді бөлік каудальді бөліктерге қарағанда күштірек. Диафрагма бөлігі көлемі мен салмағы жағынан ерекшеленеді, одан кейін жоғарғы бөлік, жүрек бөлігі нашар айқындалған.

Арқардың өкпесінің бронх жолдарының қабырғасы күрделі құрылымды. Соңғы бөлімі бұлшықетті-шеміршекті ірі құрылым типті, ортаңғы, кішісі — бұлшықетті серпімді болады. Бронх параметрінің негізгі диаметрі бірден өзгеріп отырады.

Сілемейлі қабықша бронх жолдарын түгелімен қатпарлап қыртыс түзіп, жауып жатады. Магистральді қабырғаларда ірі қатпарлар, кіші қабырғаларда әр түрлі ұсақ қатпарлар түзеді. Безді клеткалар аз, бір типті эпителиальді клеткалардан тұрады. Сілемейлі қабықша жақсы дамыған, оның негізгі құрам бөлігін серпімді талшықтар құрайды. Бронх қабырғаларында тығыз қабық астын түзеді.

Арқардың өкпесінің бронх жолдарының бұлшықет қабаты жақсы дамыған. Бірыңғай салалы бұлшықет сақиналы бұлшықет талшықтарынан тұрады. Арқардың өкпесінің бронх тармақтарының бұлшықетті қабаты күшті құралған.

Арқарда бір уақытта кеуде мен құрсақ бөлігінің тыныс алу функциясы атқарылады. Өкпесі көптеген бөліктерге бөлінген, оң жақ бөлігі краниальді бөлігі қалыңдайды, жоғарғы және диафрагма бөлігі жақсы дамыған. Ауа алмасу кезінде өкпесінің бөліктері кеңейіп тыныстау еркін жүреді. Өкпенің функциясы күшейіп, кеңістігі үлкейеді де, үнемі оттегімен қанығып отырады.

Арқардың тыныс алу жүйесі, өкпесінің құрылысы, бронх тармақтары да экологиялық жағдайға байланысты ерекше болып келеді.

Арқардың өкпесінде безді компоненттерден бір клеткалы бездер (мукоциттер) көп дамыған. Бронх бездері ірі бронх жолдарында сирек кездеседі. Бокал тәрізді клеткалар ұсақ аздаған безді альвеолалардан құралып, сілемейлі қабықша астындағы дәнекер ұлпасына, бұлшықет қабатына, күрделі бронх бездеріне ашылады. Бокал тәрізді бездердің құрылысы қарапайым, секрет бөлетін бөлігі кеңейген, тарамдалған болып келеді. Соңғы бөлімі ұзын өзегімен бронх кеңістігіне сөлін бөледі. Арқардың өкпесінің бронх бездері, безді элементтері нашар дамыған. Безді құрылымдар өкпенің жоғарғы бөлімінде көбірек, диафрагма бөлігінде нашар дамыған [6, 7, 16].

Қалталылардың, жәндікқоректілердің, қолқанаттылардың, толық тісті еместілердің, қоянтәріздестердің және кеміргіштердің жарты өкпе кеңірдектері үштен беске дейінгі қатарда бөлшектенеді, жыртқыштарда жетіге дейінгі қатарда, тұяқтылардың, тұмсықтылардың жарты өкпе кеңірдектері он алтыдан он сегізге дейін қатарға жетеді. Қалталылардың, жәндікқоректілердің, қолқанаттылардың, толық тісті еместілердің, қоянтәріздестердің және ұсақ кеміргіштердің жарты өкпе кеңірдектерінде сіңірлі пластинкалар бар, және кейбір жәндіктілердің, қолқанаттылардың өкпесіне түскен жағдайда ол сіңірлі пластинкаларын жоғалтады. Ірі кеміргіштерде, приматтарда, киттәрізділерде, тұмсықтылар, тақ тұяқтылар, жұп тұяқтыларда сіңірлі пластинкалары ішкі өкпе кеңірдектерінде, сонымен қатар содан кейінгі генерацияларда байқалады, ал киттәрізділердің,

тұяқтылардың сіңірлі пластинкалары тіпті бірінші қатардағы терминальді және респираторлық бронхиолдарда болады.

Жыртқыштар мен жұп тұяқтылардың кеңірдек сіңірлі пластинкалары бірнеше қабаттан тұруы мүмкін. Сүтқоректілердің цилиндрлік кеңірдек эпителийлері респираторлық бронхиолға дейін тарайды [11, 15, 13].

