

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
БИОЛОГИЯ-ТОПУРАК ТААНУУ ИНСТИТУТУ
КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ
МИНИСТРЛИГИ
ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 03.18.569 ведомстволор аралык диссертациялык кенеши

Кол жазма укугунда
УДК 597.554.3:[574.3+575.8](574+575)

Тимирханов Серик Ракишжанович

**Борбордук Азия сууларынын тилик курсактуу карп балыктарынын
(Schizothoracinae, Cypriniformes, Osteichthyes): морфология, биология жана
систематикасы**

03.02.04 – зоология

Биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип
алуу үчүн жазылган диссертациянын
авторефераты

Бишкек - 2018

Диссертациялык иш КР УИА Биология-топурак таануу институтунда жана «Деңиз биологиясы» жоопкерчилиги чектелген шериктик мекемесинде аткарылды

Илимий жетекчи: Биология илимдеринин доктору, профессор
Карабекова Джамиля Усенгазиевна

Расмий оппоненттер: Медицина илимдеринин доктору, профессор.
Куттубаев Омурбек Ташыбекович

Биология илимдеринин кандидаты,
Чернова Наталья Владимировна

Жетектөөчү уюм: «Каспий балык чарба илимий-изилдөө институту»
Федерациялуу мамлекеттик бюджеттик илимий
мекеме

Диссертация 2018 жылдын «28» май күнү саат 13.00дө Кыргыз Республикасынын УИА Биология жана топурак таануу институтунун (Кош негиздөөчү: КР Билим берүү жана илим министрлиги, Ош мамлекеттик университети) алдындагы ведомстволор аралык биология илимдеринин (доктору) кандидаты окмуштуулук даражасын изденип алуу боюнча Д.03.18.569 диссертациялык кеңешинин жыйынында корголот. Дареги: 720071, Бишкек шаары, Чүй проспектиси 265.

Диссертациялык иш менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясынын Борбордук китепканасынан дареги: Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265а. жана Биология топурак таануу институтунун расмий сайтынан: <https://www.bpinankr.kg>. жана КР ЖАК сайтынан: <http://www.vak.kg>. таанышууга болот.

Автореферат 2018-жыл «28» апрелде таркатылды

Ведомстволор аралык
диссертациялык кеңешинин илимий
катчысы, биология илимдеринин кандидаты

И.К. Купсуралиева

ИЗИЛДӨӨНҮН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Изилдөөнүн актуалдуулугу. Тилик курсактуу карп балыктары Борбордук Азиянын тоо сууларындагы көп сандуу балыктарынын бир тобу болуп саналат. Бирок көптөгөн убактан бери аларды иликтөө чарбалык, аңчылык жайын билүү менен байланыштуу болуп, балык чарба боюча маанилүү ири дарыяларда гана иш жүргүзүлгөн. Агын суулардын көпчүлүгү ушул убакка чейин изилденбей келген. Ошондуктан, тилик курсак карптарды изилдөө маанилүү, биринчиден фауналык көз караш менен караганда аборигендик фаунанын негизги элементтеринин бири болуп саналат.

Борбордук Азиянын көлмөлөрүндө акклиматизациялык иштерди ири масштабда жүргүзө баштагандан кийин тилик курсактуулардын саны кыйла азайды. Жылтырлар (маринкалар) Ыссык-Көл, Балхаш, Алакөл жана Таластын ылдыйкы көлдөрүнөн жоголуп кетти. Или жылтырынын или популяциясы Казахстандын Кызыл китебине киргизилген. Лосось түрлөрү байырлаган сууларда османдардын саны кыйла азайган. Ыссык-Көл османдары такыр жоголду. Ушул убакка чейин тилик курсактуулардын саны боюнча жана алардын учурдагы ареалын баалоочу маалыматтар жокко эсе. Маалыматтардын жоктугу жаратылышты коргоо иш чараларын пландоого тоскоол болууда, анын зарылдыгы бардыгына маалым.

Тоо сууларынын ар түрдүү жана туруксуз шарттарында тилик курсактуу карптардын өтө ийкемдүүлүгү, жашоого ыңгайлануусу, суу тутумдарында бири-биринен өзүнчө жашоону катуу талап кылганы, бул топтогу балыктардын анык жашоосуна байланышкан жаратылышын жана популяциясын иликтөө үчүн ыңгайлуу объект болуп саналат. Популяция тууралуу окуу бир тарабынан систематика жана филогенетикалык таксономияны өнүктүрүү көйгөйлөрү менен экинчи жагынан микроэволюциялык процесстердин көйгөйлөрү менен байланышкан (Н. В. Тимофеев-Ресовский ж.б., 1973).

Изилдөөнүн илимий программалар менен байланышы. Илимий иш төмөнкү мамлекеттик программалардын алкагында аткарылган:

- «Казахстандын субарид зоналарындагы суулардын биопродукциялык процесстерин окуу»;

«АПК чөйрөсүндөгү прикладдык илимий изилдөөлөр» 042 бюджеттик программасы;

- «Балыктардын сейрек жана баалуу түрлөрүнүн генофондун сактоо жана туруктуу пайдалануу» Шифр: 02.02.02 Н2 тема: «Экологиялык мониторинг, чек ара аралыгындагы бассейндердеги балык өнөр жай көлмөлөрүнүн ресурстарын туруктуу колдонуу жана сактоо жолдорун иштеп чыгуу» Шифр: 03.03.03.Н3 тема: Чарба келишимдик иштер:

- Шифр: 05.09.113 тема «КазССРдин Талды-Курган облусундагы суу тосмолорунда балык коргоо курулмаларын долбоорлоо зарылдыгын негиздөө боюнча изилдөөлөрдү жүргүзүү».

Изилдөөнүн максаты: тилик курсактуу карптар түркүмчөсүнүн мисалында түрлөрдүн жана популяциялардын ичиндеги формалардын генетикалык дивергенциясынын даражасын окуп билүү, түркүмчөнүн систематикасына эсептеп тактоо иштерин жүргүзүү, аларды сактоо боюнча иш чараларды иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн милдеттери:

1. Тилик курсактуу карптардын морфоэкологиялык өзгөрүүсүн талдоо:

- а) *Schizothorax* (жылтыр балыгы) уруусунун түрлөрүнүн жана түрчөлөрүнүн экологиялык формалары;

- б) *Diptychus* (осман, көк чаар) уруусунун түрлөрү жана түрчөлөрүнүн экологиялык формалары;

2. Тилик курсактуу карптардын уруу ичиндеги формаларынын генетикалык дивергенциясынын даражасын аныктоо:

- а) *Schizothorax* уруусунун түрлөрү, түрчөлөрү жана экологиялык формалары;

- б) *Diptychus* уруусунун түрлөрү, түрчөлөрү жана экологиялык формалары;

- в) *Schizopygopsis stoliczkai* Steindachner 1866 (жалган осман-нагорец) түрлөрүнүн экологиялык формалары.

3. Тилик курсактуу карптардын түркүмүнүн урууларынын генетикалык дивергенциясынын даражасын баалоо.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы жана теориялык маанилүүлүгү. Тянь-Шань, Памир жана Памир-Алай сууларындагы тилик курсактуу карптардын түркүмүнүн өкүлдөрүнүн морфологиялык белгилерине жана биологиялык көрсөткүчтөрүнө талдоо биринчи жолу бир оператор тарабынан аткарылган жана ДНКнын ар кандай фракцияларына гибридизация көп кайталоолор менен өзгөчө ырааттуулукта биринчи жолу жүргүзүлгөн.

Борбордук Азиянын сууларындагы тилик курсактуулар түркүмчөсүнүн, урууларынын, түрлөрүнүн жана түрчөлөрүнүн азыркы жашоо шартына, ихтиофаунанын азыркы курамына анализ берилип, морфологиялык белгилеринин тутумуна, биологиялык көрсөткүчтөрүнө жана популяцияларынын, морфотиптеринин, экоморфторунун, генетикалык дивергенцияларынын даражаларына талдоо жүргүзүлгөн. Тянь-Шань жана Памир сууларындагы тилик курсактуулардын өкүлдөрүнүн ички структурасы сүрөттөлүп, топтун эволюциясынын негизги багыттары аныкталган.

Иш негизинен теориялык мүнөзгө ээ. Анын жыйынтыктары филогенетикалык жана систематикалык көйгөйлөрдү чечүүдө колдонулушу мүмкүн.

Изилдөөнүн практикалык маанилүүлүгү. Ыссык-Көлдөгү таза османдардын энелик популяциясынын геномдорунун окшоштугу жана Соң-Көлдө акклиматизацияланган ысыккөл таза османдарынын популяцияларынын окшоштугу тууралуу жыйынтыктар ПРООН/ГЭФтин «Балык өнөр жайын сактоо көйгөйлөрүн чечүү үчүн саясатты жана ченемдик укуктук түзүмдү бекемдөө» (2008-2013-жж.) долбоорунун алкагында Соң-Көлдөгү османдарды тукум берүүчү катары, мурда промыселдик түрлөргө кирген Ыссык-Көлдөгү таза османдардын санын толуктоо үчүн колдонууга болот.

