М. М. АДЫШЕВ атындагы ОШ ТЕХНОЛОГИЯЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ

ЖАЛАЛ-АБАД МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Диссертациялык кеңеш Д.06.20.605

Кол жазма укугунда

УДК 574.3:575.113

ЭРАЛИЕВА НУРГУЛ МУХТАРОВНА

САРЫ-ЧЕЛЕК КӨЛҮНҮН БАССЕЙНИНДЕ ЖАШАГАН ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАРДЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК-ГЕНЕТИКАЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

03.02.08 - экология

Биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын

изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын авторефераты

БИБЛИОТЕКА
ППС

Бишкек - 2021

Диссертациялык иш Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин биология факультетинин биоэкология кафедрасында аткарылды

Илимий жетекчи: **Худайбергенова Бермет Мерлисовна**
биология илимдеринин доктору, профессор
Эл аралык жогорку медицина мектебинин табигый илимдер дисциплиналар кафедрасынын башчысы

Расмий оппоненттер: **Хантемиров Рашит Мигатович**
биология илимдеринин доктору, Россия илимдер академиясынын Урал бөлүмүндөгү жаныбарлар жана өсүмдүктөр экологиясы институтунун жетектөөчү илимий кызматкери

Магомедов Умалат Магомедович
биология илимдеринин кандидаты, Дагестан мамлекеттик педагогикалык университетинин биология, экология жана окутуунун методикасы кафедрасынын доценти

Жетектөөчү мекеме: И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети, экология жана туризм кафедрасы (720026, Бишкек ш., Раззаков көч, 51А)

Диссертацияны коргоо **2021-жылдын 28-майында саат 10^{00}** дө М. М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин жана Жалал-Абад мамлекеттик университетинин алдындагы биология илимдеринин доктору (кандидаты) илимий даражасын изденип алуу үчүн диссертацияларды коргоо боюнча Д.06.20.605 Диссертациялык кеңештин отурумунда (дареги: 723503 Ош технологиялык университети, Ош шаары, Н. Исанов көчөсү, 81) кеңешме залында корголот. Диссертацияны коргоого катышуу үчүн онлайн трансляциялоонун идентификациялык коду: https://vc.vak.kg/b/06--htl-6fp-7by.

Диссертациялык иш менен Ош технологиялык университетинин (Ош ш., Н. Исанов көч., 81) жана Жалал-Абад мамлекеттик университетинин (Жалал-Абад ш., Эркиндик көч., 57) илимий китепканаларынан жана ОшТУнун официалдык сайтынан www.oshtu.kg таанышууга болот.

Автореферат **2021-жылдын 26-апрелинде** таратылды.

Диссертациялык кеңештин илимий катчысы, айыл чарба илимдеринин кандидаты, доцент Танаков Н. Т.

ИЗИЛДӨӨНҮН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Изилденген аймак Кыргыз ССРинин Министрлер Кеңешинин 5.03.1959 ж. №118 токтомуна ылайык мурунку токой-мөмө заказнигинин базасында, жаңгак-мөмөжемиш токойлорун жана эндемикалык флора жана фаунасы менен бирге бийик тоолуу ландшафттарды сактоо жана калыбына келтирүү максатында уюшулган Сары-Челек биосфералык коругу болуп саналат.

Генералдык Ассамблеянын резолюциясынын негизинде 1962-ж. тартып, өзгөчө баалуу корук катары, Эл аралык уюмдардын эсебине алынган жана ЮНЕСКОнун улуттук парктар жана корголуучу аймактар боюнча Комиссиянын чечими менен 1978-ж. февралында корук дүйнөнүн биосфералык коруктарынын катарына киргизилген.

Мындай аймактарды корук катары бөлүп берүү, сейрек кездешүүчү аялуу түрлөрдү, эндемиктерди сактоо үчүн биринчи кезектеги олуттуу маселе. Регионалдык же жергиликтүү деңгээлде алардын санынын көбөйүшүн жана жашоо чөйрөсүн башкаруу максатында, кадимки жана кеңири таралган түрлөр үчүн да актуалдуу болуп саналат. Антропогендик таасирдин учур шартындагы деңгээлин эске алганда, бул түрлөрдүн чегиндеги жана фрагменттелген бөлүктөрүндө өзгөчө мааниге ээ.

Коруктардагы омурткалуу жаныбарлардын табигый өзгөрүлмөлүүлүгүн изилдөө боюнча иштерди жүргүзүү өтө маанилүү, анткени мындай чөйрөлөр бузулбаган экосистемалар үчүн үлгү болуп кызмат кылат жана мониторинг жүргүзүүдө шилтеме катары каралышы мүмкүн.

Азыркы учурда биологиялык ар түрдүүлүктү изилдөөгө көп көңүл бурулуп жаткандыгына байланыштуу, бул диссертациялык иштин жазылышы дагы актуалдуу.

Морфофизиологиялык изилдөөлөр, негиздөөчүсү С. С. Шварц (1968), жаратылыштагы жаныбарлардын физиологиялык өзгөчөлүктөрүн, алардын жашоо активдүүлүгүнүн мезгилдик циклдүүлүгү процессинде, дене салмагы жана ага салыштырмалуу ички органдардын (жүрөк, боор, бөйрөк, өпкө) массасы, дененин узундугу ж.б. сыяктуу кыйыр белгилердин комплекси менен баалоого мүмкүндүк берет. Морфологиялык жана физиологиялык мүнөздөмөлөрдүн өзгөрүлмөлүүлүгү изилденип жаткан популяциялардын биологиялык өзгөчөлүгүн көрсөтөт.

Сары-Челек коругунун омурткалууларынын фаунасын изилдөөгө окумуштуулар: Н. Н. Северцов, Д. Н. Кашкаров, Б. А. Кузнецов, Д. П. Дементьев, А. И. Янушевич, А. Т. Токтосунов, Ю. Н. Чичикин, Т. З. Токмергенов жана башка изилдөөчүлөр чоң салым кошушкан. Алар түрдүк курамын, биологиясын, таралуусун, андан кийинчерээк жаныбарлардын экологиясын сүрөттөп жазышкан. КР УИА нын мүчө корреспонденти А. Т. Токтосуновдун жетекчилиги астында жүргүзүлгөн изилдөөлөр, Кыргызстандын ар кандай географиялык региондорундагы жаныбарлардын популяцияларынын мүнөздөмөлөрүн айлана-чөйрөнүн ар кандай

17ПС

экологиялык факторлору боюнча айырмаланган өзгөчөлүктөрүн окуп үйрөнүү максатында аткарылган.

Жаныбарлардын кариологиясын изилдөө жаныбарлардын таксономиясын жана селекциялык баалуулуктарын аныктоодо чоң мааниге ээ. Мындан сырткары, кариотиптин структурасын изилдөө физикалык шарттардын жаныбарлардын тукум куучулугуна жана санынын өзгөрүүсүнө тийгизген таасирине баа берүүгө, ошондой эле Сары-Челек биосфералык коругунда жашаган жаныбарлардын генофондун сактоо боюнча стратегияны иштеп чыгууга мүмкүндүк берет.

Диссертациянын темасынын приоритеттүү илимий багыттар, ири илимий программалар (долбоорлор) билим берүү жана илим мекемелер тарабынан жүргүзүлүүчү негизги илимий-изилдөө иштери менен болгон байланышы. Диссертациябыздын темасы Ж.Баласагын атындагы КУУнун биоэкология кафедрасынын илимий багыты "Кыргызстандын бийик тоолорундагы жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн биологиялык өндүрүмдүүлүгүн жогорулатуунун экологиялык негиздери", деп аталган тема менен байланыштуу: шифр - 01.16.00 - Биология, № 01870091165.

Изилдөөнүн максаты жана милдеттери. Изилдөөнүн максаты - морфофизиологиялык жана цитогенетикалык мүнөздөмөлөрдүн негизинде Сары-Челек коругунун аймагында жашаган ар түрдүү омурткалуулардын табигый популяциясын изилдөө.

Буга байланыштуу биздин алдыбызда төмөнкүдөй **милдеттер** коюлду:

1. Сары-Челек коругунун ар кандай таксономикалык топторундагы жаныбарлардын популяцияларынын морфофизиологиялык өзгөчөлүктөрүн экстерьердик жана интерьердик көрсөткүчтөрү менен аныктоо.

2. Кыргызстандын ар кандай географиялык зоналарында изилденген жаныбарлардын популяциясыннын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү боюнча салыштыруу.

3. Сары-Челек коругунда жашаган изилденген түр популяцияларынын өкүлдөрүн кариотиптөө.

4. Сары-Челек көлүнүн бассейнинде жашаган, изилденген жаныбарлардын табигый популяцияларынын цитогенетикалык өзгөчөлүктөрүн аныктоо.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы жана теориялык мааниси. Биринчи жолу, көп жылдык изилдөөлөрдүн негизинде, ушул чөлкөмдөгү омурткалуу жаныбарлардын цитогенетикасы боюнча материалдар талданып, сунушталды. Ар кандай географиялык аймактарда жашаган бир түрдөгү популяциялардын морфофизиологиялык салыштыруулары жүргүзүлдү. Кариологиялык изилдөөлөрдүн негизинде изилденип жаткан жаныбарлардын түрлөрүндөгү хромосома топтомдорунун сандык жана структуралык өзгөрүүлөрү талданып, омурткалуу жаныбарлардын морфофизиологиялык өзгөчөлүктөрү аныкталды.