Кейбір жәндікқоректілерден басқа сүтқоректілерде кеңірдекті бездері болмайды. Киттәрізділерде, тұяқтыларда, жыртқыштарда, тұмсықтылар, тақ тұяқтылар, жұп тұяқтыларда кеңірдектің шырыш асты қабықшалары жақсы дамыған және оларда кеңірдек бездері орналасқан. Сүтқоректілердің ішкі өкпе кеңірдектерінің шырыш асты қабатында эластикалық талшықтар орналасқан. Кейбір приматтарда, жәндікқоректілерде, кеміргіштерде, киттәрізділерде, жыртқыштарда, тұяқтыларда, тұмсықтылар, тақ тұяқтылар, жұп тұяқтыларда кеңірдектің тегіс бұлшықеттері терминальді және респираторлық бронхиолға дейін тарайды, әйтсе де кейбір жұп тұяқтылар тобының өкілдерінде, сонымен қоса мекен ету жері сумен тығыз байланысты сүтқоректілердің — киттәрізділерде, тұяқтыларда кеңірдектің тегіс бұлшықеттері мықты сфинкстерді құрайды. Ұсақ сүтқоректілердің ішкіөкпе кеңірдектерінің стромасы не аргирофильді немесе аргирофильді-эластикалық, ал ірілерде — коллагенді-эластикалық болып келеді.

Сүтқоректілерде кеңірдектің бұтақтануының күрделенуі және оның ұзаруы эволюция үрдісінде өкпенің түпкі жағына жартылай өткізу бөлігінің алмасуына әкеліп соқты. Сүтқоректілердің өкпесінің жартылай өткізгіш бөлігі тарамдалып, өкпенің ацинусын түзетін бірінші-үшінші қатардағы респираторлы бронхиолдармен берілген. Жорғалаушылардың өкпесінің жартылай өткізгіш бөлігінен сүтқоректілерде шырыш қабатты цилиндрлі эпителий жабындысы қалды, ары қарай шаршы тәрізді және жалпақ шаршы тәрізді эпителийге ауысып, кейін альвеолярлы жолдың және альвеола кіреберісінде орналасқан тегіс бұлшықет өкпенің респираторлы бөлігінің бұлшықетті қаңқасын түзеді. Бірақ жорғалаушылардың өкпесінің жартылай өткізгіш бөлігінен айырмашылығы сүтқоректілерде эластикалық элементтері көп мөлшерде және кейбір сүтқоректілерде бірінші қатардағы респираторлы бронхиолдардың құрамында сіңір табақшалары болады. Сүтқоректілерде өкпесінің респираторлы бөлігінің стромасы аргирофильді- немесе эластикалық-коллагенді, кейде меланин болуы мүмкін. Сүтқоректілердің өкпесі плеврамен жабылған, кейбір тұмсықтыларда және жұп тұяқтыларда ол өте қалың және эластикалық талшықтардың шоғыры мен фиброзды дәнекер тіннен құрылған. Бұл сүтқоректілердің плеврасы бронхтық артерия жүйесінің тамырын тесіп өтеді.

Өкпе артериясының бұтағы, он және сол өкпелік артериялар, олардың бөліктік тармағы сүтқоректілерде эластикалық құрылымды. Тек жолақты гиенаның өкпе артериясының бөліктік тармақтарын бұлшықетті-эластикалық құрылымды типке жатқызуға болады. Сүтқоректілерде жорғалаушылар мен құстарда сияқты өкпеде өкпе артериясының тармақталуына байланысты тамыр қабырғасында эластикалық элементтердің азаюы және тегіс бұлшықетті талшықтардың басым болуымен көрінеді; тамырлар барынша салыстырмалы қалыңдап, қуысы тарылады. Сүтқоректілердің өкпесінің артериясы құрылымдық дифференциациясы олардың жүйелік қалпынан тәуелді болмайды.

Көп кемірушілердің өкпесі күрделі құрылыстарымен ерекшеленеді. Олардың бронх тармақтары қысқа болғандықтан, ауа құрамы аз өзгерген түрде енеді. Қарапайым ұсақ көпіршікті типті альвеола аймағы газ алмасу интенсивтілігінің көлемін шектейді.

Суырдың өкпесі функцияларын толық атқармағандықтан, қыста ұйқыға кетеді. Жазда ыстық күндері жылу реттеу процесі нашар жүреді.

Экологиялық жағдайға байланысты жануарлардың өкпесінің құрылысы да түрліше қалыптасады.

Бронх тармақтары сілемейлі, бұлшықетті-шеміршекті тармақтардан тұрады. Суырдың альвеола жолы мен қапшығы тар көптеген тармақталған ацинарлы күрделі альвеола аймағын құрайды. Өкпесінің құрылысының құрылымы жануардың қоректенуі, климат факторы, тіршілік ету ортасына байланысты қалыптасады.

Өкпесінің құрылысына қарай да тіршілік ету ұзақтығы да өзгеше болады.