Иштин жыйынтыктары «2030-жылга чейин Казак Республикасынын АКААга жайгаштыруу схемаларын» жана «2030-жылга чейин Алмата облусунун өзгөчө коргоого алынган аймактарын өнүктүрүү жана жайгаштыруу схемаларын» иштеп чыгууда колдонууга сунушталат.

Диссертациянын теориялык материалдары Казак улуттук агрардык университетинин «Аквакультура жана балык чарбачылыгы», «Биология» адистигиндеги студенттерди, магистранттарды даярдоодо колдонулат.

Коргоого сунуш кылынган негизги жоболор:

- Борбордук Азиянын сууларындагы тилик курсактуу карптардын морфологиялык өзгөрүүсү;
- Борбордук Азиянын сууларындагы тилик курсактуу карптардын биологиялык көрсөткүчтөрүнүн өзгөрүүсү;
- Борбордук Азиянын сууларындагы тилик курсактуу карптардын урууларынын жана түрлөрүнүн экологиялык белгилеринин, морфологиялык типтеринин, популяцияларынын, генетикалык дивергенциясы;
- Schizothoracinae түркмунун систематикалык түзүмү.

Изилденүүчүнүн жекече салымы. Талаа шартында чогултулган материалдарды талдоо, аларга морфологиялык, биологиялык жана генетикалык изилдөө жана анализ жүргүзүү иштерин изденүүчү жеке өзү, атайын адистердин жана илимий жетекчинин кеңеши менен аткарды.

Изилдөөнүн жүрүшүндө алынган илимий жоболордун жана натыйжалардын тастыкталышы (апробациясы). Диссертациялык иштин жыйынтыктары Эл аралык жана республикалык конференцияларда, симпозиумдарда жана семинарларда маалымдалды жана талкууланды: Орто Азия Республикаларындагы жана Казахстандагы аймактык конференцияларында (1983, 1986), Алма-Ата облусунун жаш илимпоздорунун конференциясында (1985), «Генетикалык процесстердин молекулярдык механизмдери» атындагы VII Бүткүл союздук симпозиумда (1990), VI Эл аралык морфологиялык конгрессте (1997), Россиялык ихтиологдордун биринчи

конгрессинде (1997), «Казахстандағы зоологиялық изилдөөлөр: азыркы абалы жана келечеги» атындагы Эл аралык илимий конференцияда (2002), Ысык-Көл симпозиумунда (2002), «Адам жана жаныбарлар» эл аралык илимий-практикалык конференциясында (2004), Сибирь зоологиялык конференциясында (2004), «Экологиянын актуалдуу көйгөйлөрү» эл аралык илимий-практикалык конференциясында (2004), «Жаратылыстанудун өзектi проблемалары: оларды шешудің жолдары мен перспективалары» эл аралык конференциясында (2009), «Казахстан Республикасынын эгемендүүлүгүнүн 20 жыл ичинде зоологиялык изилдөөлөрү» (2011), «Биоалуантүрлүкті корғау, систематикасы, экологиясы: проблемалары мен болашагы» республикалык конференцияларында (2014), ошондой эле, Казахстандын көлмөлөрүнүн биопродуктивдүүлүгү лабораторасында УИ көйгөйлөрү жана КазМУнун зоология жана ихтиология кафедрасынын биргелешкен отурумунда, балык чарбачылык Казак УИИ илимпоздор кеңешинин отурумунда, РК УИАнын зоология Институтунун гидробиология жана экотоксикология лабораториясынын биргелешкен отурумунда, «Казахстандык прикладдык Экология Агенттигинин» ТОО гидробиологиялык лабораториясында жана «Дениз биологиясы» ЖЧШ биргелешкен отурумдарында каралган.

Диссертациянын жыйынтыктарынын толук жарыяланышы. Диссертациялык иштин жыйынтыгы менен 49 илимий иш жарык көрдү, анын ичинен 2 илимий макала чет элдик басылмаларда, индекстелүүчү журналдарга (РИНЦ), 2 илимий макала КР РИНЦ индекстелүүчү журналдарга чыгарылды, 4 илимий макала КР ВАК сунушталган басылмаларда, жана 41 илимий макала башка басылмаларда.

Илимий иштин түзүлүшү жана көлөмү. Диссертация киришүүдөн, алты бөлүмдөн, жыйынтыктардан жана практикалык сунуштардан, колдонулган адабияттардын тизмесинен турат. Диссертациянын негизги бөлүгү компьютердик тексттин 132 барагына жазылып (библиография тизмеси жана кошумчалары жок), 25 сүрөттөн, анын ичинде карта-схемалар, диаграммалар, жана 15 таблицадан жана эки тиркемеден турат. Колдонулган адабий булактардын тизмеси 174, анын ичинде 27 си чет тилде.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

1-глава. Колдонулган адабияттар

1.1. Schizothoracinae түркүмчөсүнүн азыркы систематикалык түзүмү

Бөлүмдө карп түркүмүнүн тилик курсактуулар түркүмчөсүнүн системадагы ордуна азыркы көз караштар берилген. Бүгүнкү күндө түркүмчөнүн толук курамы жана учурдагы урууларынын жана түрлөрүнүн систематикалык түзүмү берилген.

Тилик курсактуулар тобуна карптардын 11-15 түрү кирет (M. R. Mirsa, 1991; Fauna Sinica, 2000). Топтун ичинде денесинин жалпы формасынын белгилери боюнча арка канат сүзгүчүндөгү учталган тикенегинин болушу же жоктугу, денесиндеги кабырчыктын жайгашкандыгы, муруттарынын саны жана арткы тиштеринин түзүлүшүнө жараша түрлөрү 4 трибке бөлүнөт. Schizothoracini трибине – *Schizothorax*, *Racoma*, *Schizopyge*, *Aspiorhynchus*, *Schizocypris* түрлөрү; Diptychini трибине – *Diptychus*, *Ptychobarbus*, *Gymnodiptychus* түрлөрү; Schizopygopsini трибине – *Schizopygopsis*, *Gymnocypris*, *Chuanchia*, *Platypharodon*, *Herzensteinia*, *Oxygymnocypris* түрлөрү; Lepidopygopsini трибине – *Lepidopygopsis* (M. R. Mirsa, 1991) түрү кирет. Же бардык тилик курсактууларды 3 топко бөлүшөт:

- жөнөкөй тилик курсактуулар, *Schizothorax* түрү, ал эки *Schizothorax* жана *Racoma* түрлөрүн камтыйт;
- ыңгайлашкан тилик курсактуулар *Diptychus*, *Gymnodiptychus* жана *Ptychobarbus* түрлөрүн камтыйт;
- жогорку ыңгайлашкан тилик курсактуулар *Schizopygopsis*, *Gymnocypris*, *Chuanchia*, *Platypharodon*, *Herzensteinia*, *Oxygymnocypris* жана *Lepidopygopsis* (Zi-Ming Chen et al., 2001; He Dekui, 2004) түрлөрүн камтыйт.

Азыркы орус тилиндеги систематикасында *Schizothorax* жана *Racoma* түрлөрү *Schizothorax* бир түрүнө бириккен. *Ptychobarbus* жана *Gymnodiptychus* түрлөрү *Diptychus* (Л. С. Берг, 1949) түрүнө бириккен. Биз башка систематикалык бирдиктер тууралуу сөз кыла албайбыз, анткени алардын өкүлдөрү Борбордук Азиянын көлмөлөрүндө кездешпейт. Изилдөөнүн районунда тек гана үч түрлөрү *Schizothorax*, *Diptychus*, жана *Schizopygopsis stoliczkai* кездешет.

Л. С. Берг (1949) боюнча Борбордук Азиянын аймагында жылтырдын төрт түрү жашайт: кадимки жылтыр – *Schizothorax inermis* McClelland, 1842; каспий жылтыры – *Schizothorax pelzami* Kessler, 1870; или жылтыр балыгы – *Schizothorax pseudaksaiensis* Herzenstein, 1889; балхаш жылтыр балыгы – *Schizothorax argentatus* Kessler, 1874. Ф. А. Турдаков (1968) кадимки жылтырдын 8 түрчөсүн көрсөткөн: 1. *S. intermedius intermedius* Mc'Clelland – Инди бассейндеги типтүү түрү; 2. *S. in. aksaiensis* Kessler – Аксай дар. (Тарим басс.), Нарына басс.; 3. *S. in. eurycephalus* Spelter – Сары-Челек көл.; 4. *S. in. angreni* – Ангрен дар. жана башка Сырдарыянын ферганадан сырткары куймаларында; 5. *S. in. affinis* Kessler – Зеравшан дар.; 6. *S. in. kessleri* Turdakov – Сурхандарья дар.; 7. *S. in. talassi* – Талас дар.; 8. *S. in. niger* Turdakov – Зеравшан тоосуна уланган Нуратау (Өзбекстан) кырларынын түйүнсүз тутумунда кездешет.

