

**ШАРОФ РАШИДОВ НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.В.02.08 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

НАВОИЙ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

СУЛАЙМОНОВ ШАХОБ ХОДИЕВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА КАМАЛАК ГУЛБАЛИҚ
(*ONCORCHYNCHUS MYKISS*) КЎПАЙИШ ХУСУСИЯТЛАРИНИНГ
ШАКЛЛАНИШИ ВА СЕРПУШТЛИГИ**

03.00.15 – Ихтиология

**Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Самарқанд - 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Сулаймонов Шахоб Ходиевич

Ўзбекистон шароитида камалак гулбалиқ (*Oncorhynchus mykiss*) кўпайиш хусусиятларининг шаклланиши ва серпуштлиги 3

Сулаймонов Шахоб Ходиевич

Особенности становления воспроизводительной функции и плодовитости радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в условиях Узбекистана..... 21

Sulaymonov Shaxob Xodiyevich

Features of the formation of the reproductive function and the abundance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the conditions of Uzbekistan 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 42

**ШАРОФ РАШИДОВ НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.В.02.08 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

НАВОИЙ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

СУЛАЙМОНОВ ШАХОБ ХОДИЕВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА КАМАЛАК ГУЛБАЛИҚ
(*ONCORCHYNCHUS MYKISS*) КЎПАЙИШ ХУСУСИЯТЛАРИНИНГ
ШАКЛЛАНИШИ ВА СЕРПУШТЛИГИ**

03.00.15 – Ихтиология

**Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Самарқанд - 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.4.PhD/В423 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Навоий давлат педагогика институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.samdu.uz.) ҳамда «Ziyonet» Ахборот–таълим порталида (www.ziyonet.uz.) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Юлдашов Мансур Арзикулович
биология фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Кузметов Абдулхамет Раймбердиевич
биология фанлари доктори, профессор

Собиров Жобир Жамолович
биология фанлари бўйича фалсафа доктори, PhD

Етакчи ташкилот:

Бухоро давлат университети

Диссертация ҳимояси Самарқанд давлат университети ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.В.02.08 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгашнинг 2022 йил «__» _____ куни соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 140104, Самарқанд ш., Университет хиёбони, 15-уй, Самарқанд давлат университети Биология факултети биноси, 2-қават мажлислар зали. Тел.: (+99866) 239-11-40, факс (+99866) 239-11-40, E-mail: devonxona@samdu.uz).

Диссертация билан Самарқанд давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____рақами билан рўйхатга олинган): 140103, Самарқанд шаҳри, Университет хиёбони, 15-уй. Тел.: (+99866) 239-11-40, (+99866) 239-18-92.

Диссертация автореферати 2022 йил «__» _____куни тарқатилди.
(2022 йил «__» _____даги _____-рақамли реестр баённомаси)

З.Т.Ражамуродов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш раиси, б.ф.д., профессор

М.С.Кузиев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш илмий котиби, PhD, доцент

Х.К.Хайдаров

Илмий даража берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, б.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунё аҳолисини озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини тўла қондириш, бозорларда балиқ маҳсулотлари барқарорлигини таъминлаш мақсадида юқори маҳсулдорликка эга балиқчилик соҳасидаги саноат аквакультурасини ривожлантириш, сифатли чавоқлар олиш ва ҳажмларини кўпайтириш асосий йўналишлардан бири сифатида фойдаланилмоқда. Совуқ сувли ҳавзаларда балиқчиликни интенсив ривожлантиришда, замонавий илмий ютуқлар ва инновацион технологияларга асосланган юқори ишлаб чиқариш соҳасидаги тадбирлардан кенг фойдаланилмоқда. Шунга кўра, совуқ сувли балиқчилик хўжаликларида балиқлар организмидаги мослашув механизмларини аниқлаш, репродуктив кўрсаткичларини ошириш, балиқлар ҳаётининг давомийлигини ошириш ва маҳсулдорлик кўрсаткичларини прогноз қилиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда юқори маҳсулдорлик кўрсаткичларига эга бўлган турли геологик шароитларда етиштириладиган совуқ севар балиқ турларининг эмбриологик ривожланиши, серпуштлигининг шаклланиши, жинсий вояга етиши, ўсиш жараёнларининг биологик ўзгарувчанлиги, стресс омилларга чидамлилик кўрсаткичлари ва ушбу балиқларни етиштиришда янги технологиялар ҳамда инновацияларни кенг кўламда қўллаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, тоғ олди худудларидаги сув ҳавзаларига тез мослашувчан истиқболли балиқ турларини иқлимлаштириш, сув ҳавзаларида репродуктив биологиясининг шаклланиши, серпуштлилиги, насли она балиқ ва балиқ увилдириги, инкубация цехларида балиқларни саноат миқёсида етиштириш ва кўпайтиришнинг интенсив усулларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Мамалакатимизда балиқчиликни ривожлантиришда тез мослашувчан балиқ турларининг биологик хусусиятларини илмий асослаш, тўйимли озуқа базасини шакиллантириш, балиқларни совуқ сувли сув ҳавзаларида етиштириш, балиқ чавоқлари ишлаб чиқариш ҳамда табиий сув ҳавзаларидан самарали фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб борилиб, муайян илмий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида¹ «...балиқчилик, асаларичилик хўжаликларини тузиш ва бошқа юқори самарали ва юқори даромадли маҳсулотларни ишлаб чиқаришда амалий ёрдам кўрсатиш ҳамда ишлаб чиқарилган маҳсулотларни сотиш» бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиқиб, совуқ сувли ҳовуз балиқчилиги шароитида балиқларнинг биологик хусусиятларини оптималлаштириш чораларини ишлаб чиқиш муҳим назарий ва амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 1 майдаги ПҚ–2939-сон «Балиқчилик тармоғини бошқариш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

2018 йил 6 апрелдаги ПҚ-3657 сон «Балиқчилик тармоғини жадал ривожлантиришга доир кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 6 ноябрдаги ПҚ-4005 сон «Балиқчилик соҳасини янада ривожлантиришга доир кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 13 сентябрдаги 719-сон «Балиқчилик тармоғини комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳужжатларда кўрсатилган вазибаларни амалга оширишда маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технология ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мос равишда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Камалак гулбалиқларнинг (лососсимонлар) ўсиши, жинсий вояга етиш тезлиги, серпуштлиги, популяциялараро ва популяциялар ичидаги ўзгарувчанлиги тур ареалида ва улар кўчириб ўтказилган кўплаб ҳудудлардаги табиий шароитда ва аквакультураларда Steffens (1972), Grande, Andersen (1991), Hinshaw et al., (2000), Molony (2001), Davies et al. (1995), Dockray et al. (1996), Ineno et al., (2005), Pornsoping et al. (2007) ва Woynarovich et al.(2011) каби хорижий олимлар томонидан ўрганилган.

Камалак гулбалиқ наслчилиги иши ва селекцияси шунингдек, жинсий вояга етиш жараёнининг кечиши ҳамда серпуштлигининг шаклланиши Цуладзе (1990), Мурза, Христофоров (1991), Голод, Терентьева (2006), Бартель (2008), Пономарев (2013), атроф-муҳит шароитига мослашувчанлигини Титарев (2005), Голод, Терентьева (2006), (2008), Молчанова (2016) каби хорижий олимлар томонидан таҳлил қилинган.

Бироқ, Мамлакатимиз ҳудудида камалак гулбалиқ авваллари яшамаганлиги сабабли ўрганилмаган. Республикамиз шароитида камалак гулбалиқларни етиштириш бўйича тадқиқотлар сўнги йилларда Д.Абдуназаров (2019), Б. Камилов (2014, 2020, 2021), М. Юлдашов (2012, 2017, 2020) лар томонидан олиб борилган. Турнинг республика аквакультура шароитига яқинда олиб келинганлиги сабабли унинг ўсиш, ривожланиши ва репродуктив биологияси жараёнларига илмий жиҳатдан баҳо бериш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга касб этади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр университети илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ ҚХ-А-ҚХ-2018-106-рақамли “Тошкент вилояти шароитида оқар сув ҳавзаларида товар форель балиқларини етиштириш технологияси” (2018-2020) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади. Чирчиқ дарёси ҳавзасида Камалак гулбалиқни саноат усулида етиштириш, тур учун янги бўлган шароитда жинсий вояга етиш хусусиятлари ва серпуштлик кўрсаткичларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Чирчиқ дарёси юқори қисмида жойлашган Хўжакент сув омбори сувининг сифат кўрсаткичларини таснифлаш;

юқори оқсилли озуқа билан озиклантирилган камалак гулбалиқнинг ўсиш кўрсаткичларини аниқлаш;

камалак гулбалиқнинг гонадогенез ва гаметогенез хусусиятлари ривожланишини баҳолаш;

камалак гулбалиқнининг серпуштлик кўрсаткичларини аниқлаш;

совуқ сувли балиқчилик хўжаликларида фаолият кўрсатаётган питомниклар учун камалак гулбалиқни кўпайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида Хўжакент сув омборидаги “Golden fish Group” балиқчилик хўжалиги шароитда иқлимлаштирилган камалак гулбалиқнинг *Aquasearch* ва *Troutlodge* авлодлари олинган.