Қасқырдың бронх жолдары: 1) бұлшықетті-шеміршекті; 2) бөліп шығару қызметін атқаратын бұлшықет-серпімді қабаты; 3) бронх тармақтарынан тұрады.

Қасқырдың бронх тармақтарының қабырғасы күрделі құрылысты, бұлшықет-серпімді компоненттері жақсы дамыған.

Жыртқыш жануарлардың өкпесінің бронх жолдарында эпителийлі көптеген безді клеткалар секрециялық құрылым құрайды, сілемейлі қабық астында дәнекер ұлпадан тұратын бездер таралған. Бездер экскреторлы функция атқарып, жылуды реттеп отырады.

Альвеола бөлігі күрделі құрылысты — ұсақ көпіршікті ұзын тармақталған альвеолалар күрделі әр түрлі аралас ацинус түзеді. Тыныс алу мен газ алмасу жиі және терең түрде өтеді.

Жыртқыш жануарлардың өкпесінің құрылысы күрделі әрі өзгерісті болып келеді. Ұзын бронх тармақтары магистралды түрден аралас күрделіге дейін перифериялық шашыранды тармақталған. Бронх қабырғалары (серпімді-бұлшықет) активті, (шеміршек-фиброзды) тіректі, (эпителий, бездер, лимфа ұлпалары) секреторлы, барьерлік құрылым құрайды.

Альвеола бөлігінің ацинусты күрделі болуы тыныс алу қарқындылығы жоғары болғандығы. Серпімді-бұлшықет элементі, альвеола қапшығы, альвеолалар ауаның қысымын жоғарылатып, газ алмасу еркін жүреді.

Жылқының өкпесінің бронх тармақтары диаметр көлемі, бронх қабырғасының қалыңдығы негізгі құрылым компоненттерінің сәйкес дамуы бойынша үш морфофункционалды бөлімге бөлінеді: бастапқы, немесе кіреберіс, бөлігі қатты берік бронхылар; бұлшықетті-шеміршекті ортаңғы бронх қабырғасы; соңғы бөлімі серпімді-бұлшықет бронхылардан тұрады. Өкпе ішіндегі ауа циркуляциясы бронх жолдарында күшейе түседі, дистальді бронх бөлігінде максимум шегіне жетеді.

Жылқының өкпесінің бронх жолдарын салыстырғандағы ерекшелігіне сілемейлі қабықша құрылымының нашар дифференциациялануы мен тегіс өте жұқа цилиндрлі эпителий қабығының біртұтас қаптап тұруы жатады.

Үй жануарлары тұяқтылардың өкпесінің бронх тармақтарының бұлшықет қабатын салыстырғанда, жылқылардың өкпесінің бронх тармақтары өте қарқынды өскенін көреміз (7–22 %). Бұл өкпе ішіндегі ауа циркуляциясының интенсивті энергиясы күшті екенін көрсетеді. Бронхтың ішкі фиброзды-шеміршекті қабығының бронх жолдарында құрылымы өзгереді, қабырға қалыңдығы азаяды. Беріктігі нашарлап, бронх қабырғалары серпімді болады.

Альвеола бөлігі біркелкі (губкалы), ацинарлы күрделі құрылымды, әр түрлі ацинусты, әлсіз бұлшықетті, серпімді элементтер дамыған. Жылқының өкпесінде ветеринарлы патология — эмфизема альвеола қапшығында кеңінен таралған.

Арқардың экологиялық жағдайына байланысты тыныс алуы тез әрі еркін жүреді. Өкпенің функциясы күшейіп, кеңістігі үлкейеді де, үнемі оттегімен қанығып отырады. Өкпеішілік бронхылар құрылымы серпімді-бұлшықетті типті болады. Альвеола бөлігінде негізгі бір ацинусты күрделі құрылымның болуы әр түрлі альвеола қапшығынан, альвеола торынан, бұлшықетті, серпімді элементтерден тұрады. Өкпенің газ алмасуының морфофункциясы өте күшті.

Сүтқоректілердің өкпе артериясының құрылымдық ерекшелігінің дамуына эволюция процесі кезінде мынадай факторлар: жануарлардың тіршілік ету ортасы мен өмір сүру салты, олардың физикалық белсенділік дәрежесі және онымен тығыз байланысты өкпе қанайналым шеңберінің ерекшелігі әсер еткен. Шиірақтау сүтқоректілер 1 кг дене салмағына жүректің минуттық көлемі жоғары, жүректің оң жақ қарыншасында және өкпе артериясында қан қысымы деңгейінің жиі төмен болуы, сонымен қатар кіші қанайналым шеңберінің жалпы кедергісі төмен болуы тән. Өкпелік қанайналымның көрсетілген ерекшелігіне өкпе артериясының құрылысы пара-пар. Физикалық белсенділігі жоғары сүтқоректілерде белсенділігі төмен жануарлармен салыстырғанда өкпе артериясы кең қуысты, жіңішке және созылған қабырғасы көп мөлшерлі эластикалық талшықтардан және аз мөлшерлі бұлшықетті элементтен тұрады [13–15].