Алынган натыйжалардын практикалык мааниси. Изилдөөлөрдүн жүрүшүндө алынган натыйжалар ушул чөлкөмдөгү омурткалуу жаныбарлардын систематикасын тактоого, ошондой эле фаунисттик жана экологиялык изилдөөлөрдө теориялык жана прикладдык мүнөздөгү илимий изилдөөлөргө пайдаланылышы мүмкүн. Омурткалуу жаныбарлардын цитогенетикасы боюнча изилдөө маалыматтары коруктун жапайы дүйнөсүн көзөмөлдөө жана кадастрды түзүү үчүн негиз боло алат. Алынган маалыматтар, окуу жана маалымдама материалдар түрүндө тариздели, К. И.Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университетинин окуу процессине киргизилген жана ошондой эле, "Тоо жаныбарларынын экологиялык цитогенетикасы", "Өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары" сабактарынын лекциялык материалдарында колдонулат. Изилдөөнүн натыйжаларын Сары-Челек коругунун журналына киргизүү сунушталууда.

Диссертациялык иштин жыйынтыгы боюнча аткаруу **Актылары** бар:

изилдөөчү Н. М. Эралиеванын илимий натыйжаларды ишке ашыруу актылары: 1. Биоартүрдүүлүктү жана өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарын сактоо Департаментинин иштеринде колдонуу.

2. К. И. Скрябин атындагы КУАУнун "Экология жана айлана-чөйрөнү коргоо" кафедрасынын окуу процессине киргизүү актысы.

Диссертацияны коргоого коюлуучу негизги жоболор:

1. Сары-Челек көлүнүн аймагында жашаган омурткалуу жаныбарлардын популяцияларынын морфофизиологиялык өзгөчөлүктөрүн, адаптацияланган туруктaшуунун натыйжасы катары аныктоо.

2. Сары-Челек көлүнүн бассейнинде жашаган жаныбарлардын популяцияларынын кариотиптик өзгөчөлүктөрүн аныктоо.

3. Сары-Челек коругунун аймагында жашаган майда кемирүүчүлөрдүн эки түрүнүн популяцияларынын цитогенетикалык мүнөздөмөлөрүн аныктоо.

Изилдөөчүнүн жеке салымы. Диссертациялык иш автору тарабынан 2005-жылдан 2018-жылга чейин топтолгон материалдардын негизинде иштелип чыккан, анда келтирилген бардык баштапкы материалдар (жаныбарларды кармоо, морфофизиологиялык көрсөткүчтөрдү өлчөө, сырткы белгилерин изилдөө жана жаныбарларды тутумдаштыруу). Атындагы Ж. Баласагын атындагы КУУнун Биология факультетинин «Биоэкология жана биологияны окутуунун методикасы» лабораториясында цитогенетикалык изилдөөлөрдү жүргүзүп, кармалган жаныбарлардын сөөк чучугу клеткаларынын 2035 тен ашуун метафазалык пластинкалар анализдеген. Изилдөөнүн жүрүшүндө автор тарабынан чогултулган материалдарды иштеп чыгуу жана анализдөөнүн деталдуу жол-жобосун жүзөгө ашырды.

Изилдөөнүн натыйжаларын апробациялоо. Диссертациялык иштин негизги жыйынтыктары эл аралык жана региондук конференцияларда оозеки жана

презентация түрүндө берилген, ошондой эле конференциянын жыйналыштарында, анын ичинде "Кыргызстандагы биоартүрдүүлүктү сактоонун актуалдуу көйгөйлөрү" (Ош, 2009), "Сапатын жогорулатуу университеттеги билим берүү жана изилдөө иштери: тажрыйба жана көйгөйлөр "(Бишкек, 2008)," Айлана-чөйрөнү коргоонун коопсуздугу: көйгөйлөр жана аларды чечүү жолдору "(Бишкек, 2008)," Жаштар жана илим: Чындык жана келечек" (Бишкек, 2009), «Илим, Кыргызстанадагы жаңы технологиялар жана инновациялар» (Бишкек, 2018).

Диссертациялык иштин натыйжаларын басылмаларда чагылдыруу толуктугу. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча диссертациянын негизги жоболорун камтыган 10 макала жарыяланды, анын ичинен РИНЦ индекстөө системасына чет өлкөлөрдө киргизилген 2 макала, КР РИНЦке 4 макала жарыяланды.

Диссертациянын түзүмү жана көлөмү. Диссертациянын негизги мазмуну машинкага басылган тексттин 126 бетинде берилген. Диссертация мазмундан, кириш сөзүнөн, 4 бөлүмдөн, корутундулардан, тыянактардан, колдонулган адабияттардын тизмесинен, символдордун тизмесинен жана тиркемелерден турат. Библиографиялык тизме 167 аталыштан турат, анын 27 си чет тилдеринде. Эксперименталдык материал 22 таблицада келтирилген жана 25 сүрөт, 2 карта жана 1 тиркемеден көрсөтүлгөн.

ЖУМУШТУН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Диссертациянын **киришүү бөлүгүндө** иштин актуалдуулугу, изилдөөнүн максаты жана милдеттери, илимий жаңылыгы, практикалык мааниси жана коргоонун негизги жоболору баяндалган.

Биринчи бөлүм. Сары-Челек коругунда жашаган омурткалуулардын изилденүү даражасы. Биринчи бөлүмдө коруктагы омурткалуу жаныбарлардын биоэкологиясынын абалын жана илимий деңгээлин чагылдырган адабияттарга серeп берилет. Коруктун биотасын изилдөөгө зор салымын кошкон зоологдорго Ю. Н. Чичикин жана Г. Г. Воробьев (1973), ботаниктер Л. П. Лебедева (1973), М. А. Черемных жана Г. А. Лазьков (1995), гидробиолог М. Ф. Вундцеттель (1979) жана башкалар кирет.

Сары-Челек көлү деңиз деңгээлинен 1876 м бийиктикте жайгашкан. Чаткал кырка тоосунун түндүк-чыгыш бөлүгүндө жайгашкан. Бул жогорку сейсмикалык активдүүлүктүн аймагы. Катуу жер титирөөлөрдүн эпицентринин эң көп топтолушу Чаткал-Фергана сейсмикалык активдүү аймагында байкалат. Чаткал-Фергана зонасынын ичиндеги активдүүлүктөрдүн бири - бул Сарычелек сейсмикалык активдүү түйүнү.

Сары-Челек коругунун аймагы төмөнкү бийиктик алкактарынын ландшафттарын камтыйт - жапыз тоолордогу токой (1200-1800 м), орто тоодогу токой-шалбаа (1800-2700 м) жана бийик тоолуу шалбаа (2700-4000 м),

(Иванов Ю. Н., 1966). Адистердин айтымында, корукта Кыргызстанды мекендеген флора жана фаунанын бардык түрлөрүнүн үчтөн бири жашайт. Айрым жаныбарлардын түрлөрү эндемиктер жана Кызыл китепке киргизилген (Кулназаров Б. К., 2003, Талских В. Н., 2005).

Экинчи бөлүм. Методология жана изилдөөнүн методикасы. Диссертацияда 2005-2018-жж. аралыгында Сары-Челек көлүнүн майда сууларында жана айланасында жыйналган материалдар пайдаланылды. Материалдар Ж. Баласагын атындагы КУУнун биология факультетинин биоэкология жана биологияны окутуунун методикасы кафедрасынын "Эксперименталдык экология" лабораториясында анализденди.

Изилдөө обьектиси. Изилдөө үчүн эки жыныстагы төрт класстын жетилген особдору алынган: балыктардан – Pisces – 1 түр (15 особ), жерде-сууда жашоочулардан – Amphibia - 2 түр (29 особ), сойлоп жүрүүчүлөрдөн – Reptilia - 4 түр (55 особ) жана сүт эмүүчүлөрдөн – Mammalia -3 түр (107 особ).

Изилдөөнүн предмети. Экстерьердик жана интерьердик көрсөткүчтөрдү изилдөө үчүн морфофизиологиялык индикаторлор методу колдонулган жана жаныбарлардын салмагы, узундугу, ошондой эле жүрөк, боор жана ичегинин индекстери аныкталган. Жаныбарлардын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрүн салыштырууда Ж. Баласагын атындагы КУУнун биология факультетинин биоэкология жана биологияны окутуунун методикасы кафедрасында жыйналган материалдар пайдаланылды. Жаныбарлардын кариотиптерин изилдөө үчүн 2035 метафазалык пластинкалар даярдалды. Митоздук хромосомдордун препаратттары сөөктүн кызыл чучугунан E. Ford, J. L. Hamerton, (1956) жана В. И. Орлов, Н. Ш. Булатованын (1984) жалпыга белгилүү методикасы менен даярдалды. Хромосомдук препараттар «МБИ-15» микроскобунда 90х объективи жана 7х, 10х, 15х окулярында анализденди жана Canon PowerShot S5 IS (МФН-11) маркадагы санарип сүрөт аппаратында сүрөткө тартылып алынды.

Үчүнчү бөлүм. Сары-Челек коругундагы омурткалуу жаныбарлардын морфофизиологиялык өзгөчөлүктөрү. Тянь-Шандын шарттарында сырткы чөйрөнүн ар кандай факторлорунун таасиринде обочолонгон популяциялардын өнүгүү процессинде адаптациялоонун таптакыр башка механизмдерине ээ болушкан, натыйжада морфофизиологиялык мүнөздөмөлөр жана алардын тукум куучулук фиксациясы кыйла өзгөргөн.

Морфофизиологиялык изилдөөлөр үчүн морфофизиологиялык көрсөткүчтөрдүн методу колдонулган, бул жаратылыштагы жаныбарлардын физиологиялык өзгөчөлүктөрүн, сезондук циклдүүлүк процессиндеги алардын жашоо активдүүлүгүн, организмдин жана ички органдардын (жүрөк, боор, бөйрөк, өпкө) салыштырмалуу салмагы, дененин, баштын, буттун жана ичегинин салыштырмалуу узундугу сыяктуу кыйыр белгилердин комплекси аркылуу баалоого мүмкүндүк берет. Морфологиялык

жана физиологиялык мүнөздөмөлөрдүн өзгөрмөлүүлүгү, изилденип жаткан популяциялардын биологиялык уникалдуулугун көрсөтөт.