Diptychus түрүнүн чегинде Ф. А. Турдаков (1963) османдардын төрт түрүн бөлгөн. *D. gymnogaster* Kessler (кээ бир авторлор аны *D. maculatus*

Steindachner, 1866 түрүнө киргизишет) – тянь-шань кабырчыктуу же түрпүлүү османы (учурдагы аты – *D. maculatus* Steindachner, 1866), анын үч түрчөсү менен: 1. *D. g. gymnogaster* Или, Чоң жана Кичине Юлдуз (Тарим системасы) дарыяларында; 2. *D. g. microcephalus* Imanov – кыска баштуу турпулуу османы, Ысык-Көлгө түндүктөгү Чоңаксуудан түштүктөгү Тамгага чейинки дарыя куймаларында жашаган; 3. *D. g. oschanini* Berg – Суусамыр д. кездешкен Суусамыр түрпүлүү османы.

D. sewerzowi Kessler – сейрек кабырчыктуу Северцов османы эки түрчөсү менен: 1. *D. s. sewerzowi* Kessler – Северцов османы, Тарим жана Нарын дарыяларынын бассейндеринде; 2. *D. s. ferganensis* Imanov – Северцов фергана османы, Карадарыя бассейни.

D. micromaculatus Turdakov – Талас османы, Талас дарыясы.

D. dybowskii Kessler - кабырчыксыз османын (кээ бир изилдөөчүлөр аны *Gymnodiptychus* Herzenstein уруусуна киргизишкен) 4 түрү менен: 1. *D. d. dybowskii* Kessler – типтүү түрү, Балхаш, Алакөл, Зайсана, Ысык-Көл көлдөрүнүн дарыяларынын бассейндерине жайыт алган; 2. *D. d. bergianus* Turdakov – Чүй таза османы, Чу дар. басс.; 3. *D. d. landselli* Gunter – Ысык-Көл таза османы, Ысык-Көлдөгү; 4. *D. d. kessleri* Russky – Чырчык таза османы, Чырчык дар. басс.

Schizopygopsis Steindachner түрү – жалган осман, Борбордук Азиянын аймагында болгону – *S. stoliczkai* бир түр менен белгилүү.

1.2 Тилик курсактуу карптардын эволюциясы тууралуу азыркы көрүнүштөр. Тилик курсактуу карптардын филогенезинин схемасы,, ошондой эле алардын мурдагы тукумдук формаларынын ар кандай топторунун дивергенциясынын убактысы боюнча маалыматтар каралды. *Schizothorax* муруттуулардын (Barbinae) монофилия түрү бардык изилдөөлөр менен тастыкталат. Борбордук Азия сууларындагы жылтырлардын топторунун бөлүнүшү 11,4-10,5 млн жыл мурун болгон.

1.3 Тилик курсактуу карптардын азыркы таркалышы. Борбордук Азия сууларындагы тилик курсактуулардын азыркы убактагы жайылышы боюнча, ошондой эле, алардын түрлөрүнүн жана урууларынын Борбор Азиянын тоолорунда тигинен таркалышы ушул бөлүмдө келтирилген.

2-бөлүм. Изилдөөнүн ыкмалары жана материалдары. 1981-жылдан 2005-жылга чейин мезгилге Schizothoracinae түркүмүнүн өкүлдөрүнүн морфологиясын жана молекулярдык-тукум куучулук талдоо үчүн автор тарабынан чогултулган материалдар иштин негизин түздү. Жылтырлар боюнча материалдар 19 өзөн-суулардан, түрпүлүү осман боюнча – 7, таза осман боюнча – 18 суудан иштелди, ал Яшилкөл көлүнөн жалган осман-нагорец тууралуу материалдарында Б. М. Медников (МГУ, Москва) берилген.

2.1 Ихтиологиялык изилдөөлөрдүн салттуу ыкмалары.

И. Ф. Правдиндин (1966) жалпы кабыл алынган ыкмасы боюнча морфометрикалык талдоо тирүү материал аркылуу жүргүзүлөт. Бардыгы болуп жылтырлардын 17 популяциясынан жана османдын 22 популяциясынан 2556 балыктар каралды. Популяцияларды айырмалоо деңгээлин баалоо үчүн дивергенциянын критерийлери эсептелип чыкты (В. Л. Андреев, Ю. С. Решетников, 1977), анын негизинде популяциялардын окшоштуктарынын дендрограммасы түзүлдү.

Популяцияда денесинин боелушу жана оозунун түзүлүшү боюнча морфтор сүрөттөлгөн. Денесинин кабырчыктуулугу эске алынган. Жылтырлардын алдыңкы дене бөлүгүндөгү кабырчыктарынын катарынын тууралыгы бааланган Таза османдардын курсак канаттарынын жанындагы кабырчыктардын жана курсак тигигиндеги кабырчыктардын болушу аныкталган. Кабырчыктуу османдарда төмөнкү каптал сызыгында кабырчыктардын катарынын саны эсептелген. Ар бир популяциянын жыныстык диморфизми жана особдордун өзгөрүшүнүн өлчөмү талданган.

Омурткалары боюнча балыктардын жашы аныкталган, контролдук түзүмү катары бакалоор калпакчалары колдонулган (И. Ф. Правдин, 1966).

Тирик курсактуулардын тамактануусу боюнча адабий материалдар колдонулган. Көбөйүүлөрүнүн мөөнөттөрү боюнча маалыматтар авторго тийиштүү, бирок адабий материалдар да колдонулган.

2.2 ДНК x ДНК молекулярдык гибридизация. Аррига (F. E. Arrighi et al., 1968) ыкмасы боюнча модификациялар (А. С. Антонов и др., 1971) менен белгиленген кыскалоочу этанолдон ДНК бөлүп чыгарышкан. ДНКнын бардык препараттары ультра үнү менен фрагменттелген. ДНК фракциялары, уникалдуусун жана бирден кем эмес Cot тез кайталоосунда (R. C. Angerer et al., 1976) кээ бир модификациялар менен (Н. Б. Петров, В. В. Алешин, 1983; А. Б. Полтараус, А. С. Антонов, 1984) ник-трансляция H^3 ыкмасы боюнча метили андан ары хроматография ГАПда күйгүзүп чыңалуусу менен бөлүнгөн. гомологиялык жана гетерологиялык тоталдык ДНК менен 1:5000 мамилесинде белгиленген ДНКнын фрагментин аралаштырган. Уникалдуу ДНКны гибридизациялоо 0,5 М фосфаттык буферде 10000 Cot, жүргүзүлүп, 60°C чейин 95°C температуранын градиентинде ГАП менен андан ары термоэлюциялык гибридик дуплекстер менен 30 Cot чейин 68°C температурада 0,06-0,12 М кайталоо менен фосфатты буферде жүргүзүгөн. Белгиленген ДНКнын өзүн өзү реассоциациялоо эсеби үчүн гетерология катарында контролдук пробалар *Chlorobium limnicola* бактериялык ДНКны камтыган. Контролдук тажрыйбада ДНКнын белгиленген фрагменттери өзүн өзү реассоциациялоо эсеби менен термоэлюциянын профилдерин курушкан. Салыштырмалуу геномдордун жакындыгын үч критерийлер боюнча баалашкан: НР – гибридизация пайызын,

ΔT50 – гетеродуплекстердин термотуруктуулугунун өзгөрүшүн, ИД – дивергенция индексин. Дивергенция индексин термоэлюция профилдериндеги айырмачылыгын эсептешкен. Жогорку температуралык зонада салмагына чоң айырмачылык берүү үчүн Б. М. Медниковдун авторлугу менен (1977) сунушталган формула боюнча ИД эсептелет.

3-бөлүм. *Schizothorax* уруусунун өкүлдөрүнө морфоэкологиялык мүнөздөмө

3.1 *Schizothorax* уруусундагы морфологиялык белгилер боюнча дифференциация. *Schizothorax* уруусу эки топко бөлүнөт: «intrmedius», же «туура катарлуу» жылтырлар; жана «argentatus», же туура эмес катарлуу жылтырлар. Биринчи тобуна кадимки жана каспий жылтыры, экинчисине – балхаш жана или жылтыры кирет (Л. С. Берг систематикасы боюнча).

Бул топтор денесинин алдыңкы бөлүгүндөгү кабырчыктарынын катары туура жайгашканы менен айырмаланат, дайыма кездешкен *morpha eury stomus* (астыңкы ээгинде миздүү кап жайгашкан) жана *m. fedtschenkoii* (эриндери калың) түрлөрү.

Изилденген популяцияларда бул белгилерди талдоодон төмөнкү корутундуларды чыгарууга болот:

- Морфологиялык белгилерди көп чендүү талдоо жылтырлардын эки тобунун ортосунда айырмачылыктарды тапкан жок.
- Хромосомдук топ боюнча (А. Т. Токтосунов, Е. Ю. Мазик, 1991) эки морфотиптердин ортосунда да айырмачылыктар жок.
- Нарын дар. басс. Сырдарыя жана Талас дар. ылдыйкы агымдарынын райондорунда аралашканга чейин жылтырлардын кабырчыгынын «тууралыгы» типтүү «туурага» өзгөрөт жана Балхаш-Или басс. жылтырларында типтүү катарлардын «туура эместиги» белгиленет. Каспий жылтыры бул белгиси боюнча «argentatus» тобундагы жылтырларга жакын;
- Оозунун түзүлүшү боюнча популяцияларда морфтор көп кездешкен тобу менен айырмаланат. «argentatus» тибиндеги жылтырлардын популяциясында калың эриндүүлөр жок. *m. Eury stomus* особдорунда жок же кээде кездешсе мүйүздүү каптын кабыгынын чети миздүү эмес болот. «Intermedius» тибиндеги жылтырлардын түрлөрүнүн жарымынан көбүнүн популяциясында мүйүздүү кабы болот жана 7% түрлөрүнүн калың эриндери бар.