Жүргізілген зерттеулер нәтижесі бойынша өкпе ауа жолдарындағы безді-секреторлы аппараттың функционалды дифференциациялану ерекшеліктері сол жануарлардың жалпы мүшелерінің жүйесімен коррелятивті тығыз байланысты. Ол әр түрлі топ жануарларының өкілдерінің экологиялық систематикалық жағдайынан көрінеді.

Эволюциялық процесс нәтижесінде жануарлардың жалпы мүшелерінің күрделенуі мен тыныс алу жүйесі толығымен қайта жасалады. Өкпе зат алмасу процестерінде, қоршаған ортаға бейімделу барысында зерттелінетін мүше болып табылады. Өкпенің филогенетикалық, морфологиялық, физиологиялық өзгерістері, функционалды құрылымды компоненттерінің, бөліктерінің безді-секреторлық құрылымдарының қайтадан жасалуына алып келеді.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Масенов Т.М. К биоморфологии легких наземных позвоночных. — Алма-Ата: Наука, 1974.
- 2 Антипчук Ю.П., Соболева А.Д. Сравнительная гистология легких позвоночных. — Новосибирск: Наука, 1971. — С. 7–19.
- 3 Бигдан С.С. Образование долей легких и бронхогенез в эмбриональном периоде развития: Тез. докл. науч. совещ. «Закономерность индивидуального развития сельскохозяйственных животных». — Вып. I. — М., 1982.
- 4 Домбровский Б.А. Сравнительная морфология животных. — Алма-Ата: Наука, 1982.
- 5 Клембовский А.М. Анатомия бронхо-легочных сегментов и коллетаральное дыхание в легких // Грудная хирургия. — 1982. — С. 70–75.
- 6 Сапаров К.А. Морфологические основы адаптации легких наземных позвоночных. — Алматы: Рауан, 2002.
- 7 Сапаров К.А. Сравнительная ультраструктурная характеристика легких амфибий, обитающих в различных биотопах // Сер. естеств. и техн. наук. — 2002.
- 8 Сапаров К.А. Морфологические основы адаптации легких наземных позвоночных: Монография. — Алматы: Изд-во Казах. ун-та, 2002. — С. 23–26.
- 9 Струков А.И. Возрастные данные о сегментарном строении легких. — М.: Наука, 1987. — С. 105–113.
- 10 Торубарова Л.М. О бронхиально-легочных сегментах // Тр. Харьков. мед. ин-та. — Вып. 34. — 1995. — С. 30–33.
- 11 Удовин Г.М. К вопросу о типах ветвления кровеносных сосудов легких некоторых домашних животных и человека // Тр. Чкалов. сельхоз. ин-та, М., 1987.
- 12 Чистович А.Н. О строении ткани легкого. — М.: Наука, 1999.
- 13 Энгорн А.Г. Возрастные изменения структуры легочного ацинуса. — М.: Наука, 1981.
- 14 Анатомия домашних животных / Под ред. проф. И.В. Хрусталева. — М.: Колос, 2004.
- 15 Балмагамбет Т.Б. Проблемы сравнительно-морфологического исследования железистых структур легких у некоторых наземных животных // Программа I Междунар. науч.-практ. конф. — Караганда: Изд-во КарГУ, 2007.
- 16 Яхница А.Г. Некоторые закономерности формирования желез слизистой оболочки бронхов. — Харьков, 1988. — С. 24–28.

Б.Б.Ерниязова, Т.Б.Балмагамбет

### **Особенности дыхательной системы некоторых позвоночных животных в зависимости от среды обитания**

В статье рассматриваются особенности строения дыхательной системы некоторых позвоночных животных в зависимости от среды обитания. Изменения способа и типа дыхания приводят к преобразованию органов кровообращения. На основе результатов проведенных исследований авторами показаны особенности функциональной дифференциации железо-секреторного аппарата воздушных путей легких, коррелятивно тесно связанных с общей системой органов данных животных. Отмечено проявление указанных явлений у представителей разных групп животных, в зависимости от экологических условий и систематического статуса.

B.B.Erniyazova, T.B.Balmagambet

### **Particularities of respiratory system of some vertebrate animals in relation to environment**

The article discusses the particularities of the structure of the respiratory system in some vertebrates, depending on the environment. Change the method and type of breathing leads to the transformation of the circulatory system. The results of the studies, especially functional differentiation of iron-secretory apparatus airway lung correlated closely with the overall system of these animals. This is manifested in representatives of different groups of animals, depending on environmental conditions and the systematic status.