Диссертацияда көрсөтүлгөн бардык материалдар жаз-жай мезгилинде топтолгон. Жаныбарлар жыныстык жактан жетилген түрлөргө (особ) мүнөздүү морфологиялык тышкы белгилерине жараша тандалып алынган. Изилдөө ишибизде колдонулган математикалык ыкма мезгилдүүлүккө, жынысына жана жашына байланыштуу кокустук четтөөлөрдү эске алуу менен популяциялардын жалпы популяциясын салыштырууга мүмкүндүк берет.

Эреже боюнча, изилденген жаныбарлардагы сырткы белгилердин көрсөткүчтөрү тыгыз байланышкан түрлөр үчүн окшош мааниге ээ, бул ошол эле климаттык шарттардагы популяцияларда белгилердин өнүгүшүнүн жалпы мыйзам ченемдүүлүктөрүн көрсөтөт. Жогорку вариация коэффициенти (10-12% га көбүрөөк), айрым белгилердин (дененин узундугу, башы, буту, таманы) жана кармалган материалдын бирдей эместигине, жашына, жынысына, мезгилине ошондой эле, кошумча тышкы экологиялык факторлордун таасирине жараша көрсөтүшү мүмкүн.

Популяциялардын вариация коэффициенттеринин маалыматтарына ылайык, популяциялардын салыштырма талдоосу, негизинен, бардык изилденген жаныбарлардын түрлөрү боюнча ички параметрлерге ылайык жүргүзүлдү.

Балыктар классы – ***Pieces***

Сарычелек кара балыгы тоолуу-азия балык комплексине мүнөздүү болгон *Schizothorax Heckel* тукумуна кирет. Ал бардык кара балыктардын рассаларынан чоң башы менен, эң көп бакалоорунда бакалоор доголору менен жана эң кыска куйругу менен айырмаланат. Кадимки кара балыктардын үч морфунан (кадимки оздуулар, жоон эриндүүлөр жана кең оздуулар), сарычелек кара балыгы кадимки оздууларга (95%) жана жоон эриндүүлөргө (5%) жана 2 экологиялык формага кирет - көл жана дарыя. Сарычелек кара балыгы Сары-Челек көлүндө кеңири таралган, ага куйган дарыяларда жана сууларда, ошондой эле анын айланасындагы көлдөрдө жана Сырдария бассейнинде кездешет (Конурбаев А. О., 2003).

Биз изилдеген сарычелек кара балыгы (*Schizothorax intermedius eurycerphalus*) үстү жагы кочкул боз түстө, акырындык менен курсак жагында саргыч ачык түсүнө айланат. Жетиле элек особдорунда денесинин капталдарында кара тактар бар. Башында 2 жуп мойлочолору бар, кекиртектеги тиштери үч катарлуу.

Изилденген сарычелек кара балыгынын жон сүзгүчүндөгү нурлар II-III - 8-9 (орточо 8,91±0,1); A - 15. Туурасынан кеткен саны - 120-129 (орточо 126±0,2). Каптал сызыгында 90-94 кабырчыктар. Кабырчыктары майда. Аналдык тешигин жана сүзгүчүн айланта кабырчыктарында жарыктары бар. Биринчи бакалоорунда бакалоор доголору 11-18 (орточо 14,3±0,11). Жетилген особдорунун денесинин узундугу - 18,3±2,7 см, денесинин салмагы - 95,2±2,8 гр. Башынын узундугу 31-40 мм; ичегисинин узундугу 20-26 см; жүрөктүн салмагы 100-135 мг; боордун салмагы 550-580 мг. Тумшугунан көзүнө чейинки аралыктын узундугу 10-11 мм.

Биз, изилдеген сарычелек кара балык түрүнүн 15 нин салмагы, денесинин узундугу, жүрөктүн, боордун жана ичегинин индекстери өлчөнүп, ар бир түрдүн негизги морфофизиологиялык көрсөткүчү катары аныкталды. Ошондой эле, Кыргызстандын башка региондорундагы популяциялар менен салыштырма талдоо жүргүзүлдү. Кара балыктардын ар түрдү популяцияларынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрүнүн айырмачылыктарынын натыйжалары 1-таблицада келтирилген.

1-таблица - Ар түрдүү популяциялардагы кара балыгынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү

№	*Көрсөткүчтөрү*	*Сары-Челек көлүнүн популяциясы*		*Салыштырылган популяция*		*Райондор*	*Стьюденттин таблицасы боюнча p нын маанилеринин чеги*	*Ишенимдүү / ишенимдүү эмес Айырмачылыктар*
		n	*M±n*	*n*	*M±n*			
1.	Дене салмагы, гр	15	95,2± 2,8	5	63,7± 3,8	Арпа дарыясы	p<0,01	айырмачылыктар ишенимдүү
2.	Дене салмагы, гр	15	95,2±2,8	10	71,5±3,6	Талас дарыясы	p<0,01	айырмачылыктар ишенимдүү
3.	Дене узундугу, см	15	18,3±2,7	5	18,5±2,8	Арпа дарыясы	p>0,5	айырмачылыктар ишенимдүү эмес
4.	Дене узундугу, см	15	18,3±2,7	10	17,4±2,0	Талас дарыясы	p>0,5	айырмачылыктар ишенимдүү эмес
5.	Ичегикарын индекси	15	1,34±0,2	5	1,8± 0,5	Арпа дарыясы	p>0,2	айырмачылыктар ишенимдүү эмес
6.	Ичегикарын индекси	15	1,34±0,2	10	2,4± 0,4	Талас дарыясы	p<0,05	айырмачылыктар ишенимдүү

Бул жерде: *n* - популяциялардын үлгүсүнүн көлөмү; *M* - ар бир популяция үчүн изилденген көрсөткүчтүн орточо арифметикалык мааниси; *m* - орточо ката; *(p)* -ыктымалдуулуктун мааниси.

Жыныстык жетилүү башталгандан кийин, сызыктуу өсүш темпи төмөндөп, дене салмагынын көбөйүшү жогорулайт. Балыктардын өсүү темпине айлана-чөйрөнүн шарттары (температура, жарык берүү, газ режими, азык-түлүк ресурстары, суу сактагычтын калкынын жыштыгы) олуттуу таасир этет (Ильмаст Н. В., 2005).

Корреляциялык анализге ылайык, сарычелек популяциясындагы кара балыктын дене салмагынын өсүшүнө температуралык фактордун таасири жок.

Сары-Челек көлүнүн (деңиз деңгээлинен 1876 м., 16,03°С бийиктикте) *Schizotorax intermedius* популяциясынын дене салмагы (95,2 ± 2,8) (гр.), Арпа, (деңиз деңгээлинен 3100 м., 14,3°С бийиктикте), (63,7 ± 3,8) (гр.) жана Талас (деңиз деңгээлинен 800 м., бийиктикте t орт. = 26,4° С), (71,5 ± 3,6) (гр.), (p <0,01) дарыяларындагы популяциянын бул түрү менен салыштырганда көбүрөөк экени тастыкталды. Сары-Челек көлүнүн кара балыгынын популяциясы үчүн, ичеги-карынынын кыска, дене салмагынын чоң болушу, энергия чыгымдарынын төмөндүгү жана жашоо шарттарында экстремалдык шарттардын жоктугу, ошондой эле дарыя популяциясына салыштырмалуу азык-түлүк

ресурстарынын түрү себеп болушу мүмкүн. Биздин изилдөөлөрдүн натыйжасында, кара балыктын көлдөгү жана дарыядагы түрлөрүнүн ортосунда дене салмагы боюнча олуттуу айырмачылыктар бар экендиги жөнүндөгү адабий маалыматтар (Токтосунов А.Т., 2010; Ильмаст Н.В., 2005) тастыкталды.

Жерде-сууда жашоочулар классы – *Amphibia*

Көл бакасы – *Rana ridibunda* – коруктун бардык көлдөрүндө жашаган амфибиялардын кеңири таралган түрү. Изилдөө үчүн 14 особь кармалган. Баканын түсү жашыл түстөн саргыч жашыл түскө чейин, буттарынын капталдарында күңүрт-жашыл тактары бар; жонун бойлото ачык түстөгү из кетет, кээ бир особдордо күрөң тактар бар, денесинин астыңкы бөлүгү бир нече тактары бар ак же саргыч түстө. Денесинин узундугу 6,68±0,29 см, буттарынын узундугу 5,32±0,2 см, таманынын узундугу 4,08±0,26 см, башынын узундугу 2,15±0,1см, ичегисинин узундугу 21,83±0,68 см, денесинин салмагы 39,0±2,17 гр, жүрөгүнүн салмагы 146,5±5,49 мг, бөйрөктүн салмагы 165,6±2,9 мг, боордун салмагы 1365,7±3,64 мг (Йошкар-Ола, 2016).

Көл бакалардын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрүн изилдөө үчүн салмагы, дене узундугу боюнча өлчөөлөр жүргүзүлүп, жүрөк, боор жана ичегилердин индекстери аныкталды. Ошондой эле Кыргызстандын башка географиялык зоналарынын бакалары менен салыштырма талдоо жүргүзүлдү.

Көл баканын ар кандай популяцияларынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү ортосундагы айырмачылыктар 2-таблицада келтирилген.