Тадқиқотнинг предметини Хўжакент сув омборидаги камалак гулбалиқнинг ўсиш кўрсаткичлари, тана ўлчамлари, морфологик белгилари, гонадогенез, гаметогенез, серпуштлик кўрсаткичлари ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари Диссертация тадқиқотларни амалга оширишда ихтиологик, микроскопик, балиқчилик, гистологик ва вариацион статистика усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

импорт қилинган давлатлардагига нисбатан Хўжакент сув омборида камалак гулбалиқнинг ўсиши, жинсий вояга етилиши ва серпуштлилики кўрсаткичлари 40-72% гача ошганлиги аниқланган;

Хўжакент сув омбори сувининг таркиби, хоссалари ва хусусиятлари камалак гулбалиқнинг яшаши, ривожланиши ва кўпайиши учун оптимал даражадалиги очиб берилган;

Мамлакатимизнинг совуқ сувли сув ҳавзаларида камалак гулбалиқнинг гонадогенез ва гаметогенез жараёнлари мўътадил кечиш хусусиятлари очиб берилган;

тур учун янги шароитда жинсий вояга етган урғочи балиқларнинг мутлақ серпуштлилигини саноат миқёсида ривожлантириш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

совуқ сувли балиқчилик хўжаликларида сувнинг табиий ҳарорати йил давомида 5⁰С дан 13⁰С гача бўлганлиги аниқланган;

Хўжакент сув омбори сув ҳавзасида камалак гулбалиқнинг ҳар иккала жинс вакилларида кечадиган гонадогенез ва гаметогенез жараёнларининг механизми, жаҳоннинг шимолий ҳудудларида табиий ҳолда тарқалган ареалига нисбатдан олдинроқ ривожланиши аниқланган;

совуқ сувли балиқчилик хўжаликларида фаолият кўрсатаётган питомниклар учун камалак гулбалиқни кўпайтириш, совуқ сувли балиқчилик

хўжаликларидида етиштирилаётган балиқларнинг касалликларига қарши курашиш ва олдини олиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқотларда барча ёш гуруҳидаги балиқлардан тизимли равишда репрезентатив намуналар (ҳар бирдан камида 25 дона) олинганлиги, замонавий тадқиқот усулларида фойдаланилганлиги, вариацион статистика усуллари қўлланилганлиги, олинган натижаларнинг нуфузли илмий нашрларда чоп этилганлиги, амалий натижаларнинг ваколатли давлат тузилмалари томонидан тасдиқланганлиги ва ишлаб чиқилган тавсияларнинг амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти жаҳонда балиқчилик соҳаси бўйича етакчи ҳисобланувчи Америка ва Европа мамлакатларидан илк бора “кўзча” босқичида олиб келиниб Ўзбекистоннинг тоғ ва тоғ олди ҳудуди совуқ сувли шароитда парваришланаётган *Aquasearch* авлодлари 2-ёшлигида танасининг оғирлиги 2-5 кг га етганлиги ва *Troutlodge* авлодлари эса 3 ёшлигида танасининг оғирлиги 2-5 кг бўлганида ҳар икки авлод вакиллари биринчи марта жинсий вояга етганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти мамлакатимизнинг тоғли ҳудудларидаги совуқ сувли балиқчилик хўжаликларидида камалак гулбалиқлардан икраларини олиш, уларни совуқ сувли балиқчилик хўжаликларидида сунъий инкубация ҳолатида парваришланиш, камалак гулбалиқларда учрайдиган касалликларнинг олдини олиш ва қарши курашиш чора-тадбирлари бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши Ўзбекистон шароитида камалак гулбалиқ (*Oncorhynchus mykiss*) кўпайиш хусусиятларининг шаклланиши ва серпуштлиги мавзуси бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида:

Инкубация жараёнида икраларни калий перманганатнинг кучсиз эритмаси билан ишлов бериш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар “Қандил парвоз - файз” фермер хўжалигида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Ветеринария ва чорвачиликни ривожлантириш давлат қўмитасининг 2021 йил 14 декабрдаги № 02/23-2205 сон маълумотномаси). Натижада, сапролегния касаллигининг олди олиниб личинкаларнинг чавоққа айланиши 50% дан 72% гача ошган.

Камалак гулбалиқнинг уруғланган икраларини инкубация қилиш, балиқчилик хўжаликларидида аэрация ва дегазатор қурилмаларидан фойдаланиш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар “Golden fish group” МЧЖ, “Mr Fish Farg’ona Company” МЧЖ ва “Ето уа” хусусий корхонасида амалиётга жорий этилган (“Ўзбек балиқсаноат” уюшмасининг 2021 йил 16 декабрдаги № 08/991” сонли маълумотномаси). Натижада, мазкур балиқчилик хўжаликларидида балиқларининг маҳсулдорлик кўрсаткичини 18-30% гача ошириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 та республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми Диссертация кириш, беш боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 101 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асослаб берилган, шунингдек, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети ифодаланган, тадқиқотларнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантириш йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари келтирилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг жорий қилинганлиги, чоп этилган илмий ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Камалак гулбалиқнинг аквакультура объекти сифатидаги биологик хусусиятлари”** деб номланган биринчи бобида унда объектнинг мослашувчанлик хусусияти ва ривожланиши бўйича адабиётлар таҳлил натижалари, энг аввало турли геологик шароитларда етиштириладиган совуқ севар тур – камалак гулбалиқнинг эмбриологик ривожланиши, серпуштлигининг шаклланиши, жинсий вояга етиши, ўсиш жараёнларининг биологик ўзгарувчанлиги тўғрисидаги тадқиқот натижалари келтирилган, уни Ўзбекистон тоғ олди ҳудудларида етиштириш истиқболлари кўрсатилган. Ўткинчи ва чучук сувда яшайдиган вакиллари бўлган мазкур турнинг хусусиятлари, унинг совуқ сувга бўлган (йил давомида 18°C дан ошмаслиги керак) ва сувда эриган кислородга юқори даражадаги (6-7 мг/л дан кам бўлмаслиги керак) талаби кўрсатилган. Айнан мана шундай шароитлар Ўзбекистондаги дарёлар юқори оқимида мавжуд. Республикада тўлиқ балиқчи томонидан бериладиган озуқа ҳисобига ўсадиган ва балиқ маҳсулдорлиги 40 кг/м³ ва ундан юқори бўлган саноат балиқчилиги технологиясини ривожлантириш муҳимлиги кўрсатилган. Балиқ чавоқлари билан таъминлаш ўта муҳим муаммо ҳисобланади ва у объектнинг маҳаллий шароитдаги серпуштлигини ва жинсий вояга етишини ўрганишни муҳим қилиб кўяди. Турнинг ареалидаги асосий хусусиятлари ўсиши жинсий вояга етиши (турли шароитларда урғочи камалак гулбалиқлар 2-5 ёшида жинсий вояга етади, ооцитлар асосан вителлогенез даврида ўсади ва ўлчами 1 мм дан 4-6,5 ммга катталашади) тўғрисидаги маълумотлар келтирилган. Аквакультура шароитида камалак гулбалиқнинг ишчи серпуштлиги – 1600 -

3100 икра/кг тана оғирлигини ташкил этади. Ташкил қилинган балиқчилик хўжалиги худудида турнинг абиотик омилларга талаби баён қилинган. Камалак гулбалиқ гаметогенези ва гонадогенези ҳамда уларни ўрганиш усуллари ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг иккинчи бобида **“Тадқиқот материаллари ва усуллари»** деб номланган бўлиб, мазкур бобда илмий тадқиқот ишларини олиб бориш давомида «Golden fish group» (Тошкент вилоятида) инновацион балиқ хўжалигида олиб борилганлиги, ўрганилган авлод 2016 йил кишида уруғланган икралари кўзча босқичида олиб келинган. Тошкент вилояти Ўрта Чирчиқ туманидаги Ўртасарой балиқ питомниги сувни скважиналар орқали ер остидан олади. Икралар инкубацияси тугалланган, икралардан личинкалар чиқиб суза бошлагандан кейин улар оқар сув бассейнларида сақланган. Чавоқлар 5-10 г га етганда Чирчиқ дарёсининг юқори оқимида жойлашган Хўжакент сув омборидаги қафас мосламаларига ташиб келтирилган ва улар жинсий вояга етгунга қадар парваришланган ва кўпайтириш учун ота-она балиқлар саралаб олинган. Балиқлар Голландия ва Францияда ишлаб чиқарилган, ўлчам гуруҳларига мос келадиган *Correns* озуқалари билан озиқлантирилган.

Материаллар 2018 йил 1 ноябрдан 2021 йил 10 январгача қафас хўжалигидан тўпланган, мунтазам равишда сувнинг сифат кўрсаткичлари таҳлил қилинган. Доимий равишда балиқларнинг тасодифий вакиллари таҳлил қилинган. Балиқларнинг умумий тана узунлиги (TL, см) 0,1 смгача ва танасининг умумий оғирлиги (W, г) 1 г гача аниқликда ўлчанди, балиқлар ёрилиб, жинси ва жинсий етилиш босқичи визивуал тартибда аниқланди, гонадасининг ўртасидан бир бўлак кесиб олиниб 4%-лик формалин эритмасида фиксация қилинган. Уларга парафин қўйилиб қилинлиги 6-7 мкм бўлган кесмалар тайёрланиб бўялди ва микроскоп остида ўрганилди. Жинсий вояга етган гонадаларидан намуна учун 5 г олиниб 4%-лик формалин эритмасида фиксация қилинди ва лаборатория шаротида микрофильмларни ўқишга мўлжалланган «Микрофот–5 ПО-1» қурилмасида мутлақ серпуштлиги аниқланди, тасодифий 100 дона кетма-кет жойлашган икра чизиб олинди ўзаро перпендикуляр диаметри ўлчанди ва қурилманинг неча марта катталаштириб кўрсатишини (DO, мм) ҳисобга олган ҳолда уларнинг ўртачаси аниқланиб ҳар бир икранинг ўлчами олинди.

Диссертациянинг **“Урғочи камалак гулбалиқларнинг ўсиши, ривожланиши ва морфологик хусусиятлари”** деб номланган учинчи бобида тадқиқотчи томонидан камалак гулбалиқнинг ўсиши бўйича олиб борган тадқиқот натижалари келтирилган.