«Туура катардуу» жылтырлар Амударыя жана Сырдарыя, Зеравшан дарыяларынын бассейндеринде, Түркмөнстандын сууларында жана Талас дарыяларында жашайт. «Туура эмес катардуу жылтырлар» жылтырлар – Талас дарыясынын төмөнкү көлдөрүндө, Чу жана Ысык-Көл бассейндеринде жана Балхаш-Алакөл бассейндеринде мекендейт.

3.1.1 Туура катарлуу жылтырлардын тобундагы морфологиялык белгилер боюнча бөлүнүшү. Бөлүмдө «intermedius» тобундагы жылтырлардын морфологиялык белгилери боюнча өзгөрүлүшүнүн талдоосу келтирилген, экологиялык көрсөткүчтөрү жана жылтырдын ушул тобундагы систематикалык түзүмү сунушталган.

Жылтырлардын бул тиби денесинин боелушу боюнча так айырмаланган эки топту түзөт: «pelzami» же каспий жылтыры жана «intermedius», же кадимки жылтыр. Каспий жылтырынын аркасынын кара түсү ак түскө тез өтөт, кадимки жылтырдын өңү акырындык менен өтөт.

Кадимки жылтырдын морфологиялык кебетеси ареалынын бардыгында бир түрдүү. Кээ бир популяцияларда төмөнкү өзгөчөлүктөр белгиленет:

- Сырдарыянын орто агымындагы, Нуратау тоо кыркаларындагы дарыялардагы жылтырлардын денесинин алдыңкы бөлүгүндөгү кабырчыктарынын катары туура эмес;

- Талас дар. – туура эмес катарлуу түрлөр бар.

- хауз Койташ (Нуратау тоолору, Өзбекстан) – майда кара тактуу балыктар жок, арка суу канаттарындагы тикендеринде өтө жумшак тишчелери, денесинин капталында кубулуп турган чийини, куйругунун учунда параллелдүү өткөн кабырчыктары бар.

- Зеравшан дар. – узун жана кыска муруттуу балыктар кездешет.

Популяцияларда *m.eurystomus* кездешүүсү балыктардын перифитон менен тамактануусунун маанисине ылайык өнүгүүсүнө таасир берген гидрологиялык шарттарына жараша өзгөрөт.

3.1.2 Туура катарлуу жылтырларнын экологиялык түзүмү. Жылтырлар жашоо шартында адекваттуу экологиялык формаларынын лабилдүү тутумун түзөт. Азыркы учурда, негизги эки форманы бөлүп чыгарса болот: дарыядагы жана көлдөгү:

- Дарыя жылтырлары. Көбүнчө бентофагдар, бирок өсүмдүктөр менен да тамактана алат. Ири өлчөмгө чейин чоңойгондо жырткычка айлананышы мүмкүн. Литофилдер. Икра чачуусу өтө узак – жаз-жай айларында. Кайрадан жай-күз мезилинде да икра чача алат – сайларда порцияланган формада карлик-бентофагы икра чачат.

- Көл жылтырлары. Бентофагдар. Ири өлчөмгө чейин чоңойгондо жырткычка айланат. Жарым өтмө балыктар, бирок жарым бөлүгү көлдөрдө икраларын чачышат. Күзүндө кайрадан икра чачышы мүмкүн.

Баштапкы формасы болуп, узак убак икрасын чачкан дарыядагы полифагды эсептесе болот, алардын жашоо шарттарына ылайык башка формалар пайда болот.

3.1.3 Туура катарлуу жылтырлардын системалык түзүмү. «Туура катарлуулар» тобу, каспийдикин албаганда жылтырлар популяцияларынын

морфологиялык бир тукумдун топбун көрсөтөт. Экологиялык формалары жашоо шартына адекваттуу жана туруктуу өзүнчө түзүлүштөр эмес. Экологиялык формалардын саны эркин экологиялык тамактануунун көптүгүнө жараша болот. Биздин көз карашыбызда, бул жылтырлардын түрлөрүн бир полиморфдук түр деп эсептесе болот.

3.1.4 Туура эмес катарлуу жылтырлардын тобундагы морфологиялык белгилер боюнча дифференциациясы. «Туура эмес катарлуу» жылтырлардын тобунда эки негизги морфотиптер сүрөттөлөт: балхаш жана или жылтыры. Болгону ишенимдүү диагностикалык белгилери болуп муруттарынын узундугу эсептелет. Балхаш жылтырынын мурутчалары абдан кыска, арткылары көзүнүн алдына жетпейт. Или жылтырыныкы – узун, мурутчаларынын арты көзүнүн акыркы четине чейин жетип андан да өтөт. Бардык бөлүнгөн белгилер жылтырлардын тамактануусуна байланыштуу.

Эки морфотип бирге жашаган Балхаш-Или бассейндеринде тиги же бу популяция кайсы морфотипке тийиштүүлүгүн так аныктоо мүмкүн эмес болгону бардык морфологиялык белгилеринин кенири өзгөрүшү белгиленет. Өзгөрүлүү катарындагы варианттардын бири болуп Или дар. или жылтыры болуп эсептелет, ал эми башка варианты Или дар. балхаш жылтыры саналат. Жылтырлардын башка изилденген популяциялары ушул варианттардын ортосундагы ар кандай өтмө катарларды пайда кылат (А. А. Баимбетов, 1973).

3.1.5 Туура эмес катарлуу жылтырлардын экологиялык түзүмү. Балхаш жылтыры көбүнчө фитофаг, ал эми или жылтыры - зообентофаг болуп эсептелет. Бул морфотиптер жашоо ареалдарында икра чачуунун мөөнөттөрүнүн жана жеринин бирдейлиги менен байланышкан топикалык жана икра чачуу бир катар формаларын пайда кылат. Жашоо шарты өзгөргөн учурда бул топтор өзгөргөн шартка ылайыкташууга өтөт, жыйынтыгында бул морфотиптерге тийишсиз объектилер менен тамактанууга өтүшөт. Ошентип, Балхаш көлүнүнүн жылтыры андагы түстүү монодакнага акклиматизациялоо учурунда моллюскалар менен гана тамактанууга өткөн. (Н. Б. Воробьева ж.б., 1970). Капчыгай суу сактагычын толтурган жылдары балхаш жылтыры омурткасыздар жана балыктар менен азыктанышкан (В. И. Ерещенко ж.б., 1973). Аксу дар. или жылтыры азыркы учурда балырлар жана детриттер менен тамактанат (Балхаш көлүнүнүн басс.).

3.1.6. Туура эмес катарлуу жылтырлардын системалык түзүмү. «Туура эмес катардуу» жылтырлардын эки морфоэкотиптерине (Л. С. Берг, 1949; Ф. А. Турдаков, 1963) же эки түрчөсүнө (А. А. Баимбетов, 1973; В. П. Митрофанов, 1973) ылайык: катарынын морфологиялык белгилери менен айырмаланган балхаш жана или жылтыры. Биздин талдоолор боюнча бул белгилер жылтырдын эки тобу тамактануу тиби менен айырмаланганына байланыштуу. Бирок шарттары өзгөрсө, тамактануусу да өзгөрүшү мүмкүн.

Или жылтырын балхаш жылтырынын экологиялык формасы деп эсептесек болот же эки расанын бар экенин белгилөө керек, алар: жылтырлардын эки түрү же түрчөлөрү дебестен узун жана кыска муруттуу деп эсептесе болот.

3.2. *Schizothorax* уруусундагы топтордун генетикалык бөлүнүшү. ДНКнын ар кандай бөлүмдүрүнүн түзүмүн талдоо жүргүзгөнүбүздө, изилденген жылтырлардын популяцияларында уникалдуу улануучу геномдун түзүмү боюнча да тез кездешкен түзүмү боюнча да бири биринен айырмасы жоктугун көрсөттү.

3.3. *Schizothorax* уруусунун азыркы популяциялык системасын түзүүнүн жолдору. Эгерде жогоруда айтылгандардын баарын бириктирсек *Schizothorax* тукуму бирдиктүү генотип катарында көрсөтүлүп, алкагында «*intermedius*» жана «*argentatus*» эки морфологиялык тиби пайда болгон. Биринчиси экинчисинен атайлашылган формасынын жоктугу менен айырмаланат. Морфологиялык жактан, үч формасы тең бардык популяцияларда ылдыйкы жаагынын түзүлүшү жана кандайдыр бир трофикалык атайлашылгандыгынын жоктугу менен билинет.

«*Argentatus*» жылтырлары ылдыйкы жаагынын түзүлүшү боюнча бир типтүү морфасы менен жана эки экоморфа типти түзөт: зообентофаг узун муруттуу жана фитофаг кыска муруттуу. «Туура катарлуу» жылтырлардан топикалык жана икра чачуучу формасынын көлөмүнүн ар түрдүүлүгү менен айырмаланат.