2-таблица - Көл баканын ар кандай популяцияларынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү

№	*Көрсөт-күчтөрү*	*Сарычелек популяция-сы*		*Салыш-тырылган популяция*		*Район-дор*	*Стьюденттин таблицасы боюнча р нын маанилеринин чеги*	*Ишенимдүү / ишенимдүү эмес айырмачылыктар*
		n	*M±m*	*n*	*M±m*			
1.	Денесинин салмагы,гр	14	39±2,1	7	25,4±1,64	Чуй	$p<0,01$	айырмачылыктар ишенимдүү
2.	Денесини узундугу, см	14	6,68±0,2	7	6,57±0,18	Чуй	$p>0,5$	айырмачылыктар ишенимдүү эмес
3.	Боорунун индекси,‰	14	34,2±0,2	7	27±0,5	Токто-гул	$p<0,01$	айырмачылыктар ишенимдүү
4.	Боорунун индекси,‰	14	34,2±0,2	7	29,3±1,2	Чуй	$p<0,05$	айырмачылыктар ишенимдүү
5.	Жүрөгүнүни ндекси,‰	14	3,6±0,1	7	2,7±0,3	Токто-гул	$p<0,05$	айырмачылыктар ишенимдүү
6.	Жүрөгүнүни ндекси, ‰	14	3,6±0,1	7	2,1±0,2	Чуй	$p<0,01$	айырмачылыктар ишенимдүү
7.	Ичегикарын индекси	14	3,3±0,2	7	2,3±0,4	Токто-гул	$p<0,05$	айырмачылыктар ишенимдүү
8.	Ичегикарын индекси	14	3,3±0,2	7	2,5±0,2	Чуй	$p<0,05$	айырмачылыктар ишенимдүү

Адабияттарга ылайык, баканын жапыз жана бийик тоолуу популяцияларынын ортосунда морфологиялык белгилери боюнча олуттуу айырмачылыктар байкалат. Сары-Челек коругундагы *Rana ridibunda* популяциясы жапыз жерде жашаган популяциялардан (Чүй району, $p<0,01$) дене салмагы боюнча бир топ жогору турат.

Ички органдардын (боор, жүрөк жана ичеги-карын) көрсөткүчтөрү боюнча, сарычелек популяциясы токтогул жана чүй популяцияларынан бир кыйла жогору турат ($p<0,05$). Балким, баканын тоолуу шартта жашоосу кошумча жүк жаратат жана жүрөктүн жана башка органдардын көлөмүнө таасирин тийгизген чоң энергия чыгымдарын талап кылышы мүмкүн.

Кур бака - *Bufonidae*

Певцовдун курбакасы - *Bufo Pseudepidalea pewzowi Bedriaga*

А. Т. Токтосуновдун маалыматы боюнча (1976), Тянь-Шанды байырлаган бардык бакалар 2n=44 менен *Bufo danatensis* полиплоид курбакасына кирет. Автордун айтымында, мындай генетикалык өзгөрүү, тектоникалык процесстердин негизинде, тоолордо мөңгүлөрдүн пайда болушунун натыйжасында, курбакалар кайрадан сууга кайтууга аргасыз болгон. 2015-жылдан бери, Кыргызстандагы полиплоиддик курбака Кыргызстандын генетикалык фондунун кадастрына ылайык (2015), *Bufo Pseudepidalea pewzowi Bedriaga* - Певцовдун курбакасы деп өзгөртүлгөн.

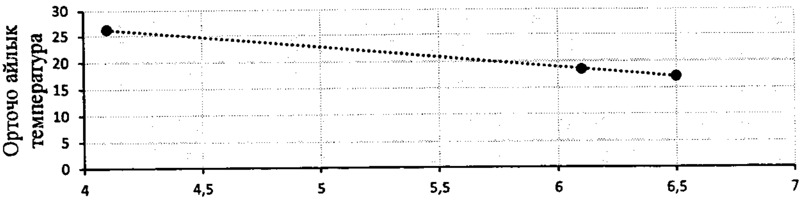
Сары-Челек коругунда Певцовдун курбакасы чуңкурларда, капчыгайларда, өрөөндөрдө, саздак жерлерде жана тайыз сууларда көп кездешет. Бака деңиз деңгээлинен 650-3000 м. бийиктикте кеңири таралган. Бакалар массалык түрдө кечке маал, чиркейлер жана башка курт-кумурскалар көбөйгөн кезде ийиндеринен жана таштардын арасынан кычыктардан чыгышат. Бака июнь айынын аягынан августтун башына чейин активдүү болушат. Июль айынын башында тукумдайт.

Биз, Сары-Челек коругунун Певцов кур бакасынын 15 особун изилдедик. Изилденген кур баканын денесинин үстүңкү бөлүгү жашыл-бозомтук түстө, кээде ачык-жашыл тактары бар күрөң түстө, алардын ортосунда көптөгөн майда күрөң тактары бар, денесинин астыңкы бөлүгү ак түстө. Денесинин түсү боюнча кур бака башка авторлордун маалыматтарынан айырмаланбайт. Изилденген Певцов кур бакасынын денесинин узундугу 7,0±0,1 см, буттарынын узундугу 5,03±0,5 см, таманынын узундугу 3,66±0,24 см, башынын узундугу 2,5±0,3 см, ичегисинин узундугу 22,6±0,1 см, денесинин салмагы 48,76±2,47 гр, жүрөгүнүн салмагы 201,8±4,4 мг, бөйрөктүн салмагы 152,3±4,5 мг, боордун салмагы 1790±9,33 мг.

Изилдөөнүн жүрүшүндө биз Певцов кур бакасын Кыргызстандын башка аймактарынын популяциялары менен морфофизиологиялык көрсөткүчтөр боюнча салыштырма талдоо жүргүздүк, Токтогул (24,7^{0}С, деңиз деңгээлинен 900 м., бийиктикте), Ыссык-Көл (20,9^{0}С, деңиз деңгээлинен 1608м., бийиктикте жайгашкан).

Певцов бакасынын популяцияларынын морфофизиологиялык мүнөздөмөлөрүнө климаттык шарттардын таасирин тактоо үчүн температура факторунун дене салмагына жана ички органдардын индекстерине тийгизген таасирине корреляциялык анализ жүргүзүлдү.

Температура факторлору менен дене салмагынын ортосундагы корреляциянын күчүн аныктоодо, Певцов бакасынын r = орточо суткалык температурасы менен дене салмагынын, ошондой эле ичегинин салмагынын ортосунда олуттуу терс корреляция байкалат r = -0,972 ± 0,22 R^2 = 0,95 (95%) жана r = -0,998 R^2 = 1 (100%), ошол эле олуттуу терс корреляция орточо күндүк температурада (май, июнь) жана Певцовдун курбакасынын жүрөк индексинде r = -0,9996 R^2 = 1 (100%) аныкталды (1-сүрөт).



1-сүрөт. Певцов кур бакасынын температура фактору менен жүрөк индексинин ортосундагы байланышынын корреляциялык анализи.

Алынган маалыматтарга ылайык, сарычелек популяциясынын Певцов кур бакалары, дене салмагы боюнча токтогул (p = 0,261, t = 2,269) жана ысыккөл популяцияларынан (p<0,01, t = 5,461) айырмаланат, ошол эле учурда, популяциялар арасында дене узундугундагы айырмачылыктар байкалган эмес.

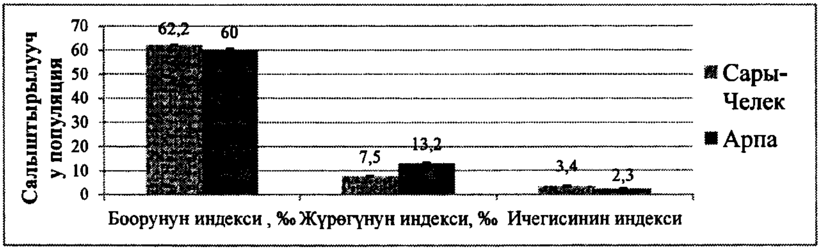
Башка морфологиялык көрсөткүчтөр сыяктуу эле, ичегинин узундугу тамак-аштын адистешүүсүн чагылдырат жана зат алмашуу процесстеринин интенсивдүүлүгүн кыйыр түрдө көрсөтүп турат. Бакада башка амфибиялардай эле ичегинин салыштырмалуу узундугу айрым популяциялардын жашоо чөйрөсүнүн экологиялык мүнөздөмөсү жана алардын өкүлдөрүнүн зат алмашуу деңгээли менен абдан так аныкталат (Токтосунов А. Т., 1973, 1976). Бакалардын башка токтогул (1,7±0,1) жана ысыккөл (1,1±0,04) (p<0,01), популяцияларына караганда, сарычелек популяциясындагы ичеги-карындын индекси жогору (3,2±0,09), бул жашоо шарттары жана ар кандай популяциялардын өкүлдөрүнүн рационунун айырмачылыгы менен байланышкандыгы тастыкталды.

Сүт эмүүчүлөр классы – *Mammalia*

Токой чычканы - *Apodemus sylvaticus*

Токой чычканы коруктун токой, бадалдуу токойлорунун типтүү жашоочусу, ал бийик тоолуу аймактардан тышкары бардык жерлерде кездешет, бирок, эреже боюнча, ал ачык жерлерден, шалбаа, шалбаа-талаа, таштуу аймактарга качат.

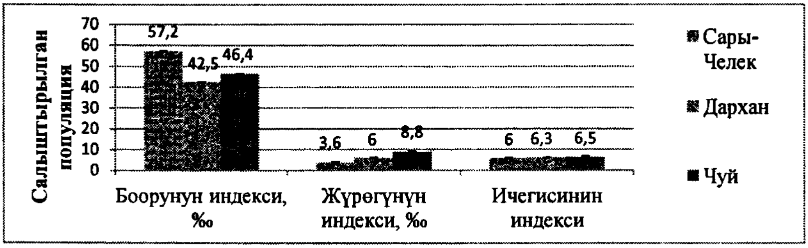
сарычелек популяциясынын морфофизиологиялык параметрлеринин натыйжалары, ошондой эле аларды токой чычканынын арпа популяциясы менен салыштыруу 2- сүрөттө келтирилген.