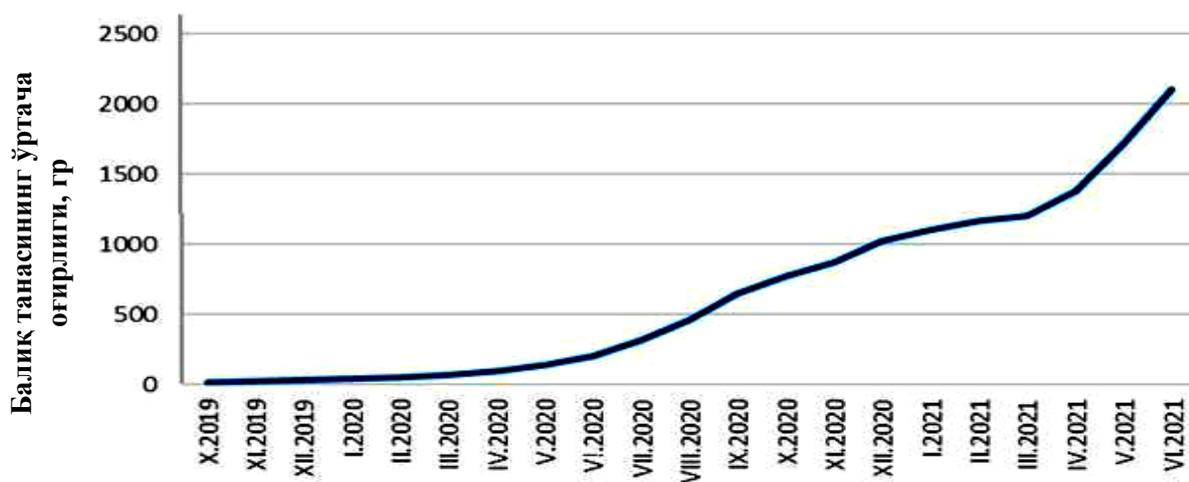
Хўжакент сув омбори Чорвоқ сув омбори тўғонининг пастки қисмида жойлашган. Сув сув омбори тўғонининг остки қисмидан чиққанлиги сабабли қафас хўжалигида йил давомида совуқ бўлади. Феврал – март ойларида сувнинг ҳарорати – 4,9-5,2°C оралиғида ўзгариб туради, фақатгина май ойининг ўрталаридан сув ҳарорати сезиларли кўтарилиб – 11°C, ёзда эса – 13°C гача исийди, октябр ойидан сув ҳарорати – 10°C гача пасаяди. Камалак гулбалиқ – оксифил балиқ, қафас моламаларида юқори ўстириш тиғизлигида

парваришланади шу билан бирга сувда эриган кислород миқдори июл ойида –8,6 мг/л гача пасайди, йилнинг бошқа пайтларида кўрсаткич – 11 мг/л гача ўзгариб туради, яъни сув ҳавзасидаги сувда эриган кислород кўрсаткичи камалак гулбалиқ учун қулай. Йил давомида рН кўрсаткичи – 7,4 - 7,68 гача ўзгариб туради, бу кўрсаткич бўйича ҳам камалак гулбалиқ учун қулай. Сувнинг қолган балиқчилик сифат кўрсаткичлари ҳам камалак гулбалиқ учун қулай, суви чучук.

Ўрганилган авлод ўсишини Польшадан олиб келинган (30.06.2019) икра давридан бошлаб ўргандик, икраларнинг ўртача оғирлиги – 0,088 г, инкубация аппаратидаги сувнинг ҳарорати – 10,5-12,0°С ни ташкил қилди ва олиб келинган икралардан ёппасига 94% личинкалар чиқиши 2019 йил 5 июлда кузатилди. Эркин эмбрионларнинг оғирлиги 0,1 г эди. 10 июлдан бошлаб (аралаш кейинчалик ташқи озикланишга ўтиши билан) камалак гулбалиққа мўлжалланган юқори оксилли бошланғич емлар билан озиклантирдик. 1 августдан (1-ойлик) чавоқ давригача ривожланди, чавоқлар оғирлиги – 0,95-1,51 (ўртача 1,07) г. Сентябрда (2 ойлик) чавоқлик даврининг охирига етди ва уларнинг индивидуал оғирлиги – 2,5-6,9 (4,9) г ни ташкил қилди. Личинкаларнинг чавоқгача айланиш давридаги чиқим бор-йўғи – 3%. Чавоқлар 2019 йил октябрь ойининг охиригача (2,5 ойлик) сувининг ҳарорати 17,5°С бўлган оқар сув бассейнларида парваришланди. Озиклантириш сифати юқори бўлиб, бошланғич емлар озуқа коэффициенти – 0,7 ни ташкил қилди. Сентябрда чавоқлар Хўжакент сув омборидаги қафас мосламаларига кўчириб ўтказилди.

6 ойлик балиқлар 31 г га етди, бундай ўсиш сув ҳарорати 15-18°С бўладиган саноат балиқчилиги кўрсаткичларидан орқада ҳисобланади, сув ҳавзасидаги сув ҳарорати пастлигининг таъсири сезилади.

Балиқларнинг ўсиши сув ҳароратининг йиллик динамикасига мос келади: йилнинг куз-баҳор мавсумида ҳавзадаги сув жуда совуқ, шунинг учун ўсиш секинлашади. Ёзда сув бироз иситиши билан камалак гулбалиқнинг ўсиши сезиларли равишда тезлашади (1-расм).



1-расм. Хўжакент сув омбори қафас мосламаларида камалак гулбалиқнинг ўртача ўсиши (2019-2021 йиллар).

1 ёшга келиб балиқлар 205-498 (ўртача 320 г) га, 1 йил ойлик бўлганда – 681 - 1650 (ўртача – 875) г га етди; энг йирик вакилларида жинсий вояга етиш белгилари пайдо бўла бошлади. 2-ёшда балиқлар танасининг оғирлиги – 1651 – 4900 (2103) г ни ташкил қилди.

Диссертациянинг **Камалак гулбалиқларнинг жинсий етилиши (гонадогенез ва гаметогенез)** деб номланган тўрттинчи бобида объектнинг репродуктив биологияси бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Камалак гулбалиқ ҳар икки жинс вакилларида гонадаси бир жуфтдан бўлиб қорин бўшлиғининг краниал бўлими дорсал девори бўйлаб жойлашган. Кўпинча ўнг ва чап гонадалар ўлчами бўйича бир-биридан фарқ қилиши мумкин.

Камалак гулбалиқлар гаметогенези. Превителлогенез даврининг бошланишида ооцитлар ўлчами – 31 - 48 мкм, кам ҳолларда – до 55 мкм ва мазкур фазанинг охирига келиб – 370 – 420 мкм гача ривожланади. Ўлчами 445 – 580 мкм га етгандан кейин ооцитлар кортикуляр вакуолалар даврига ўтади, вакуолалар дастлаб оз, кам сонли, ривожланган сари уларнинг сони ортади, ўлчами катталашади. Фаза охирида ооцитлар ўлчами – 650 - 1100 мкм етади, ёғ вакуолалари деб номланадиган вакуолалар пайдо бўлади. Кейинчалик, нисбатан йирик ооцитларда ёғ вакуолалари ядро атрофини тўлдира бошлайди.

Вителлогенезда ооцитлар тўпланган сариқлик ҳисобига сезиларли даражада ўсади, ўсиш манбаи эса она организмдан келадиган моддалар ҳисобланади. Сариқликнинг майда доналари ўлчами – 980-1280 мкм га етган ооцитларда аниқладик. Кейин доначалар сони ва ўлчами сезиларли даражада кўпаяди ва биз уларни ўлчами – 1400-1480 мкм бўлган ооцитларда кузатдик. Вителлогенез охирига келиб ооцитлар ўлчами жуда катталашади ва амалда дефинитив ўлчамгача – 4600 - 5200 мкм га етади.

Камалак гулбалиқ гонадогенези. Жинсий етилишнинг I босқичида гонадалар ингичка тиниқ тасма шаклида бўлиб қорин бўшлиғи краниал бўлими дорсал девори бўйлаб жойлашади. Жинсини ажратиб бўлмайди. Тухумдонларнинг оғирлиги, ўртача – 1 мг атрофида.

II - босқичнинг бошида гонадалар деярлик тиниқ ҳолатда бўлади ва ривожланган сари пушти-кулрангга киради. Балиқлар ўсган сари гонадалар бўйига – 25-30 мм, энига – 6-8 мм гача катталашади ва уларнинг оғирлиги – 500 - 800 мг га етади. Гистологик кесмаларда энг ривожланган ооцитлар цитоплазматик ўсиш фазасида эди.

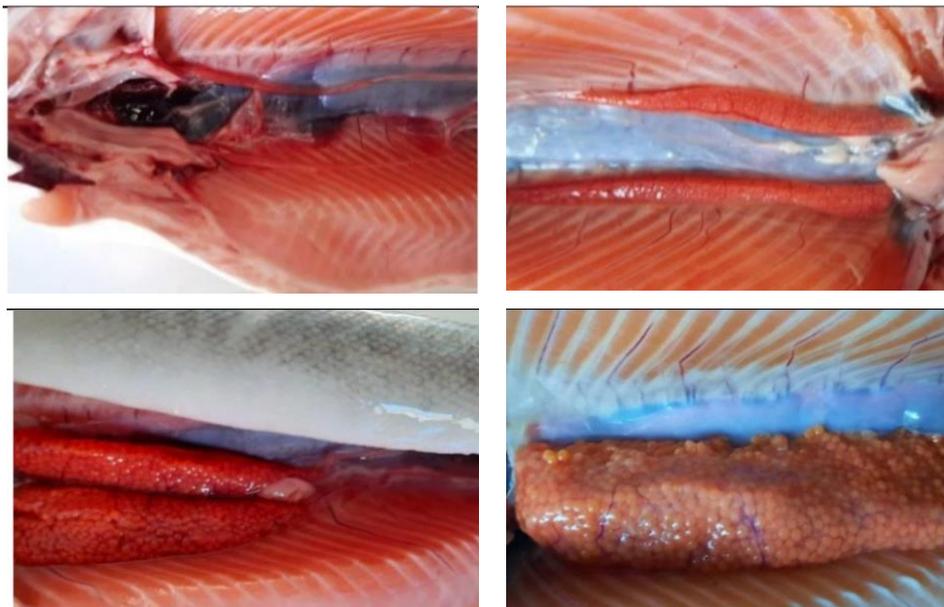
III – босқич бошида гонадалар оғирлиги – 3,1-6,9 г бўлиб қорин бўшлиғи узунлигининг 20-30% ни эгаллайди, кейин уларнинг ўлчами сезиларли даражада катталашади ва майда тиниқ бўлмаган икрачаларни махсус асбобларсиз ҳам кўриш мумкин бўлади. Гистологик кесмаларда энг ривожланганлари кортикуляр ооцитлар ва ёғ вакуолаларида эса превителлогенез авридаги ооцитлар бўлади. III босқич охирида тухумдонлар катталашади ва қорин бўшлиғи узунлигининг – 60-90 % қисмини эгаллайди ва оғирлиги –180-2650 г га, жинсий етилганлик коэффиценти сезиларли даражада ошиб – 8,2-15,2 % га етади. Гистологик кесмаларда энг

ривожланган ооцитлар вителлогенез даврига ва уларнинг ўлчами эса – 1,1-3,5 мм га етганлиги кўринади.