Каспий жылтыры, ал өзүнүн ареалы жана атайлашылган боегу өңү менен өзгөчө абалды ээлейт. Кабырчыктын катарынын белгиси боюнча «*argentatus*» жылтырлар тибине жакын келет, ал эми үч формасынын болушу - «*intermedius*» жылтырлар тибинде бар.

Көрүнүктүү атайлашылгандын жоктугу, *Schizothorax* уруусу үчүн «*intermedius*» тиби баштапкы болуп эсептелет. Аму дарыясынын бассейндериндеги жылтырлардын кариотибинде акроцентрикалык хромосомдордун санын көптүгү биздин оюбузча кыйыр тастыктоо болуп эсептелет. Ал кээ бир авторлордун (А.Т. Токтосунов, Е.Ю. Мазик, 1991) ойлору боюнча примитивдүү белгилер болуп саналат.

Биздин көз карашыбыз боюнча кийинки өзгөрүүлөр атайлашылган трофикалык жана ага тийиштүү морфологиялык багытта жүргөн. Негизги түзүү фактору болуп эркин экологиялык нишалардын болушу эсептелди.

3.4 *Schizothorax* уруусунун систематикалык түзүмү. Жүргүзүлгөн талдоонун негизинде Борбордук Азиянын сууларында *Schizothorax* уруусунун төмөнкү систематикалык түзүмүн сунуштайбыз. Региондун бардык сууларындагы жылтырлардын генотиптеринин биримдигин эске алуу менен аларды *Sch.intermedius* Mc'Clelland 1889 – кадимки жылтыр түрүнө киргизүүгө

болот. Бул түрдүн чегинде эки негизги морфотипке жана каспий регионундагы жылтырга тийиштүү 3 түргө алдын ала бөлсө болот:

- *Sch. intermedius intermedius* Mc'Clelland 1861 – кадимки жылтыр. «*intermedius*» морфотибине тийиштүү. Алдыңкы оозунун түзүлүшү боюнча популяциясында үч морфтун болушу менен мүнөздөлөт. Амударыя, Зеравшан, Сырдарыя жана Талас дарыяларынын бассейндеринде жашайт.

- *Sch. intermedius pelzami* Kessler 1870 - каспий жылтыры Денесинин өзгөчө боелушу менен мүнөздөлөт. Аркасындагы каптал сызыгынан төмөн кеткен кара боегу курсагына кескин ачык түскө өтүп кетет. Мургаб жана Теджен, ошондой эле Копетдаг дарыялардын бассейндерин мекендешет.

- *Sch. intermedius argentatus* Kessler 1874 - балхаш жылтыры. Популяцияларында ылдыйкы ооз эрини тилүүчү миздүү тышы калың эриндүү морфтордун жоктугу менен мүнөздөлөт. Талас дфh. төмөн жагындагы көлдөрдө, Чу дар., Ыссык-Көл жана Балхаш-Алакөл бассейндеринде жашашат.

4-бөлүм. *Diptychus* уруусунун өкүлдөрүнүн морфоэкологиялык мүнөздөмөсү

4.1. Кабырчыктуу османдардын тобундагы морфологиялык белгилер боюнча бөлүнүшү. Борбор Азия сууларындагы кабырчыктуу османдын популяцияларында эки морфотиби - кабырчыктуу жана Северцов османы кездешет. Кабырчыктуу османдардын популяциясында эки негизги морфологиялык типтери - северцов османы жана кадимки кабырчыктуу осман Борбордук Азиянын сууларында байырлашат. Северцов османы азыраак кабырчыгы жана мүнөздүү боегу – капталдарындагы ак чийини менен айырмаланат (Д. Иманов, 1963; Ф. А. Турдаков, 1963). Сүрөттөлгөн морфотиптер кариотип жана пластикалык белгилери боюнча айырмаланбайт (Е. Ю. Мазик, А. Т. Токтосунов, 1983). Северцов османынын «таза» формасы Нарын дар. жогорку агымдарында гана жашайт. Каркыра дар., Суусамыр жана Көкөмерен дар. бассейндеринен тышкары Или дар. басс. «таза» кадимки кабырчыктуу османдардын формасы жашайт. Калган башка сууларда алар чогу кездешет, же эки морфотиптердин белгисин камтыган балыктар кездешет.

Пластикалык жана меристикалык белгилеринин бирдиктүүлүгү боюнча бул формалардын ортосунда айырмачылыктары жок. Көл жана дарыя популяцияларынын ортосунда көбүрөөк айырмачылыктар байкалды.

4.2. Кабырчыктуу османдардын топторунун экологиялык түзүмү. Өтө чоң эмес дарыяларда балыктардын өсүшүнүн сызыгы, алардын абсолюттук өлчөмү, уруктуулугу, жашоосунун узактыгы ири суу агымдардагы османдарга салыштырмалуу кичирээк, ошондой эле алар майда дарыяларда эрте жетилет.

Биздин оюбузча Тянь-Шандын өзгөчө бийик тоолуу шарттарында келип чыккан кабырчыктуу османдын карлик формасы сыяктуу өзүнчө бир түрү катары Д.Иманов (1963) тарабынан бөлүнгөн. Бийик тоо дарыяларында Тарим

жана Нарындын булактарынан османды туура аныктоого болот, алар денесинин өзгөчө боелушу жана кабырчыгынын аздыгы менен өзгөчөлөнөт. Алар кадимки кабырчыктуу османдын популяциясы менен бир катар өтмө формалары биологиялык көрсөткүчтөрү, ошондой эле морфологиялык белгилери менен байланышкан.

4.3. Кабырчыктуу османдардын тобундагы генетикалык топтордун дивергенциясы. Изилденген кабырчыктуу османдардын популяциясы тийиштүү фенотиптерди түзүү менен жашоо чөйрөсүнүн шартына адекваттуу реакция кылган бирдей генотиптери көрсөтүлгөн (табл. 4.1): Северцов османы бийик тоолуу майда көлмөлөрдө жана типтүү кабырчыктуу осман орто тоолордун ири сууларын байырлашат.

4.1 таблицада – кабырчыктуу османдардын популяциясынын генетикалык дивергенциясы ($Cot < 1$)

| Форма | Көлмө | НР | $\Delta T50$ | ИД |
|------------------|---------------------------------|--------|--------------|------|
| Тянь-шань османы | Каркара д. (Или басс.) | 100,0 | 0,0 | - |
| | Чонаксу д. (Ысык-Көл басс.) | 111,14 | - 0,16 | 0,62 |
| | Суусамыр д. (Нарын басс.) | 108,25 | - 0,25 | 6,32 |
| Северцов османы | Поющее көлү. (Нарын д. жогору.) | 112,90 | + 0,09 | 6,30 |

4.4. Кабырчыктуу османдардын тобунун систематикалык түзүмү. Тянь-Шань сууларында, биздин оюбузча кабырчыктуу османдын *Diptychus maculatus* Steindachner, 1866, бир полиморфтук түрү жашайт.

4.5. Таза османдар тобундагы морфологиялык белгилер боюнча дифференциациясы. Сырткы түзүлүшү боюнча биз тараптан таза османдын 3 морфотиби бөлүндү (4.2 табл.).

Морфометрикалык белгилер боюнча түзүлгөн дендрограммалар бөлүнгөн үч топко ылайык келбейт жана алар боюнча популяцияларды бөлүштүрүүдө кандайдыр бир мыйзамдуулуктарды белгилөө оор.

4.6. Таза османдардын топторунун экологиялык түзүмү. Таза осман орто тоо сууларында жашайт, бийик тоолордо жана түздөгү сууларда эч качан кездешпейт.

Таза османдын сүрөттөлгөн бардык топтору лабилдик тутумунун толук веердик формасын «дарыялык – көлдүк» балыктар көрсөтөт: карлик эркектери, күзгү жана жайкы икра чачуучу, «туводдук» (көлдө көбөйгөн) жана өтмө (дарыяларда икра чачат), көпчүлүгү бентофагдар жана факультативдик балыктар менен тамактанышы да мүмкүн, өсүмдүк жеген формасы табылган жок.

Таза османдын көлдүк формасы дарыялыктан өсүү темпи, ири өлчөмдөрү жана мол абсолюттук тукумдуулугу менен айырмаланат. Суу сактагычтарда дарыялык османдын өсүү темпи, абсолюттук өлчөмү, уруктуулугу, жетилүү

мөөнөттөрү жогорулайт биологиялык көрсөткүчтөрү боюнча көлдөгү формаларга окшошот.