2–сүрөт. Токой чычканынын ар башка популяцияларынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү.

Ошентип, биздин көрсөткүчтөр адабияттарда берилген маалыматтар менен дал келет. Биздин изилдөөлөрдө токой чычкандарынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү, ар кандай бийиктиктеги популяцияларын салыштыруу боюнча алынган жыйынтыктар токой чычкан популяцияларынын бийик тоолоруна адаптация болгондугун көрсөтөт, анткени кычкылтек жетишсиздиги жүрөк булчуңунун жогорку активдүүлүгүн талап кылат. Боордун индекси боюнча изилденген популяциялар олуттуу айырмаланбайт, муну тамактануусу жана зат алмашуусу бирдей экендиги менен түшүндүрсө болот. Ошентип, ар кандай географиялык зоналарда жашаган эки популяциясынын жүрөк салмагы менен ичегисинин узундугу боюнча айырмаланат, бул болсо жашоо чөйрөсүнө ыңгайлашуу менен шартталган.

Кадимки момолой - *Microtus arvalis* – Сары-Челек коругунда кадимки момолой негизинен субальпы алкагында жашайт, бирок токойдо дагы кездешет. Изилденип жаткан популяциялардын морфофизиологиялык мүнөздөмөлөрүн салыштырганда, *Microtus arvalistин* сарычелек популяциясы чүй жана дархан популяцияларына салыштырганда салмагы, дене узундугу жана ичеги-карын индекси боюнча айырмаланбагандыгын байкаса болот, бирок олуттуу айырмачылыктар боор жана жүрөк индекси сыяктуу ички мүнөздөмөлөрүндө аныкталды (3–сүрөт).



3–сүрөт. Кадимки момолойдун ар башка популяцияларынын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү.

Кадимки момолойдун сарычелек популяциясында боор индекси дархан жана чүй популяцияларына караганда жогору болгон ($p<0,001$).

Сүт эмүүчүлөр үчүн бул көрсөткүч тамактануунун түрүнө, зат алмашуу ылдамдыгына жана микроклиматка жараша болот. Башка ички өзгөчөлүктөр сыяктуу эле, бул индекс энергияны сарптоонун деңгээлин аныктаган жаныбарлардын активдүүлүгү менен байланыштуу. Жаныбарлардын кыймылдуу түрлөрү жүрөктүн жогору индекстерине ээ. Булчуңдардагы кычкылдануу процесстеринин көбөйүшүнөн, миоглобиндин курамынын көбөйүшүнөн жана физикалык жүктөмдүн көбөйүшүнөн улам жүрөк индекси жогорулашы мүмкүн.

Сарычелек популяциясынын кадимки момолойунун жүрөктүн индекси эң төмөн жана анализделген популяциялардан кыйла айырмаланат ($p<0,001$), жана ичеги-карыны кыска, ал эми дархан жана чүй популяцияларында ичеги-карын индекси жогору.

Абанын төмөн температурасы, эреже катары, кадимки момолойлордун кыймылдуу активдүүлүгүнө таасир этет, энергия чыгымдарын азайтуу үчүн алар аз кыймылдашат, бирок метаболизм жогорулайт, ошондуктан сарычелек популяциясынын боор индекси башка ага окшош популяцияларга салыштырмалуу бир кыйла жогору, ал эми жүрөк индекси төмөн экендигин түшүдүрөт.

Биздин бул изилдөөбүздө, Сары-Челек коругундагы айрым жаныбарлардын түрлөрүнүн популяциясы үчүн морфофизиологиялык өзгөчөлүктөр аныкталды. Табылган айырмачылыктар климаттык-географиялык же зат алмашуу өзгөчөлүктөрүнө байланыштуу болушу мүмкүн деген тыянакка келдик.

Сары-Челек коругунда жашаган ар кандай түрлөрдүн изилденген популяцияларындагы цитогенетикалык өзгөчөлүктөрүн изилдөө максатында жаныбарларды кариотиптөө жүргүзүлдү.

Төртүнчү бөлүм. Сары-Челек коругунда жашаган омурткалуу жаныбарлардын кариологиясын изилдөө. Биология илимдеринин доктору, профессор А. Т. Токтосуновдун жетекчилиги астында биринчи жолу XX кылымдын 70-жылдарынын аягында КМУУнун Генетика кафедрасында (азыркы Ж. Баласагын атындагы КУУ) Тянь-Шандын сууда, жарым сууда жана жерде жашаган жаныбарлардын ар кандай түрлөрүнүн табигый популяцияларынын хромосома топтомдорун изилдөө башталган.

Биз изилдеген аймак, О. К. Чедиянын (1991), К. Д. Жанузаковдун (1984) маалыматтары боюнча сейсмикалык активдүү, андыктан Сары-Челек коругунда жашаган жапайы омурткалуулардын кариотиптерин изилдөө илимий жана практикалык жактан кызыгууну туудурат. Сейсмикалык активдүүлүктүн табигый популяциялардын кариотиптеринин мүнөздөмөсүнө тийгизген таасирин, хромосомалык өзгөрүүлөрдү аныктоо боюнча алгачкы изилдөөлөр москвалык окумуштуулар Н. Н. Воронцов жана Е. А. Ляпунова (1982) тарабынан жүргүзүлгөн. Алар мындай процесстердин таасири астында E. talpinus хромосомалык өзгөрүлмө

табылгандыгын, б.а. сейсмикалык активдүүлүк, хромосомалардын жарылышы менен түрдүн пайда болуусунун себептеринин бири экендигин көрсөтүшкөн.

Сейсмикалык деңгээл менен хромосомалык өзгөрүлмөлүүлүк даражасынын ортосундагы байланыш А. Т. Токтосуновдун (1984), Т. А. Токтосуновдун (2000, 2001, 2010) эмгектеринде баяндалган. Авторлордун маалыматтары боюнча, жер титирөөлөрдүн тез-тез болуп турушу жаныбарларда стрессти жаратат, бул айрыкча казуучу жаныбарларда хромосомалык өзгөрүүлөрдүн көбөйүшүнө алып келет. Ошентип, азыркы учурда, жапайы жаныбарлардын популяцияларынын морфологиясын жана санын окуп үйрөнүүдө, алардын жашоо чөйрөсү, мыкты көрсөткүч болуп калышы мүмкүн экендигин изилдөө учурдун талабы.

Сары-Челек коругунда биринчи жолу омурткалуу жаныбарларга цитогенетикалык изилдөө жүргүздүк. Сары-Челек коругунда жашаган омурткалуу жаныбарлардын ичинен төмөнкү түрлөрүн изилдедик: балыктар классынан - сарычелек кара балыгын, амфибиялар классынан - Певцов кур бакасын жана көл бакасын; сойлоп жүрүүчүлөр классынан – көз темгил кескекти, Никольский кескегин, нардуу жыланды жана суу жыланын, сүт эмүүчүлөр классынан - токой бара куйрукту жана токой чычканын.

Балыктар классы – ***Pisces***

Сарычелек кара балыгы - ***Schizotorax intermedius eurycerphalus***

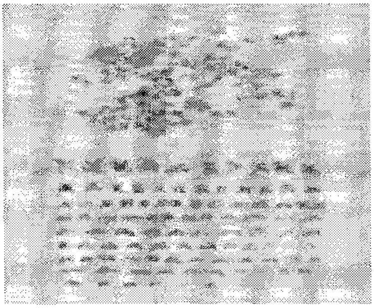
А. Т. Токтосуновдун (1984), маалыматы боюнча, Кыргызстанда кара балыктардын кариотиби полиплоиддүү болуп саналат. Кыргызстандын түштүгүндөгү дарыяларда жашаган кара балыктардын хромосомдук жыйнактарын изилдөөнүн негизинде, кара балыктардын кариотибинин полиплоиддүү экендиги аныкталды.

Берилген илимий эмгекте сарычелек кара балыгынын 15 особунун кариотиптери изилденген, ар бир жаныбар үчүн 15-20 метафазалык пластинкалар каралган. Сарычелек кара балыгынын кариотиби 98-100 хромосоманы кармайт, алардын 98и - 78% ды түзөт. Биринчи жубу өлчөмү боюнча ири метацентрикалык хромосомдор, алардын жалпы саны 24, субметацентриктер - 26, субтелоцентриктер – 22 жана акроцентрикалык хромосомдор – 26. Жалпысынан хромосомдук жыйнак өлчөмү боюнча кичирейип отурган хромосомдордун катарынан турат (4-сүрөт). 3 - таблицада кара балыктардын ар башка популяцияларынын кариотиптерин салыштыруу берилген.

3-таблица - Кара балыктардын ар башка популяцияларынын кариотиптеринин өзгөчөлүктөрү

№	Популяциилар	Кариотиптин түзүлүшү						Автор
		2n	M	Sm	St	A	M+Sm+St	
1.	Карадарыя	100	28	24	18	30	70	Токтосунов Т.А., 2010
2.	Талас	100	28	26	24	22	78	
3.	Арпа	98	26	32	24	16	82	
4.	Сарычелек	98-100	24	26	22	26	72	

Бул жерде: M - метацентрдик хромосома; Sm - субметацентрдик хромосома, St - субтелоцентрдик хромосома; A - акроцентрдик хромосома



4-сүрөт. Сарычелек кара балыгынын метафазалык пластинкасы жана кариограммасы.