IV – босқичда гонадалар жуда ривожланади ва урғочи балиқлар қорин бўшлиғининг асосий қисмини эгаллайди. Икралар дефинитив ўлчамларгача етиб сариқ, қизил-пушти рангда бўлади. Ўрганилган урғочи балиқлар гонадасининг оғирлиги – 510-2840 г ни, жинсий етилганлик коэффиценти – 19,8 – 29 % ни, жинсий етилаётган ооцитлар диаметри – 3,1-3,5 мм ни ташкил қилади (2-расм).

V – босқичида (овуляция) жинсий етилган икралар тухум берувчи пластинкалардан қорин бўшлиғига тушади. Гонадалар бу босқичда бўшашган, тўқ бинафша рангда бўлиб бўшаган фолликуляр халталар кўриниб туради. Гонададар оғирлиги – 68-121 г, етилганлик коэффицент кескин пасайиб –0,92 – 2,8 % ни ташкил қилади. Жинсий етилган икралар қорин бўшлиғига чиқарилган бўлади. 2020 йилдаги тадқиқотларимизда икралар ўлчами – 3,0-3,9 мм ни, 2019 йилда эса – 4,1-4,8 мм эди.

Ўрганилган 2 та балиқда жинсий маҳсулотлар олингандан 1 ой ўтиб гонадалари ихчам (V босқичга қараганда), ранги тўқ-қизил ва оғирлиги 96 ва 103 г ни ташкил қилди. Визуаль тарзда бўшаган фолликуляр халталарни кўриш мумкин.



2-расм. Жинсий вояга етганликнинг турли босқичларида бўлган гонадалар умумий кўриниши: тепадаги чапдан – II босқич, тепадаги ўнгдан – III босқич бошланиши, пастда чапдан – III босқич тугашига яқин, пастда ўнгдан – IV босқич.

Оч-сарик ва оч-пушти рангдаги кейинги генерция ооцитларини кўриш мумкин. Кўпайтириш кампаниясида фойдаланилган 3 та урғочи балиқларни таҳлил қилиш натижалари урчигандан – 2,5 ой ўтиб VI босқичдаги балиқлар III босқичга ўтганлигини кўрсатди.

Жинсий вояга етиш тезлиги. Эркин эмбрионлардан ёриб чиққан балиқлар бир ойлик ёшида – 1-1,5 г оғирликка эга эди, биз балиқни тўлиқлигича препарат қилиб тайёрладик ва препаратлардан жинсий

хужайраларни аниқладик. Бу балиқларда фақат ўлчами 24 мкм гача бўлган оогонийлар бор эди.

- ойлик урғочи балиқлар намуналарида (2-2,8 см) диаметри 30-65 мкм бўлган цитоплазматик ўсиш даврининг бошида бўлган кам сонли ооцитларни учратиш мумкин. Жинсий хужайраларнинг асосий қисми оогонийлардан ташкил торган.

3- ойлик урғочи балиқлар (3-10 г) гонадаси ҳали жуда ингичка бўлса-да, гонадалар бўйича балиқ жинсини аниқлаш мумкин. Энг ривожланган жинсий хужайралар превителлогенез давридаги ооцитлардан ташкил топган ва энг йирик хужайраларининг ўлчами –80-95 мкм ни ташкил этади.

Намунадаги 4-ойлик урғочи балиқлар (11-20 г) гонадасидаги энг ривожланган ооцитлар (превителлогенез давридаги) ўлчами – 100-155 мкм га етади.

10- ойлик урғочи балиқлар (98-110 г) гистологик кесмасида кичик ўсиш давридаги ооцитлар сони кўпайганини ва улар пластинкалар юзасини зич қоплаганини кўриш мумкин. Гонадалар ўлчами – 63-150 мкм га етади. Энг ривожланган ооцитлар ўлчами – 160-200 мкм. Биз жинсий етилиш ҳамжихатлик билан бўлаётганлигини яъни унча катта фарқ йўқлигини кузатдик ва уни балиқ питомниги бассейнларида йўлга қўйилган технологик жараёнлар билан изоҳласа бўлади.

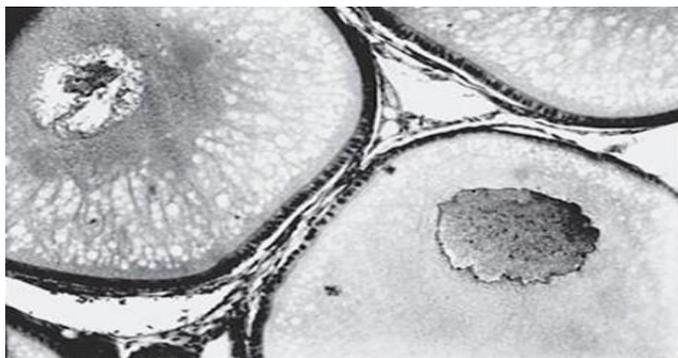
Бир йиллик урғочи балиқлар (201-301 г) гонадасида энг ривожланган ооцитлар превителлогенез давридаги ооцитлардан ташкил топган, аммо улар сон ва ўлчам жиҳатдан сезиларли даражада катталашган бўлиб ўлчами – 180-301 мкм га етади.

1 йил-у 1 ойлик балиқлар (440-450 г) гонадасидаги энг йирик ооцитларда кортикуляр вакуоалар пайдо бўлганлигини кўриш мумкин, бундай ооцитларнинг диаметри – 440-502 мкм, аммо, кўпчилик балиқлар гонадасидаги энг ривожланган ооцитлар ҳали превителлогенез даврида бўлади. (210-290 мкм).

1 йил-у 5 ойлик урғочи балиқларда жинсий вояга етиш тезлигида сезиларли даражадаги фарқ кузатилади. Айримларининг (305-605 г) гонадаларидаги энг ривожланган ооцитлари ҳали превителлогенез даврида эди (255-302 мкм). Улар гонадасининг оғирлиги – 0,9-1,3 г бўлади. Иккинчи гуруҳ урғочи балиқларда (455-1285 г) гонадалари бироз кучлироқ ривожланган, гистологик кесмаларда вителлогенез давридаги ооцитларни кўриш мумкин ва уларнинг ўлчами – 1,1-1,9 мм га етади (3 – расм).

Гистологик кесмаларда вакуоалар яхши кўринади. Бундай урғочи балиқлар гонадасининг оғирлиги – 7,9-42,9 г, жинсий етилганлик коэффиценти ўсиб – 1,9-18,3 % ни ташкил қилади.

2 йиллик урғочи балиқлар (1800-3300 г) гонадаси ооцитлар, вакуализация жараёнидаги ооцитлар ёки сариқликка тўлган ооцитлар кўринишида эди. Балиқ питомниги шаротини ҳарчанд, суви йил давомида жуда совуқ бўлишига қарамасдан шу ёшда биринчи марта жинсий вояга етади деб ҳисоблаш мумкин.



**3-расм. Камалак гулбалиқнинг вителлогенез давридаги ооцитлари
2021 йил ноябрь**

Жинсий вояга етганлик коэффициенти (гонадо-соматик индекс, ГСИ) камалак балиқларда жинсий вояга етганликнинг яққол кўрсаткичи ҳисобланади. ГСИ ўртача кўрсаткичининг иккинчи йил июнь ойидан то урчишгача (январь) ўзгариши 4 – расмда келтирилган. ГСИ вителлогенез жараёни ўтишига қараб июнь ойидан икра ташлашгача (декабрь-январь) бўлган вақтда 0,4% дан 20% гача ошиб боради.

5 – расмда мана шу даврда ўрганилган камалак гулбалиқлар жинсий вояга етаётган ооцитлари индивидуал ўлчами ўзгариши кўрсатилган. Уларнинг ўлчами ўртача – 1,0 мм дан январда 5 мм гача катталашди.

Жинсий вояга етган икралар ўлчами. Биринчи марта жинсий вояга етган урғочи балиқлар узунлиги – 40-66 (ўртача 55,2±0,85) см ва танасининг умумий оғирлиги – 1370–5450 (2963,6± 138,36) г ни ташкил қилади. Балиқлар ўлчами бўйича ҳар хиллик кўриниб турибди (вариация коэффициенти тана узунлиги бўйича – 12,26, тана оғирлиги бўйича – 37,35), буни балиқчилик хўжалигида наслчилик ишларини йўлга қўйиш бошлангани билан изоҳласа бўлади. Ота-она балиқлар тана узунлиги билан танасининг оғирлиги ўртасида кучли ижобий боғлиқлик борлиги аниқланди ($r = 0,83$) ва уларни қуйидаги регрессия тенгламаси яхши таснифлайди

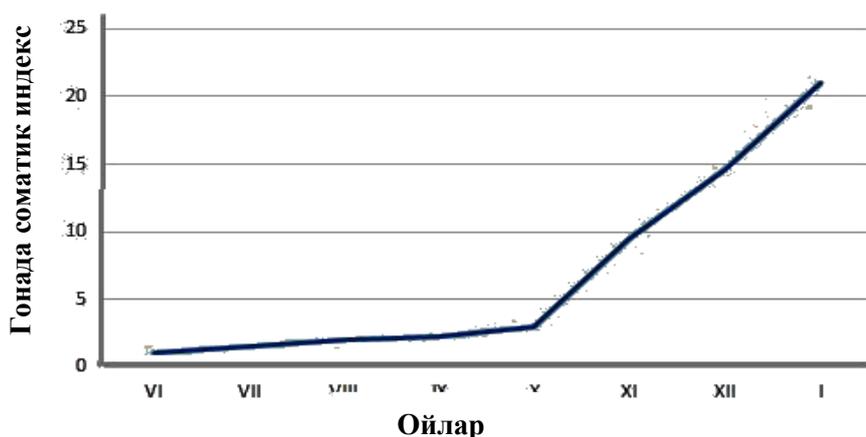
$$(W = 0,1261 * TL^{2,4976}).$$

IV босқичдаги гонадалар оғирлиги бевосита жинсий маҳсулотлар олинадиган пайт – 300-900 (532,34±14,50) г ни ташкил қилди. Нисбатан йирик балиқлар гонадасининг оғирлиги юқори бўлади. Балиқлар танаси умумий узунлиги билан гонадалар оғирлиги ўртасида кучли ижобий боғлиқлик борлиги аниқланди ($r=0,8$). Биринчи марта жинсий вояга етган камалак гулбалиқларнинг гонадаси оғирлиги билан танасининг оғирдлиги ўртасидаги ижобий боғлиқлик янада кучлироқ ($r=0,98$) эди.