4.2 таблица – таза османдын популяциясындагы ар кандай морфтордун кездешүүсү, % менен

| Морфоти п | Бассейн | Морфтор | | | |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| | | узу н тилик | var. primitiva | V негизиндеги кабырчыктар | боелушу |
| Типтүү | Зайсан к. | 100-га жакын | + | - | типтүү |
| | Балхаш- Алакөл | 100-га жакын | 4-19 | 90-99 | типтүү |
| | Ыссык-Көл | 63,6 | + | + | типтүү |
| Чүйлүк | Чу д. | 27,8-39,3 | 0 | 96,4 | 2/3 типтүү 1/3 таластык |
| Таластык | Талас д. | 58,3 | 0 | + | таластык |
| | Чырчык д. | 0 | 0 | 0 | таластык |

Эскертүүлөр:

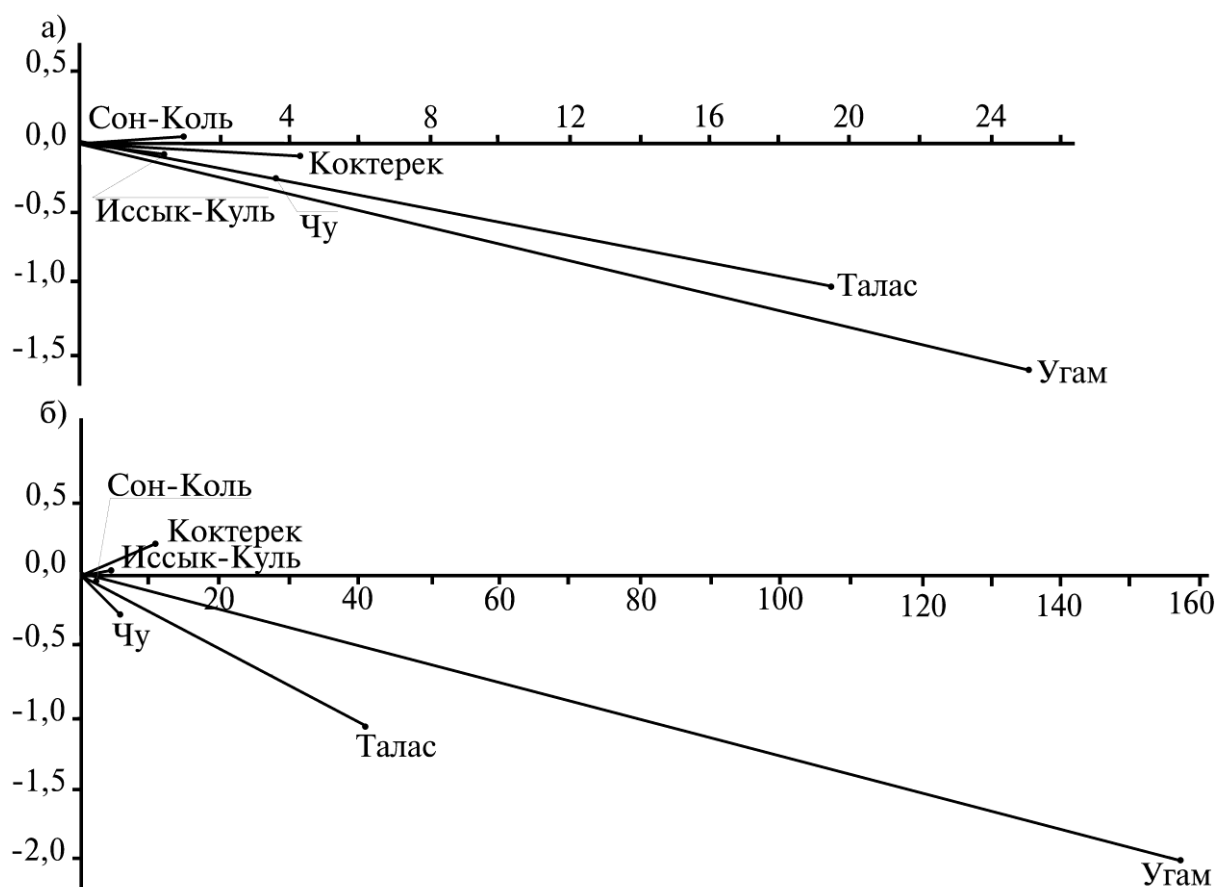
1. «+» –булморфтордун балыктары бар, бирок алардын популяциядагы так саны боюнча маалыматтар жок.

2. «-» – маалыматтар жок.

Дарыялык популяцияда балыктардын көбү май-июлда икра чачат, ал эми башка бөлүгү күзүндө (Чырчык д. – сентябрда) же жайдын аягында (Талас д. – августта) чачат. Ыссык-Көлдө көлдүк осман эки топко бөлүндү: «кышкы» осман – алар апрелден июлга чейин икра чачат, «жайкы» осман болсо –июлдан сентябрга чейин. «Кышкы» османдын жумурткасынын өсүү циклы жазгы-икра чачуучу балыктарга окшош, «жайкы» болсо күзгү икра чачуучуларга окшош.

4.7. Таза османдардын тобунун генетикалык дивергенциясы. Изилденген бардык популяциялардын генетикалык бөлүнүшүнүн даражасы боюнча 3 топко бөлсө болот (4.1. сүрөт). Геномдун түзүмдөгү айырмачылыгынын деңгээли негизги топтогу бассейндерди изоляциялоо узактыгы менен байланыштуу деп эсептесе болот. Балхаш, Ысык-Көл жана Чу популяцияларынын генотиптеринин бирдиги Каркара (Или басс.) жана Ыссык-Көлдүн дарыяларынын ортосундагы дайыма болуп келген байланышы менен түшүндүрүлөт.

Биринчи топтун алкагында османдардын ыссык-көлдүк жана дарыялык формасынын геномунун түзүмү боюнча айырмаланбайт, ошол эле учурда окшош биологиялык көрсөткүчтөрү бар, бирок Талас жана Чырчык изоляцияланган бассейндерин мекендеген османдардын дарыялык формасынын геномдорунун түзүмүндө бир топ айырмачылыктар бар. Кадимки жана карлик формаларынын ортосунда айырмачылыктар жок.



4.1. сүрөт. Борбордук Азиянын сууларындагы таза осман популяциясынын генетикалык бөлүнүшү: а) көп кайталануу фракциясы боюнча ($Cot < 1$); б) уникалдуу улантуу фракциясы боюнча ($Cot > 300$). Абсцисс чеги – ДНК гетеродуплекс эрүү температурасынын айырмачылык мааниси ($\Delta T50$), ординат чеги – дивергенция индексинин мааниси (ДИ).

Ошентип, жүргүзүлгөн талдоо төмөнкүдөй корутунду кылууга мүмкүндүк берилет:

- Таза османдын популяциясы Чырчык д. сырткары, морфологиялык түзүлүштүн ар кандай варианттарына кирген балыктарды өзүнө камтыйт, алар денесиндеги кабырчыктары жана боелушу боюнча айырмаланат. Таза осман формалардын катарын түзөт: дарыялык, карлик жана көлдүк, алар өсүү темпи, өлчөмдөрү жана уруктуулугу менен айырмаланат.

- көрсөтүлгөн морфологиялык варианттары жана экологиялык формалары геном түзүмү боюнча бири-биринен айырмаланат. Таза османдар тобунун ичиндеги жетектөөчү ролду географиялык изоляция ойногон. Көлмөнүн изоляциясы узак болсо, геномдун түзүмүнүн айырмачылыктары да бир кыйла көбүрөөк болот.

4.8. Таза османдардын тобунун систематикалык түзүмү

Алынган маалымдардын талдоосу таза османдардын тобунун төмөнкү таксонометриялык түзүмүн сунуштаса болот: *Gymnodiptychus dybowskii* бир түрү 3 түр алды менен:

- *G. dybowskii dybowskii* (Kessler) - Зайсан, Алакөл, Балхаш, Ыссык-Көл көлдөрүнүн жана Чу дар. бассейндеринде. Популяциянын 90% курсак канаттарынын алдында кабырчыктары болот, 1% азырагында калың ооз эрини бар;

- *G. dybowskii micromaculatus* (Turdakov) – Талас дар. басс. популяциясынын 100% жакыны калың ооз эриндүү курсак канаттарынын алдында кабырчыктары болот;

- *G. dybowskii kessleri* (Russky) – Чырчык дар. басс. особдорунда калың ооз эриндери болбойт курсак канаттарынын алдында кабырчыктары жок.

5-бөлүм. *Schizopygopsis* уруусунун морфологиялык мүнөздөмөсү.

ДНК гибриди Ящилкөлдөн фитофагдан ДНКнын тез кайталануучу фрагменттеринин түзүмү боюнча жырткыч жана ил жегич формасынын айырмачылыктарын тапкан жок (5.1 табл.), бирок алардын айырмачылыктары морфологияда жана анатомияда өтө маанилүү (А. В. Попов, 1968; К. А. Савваитова ж.б., 1987).

5.1. таблицада – Ящилкөлдөгү *S. stoliczkai* трофикалык формасынын генетикалык бөлүнүшү (фракция ДНК Cot < 1)

| Формасы | НР | ΔT50 | ИД |
|-------------|-------|------|------|
| Фитофагдар | 100,0 | 0,00 | - |
| Ил жегичтер | 96,62 | 0,08 | 3,63 |
| Жырткычтар | 98,3 | 0,06 | 3,02 |

Ошентип, 800 жылдан бери Ящилкөлдө тамактануу спектри, морфологиялык жана анатомиялык белгилеринин комплекси боюнча айырмаланган 3 экологиялык формасы *S. stoliczkai* пайда болгон. Бардык жогоруда көрсөтүлгөн топтор бирдей генотиптүү болуп эсептелет. Изоляциялык барьерлердин жок болушу тереңирээк генетикалык бөлүнүшкө жолтоо болот. Икра чачуунун мөөнөттөрүнүн жана жерлеринин айырмачылыгына карабастан, алардын ортосунда дайыма гендердин алмашуусу болуп турат, бул Памир шартында икра чачуунун вегетациялык кыска сезонун жана аянтынын кичинесине ылайыкталган өбөлгө.