Кыргызстандын ар түрдүү географиялык зоналарында жашаган кара балыктын түрдүү популяцияларынын салыштырма талдоосу боюнча, сарычелек кара балыгынын геномунда жана ошондой эле карадарыя популяциясынын геномунда акроцентрикалык хромосомалардын басымдуулук кылгандыгын көрөбүз. Ал эми субметацентриктер менен субтелоцентриктердин саны талас жана арпа популяцияларынын ортосундагы аралык маанисин ээлейт.

Сары-Челек коругунун изилденген популяциясы, ошондой эле, Кыргызстандын башка аймактарында жашаган башка популяциялар сыяктуу эле полиплоиддүү. Ошентип, хромосомалардын саны боюнча, биздин изилдөөлөр адабият маалыматтарына туура келет, бирок түзүлүшү боюнча бир нече айырмачылыктары бар.

Жерде-сууда жашоочулар классы – *Amphibia*

Певцов кур бакасы - *Bufo pewzowi*

Мурунку убактарда Борбордук Азияда кур баканын бир гана диплоиддик формасы Bufo viridis 2n=22; NF=44 кездешет деп келишкен. Е. Ю. Мазиктин, Б. К. Кадырованын жана А. Т. Токтосуновдун изилдөөлөрүнүн негизинде биринчи жолу Тянь-Шанда кур баканын полиплоиддүү формасы Bufo danatensis *(Bufo pewzowi)* 4n=44; NF=88 аныкталган. Бул түр Тянь-Шань, Памир жана Монголиянын тоолорунда жашайт. Авторлор кур баканын полиплоиддик формасы эволюция процессинин натыйжасында келип чыккан деп эсептешет. Температуранын кескин төмөндөшү менен муздун каптоосу кур баканы экинчи жолу булактарга кыштоо үчүн кайтып келүүгө мажбурлаган. Ал кур баканын бул түрүнүн жашап кетүүсүнө көмөк көрсөткөн.

Биз, Сары-Челек коругундагы Певцов кур бакасынын 15 особун изилдеп чыктык, 240 метафазалык пластинкаларды талдадык, хромосомдук жыйнагын изилдөөнүн натыйжасында 4n=44, NF=88 экени аныкталды. Баардык хромосомалар 11 топко бөлүнөт (ар биринде 4 хромосома бар). Биринчи, экинчи, үчүнчү топтору ири метацентриктер, төртүнчү тобу субметацентриктер болуп саналат. Бешинчи жана алтынчы топтору өлчөмү боюнча акырындап кичирейип

отурган метацентриктер, калган беш тобу майда хромосомалар болуп саналат. Төртүнчү жана бешинчи топтору субметацентриктер, калган 3 тобу метацентриктер болуп саналат. Певцов кур бакасынын кариотибинин популяциялар аралык мүнөздөмөсү 4-таблицада келтирилген.

4-таблица - Певцов кур бакасынын кариотибинин эки популяциясынын өзгөчөлүктөрү

№	Популяциялар	Кариотиптин структурасы						Автор
		4n	NF	M	Sm	St	A	
1.	Кыргызата	44	88	36	8	-	-	Көчкөнбаева Н. А., 2010
2.	Сарычелек	44	88	32	12	-	-	

Ошентип, Певцов кур бакасынын сарычелек популяциясынын хромосомдук жыйнагы Bufo тукумундагы кадимки полиплоиддүү формасына туура келет. Салыштырылган кыргызата популяциясынан айырмаланып, сарычелек популяциясында метацентрдик хромосомалардын саны азыраак жана субметацентрдик хромосомалар көп, хромосомалардагы мындай морфологиялык айырмачылык, полиплоиддуу бакалардын сарычелек популяциясы үчүн өзгөчөлүгү болуп эсептелет.

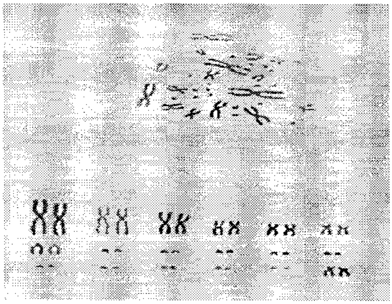
Сойпоп жүрүүчүлөр классы - *Reptilia*

Нардуу сойлок - *Elaphe dione*

Т. А. Токтосунов (1998, 2010) нардуу сойлоктун жумгал популяциясын изилдеген: 2n=36; NF=48. Ал эми Өзбекстандан (Андижан областы) нардуу сойлоктун кариотиби 2n=34; NF=48. Биздин изилдөөдө 257 метафазалык пластинкалар талданды, сарычелек нардуу сойлоктун кариотиби 2n = 36, NF = 50 барабар. Хромосомалар өлчөмү боюнча акырындап кичирейип отурган 8 жуп макрохромосомаларга (1-тобу) жана 10 жуп микрохромосомаларга (1-тобу) бөлүнөт. Биринчи тобунда 1-, 3-, 4-, 5- жуптары метацентрикалык хромосомалар, ал эми калган 2-, 6- жуптары субметацентрикалык хромосомалар, 7 жубу субтелоцентрикалык хромосомалар, калган бардык аутосомдор акроцентриктер. Жыныстык хромосомалар субметацентриктер болуп саналат (5-сүрөт).

5-таблица - Нардуу сойлоктун кариотибинин популяциялар аралык өзгөчөлүктөрү

№	Популяциялар	Кариотиптин түзүлүшү								Автор
		2n	NF	M	Sm	St	A	Жыныс хромосомалары		
1.	Кыргызата	36	52	8	6	-	20	M	Sm	Көчкөнбаева Н.А., 2010
2.	Жумгал	36	48	8	4	2	20	Sm	A	Токтосунов Т.А., 2010
3.	Сарычелек	36	50	8	4	2	20	Sm	Sm	



5-сүрөт. Нардуу сойлоктун сарычелек популяциясынын метафазалык пластинкасы жана кариограммасы.

Ошентип, салыштырылган нардуу сойлоктордун ортосундагы хромосомалардын санынын популяциялар аралык айырмачылыгы табылган жок, ал эми хромосомалык морфологиясы боюнча, сарычелек жана жумгал популяцияларынын кариотиби окшош.

Көз темгил кескек – *Eremias multiocellata*

В. К. Еремченконун (1999) маалыматы боюнча, Тянь-Шань аймагында жана чыгыш Алайда жашаган Lacertidae тукумунун өкүлдөрү 4 түргө бөлүнүшөт: *Eremias szczerbaki, E.stummeri, E.kokshaaliensis* жана *E. yarkandensis*. В. Ф. Орлова, (2016) ж.б. тарабынан, белгиленген түрлөрдүн географиялык таралышы аныкталды. Ошентип, Сонкөл-Тоо жана Мондол-Тоо тоо кыркаларынын артында - *E.szczerbaki* кескеги жашайт, ал ички Тянь-Шанда Нарын дарыясынын бассейнинде да кездешет; Чу-Ысыккөл бассейнинде - *Eremias stummeri* жашайт; Кытайдагы Тарим бассейнинен чыккан *E.yarkandensis* Кыргызстандын Чыгыш Алай аймагына кирет. Бирок, бул аталган түрлөрдөн географиялык жактан бөлүнгөн сарычелек популяциясы жогорудагы авторлор тарабынан аныкталган эмес. Демек, биздин изилдөөбүздөгү кескек *Eremias mulitocellata* комплексине таандык.

Матей М., (1949) *Lacertidae* уруусун кариотиптин мүнөзү боюнча сцинко – лацертоиддик комплекске киргизет, аларга микро жана макрохромосомалардын ортосунда ачык айырмачылыктар жок, ал эми хромосомалардын ийиндеринин саны (NF) 36 же 38 ге барабар.

Биз, коруктагы 14 көз темгил кескектин особдорун изилдеп, 252 метафазалык пластинкаларды анализдедик. Алардын кариотиби 18 жуп акроцентрикалык типтеги макрохромосомалардан жана бир жуп микрохромосомадан турат: 2n=36M+2m; NF=38. Өлчөмү боюнча макрохромосомалардан микрохромосомаларды карай акырындап кичирейиши байкалат. Жыныс хромосомалары идентификацияланбайт. Анализ көрсөткөндөй, кариотиптин түзүлүшү буга чейинки цитогенетикалык жактан изилденген *Eremias* түрлөрүнө окшош.

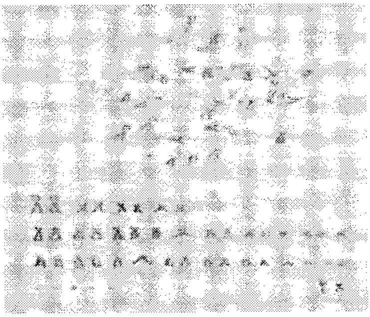
Демек, кариотиптин окшоштугу көз темгил кескектин чөйрөнүн ар кандай шарттарына, жада калса сейсмикалык активдүү аймактарда дагы ийкемдүүлүгүн көрсөтөт.

Сүт эмүүчүлөр классы – *Mammalia*

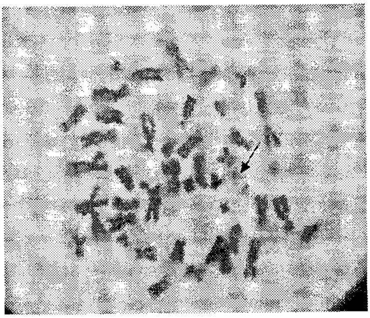
Токой барак куйругу - *Dryomus nitedula*

Токой барак куйруктун кариотиби жөнүндө M. G. Filippucci, M. B. Givitelli, E. Capanna (1985), Zima Jan (1987), Т. А.Токтосуновдун (2003), Г. А. Шаршеналиеванын (2005), Н. А.Көчкөнбаеванын (2005), изилдөөлөрүндө берилген. Алардын маалыматы боюнча хромосомалардын жыйнагы 2n = 48, NF = 76 дан 92 ге чейин болгон.