Урғочи балиқлар икраси жинсий етилганликнинг IV босқичида эканлиги яхши кўринади. Ҳар бир балиқдаги жинсий вояга икралари ўлчамида фарқ кузатилади, икраларнинг ўлчам бўйича тарқалиши меъёр даражасига яқинлашади. Айрим вакиллари икраларининг минимал ўлчами – 3,6-4,7 (4,20 ± 0,03) мм оралиғида ўзгариб туради; намуналардаги балиқлар вариация коэффициенти – 3,1 ни ташкил қилди.

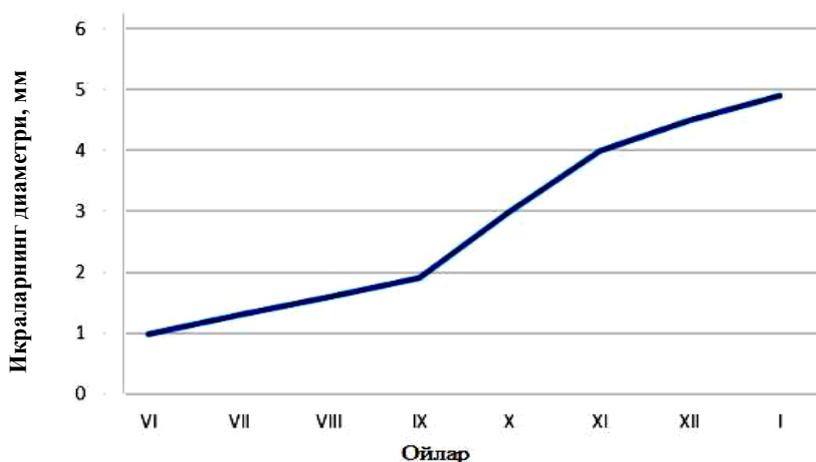
Айримларида эса икраларининг индивидуал ўлчами – 4,8-6,0 (5,36± ,03) мм; вариация коэффициенти– 8,61 эди. Урғочи балиқлар ўртача индивидуал

ўлчами – 4,43 – 5,50 ($4,86 \pm 0,03$) мм оралиғида ўзгариб туради; намунадаги балиқлар вариация коэффициентини – 5,08.



4-расм. Жинсий вояга етаётган урғочи камалак гулбалиқлар ГСИ нинг ўсиши

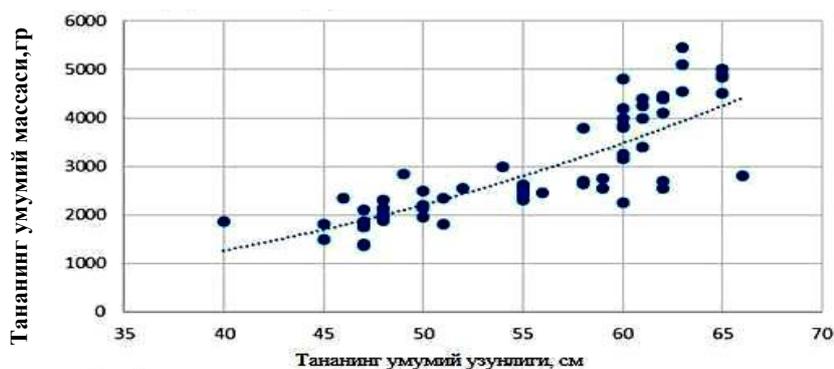
Шундай қилиб, жинсий вояга етган икралар минимал ўлчами бўйича деярлик бир хил, максимал ўлчами бўйича эса кўрсаткичлар ўзгарувчанлиги кузатилди.



5-расм. Жинсий вояга етаётган (вителлогенез даврида) камалак гулбалиқ икралари ўртача диаметрининг ўзгариши

Жинсий вояга етган икралар ўртача индивидуал ўлчами билан балиқлар танаси узунлиги ўртасида кучсиз ижобий боғлиқлик борлиги аниқланди ($r = 0,37$). Жинсий вояга етган икралар ўлчами билан балиқлар танаси ўлчами ўртасидаги боғлиқлик балиқлар ўлчами сифатида умумий оғирлик қабул қилинганда яққолроқ кўринади: тана оғирлиги катта бўлган урғочи балиқларнинг жинсий вояга етган икралари йирикроқ бўлади ($r = 0,46$) (6 – расм), бу боғлиқликни қуйидаги регрессия тенгламаси билан таснифлаш мумкин: $OD = 0,0885 * W + 4,5938$.

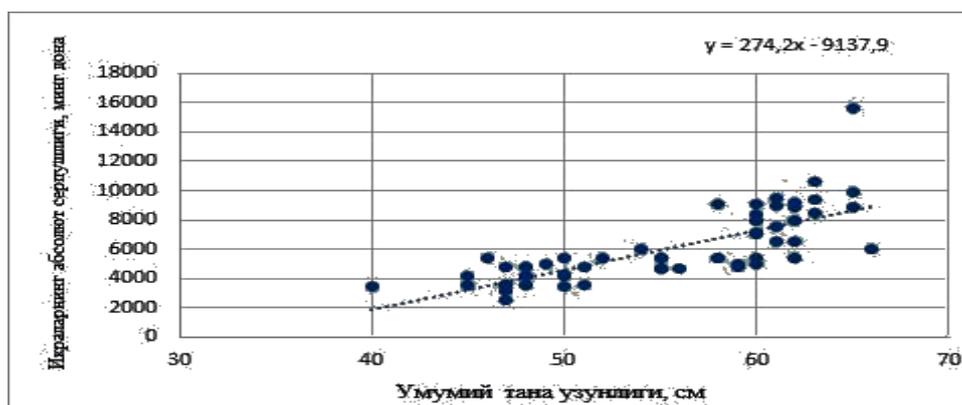
Серпуштлиги. Намуналардаги урғочи балиқлар мутлақ серпуштлиги – 2520 -15600 ($5981,4 \pm 48,91$) икрани ташкил қилади. Балиқлар танасининг узунлиги билан мутлақ серпуштлиги ўртасида ижобий боғлиқлик борлиги аниқланди ($r = 0,77$).



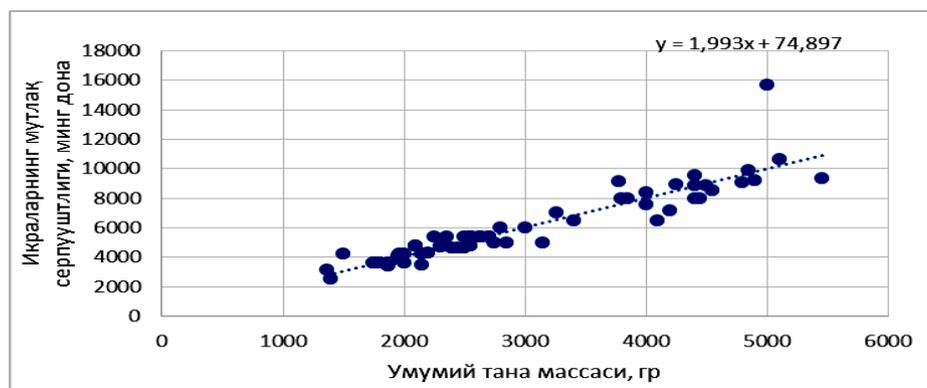
6-расм. Жинсий вояга етган урғочи камалак гулбалиқлар танаси умумий оғирлигининг танаси узунлигига боғлиқлиги

Мазкур ижобий боғлиқлик балиқлар танасининг оғирлиги билан янада кучлироқ намоён бўлди ($r = 0,92$) (7-расм). Кўрсатиб ўтилган боғлиқлар регрессия тенгламаси кўрсатилган 8-расмда келтирилган.

Шунингдек, шу бобнинг эркак камалак гулбалиқларнинг жинсий етилиши деб номланган бўлимида эркак балиқлар репродуктив биологияси жараёнларининг кечиши ҳақидаги маълумотлар келтирилган.