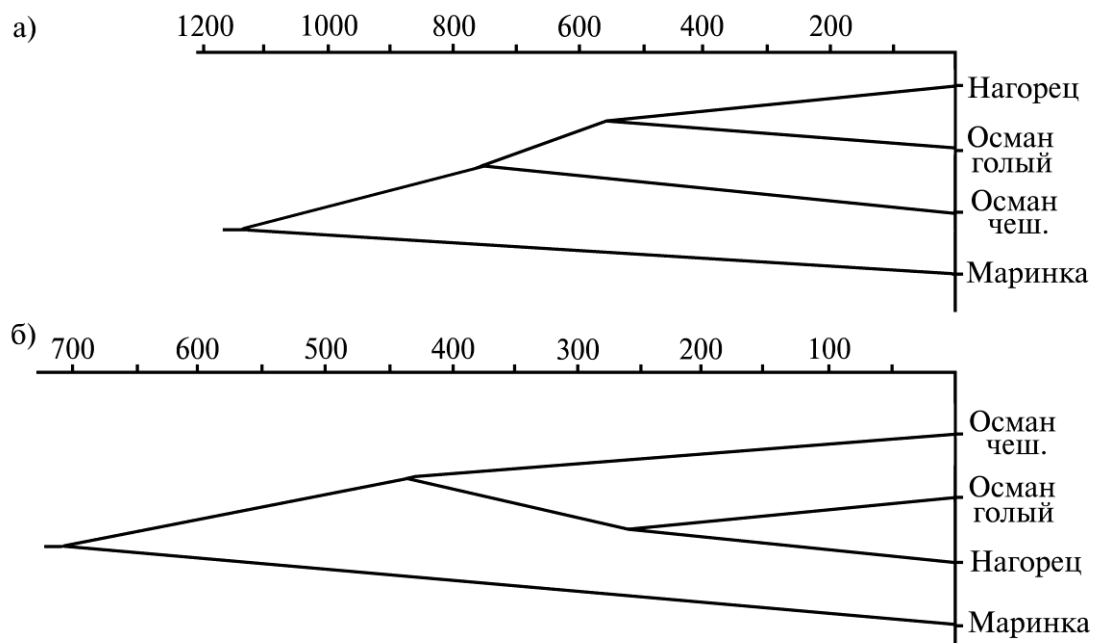
6-бөлүм. Тилик курсактуу карптар түркүмчөсүнүн урууларынын жана түрлөрүнүн морфогенетикалык бөлүнүшү.

Тилик курсактуу карптардын түркүмчөсүнүн урууларында денесинин жалпы формасынын белгиси, аркасындагы тикенегинин жок болушу же болушу,

денесиндеги кабырчыгынын жайгашышы, мурутчаларынын саны жана таңдай тиштеринин катарынын саны боюнча бөлүнөт.

Тилик курсактуу карптардын морфологиясына, биологиясына жана геномдук түзүмүнө жүргүзүлгөн талдоосу төмөнкү корутундуларды чыгарды,

6.1. сүрөттө келтирилди:



6.1. сүрөт Schizothoracinae түркүмчөсүнүн урууларынын жана түрлөрүнүн геномдор окшоштугунун дендрограммасы: а) көп кайталануучу фракциялар боюнча (Cot < 1); б) кийинкилеринин уникалдуу фракциясы боюнча (Cot > 300). Чекит абсцисси – тутумдук бирдиктердин аталышы, координат чекити – дивергенция индексинин мааниси (ДИ)

- Тилик курсактуу карптар барбустардын (Barbinae) тетраплоид бутагынан келип чыккан.

- түркүм алдындагылардын эң жөнөкөй формасы болуп Schizothorax тукуму эсептелет;

- Schizopygopsis жана Diptychus тукумдарынын азыркы топтгогу түрлөрү азыркы калп осман-нагорецтин жалпы тукумдарынын окшошот;

- Нагорецтин тектүү формасы төмөнкү белгилер менен мүнөздөлөт – эки катарлуу тиштери, денесиндеги кабыктын аздыгы, арка канат калкандарында кичине тикендин жана кичине тиштин болушу, калың ооздору жана тилүүчү миздүү кабыгы менен полифаг;

- Памир көлмөлөрүндө муруттуу карптар менен атаандаштык шарттарында эки түргө бөлүнгөн – тегиздикте жана бөксө тоолуу -

муруттуулар, бөксө тоолуу жана орто тоолуу – маринка, бийик тоолуу – нагорец.

КОРУТУНДУ

1. *Schizothorax* уруусу бирдиктүү генотипте берилип, анын алкагында үч топтогу популяцияга бөлүнгөн: «intermedius» - кадимки жылтыр, «argentatus» - балхаш жылтыры, «pelzami» – каспий жылтыры. *Schizopygopsis-Diptychus* тобунда жалган осман нагорец азыраак атайлашылган формасы болуп эсептелет. Ал жылтырларга да османдарга да окшош белгилерге ээ. Жалган осман Памир көлдөрүндө 3 трофикалык форманы түзөт, аларды морфологиялык, анатомиялык жана биологиялык көрсөткүчтөр менен айырмаласа болот, бирок алар бир генотиптин мүчөсү болуп эсептелет; бул формалардын таксономикалык орду жок.

2. *Diptychus* уруусу Тянь-Шань суурларында эки генотипте берилген: *D. maculatus* Steindachner – кабырчыктуу осман, *Gymnodiptychus dybowskii* Kessler – кабырчыксыз таза осман. Кабырчыктуу осман Тянь-Шань дарыяларынын бийик тоолуу аймагын мекендейт. Таза осман – кадимки бентофаг, бир эле убакта икрасын чачкан кабырчыктуу османга, салыштырмалуу суунун төмөнүрөөк агымында жашайт. Таза осман үч вариантта берилип, дивергенциясынын деңгээли географиялык изоляциялоо убактысына байланыштуу болгон: *G. dybowskii dybowskii* – таза осман, *G. dybowskii micromaculatus* – Талас таза османы, *G. dybowskii kessleri* – Чырчык таза османы.

3. Кабырчыктуу осман Тянь-Шань сууларынын бийик жерлерин байырлап бөлүп-бөлүп икра чачкан кадимки перифитонофаг, ал эми анын сейрек кабырчыктуулары бийик тоо шартында майда жана чоң суулардагы фенотиптик көрүнүшүнүн ишке ашырылышы болуп саналат. Таза осман кадимки бентофаг, бир мезгилде тукумдайт жана суунун ылдыйкы агымында жашайт кабырчыктууларга салыштырмалуу.

4. Тилик курсактуу карптардын түрчөлөрү симпатрикалык форма түзүүнүн жакшы мисалын көрсөтөт, алар жагымдуу шарттарда экологиялык түрдүү трофикалык нишаларды ээлеген (*D. m aculatus* и *G.dybowskii*) түрлөрүнүн пайда болушу менен аяктайт.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

Тилик курсактуу карптардын биотүрдүүлүгүн сактоо боюнча иш чаралар: бул балыктар жашаган сууларга акклиматизация иштеринен баш тартуу, резерват-сууларды инвазивдик түрлөрсүз тандоо, контролдук шарттарда колго өстүрүлгөн популяцияларды жаратуу.

Иштин жыйынтыктары «2030-ж. чейин Казак Республикасынын АКААга жайгаштыруу схемаларын» жана «2030-ж. чейин Алматы облусунун өзгөчө

коргоо алынган аймактарын өнүктүрүү жана жайгаштыруу схемаларын» иштеп чыгууда колдонулган.

Жүргүзүлгөн иштер ыссык-көл жылтырынын жана Ыссык-Көл, Соң-Көл көлдөрүндөгү жана Ыссык-Көл ойдуңундагы дарыяларда таза османдын генотиптеринин окшоштугун көрсөттү. Ыссык-Көлдөгү ушул аборигендик түрлөрдүн санын кайра өндүрүп көбөйтүү максатында өндүрүшчүлөр көрсөтүлгөн суулардагы балыктарды тукумдатуу катары колдонсо болот.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ ЖОБОЛОРУ ИЗДЕНҮҮЧҮНҮН ТӨМӨНКҮ ЭМГЕКТЕРИНДЕ ЧАГЫЛДЫРЫЛГАН:

1. Исбеков, К. Б. Река Токраун как резерват нагорно-азиатской ихтиофауны [Текст] / К. Б. Исбеков, С. Ж. Асылбекова, **С. Р. Тимирханов** // Известия НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2006. – № 1. – С. 20-24
2. Амиргалиев, Н. А. Ихтиофауна и экология Алакольской системы озёр [Текст] / Н. А. Амиргалиев, **С. Р. Тимирханов**, Ш. А. Альпейсов. – Алматы: Издательство «Бастау», 2006. – 368 с.
3. Баимбетов, А. А. Маринка илийская [Текст] / А. А. Баимбетов, Г. М. Дукравец, В. П. Митрофанов, **С. Р. Тимирханов** // Красная Книга Республики Казахстан. Изд. 4-е, переработ. и дополн. Том 1.: Животные; Часть 1: Позвоночные. (колл. авторов) – Алматы: «DPS», 2010. – С. 46-47
4. Исбеков, К. Б. Редкие рыбы озера Балхаш [Текст] / К. Б. Исбеков, **С. Р. Тимирханов**. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2009. – 182 с.
5. **Тимирханов, С. Р.** Морфологическая дифференциация голых османов в водоемах Центральной Азии [Текст] / С. Р. Тимирханов, Д. У. Карабекова // «Наука и новые технологии». – 2015. – № 2. – С. 102-105
6. **Тимирханов, С. Р.** Голый осман (*Gymnoduptychus dybowskii* (Kessler, 1874)) Центральной Азии: Обзор и систематическая структура [Текст] / С. Р. Тимирханов, Д. У. Карабекова // Наука и новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2015. – № 4. – С. 119-122.
7. **Тимирханов, С. Р.** Расщепобрюхие карповые Центральной Азии: современный систематический статус [Текст] / С. Р. Тимирханов, Д. У. Карабекова // Вестник современной науки. – 2016. – № 4(16): в 2-х ч. Ч. 1. – С. 43-46
8. **Тимирханов, С. Р.** Морфоэкологическая характеристика популяций чешуйчатого османа (*Diptychus maculatus* Steindachner, 1866) в водоемах Центральной Азии [Текст] / С. Р. Тимирханов // Астраханский вестник экологического образования. – 2016. – № 2 (36). – С. 38-46

Тимирханов Серик Ракишжановичтин “Борбордук Азия сууларынын тилик курсактуу карптарынын (Schizothoracinae, Cypriniformes, Osteichthyes): морфологиясы, биологиясы жана систематикасы” аттуу темадагы 03.02.04 – зоология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

КОРУТУНДУСУ

Түйүндүү сөздөр: тилик курсактуулар, морфология, биология, систематика, түркүмчөлөр, уруулар, түрлөр, популяция, бентофаг, Борбордук Азия, морфотип, экоморфа, дивергенция.

Изилдөөнүн объектиси: Борбордук Азиянын сууларынын тилик курсактуу карптары.

Изилдөөнүн предмети: морфологиялык, экологиялык, генетикалык курсак калкандуудын өзгөргүчтүгү.

Иштин максаты: тилик курсактуу карптардын түр ичиндеги жана популяциялар ичиндеги формаларын - морфотиптер жана экоморфтордун мисалында генетикалык дивергенциясынын деңгээлин окуп үйрөнүү.

Изилдөө ыкмалары: Балыктарды кармоо атайын торлор жана майда тешикчелүү сак менен жүргүзүлдү. И.Ф.Правдиндин (1966) кошумчалары менен карп балыктары үчүн сунуштаган схема боюнча морфологиялык жана биологиялык талдоолор ишке ашырылды. Жашы омурткалары боюнча аныкталды. Тоталдык гибриддердин ыкмасынын өзгөчө жана көбүнчө кайталанган фракциясы боюнча ДНКнын түзүмүн талдоо.

Изилдөөнүн натыйжасы жана жаңылыгы: Тянь-Шань, Памир жана Памир-Алай сууларында тилик курсактуулар карптардын түрлөрүнүн өкүлдөрүнүн морфологиялык белгилерине жана биологиялык көрсөткүчтөрүнө талдоо биринчи жолу жүргүзүлдү. ДНКнын ар кандай фракцияларына гибридизация биринчи жолу жасалды.

Тилик курсактуулар карптардын азыркы жашоо шарттарына, Борбордук Азия сууларынын ихтиофаунасынын азыркы курамынын, гидрологиялык таралышынын, системалык түзүлүшүнүн тарыхына, ошондой эле ар кандай популяциялардагы, морфотиптердин, экоморфтордун, түрчөлөрдүн, түрлөрдүн жана уруулардын түркүмчөнүн генетикалык дивергенциясынын даражасына, морфологиялык белгилерине, биологиялык көрсөткүчтөрүнө талдоо жүргүзүлгөн. Тилик курсактуу карптардын өкүлдөрүнүн ички түрлөрүнүн түзүмү сүрөттөлгөн, Тянь-Шань жана Памир сууларындагы бул топтун эволюциясынын негизги багыттары аныкталган.

Практикалык маанилүүлүгү: Иштин жыйынтыктары балыктардын абorigендик түрлөрүнүн санын кайра көбөйтүүгө колдонулушу мүмкүн.

Колдонуу чөйрөсү: Иштин жыйынтыктары “2030-жылга чейин Республика Казахстандын АКААга жайгаштыруу схемасын” жана “2030-жылга чейин Алматы облусунун өзгөчө коргоого алынган аймактарын өнүктүрүү жана жайгаштыруу схемасын” иштеп чыгууда колдонулат.

Филогенетикалык жана систематикалык маселелерди чечүүдө, ошондой эле жаныбарлар дүйнөсүн коргоо жана сарамжалдуу пайдаланууда регионалдык программаларды түзүү үчүн изилдөөнүн жыйынтыктары колдонулушу мүмкүн.

РЕЗЮМЕ

диссертации Тимирханова Серика Ракишжановича на тему: «Расщепобрюхие карповые (Schizothoracinae, Cypriniformes, Osteichthyes) водоемов Центральной Азии: морфология, биология и систематика» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Ключевые слова: расщепобрюхие, морфология, биология, систематика, вид, подвид, популяция, Центральная Азия, морфотип, экоморфа, дивергенция.

Объект исследования: расщепобрюхие водоемов Центральной Азии.

Предмет исследования: морфологическая, экологическая, генетическая изменчивость расщепобрюхих.

Цель работы: изучение степени генетической дивергенции внутривидовых и внутривидовых форм – морфотипов и экоморф на примере подсемейства расщепобрюхих карповых.

Методы исследования: отлов рыбы осуществлялся ставными жаберными сетями и мелкочечистым сачком. Биологический анализ проводили по схеме И. Ф. Правдина (1966) для карповых рыб с дополнениями. Возраст определяли по позвонкам. Структуру ДНК анализировали по уникальным и часто повторяющимся фракциям методом тотальной гибридизации.

Полученные результаты и их новизна: впервые произведен анализ морфологических признаков и биологических показателей представителей подсемейства расщепобрюхих карповых из водоемов Тянь-Шаня, Памира и Памиро-Алая. Впервые проведена гибридизация различных фракций ДНК расщепобрюхих. Проведен анализ современных условий обитания расщепобрюхих, история формирования современной гидрологической сети и современного состава ихтиофауны водоемов Центральной Азии, а также степень генетической дивергенции различных популяций, морфотипов, экоморф, подвидов, видов и родов подсемейства. Описана внутривидовая структура представителей расщепобрюхих карповых, определены основные направления эволюции этой группы в водоемах Тянь-Шаня и Памира.

Практическая значимость: Результаты работы могут быть использованы при восстановлении численности аборигенных видов рыб.

Область применения: Результаты работы были использованы при разработке «Схемы размещения ООПТ Республики Казахстан до 2030 г.» и «Схемы развития и размещения особо охраняемых территорий Алматинской области до 2030 г.». Результаты исследования могут быть использованы при решении филогенетических и систематических задач, а также для составления региональных программ охраны и рационального использования животного мира.

SUMMARY

for thesis by Serik Rakishzhanovich Timirkhanov on theme: "Schizothoracid carps (Schizothoracinae, Cypriniformes, Osteichthyes) of waters in Central Asia: morphology, biology, and systematics" for the degree of the candidate of biological sciences on specialty 03.02.04 – zoology

Keywords: schizothoracid, morphology, biology, systematics, species, subspecies, population, Central Asia, morphotype, ecomorph, divergence.

Research object: Schizothoracid carps of waters in Central Asia.

Research subject: morphological, ecological, genetic variation of schizothoracids.

Research goal: to study degree of genetic divergence in intraspecific and intra-population forms, i.e. morphotypes and ectomorphs, through the example of schizothoracid carps subfamily.

Research methods: fish were caught by gillnets and close-meshed lift net. Biological analyze were conducted according to Pravdin I.F. (1966) scheme p for carps with modifications. Age was calculated using vertebra. DNA structure was analyzed using total hybridization method on unique and frequent sequences.

Results obtained and their novelty: for the first time morphological features and biological parameters of schizothoracid carps subfamily from waters of the Tien Shan, the Pamir, and the Pamir Alay have been analyzed. For the first time various DNA sequences have been hybridized. The current living environments of schizothoracid carps; history of forming modern hydrological network and present-day composition of fish fauna in waters of the Central Asia and Kazakhstan; and genetic divergence between various populations, morphotypes, ecomorphs, subspecies, species, and genera within the subfamily have been analyzed. Intraspecific structures of schizothoracid carp species have been described and main directions in evolution of the fish group in waters of the Tien Shan and the Pamir have been identified.

Practical importance: The research results can be used in restoring abundance of indigenous fish species.

Field of application: The research results have been used to develop "Layout of arrangement for SPNR in the Republic of Kazakhstan until 2030" and "Layout of development and arrangement for areas of special protection in the Almaty region until 2030".

The research results can be used in solving phylogenetic and classification tasks, and in preparing regional programs of protection and sustainable use of fauna.