Биздин маалыматтар боюнча, 6-сүрөттө көрсөтүлгөндөй, токой барак куйругунун сарычелек популяциясынын хромосомдорунун диплоиддик жыйнагы 2n=48, NF=90 барабар.



6-сүрөт. Токой барак куйругунун сарычелек популяциясынын метафазалык пластинкасы жана кариограммасы 2n=48, NF=90.



7-сүрөт. Токой барак куйругунун сарычелек популяциясынын метафазалык пластинкасы (жебе хромосоманын үзүлүүсүн көрсөтөт).

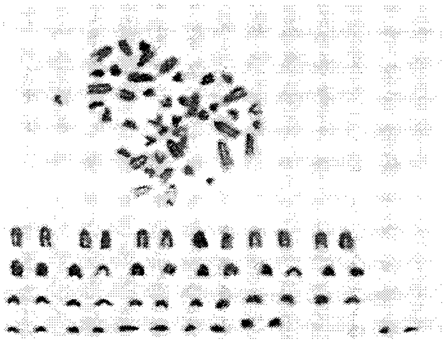
Сарычелек популяциясынын токой барак куйругунун хромосомалык жыйындысы: 7 жуп метацентриктер, 10 жуп субметацентриктер, 5 жуп субтелоцентриктер жана 1 жуп акроцентриктерден турат. Жыныстык хромосомалар X - метацентрик хромосома, Y – субметацентрикалык хромосома. Токой барак куйругунун изилденген популяцияларынын хромосомалык жыйындыларында популяциялардын ортосунда эч кандай айырмачылыктар жок. Бирок, башка географиялык региондордун популяцияларынан айырмаланып, сарычелек популяциясында хромосомалардын морфологиялык структурасында өзгөрүүлөр болуп, алар хромосомалардын хроматиддик үзүлүшүндө чагылдырылат. Биз изилдеген метафазалык пластинкаларынын ичинен изилденген кариотиптерде пайда болгон хромосомалардын үзүлүштөрү 9,1±3,2% экени аныкталды (7-сүрөт). Цитогенетикалык анализдин жүрүшүндө биз аныктаган хромосомдук үзүлүүлөрдүн

жогорку пайызы изилденип жаткан аймактын сейсмикалык активдүүлүгүнө байланыштуу болушу мүмкүн, ал Н. Н. Воронцова жана Е. А. Ляпунованын (1982) маалыматтарына дал келет. Башка жагынан алып караганда, тышкы айлана-чөйрө факторлору репликация гендеринин экспрессиясынын жөнгө салынышынын молекулярдык-биологиялык процесстерин козгоочу стресс фактору катары кызмат кыла алат.

Токой чычканы - *Apodemus sylvaticus*

Т. А. Токтосуновдун (1998) кариологиялык анализи боюнча, Жети-Өгүз (Дархан айылы), Ак-Суу, Жумгал, Чаткал жана Токтогул аймактарында токой чычканынын хромосомдорунун модалдык саны 2n=48, NF=46 барабар. Хромосомдук жыйнак өлчөмү боюнча акырындап кичирейип отурган акроцентриктерден турат. Хромосомдордун морфологиясында эч кандай өзгөрүүлөр байкалган жок, бирок бардык каралган популяцияларда хромосомдордун диплоиддик жыйнагынан 2n сырткары 4n=96, 6n=144, 8n=192 хромосомдук жыйнакты кармаган клеткалар кездешет. Андан тышкары, гетероплоиддик клеткалардын эң жогорку пайызы сейсмикалык активдүү зоналарда жашаган Токтогул (35%) жана Аксуу (22,5%) популяцияларында байкалат.

Биздин диссертациялык изилдөөдө, 253 метафазалык пластинка тандалган. Андан алынган маалыматтар боюнча, 8-сүрөттө көрсөтүлгөндөй, токой чычканынын сарычелек популяциясынын хромосомдорунун диплоиддик жыйнагы 2n=48, NF=46 га барабар.



8-сүрөт. Токой чычканынын сарычелек популяциясындагы метафазалык пластинкасы жана кариограммасы.

Хромосомалардын түзүлүшү боюнча, биз изилдеген кариотиптер башка салыштырылган популяциялардын кариотиптеринен айырмасы жок. Хромосомалардын диплоиддик жыйындысы бар клеткалардын арасынан анеуплоиддик хромосомалар жыйындысы бар клеткалардын кариотиптерин (12 метафазалык пластинкаларда) аныктадык. Сарычелек популяциясы үчүн анеуплоиддик клеткалардын пайда болуу жыштыгы 95% ишеним деңгээли үчүн

6,6±3,6% ды түздү. Бул хромосомалык өзгөрүлмөлүүлүктү токой чычканынын Сары-Челек корукка таандык сейсмикалык активдүү зонада жашашы менен байланыштырабыз, же молекулярдык деңгээлде кемирүүчүлөрдүн денесинде болуп жаткан процесстердин өзгөчөлүктөрүнө байланыштуу. Бул популяцияда башкалардан цитогенетикалык айырмачылыктардын болушунун себептерин тактоо үчүн бул маселени андан ары изилдөө керек. 6-таблицада сейсмикалык активдүү аймактарда жашаган токой чычканынын кариотиптердин салыштырма натыйжалары келтирилген.

6 – таблица - Токой чычканынын ар кандай популяцияларынын кариотиптеринин салыштырма натыйжалары

№ пп	Популяция-лар	Каралган пластинкалар-дын саны	Анеуплоиддик (полиплоиддик) пластинкалар-дын саны	Анеуплоиддик (полиплоиддик) пластинкалардын %
1.	Жети-Өгүз*	800	80	10
2.	Аксуу*	200	20	22,5
3.	Сары-Челек	181	12	6,6±3,6%

Эскертүү*- жетиөгүз жана аксуу популяциясы Т. А.Токтосуновдун макаласынан алынды.

Ошентип, Сары-Челек коругунун 8 омурткалуу түрлөрүн цитогенетикалык изилдөөлөрдүн жыйынтыгында хромосома топтомунун өзгөрүлмөлүүлүгү менен кемирүүчүлөрдүн 2 гана түрү мүнөздөлөт. Токой чычкандар үчүн анеуплоидиянын кездешүү жыштыгы - 6,6±3,6% аныкталды. Ал эми токой барак куйругу үчүн - хромосомалык үзүлүштөрдүн жогорку пайызы - 9,1±3,2% түздү. Хромосомалар топтомунда, морфологияда дагы, геномдук топтомдогу биз тапкан айырмачылыктар айлана-чөйрөнүн экологиялык факторлору, тактап айтканда, ушул аймактын сейсмикасы менен байланыштуу болушу мүмкүн.

ЖЫЙЫНТЫК

Изилдөөнүн натыйжаларына таянып, биз төмөнкүдөй тыянак чыгардык:

1. Сары-Челек көлүнүн кара балыгынын популяциясы денесинин салмагы (95,2±2,8) (гр.) Арпа (63,7±3,8) (гр.) жана Талас (71,5±3,6) (гр.) ($p<0,01$) дарыяларындагы кара балыгынын ушул түрүнүн популяциясына караганда көбүрөөк экендиги аныкталды.

2. Жерде-сууда жашоочу жаныбарлардын морфофизиологиялык мүнөздөмөлөрү: дене салмагы, жүрөк жана ичеги-карын индекстеринде чоң өзгөрүлмөлүүлүккө ээ, бул ар кандай климаттык-географиялык чөйрөлөргө жана зат алмашуу процесстеринин өзгөчөлүктөрү менен шарттала тургандыгы аныкталды.

3. Сойлоп жүрүүчүлөр классынын өкүлүндө (көз темгил кескек) ар түрдүү климаттык-географиялык аймактардын популяцияларынын арасындагы морфофизиологиялык көрсөткүчтөрүндө эч кандай айырмачылыктар табылган жок.

4. Сары-Челек көлүнүн аймагына караганда бир топ бийиктикте жашаган арпин популяциясынын токой чычканы сыяктуу сүт эмүүчүлөр классынын өкүлдөрү, денесинин көлөмү салыштырмалуу кичинекей, жүрөк индекси ($p<0,001$) кыйла жогору экендиги тастыкталды.

5. Сары-Челек популяциясындагы кадимки момолойунун морфофизиологиялык көрсөткүчү (боор индекси) дархан ($p<0,001$) жана чүй популяцияларына ($p<0,001$) караганда жогору, бирок жүрөк индекси боюнча салыштырылган эки популяцияга караганда ($p<0,001$) азыраак, бул кыймылдуу жашоо образына жана зат алмашуунун жогору болушуна байланыштуу экендиги аныкталды.

6. Сары-Челек коругуна таандык сейсмикалык активдүү зонада жашаган, токой чычкандын сарычелек популяциясынын геномундагы анеуплоидиянын жыштыгы (6,6±3,6%) жогору экендиги жана ошондой эле кемирүүчүлөрдүн денесиндеги молекулалык деңгээлдеги процесстердин өзгөчөлүктөрү аныкталды.

7. Хромосомалык үзүлүштөрдүн жогорку пайызы (9,1±3,2%) сарычелек популяциясындагы токой барак куйругунда аныкталган, бул, аймактын сейсмикалык активдүүлүгүнө, ошондой эле түрдүн молекулярдык биологиялык өзгөчөлүктөрү менен байланыштуу экендиги тастыкталды.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

Изилдөөнүн жүрүшүндө алынган натыйжаларды төмөнкүдөй колдонсо болот:

1. Кыргыз Республикасынын Курчап турган чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы мамлекеттик агенттиги (ГАООС), корголуучу аймактар департаменти (өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары), Сары-Челек коругунун изилдөөчүлөрү, омурткалуу жаныбарлардын генетикалык кадастрын түзүүгө, таксономикалык мүнөздөмөлөрдү аныктоого, коруктун экологиялык абалына биомониторинг жүргүзүү үчүн "Жаратылыш жылнамалары" журналы.