7-расм. Биринчи марта жинсий вояга етган камалак гулбалиқлар индивидуал мутлақ серпуштлигининг танаси узунлигига боғлиқлиги



8-расм. Биринчи марта жинсий вояга етган камалак гулбалиқлар индивидуал мутлақ серпуштлигининг танасининг оғирлигига боғлиқлиги

Сперматогенез. Жинсий вояга етмаган ювенал босқичидаги балиқлар гонадасида фақат бирламчи жинсий хужайралар учрайди. Тиним давридаги

сперматогонийларни (9-12 мкм) ҳам ювенал босқичдаги ҳам жинсий вояга етаётган балиқларда йил давомида учрайди. Фаол сперматогонийлар (ривожланиб янги сперматогонийлар пайдо бўлишини бошлаб беради, шунинг учун қандайдир бир вақт оралиғида (уруғдондаги энг йирик жинсий хужайралар) гистологик кесмаларда йўқолади ва уларни мўътадил иқлим зонаси шароитида «тўлқин» деб аташади. Митоз йўли билан биринчи бўлинишдан кейин (бирламчи жинсий хужайралар тарқалиб кетади) митознинг янги бўлиниши бошланади аммо, бошланғич жинсий хужайралар тўлиқ тарқалиб кетмайди, клонлари гуруҳлашади. Профазанинг биринчи бўлиниши бошланиши билан жинсий хужайралар биринчи тартиб сперматоцидларига айланади ва бизнинг маълумотларга кўра уларнинг ўлчами – 6,5-6,8 мкм бўлади. Мейоз бўлиниш бошланиши билан «В» сперматогонийлар бирламчи сперматогонийларга айланади. Камалак гулбалиқлар ўсиши билан гонадалар препаратларидаги цисталарда бундай сперматогонийлар кўпроқ учрайди. Айрим цисталарда ҳали ҳам SG-B типигаги сперматогонийлар учрайди. «А» типигаги сперматогонийлар цисталар оралиғида жойлашган. Спермиогенезис тугаши билан жинсий хужайралар сперматозоидларга айланади. Гистологик намуналардаги кейинчалик ўсган сари цисталар девори йўқолиб кетади ва каналчалардаги сперматозоидларни кўриш мумкин. Жинсий етилиш натижасида цисталардаги сперматозоидлар сони ортиб боради. Цисталар оралиғида «А» типигаги дастлабки заҳира сперматогонийлари кўриниб туради.

Спермиогенез. Кейинги ривожланишда жинсий хужайралар бўлинмайди аммо, улар тузилиш жиҳатдан қайта шаклланиш рўй беради. Натижада, сперматидлар сперматозоидга (спермий) айланади. Сперманинг ҳаракат аппарати шаклланади ва давр охирига келиб боши, ўрта қисми ва думи пайдо бўлади. Циста хужайралари ёрилади, сперматозоидлар ампулаларга тушади кейинчалик улар чиқариш йўлига ва уруғ йўлига ўтади. Булар гистологик кесмаларда жуда яхши кўринади. Камалак гулбалиқ эркаларининг гонадогенези. Гонадалар I – босқичда урғочи балиқларникига ўхшаш бўлади.

II-босқичда гонадалар катталаниб қорин бўшлиғи узунаси бўйлаб кўринади. Уруғдонларнинг краниаль бўлими айлана шаклга киради. Қон томирлар тармоғи кўринади. Гистологик кесмаларда сперматогонийлари бўлган цисталар яхши кўринади. Турли цисталарда сперматогонийларнинг биринчи бўлинишини қолганларида эса кейинги генерация сперматогонийларини кузатиш мумкин. Уруғдонларнинг оғирлиги – 3-17 г.

III-босқичда гонадалар қалинлашади ва чўзилади, ташқи томондан валикка ўхшайди (тасмага ўхшаш эмас), тиниқ эмас, пушти рангда. Уруғ йўли кенгая бошлайди. Кесмаларда сперматоцидлари бўлган цисталар пайдо бўла бошлаганини кўриш мумкин. Гонадалар оғирлиги – 0,8-8 г. Ривожланган асари чўзилади ва қорин бўшлиғининг –80-95 % гача қисмини эгаллайди. Гонадаларда алоҳида сперматогонийлар учрайди. Гонадалар оғирлиги – 85-236 г гача ошади.

IV-босқичдаги гонадалар таранг, кенгайган ва валик шаклида, оқиш сут рангида, баъзан тусту тусда, яхши ривожланган қон томирларига эга. Уруғ йўлида сперма томчилари пайдо бўлади. Гонадалари оғирлиги – 40 - 680 г.

Гистологик кесмаларда ампулалар сперматозоидга тўлганлигини кўриш мумкин.

V-босқичдаги гонадалар кескин кичраяди, таранглигини йўқотади. Уруғ йўллари спермага жуда тўлган ва қорин бўшлиғини сийпалаганда эркин оқиб чиқади. Бу жинсий етилган, урчиш ҳолати. Спермалар гонадалардан чиқиш йўлига эркин оқиб чиқади.

Кўпайиш мавсумидан кейин яъни урчишдан кейин гонадалар бироз вақт ўтиб кичраяди, зич лентага ўхшайди ва яна тасмага ўхшаб қолади ҳамда ранги пушти, крем, қизғиш рангда бўлади. Тармоқланган қон томирлари тизими яхши кўринади. Биринчи марта ва қайта жинсий вояга етган эркак балиқлар гонадаси – 3,5-12 г бўлади.

Эркак балиқлар гонадаси ривожланиш тезлиги. 2 ойлик балиқлардан олинган барча балиқлар намунасидаги гонадалар I босқичда эди.

4-ойлик балиқлар гонадасидан олинган намуналарда фақат гонийлар борлиги аниқланди. 6 ойлик балиқлар гонадасининг катталашганини, уруғ каналлари яъни жинсий безлар ривожланишининг II босқичига ўтганлигини визуал тарзда ҳам кўриш мумкин.

7-ойлик эркак балиқлар гонадалари ривожланишида ҳар хилликни кузатиш мумкин: 3 та балиқда ҳали ҳам I босқич охирида эди (гонадалар тўлиқ ажраб кета олмаган, уларнинг оғирлиги тахминан –10-30 мг ни ташкил қилади. Аммо, иккита вакилида жинсий хужайраларнинг сперматогенез босқичида эканлиги аниқланди.

11 ойлик эркак балиқларнинг ярмида жинсий етилишнинг I босқичидаги гонадалар борлиги кузатилди. Аммо, бошқа 5 тасининг гонадалари бироз ривожланган эди ва гистологик кесмаларида сперматогенезнинг турли босқичларида (II ва III) эканлиги аниқланди.

Диссертациянинг **Камалак гулбалиқнинг Ўзбекистон шароитида жинсий вояга етиши ҳақидаги маълумотларни бошқа ҳудудлар маълумотлари билан таққослаш (муҳокама)** деб номланган бешинчи бобида Тошкент вилоятидаги ўзига хос тоғ олди шароитига уруғланган икра босқичида олиб келинган икралар авлоди бўйича, ҳамда камалак гулбалиқнинг ҳозирги вақтда тарқалган ареали шу жумладан, аквакультура шароитидаги олинган маълумотлар билан таққослаш натижалари келтирилган. Гуллаб яшнаётган турлар шу жумладан, камалак гулбалиқ учун репродуктив биологияси ҳар хил жиҳатларининг турли – туманлиги хос бу эса, уларни турли қитъаларда марикультурада, чучук сувларда етиштириш имконини берди. Ўзбекистонда камалак гулбалиқнинг ҳозирги вақтда тарқалган табиий ареалига кирмайди, бу тур бизга аквакультура объекти сифатида олиб келинган ва ўзи учун қулай бўлган муҳитни топди. Камалак гулбалиқлар гонадаси Чирчиқ дарёсининг юқори оқими шароитида ҳаётининг иккинчи йили бошида жинсий етилишнинг – III босқичига ўтиши мумкин. Вителлогенез даврида гонадо-соматик индекси – ГСИ 50 марта ўсди (ўртача 0,4 дан 21% гача) ва бевосита урчиш олдидан ўзининг чўққисига етади. Вителлогенез давридаги ооцитларнинг ўртача ўлчами, июндаги – 1 мм дан, январ ойининг бошида – 4,9 мм гача етди. Маълумотлар камалак гулбалиқнинг табиий ареалидан олинган маълумотларга мос келади.

ХУЛОСАЛАР

“Ўзбекистон шароитида камалак гулбалиқ (*Oncorhynchus mykiss*) кўпайиш хусусиятларининг шаклланиши ва серпуштлиги” мавзусидаги диссертация ишини бажариш доирасида олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Хўжакент сув омборининг суви табиий сифат кўрсаткичлари бўйича камалак гулбалиқ етиштириш учун қулай. Сув ҳарорати камалак гулбалиқ учун асосий чекловчи омил ҳисобланади ва ўрганилган сув ҳавзасида совуқ бўлиб қишда – 4,9 -5,2°C, ёзда – 13°C ни, сувда эриган кислород миқдори йил давомида – 8,8 мг/л дан юқори (РЭК-6), рН – 7,4-7,68 ни ташкил қилади.

2. Маҳаллий шароитда (10,5-12°C) кўзча босқичидаги икралар инкубацияни охирига етказиш 5 кун давом этди личинкалар чиқиши 94%, эркин эмбрионларнинг оғирлиги ўртача – 0,1 г; сув ҳарорати 17,5°C бўлганда олинган авлод ўртача индивидуал оғирлиги 1 ой ичида – 0,95-1,51 (ўртача 1,07) г; 6 – ойлик даврида оғирлиги – 31 г, бир йиллик (яъни товар балиқ оғирлиги) – 320 г, 1,5 йилда – 875 г, 2 йилда – 2103 г га етди.

3. Ўрганилган шароитда полициклик бўлган камалак гулбалиқнинг ҳар икки жинс вакиллари гонадалари жинсий вояга етишини 6 босқичга ажратилиши урғочи балиқларининг жинсий вояга етишини етарли даражада таснифлайди. Урғочи камалак гулбалиқлар гонадо-соматик индекси вителлогенез жараёни ўтишига қараб июнь ойида ўртача – 4% дан, декабрь-январь ойларида бевосита икрасини ташлаш олдидан – 20% гача ошди.

4. Тошкент вилояти тоғ олди ҳудуди шароитида камалак гулбалиқнинг жинсий хужайралар гаметогенез жараёни ҳар икки жинс вакилларида меъёрда кечди. Ооцитлар цитоплазматик ўсиш даври бошланишини дастлаб 2-ойлик урғочи балиқларда (узунлиги – 2-2,8 см); ооцитларда кортикуляр вакуолалар пайдо бўлиши (440-502 мкм) биринчи марта 1 йилу 1 ойда (оғирлиги 440-450 г); вителлогенез давридаги ооцитлар (1,1-1,9 мм) (455-1285 г) 1 йилу 5 ойда; ооцитларнинг сариқлик билан тўлиши иккинчи йил қишда (1800-3300 г) кузатилди.