2. Университеттин студенттери үчүн, “Тоо жаныбарларынын экологиялык цитогенетикасы", "Өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары" сабактарында окутулат.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫК КӨРГӨН МАКАЛАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

1. **Эралиева, Н. М.** Межпопуляционные различия кариотипов глазчатой ящурки Eremias multiocellata Gunter [Текст] / Н. М. Эралиева, Т. А. Токтосунов // Вестник КНУ имени Ж. Баласагына. Серия 5, выпуск 2. - Бишкек, 2004. – С. 56-59.

2. **Эралиева, Н. М.** Кариотипы некоторых пойкилотермных животных государственного заповедника Сары-Челек [Текст] / Н. М. Эралиева, Г. А. Шаршеналиева // Вестник КГПУ имени И. Арабаева. Серия 1, выпуск 2. - Бишкек, 2004. – С. 263-270.

3. **Эралиева, Н. М.** Экологическое своеобразие позвоночных животных Государственного биосферного заповедника Сары-Челек [Текст] / Н. М. Эралиева // Вестник КНУ имени Ж. Баласагына. Серия 5, выпуск 1. - Бишкек, 2008. – С. 200-203.

4. **Эралиева, Н. М.** Кариотип ящурки Никольского Eremias nikolskii Bedr. заповедника Сары-Челек [Текст] / Н. М. Эралиева, Н. А. Кочконбаева // Вестник ОшГУ, №3. - Ош, 2009. – С. 116-118.

5. **Эралиева, Н. М.** Кариотипы Dryomus nitedula Pall и Sylvaemus sylvaticus Linnaeus государственного биосферного заповедника Сары-Челек [Текст] / Н. М. Эралиева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №6. - Бишкек, 2016. - С. 64-66. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26537176.

6. **Эралиева, Н. М.** Кариотипы амфибий государственного биосферного заповедника Сары-Челек [Текст] / Н. М. Эралиева // Новый университет. Серия «Вопросы естественных наук». Научный журнал, - № 1,2. – Йошкар-Ола, 2016. – С. 46-52. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26536835.

7. **Эралиева, Н. М.** Морфофизиологическое своеобразие некоторых пойкилотермных животных государственного биосферного заповедника Сары-Челек [Текст] / Н. М. Эралиева // Новый университет. Серия «Вопросы естественных наук». Научный журнал. - № 1,2. – Йошкар Ола, 2016. - С. 41-45. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26536836.

8. **Эралиева, Н. М.** Морфофизиология и кариотип сарычелекской маринки [Текст] / Н. М. Эралиева //Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №6. - Бишкек, 2016. – С. 61-63. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26537175.

9. **Эралиева, Н. М.** Морфофизиологические особенности некоторых грызунов заповедника «Сары-Челек» [Текст] / Н. М. Эралиева, Б. М. Худайбергенова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №6, -Бишкек, 2018. - С. 29-32. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36423543.

10. **Эралиева, Н. М.** Сравнительная характеристика кариотипов двух популяций лесной мыши Apodemus Sylvaticus L., 1758 [Текст] / Н. М. Эралиева, Н. Т. Карипова / Alatoo academic studies. - Бишкек, 2020. - С. 315-324. https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=53910.

Эралиева Нургул Мухтаровнанын «Сары-Челек көлүнүн бассейнинде жашаган омурткалуу жаныбарлардын экологиялык-генетикалык өзгөчөлүктөрү» - деген темадагы 03.02.08 – экология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: морфофизиология, интерьердик и экстерьердик белгилер, цитогенетика, кариотип, хромосомдук өзгөрүүлөр, хромосомдук үзүлүүлөр.

Изилдөө объекттери: Сары-Челек көлүнүн бассейнинен кармалган 143 омурткалуу жаныбарлар.

Изилдөөнүн предмети: жаныбарлардын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү жана цитогенетикасы.

Изилдөөнүн максаты: Сары-Челек көлүнүн бассейнинде жашаган омурткалуу жаныбарлардын морфофизиологиялык белгилерин жана цитогенетикасын изилдөө.

Изилдөө ыкмалары: морфофизиологиялык индикаторлор ыкмалары, цитогенетикалык ыкмалар, математикалык статистика ыкмалары.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы. Сары-Челек коругунда жашаган омурткалуу жаныбарлардын морфофизиологиялык, цитогенетикалык өзгөчөлүктөрү алгачкылардан болуп, талданып аныкталды. Хромосомдук жыйнактын сандык жана түзүлүштүк өзгөрүүлөрү аныкталды. Токой барак куйругунун кариограммасында хромосомаларынын жогорку пайыздагы үзүлүүлөрү табылды, ал эми токой чычкандарынын кариограммасында жогорку пайыздагы анеуплоиддик клеткалары аныкталды. Ошондой эле, коруктагы омурткалуу жаныбарлардын морфофизиологиялык көрсөткүчтөрү изилденип, Кыргызстандагы башка омурткалуулардын популяциялары менен салыштырылып талдоо жүргүзүлдү. Сары-Челек коругунда жашаган омурткалуу жаныбарлардын жаратылыш популяцияларынын морфофизиологиялык өзгөчөлүктөру бекитилди.

Пайдалануу боюнча сунуштар. Изилдөөнүн негизинде алынган илимий маалыматтар бул чөлкөмдөгү омурткалуу жаныбарларынын систематикасын тактоодо, коруктун жаныбарлар дүйнөсүнүн кадастрын түзүүдө жана мониторинг жүргүзүүдө негиз болуп кызмат кылуусу мүмкүн, ошону менен бирге алынган өзгөрүүлөрдү жашоо чөйрөсүнүн көрсөткүчтөрү катары 2 жаныбардын түрүн пайдалануу мүмкүнчүлүгү.

Колдонуу тармагы: экология, жогорку окуу жайлары, биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо жана өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары департаменти.

РЕЗЮМЕ

диссертации Эралиевой Нургул Мухтаровны на тему: "Эколого-генетические особенности позвоночных животных обитающих в бассейне озера Сары-Челек" на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Ключевые слова: морфофизиология, интерьерные и экстерьерные признаки, цитогенетика, кариотип, хромосомные изменения, разрывы хромосом.

Объект исследования: 143 особи позвоночных животных, обитающих в бассейне озера Сары-Челек.

Предмет исследования: морфофизиологические показатели и цитогенетика животных.

Цель исследования: исследование морфофизиологических признаков и цитогенетики позвоночных животных, обитающих в бассейне озера Сары-Челек.

Методы исследования: метод морфофизиологических индикаторов, цитогенетические методы, методы математической статистики.

Полученные результаты и их новизна. Впервые представлен и проанализирован материал по цитогенетике позвоночных животных заповедника, выявлены количественные и структурные изменения в хромосомных наборах, в кариограммах лесной сони обнаружен повышенный процент разрывов хромосом, в популяции лесной мыши выявлен повышенный процент анеуплоидии. А также исследованы морфофизиологические показатели позвоночных животных заповедника и проведен сравнительный анализ с другими популяциями позвоночных Кыргызстана. Установлены морфофизиологические особенности природных популяций животных заповедника Сары-Челек.

Рекомендации по использованию. Научные данные, полученные в работе, могут быть использованы для уточнения систематики позвоночных животных данного региона, могут служить основой для проведения мониторинга и составления кадастра животного мира заповедника, а также возможно использование 2 видов животных в качестве индикаторов экологического состояния среды обитания.

Область применения: экология, высшие учебные заведения, департамент сохранения биоразнообразия и особо охраняемых природных территорий.

RESUME

of Eralieva Nurgul Muhtarovna's dissertational work on the topic: "Environmental and genetic features of vertebrate animals that live in the pool of Sary Chelek lake " for the degree of candidate of biological sciences, specialty 03.02.08 – Ecology

Key words: morphophysiology, interior and exterior signs, cytogenetic, karyotype, chromosomal changes, chromosomal rupture.

Research objects: 143 specimens of vertebrates living in the pool of Sary-Chelek lake.

Method of research: morphophysiological parameters and cytogenetics of animals.

Aim of work: the study the morphophysiological features and cytogenetic of vertebrate animals living in the pool of Sary-Chelek lake.

Methods of researches: the method of morphophysiological indicators, cytogenetic methods, methods of mathematical statistics.

Got results and their novelty. At the first time the material on cytogenetic of vertebrate animals were presented and analyzed, quantitative and structural changes in chromosome sets were revealed, in karyotypes of forest dormouse, the increased percentage chromosome ruptures were found, and in karyotypes of forest mice, the increased hi percentage aneuploid cells. Morphophysiological indices of vertebrate animals of the reserve were also studied and comparative analysis were conducted with other populations of vertebrates in Kyrgyzstan. The morphophysiological features of natural animal populations of the Sary-Chelek reserve have been established.

Recommendations on the use. The scientific data obtained by us can be used to refine the systematic of vertebrate animals in the region, they can serve as a basis for monitoring and compiling the cadastre of the wildlife of the reserve, and it is also possible to use 2 kinds of animals as indicators of the ecological habitat.

Applications domain: ecology, higher educational establishments, department of biodiversity conservation and specially protected natural areas.

«Соф басмасы» ЖЧКсында басылган
720020, Бишкек ш., Ахунбаев көч., 92.
Тиражы - 50 нуска.