5. Урғочи балиқларнинг мутлақ серпуштлиги – 2520-15600 (5981,4) икрадан иборат; мутлақ серпуштликнинг балиқлар тана узунлиги ва оғирлиги ўртасида ижобий корреляцион боғлиқлик мавжуд. Жинсий вояга етган (гонадалар жинсий етилишининг IV босқичи) икраларининг диаметри – 3,6 - 6,0 (4,86±0,03) мм ни ташкил қилди.

6. Ҳарорати совуқ сувли хўжалиқда қафас мосламаси саноат балиқчилиги технологиясида объектнинг кўпайиш бўйича мослашиш имкониятларини рўёбга чиқариш ва зарур ҳолларда ушбу аквакултуранинг қимматбаҳо турини ўзида (республикада) кўпайтириш имкониятини яратади. Урғочи балиқларининг бир қисми (авлоднинг катта қисми) ва эркалари (ҳаммаси) ўрганилган шароитда ҳаётининг иккинчи йили қишида биринчи марта жинсий вояга етди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
PhD.03/30.12.2019.B.02.08 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ САМАРКАНДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ИМЕНИ ШАРАФА РАШИДОВА**

**НАВОИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

СУЛАЙМОНОВ ШАХОБ ХОДИЕВИЧ

**ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ФУНКЦИИ И ПЛОДОВИТОСТИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ
(*ONCORCHYNCHUS MYKISS*) В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

03.00.15 – Ихтиология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Самарканд – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей Аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2019.4.PhD/B423.

Диссертация выполнена в Наваийском государственном педагогическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.samdu.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель: **Юлдашов Мансур Арзикулович**
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Кузметов Абдулхамет Раймбердиевич**
доктор биологических наук, профессор

Собиров Жобир Жамолович
доктор философии по биологическим наукам (PhD)

Ведущая организация: **Бухарский государственный университет**

Защита диссертации состоится «___» _____ 2022 года в ___ часов на заседании разового научного совета на основе научного совета PhD.03/30.12.2019.B.02.08 при Самаркандском государственном университете. (Адрес: 140104, г. Самарканд, бульвар Университетский, 15. Самаркандский государственный университет, биологический факультет, конференц-зал 2-й этаж. Тел.: (+99866) 239-11-40, факс (+99866) 239-11-40), Электронная почта: devonxona@samdu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного университета (зарегистрирован под номером _____). (Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, 15, Информационно-ресурсный центр. Тел.: (+99866) 239-11-40, (+99866) 239-18-92.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2022 г.
(реестр протокола № “___” от “___” _____ 2022 г).

З.Т.Раджамуродов

Председатель научного совета по
присуждению ученой степени,
д.б.н., профессор.

М.С.Кузиев

Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученой степени, доцент

Х.К.Хайдаров

Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
ученой степени, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день одним из основных направлений являются полное обеспечение потребности населения земного шара в продуктах питания, развитие промышленной аквакультуры в сфере высокопродуктивного рыбного хозяйства, получение качественной рыбы и увеличение их объемов производства с целью обеспечения устойчивости обеспечения наличия продуктов на рынках. В развитии интенсивного рыбоводства в холодноводных водоемах широко используются мероприятия в области получения высокой продуктивности, основанные на современных научных достижениях и инновационных технологиях. Соответственно, при холодноводном промысле важно выявить механизмы адаптации в организме рыб, повысить репродуктивную функцию, увеличить продолжительность жизни рыб и разработать мероприятия по прогнозированию продуктивности.

В мире ведутся исследования эмбрионального развития, полового созревания, формирования плодовитости, биологической изменчивости ростовых процессов, устойчивости к стрессовым факторам и широкого применения новых технологий и инноваций при выращивании холодолюбивых видов рыб в различных геологических условиях с высокой продуктивностью. В связи с этим особое внимание уделяется акклиматизации перспективных видов рыб, быстро адаптирующихся к условиям предгорья, анализу формирования репродуктивной биологии в водоемах, плодовитости, разведению рыб-производителей и нересту рыб, разработке интенсивных методов промышленного выращивания и воспроизводства рыб в рыбоводных хозяйствах.

В развитии рыбного хозяйства в нашей стране проводятся научные исследования по обоснованию биологических особенностей быстро адаптирующихся видов рыб, формированию кормовой базы, выращиванию рыбы в холодных водоемах, получению мальков рыб и рациональному использованию природных водных объектов. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан¹ определены важные задачи по «...учреждению рыбных хозяйств, пчеловодства и другой практической помощи в производстве высокоэффективной и высокодоходной продукции и реализации произведенной продукции. Исходя из этих задач, разработка мероприятий по оптимизации биологических свойств рыб при холодноводном прудовом лове имеет большое теоретическое и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, указанных в Постановлении Президента страны № 2939 от 1 мая 2017 года «О мерах по совершенствованию системы управления рыбной отраслью» по совершенствованию воспроизводства рыбопосадочного материала за счет содействия организациям и

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

предприятиям рыбной отрасли в организации воспроизводства ценных видов рыб для дальнейшего зарыбления естественных и искусственных водоемов. Также диссертационная работа направлена на решение задач, поставленных Постановлением Президента № 3657 от 06.04.2018г «О дополнительных мерах по интенсивному развитию рыбной отрасли» и Кабинета Министров Республики Узбекистан № 719 от 13.09.2017 г «О мерах по комплексному развитию рыбной отрасли» и 845 от 18.10.2017 г «О мерах по укреплению кормовой базы отраслей животноводства и рыбоводства», а также другими нормативно-правовым документами в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. В мировой практике данные о росте, скорости созревания, плодовитости форелей (лососевых), включая их межпопуляционную и внутривидовую изменчивость, исследовали во многих регионах ареалов видов и зон их интродукции как в условиях свободного их обитания, так и аквакультуры Steffens (1972), Grande, Andersen (1991), Hinshaw et al. (2000), Molony (2001), Davies et al. (1995), Dockray et al. (1996), Ineno et al. (2005), Pornsoping et al. (2007), Woynarovich et al. (2011).

Племенные дела и селекция, а также прохождения полового созревания и формирования плодовитости радужного фореля исследовали Цуладзе (1990), Мурза, Христофоров (1991), Голод, Терентьева (2006), Бартель (2008), Пономарев (2013), приспособляемость к условиям окружающей среды анализированы зарубежными учеными Титаревым (2005), Голодом, Терентьевой (2006), (2008), Молчановым (2016).

Однако, в Узбекистане радужную форель, не обитавшую в регионе, ранее не исследовали. Исследования по выращиванию радужной форели в условиях республики начаты лишь в последние годы Д. Абдуназаровым с соавторами (2019), Б. Камиловым (2014, 2020, 2021), М. Юлдашовым (2012, 2017, 2020). Вследствие недавней интродукции вида в условия аквакультуры, оценка процессов роста и репродуктивной биологии имеет научно-практическое значение.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ учреждения, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках проекта по теме КХ-А-КХ-2018-106 “Технология выращивания товарного фореля в условиях Ташкентского вилоята” (2018-2020)

Целью исследований является определение промышленного выращивания, особенности полового созревания и показателей плодовитости радужного фореля в новых для вида условиях бассейне реки Чирчик

Задачи исследования:

Характеризовать показатели качества воды Ходжикентского водохранилища, расположенного в верхнем течении реки Чирчик;

определение темпов роста радужной форели при кормлении высокобелковыми кормами;

оценка особенностей развития гонадогенеза и гаметогенеза радужной форели;

определение показателей плодовитости радужной форели;

Разработка рекомендаций по разведению радужной форели для питомников холодноводного промысла.

Объект исследований: Объектом исследования было поколение радужной форели, импортированной из рыбопитомников *Aquasearch* и *Troutlodge*, акклиматизированной в условиях рыбхоза ООО Golden Fish Group в Ходжикентском водохранилище

Предметом исследований явились показатели роста, размеры рыб и их морфологические особенности, показатели гонадогенеза, гаметогенеза, плодовитости радужной форели в условиях Ходжикентского водохранилища.

Методы исследования. При проведении диссертационного исследования применяли ихтиологические, микроскопические, промысловые, гистологические и вариационно-статистические методы.

Научная новизна работы заключается в следующем:

рост, половое созревание и плодовитость радужной форели в Ходжикентском водохранилище увеличились на 40-72% по сравнению со странами-импортёрами;

показано, что свойства и характеристики воды Ходжикентского водохранилища благоприятны для выживания, развития и размножения радужной форели;

выявлено, что процессы гонадогенеза и гаметогенеза радужной форели в холодноводных бассейнах нашей страны проходит нормально;

адаптирована технология промышленного воспроизводства форели на основе созревания и величины абсолютной плодовитости половозрелых самок в новых для вида условиях.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: Выявлено, что в исследованном холодноводном рыбоводном хозяйстве естественная температура воды в течение года находилась в пределах от 5°C до 13°C.

Установлено, что процесс гонадогенеза и гаметогенеза у обоих полов радужной форели в акватории Ходжикентского водохранилища развивается раньше, чем в ее естественном ареале в более северных регионах мира;

Разработаны рекомендации для питомников холодноводного рыбоводства по воспроизводству радужной форели, борьбе и профилактике болезней рыб, выращиваемых в холодноводных рыбоводческих хозяйствах.

Достоверность результатов В исследованиях использовались систематические репрезентативные выборки (не менее 25 экз.) рыб всех возрастных групп, применялись современные методы исследования, применялись методы вариационной статистики, результаты публиковались в авторитетных научных изданиях, практические результаты согласовывались

с компетентными государственными органами, и рекомендации были реализованы.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость заключается в том что впервые завезенные из ведущих стран в рыбоводстве США и Европа на стадии “глазка” и выращенные в условиях горных и предгорных условий Узбекистана потомство форели из питомника “*Aquasearch*” в 2-летнем возрасте достигает 2-5 кг, потомство питомника “*Troutlodge*” - в 3-летнем возрасте достигает 2-5 кг и достигает впервые половозрелости

Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций по производству радужной икры в холодноводном рыбоводстве в горных районах страны, уходу за ней при искусственной инкубации, мерах профилактики и борьбы с болезнями радужной форели.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов исследований по Особенности становления воспроизводительной функции и полодovitости радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в условиях Узбекистана:

По результатам исследований в фермерском хозяйстве «Кандил Парвоз-Файз» для профилактики сапролегниеза при инкубировании икры использовали слабый раствор перманганата калия (Справка Государственного комитета ветеринарии и развития животноводства Республики Узбекистан от 14 декабря 2021 г. № 02 / 23-2205), в результате предотвращен развитие болезни, а также увеличило выход личинок с 50% до 72%.

Рекомендации по инкубации оплодотворенной икры радужной форели, использованию аэрационных и дегазационных устройств в рыбном хозяйстве внедрены в ООО «Golden fish group», ООО «Mr Fish Farg’ona Company» и ЧП «Ето уа» (Справка «Узбекбаликсаноат» 16.12.2021й № 08/991 от 16.12.2021), в результате получить возможность повысить рыбопродуктивность в этих рыбхозах на 18-30%.

Апробация работы. Результаты исследований были обсуждены на 3 международных и 3 республиканских научно – практических конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано всего 12 научных работ, в том числе 4 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссии Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, включая 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из Введения, 5 глав, включая практические рекомендации, Выводов и списка использованной литературы. Объем диссертации включает 101 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во Введении обосновывают востребованность и актуальность исследований по теме диссертации, включая цели, задачи, объект и предмет, показывают соответствие приоритетным направлениям развития

рыбохозяйственной науки республики, научную новизну, практические результаты, достоверность результатов, теоретические и практические значения исследований, приводят данные по внедрению результатов работы, её опубликованность и по структуре диссертации.

В главе 1, именованной «**Биологические основы радужной форели как объекта культивирования (по данным литературы)**» приведены результаты анализа литературы по адаптивным способностям объекта, прежде всего исследований вариабельности биологических процессов роста, созревания, формирования плодовитости, эмбриологического развития радужной форели в разных геологических условиях, в которых культивируют данный холоднолюбивый вид, показываны перспективы его культивирования в условиях предгорных зон Узбекистана. Показана особенность вида, имеющего проходные и пресноводные формы, его требование к холодной воде (в течение всего года не превышает 18^oC) и высокому содержанию растворенного кислорода (не менее 6-7 мг/л). Именно такие условия есть в верхних течениях рек бассейна Узбекистана. Показано, что республике важно развитие технологий индустриального рыбоводства, когда рыба растет полностью за счет питательных веществ, искусственно вносимых рыбоводом с рыбопродуктивностью 40 кг/м³ и выше. Важнейшей проблемой является обеспеченность рыбопосадочным материалом, что делает злободневными вопросы исследований созревания и плодовитости объекта в местных условиях. Приведены сведения об основных особенностях вида, ареале, росте, созревании (в разных условиях половозрелости самки радужной форели достигают в 2-5-летнем возрасте, основной рост ооцитов проходит в период вителлогнезеса, когда ооцит увеличивается в размере с 1 мм до 4-6,5 мм). В условиях аквакультуры относительная рабочая плодовитость радужной форели составляет 1600 – 3100 икринок/кг массы самки. Приведены требования вида к абиотическим факторам в зоне создания рыбхозов. Приведены данные по гаметогенезу и гонадогенезу форели и методам их исследований.

В главе 2 («**Материалы и методики исследования**») показано, что работу проводили в инновационном рыбоводном хозяйстве «Golden fish group» (Ташкентская область), исследованное поколение завезли зимой 2016 года в виде оплодотворенной икры на стадии глазка. В рыбопитомнике в Уртасарае Юкоричирчикского района Ташкентской области подачу воды осуществляют из скважины. Икру доинкубировали, после вылупления личинок, вставших на плав, содержали в проточных бассейнах. Мальков при достижении 5-10 г транспортировали в садковое хозяйство в Ходжикентском водохранилище в верхнем течении реки Чирчик, где выращивали до достижения половозрелости и отбора рыб-производителей на воспроизводство. Рыб кормили кормом Коппенс (производство Нидерланды, Франция) для соответствующей размерной группы радужной форели. Материал собирали с 1 ноября 2018 по 10 января 2021 года в садковом хозяйстве, регулярно анализировали качество воды. Регулярно

анализировали случайные выборки рыб поколения. У рыб измеряли общую длину тела (TL, см) с точностью до 0,1 см и общую массу тела (W, г) с точностью до 1 г, вскрывали особь, определяли визуально пол и стадию зрелости, вырезали кусочек из середины гонад, фиксировали в 4%-ном растворе формалина. Проводили заливку в парафин, нарезку срезов толщиной 6-7 мкм, окрашивание, изучение под микроскопом. У созревших самок из середины гонад брали пробу 5 г и фиксировали в 4%-ном растворе формалина, в лаборатории определяли абсолютную плодовитость, в аппарате для чтения микрофильмов «Микрофот-5 ПО-1» точно обрисовывали контуры случайных 100 икринок подряд, измеряли два взаимно перпендикулярных диаметра, осредняли и получали размер отдельной икринки с учетом увеличения прибора (DO, мм).

В главе III (« **Рост, развитие и морфологические особенности самок радужной форели**») приведены данные собственных исследований по росту, развитию и морфологических особенностей форели.

Ходжикентское водохранилище расположено ниже по течению дамбы Чарвакского водохранилища, воду выпускают с нижней части плотины, поэтому в садковом хозяйстве вода холодная весь год. В феврале – марте температура воды варьирует 4,9 – 5,2 °С, только с середины мая вода прогрелась до уровня, при котором заметен рост радужной форели – выше 11°С, летом прогрелась до 13°С, а с октября начала снижаться до 10°С. Радужная форель – оксифильная рыба, в садках содержат форель при высоких плотностях посадки. При этом количество растворенного кислорода лишь в июле в середине садкового рыбхоза понизилось до 8,6 мг/л, остальное время года показатель варьировал до 11 мг/л, т.е. по величине растворенного кислорода вода водоема благоприятна для форели. В течение года рН варьировал 7,4 – 7,68, т.е. вода благоприятна для форели. Остальные показатели рыбохозяйственного качества воды также благоприятны для форели, вода пресная.

Рост исследуемого поколения изучали, начиная с завезенной из Польши икры (30.06.2019), средняя расчетная масса икринок - 0,088 г. Температура воды в инкубационных аппаратах держали на уровне 10,5 – 12,0 °С. Массовое вылупление было 5 июля 2019 года, выход 94% от количества прибывшей икры. Расчетная средняя масса свободных эмбрионов была 0,1 г.

С 10 июля (с переходом на смешанное и далее на экзогенное питание) поколение кормили высокобелковыми стартовыми сбалансированными кормами для радужной форели. К 1 августа (1-месячного возраста) особи развились до малька, навеска мальков 0,95 – 1,51 (в среднем 1,07) г. В сентябре (на 2м месяце жизни) поколение достигло конца малькового периода, особи имели индивидуальную массу тела 2,5 – 6,9 (4,9) г. Отход от личинок до малька составил всего 3%. До конца октября 2019 года (до 2,5 месяцев) поколение выращивали в проточных бассейнах с поддержанием температуры воды 17,5°С. Качество кормления было высоким, кормовой

коэффициент потребления стартовых кормов - 0,7. В сентябре поколение было перевезено в садки в Ходжикентское водохранилище.

К возрасту 6 месяцев рыбы поколения достигли 31 г, такой рост отстает от показателей индустриального рыбководства, где вода имеет температуру 15-18°C, сказывается влияние холодной воды в водоеме.

Рост рыб хорошо согласуется с годовой динамикой температуры воды: в осенне-весенний периоды года вода в водоеме очень холодная, поэтому рост тормозится; к лету вода чуть прогревается, и рост форели ускоряется заметно (рис. 1).

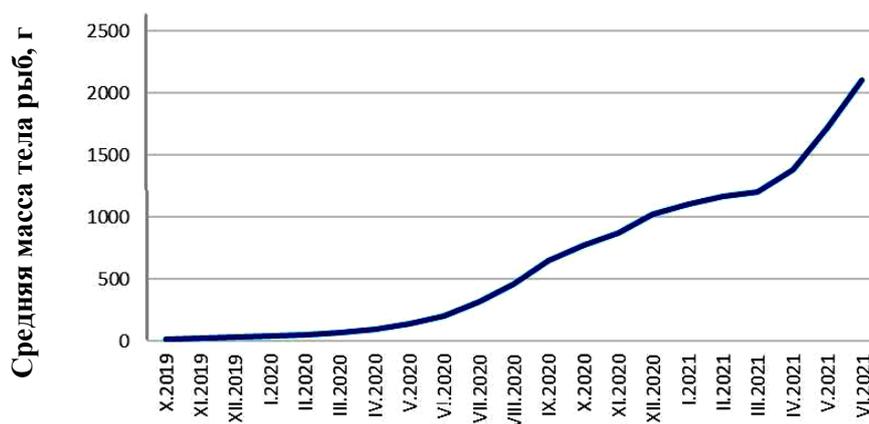


Рис. 1. Средний рост радужной форели в садках в Ходжикентском водохранилище (2019 – 2021 годы)

К возрасту 1 год рыбы поколения достигли в 205-498 (в среднем 320) г.

К возрасту 1 год и 6 месяцев рыбы достигли 681 – 1650 (в среднем 875) г; у самых крупных особей стали проявляться признаки полового созревания. К 2-годовалому возрасту масса тела достигла 1651 – 4900 (2103) г.

В главе IV («Созревание (гонадогенез и гаметогенез) радужного фореля») приведены данные исследований показателей репродуктивной биологии объекта. Гонады форели обоих полов парные, расположены билатерально вдоль дорсальной стенки брюшной полости в краниальном отделе. Часто отмечали, что левая и правая гонады самок могут отличаться по размерам.

Гаметогенез форели. В начале превителлогенеза ооциты радужной форели достигают 31 – 48 мкм, редко – до 55 мкм и в развитии растут до 370 – 420 мкм в конце данной фазы. Далее с достижением 445 – 580 мкм в развитии ооцит переходит в фазу кортикулярных вакуолей, вакуоли первоначально малы, немногочисленны, в развитии их количество растет, их размеры увеличиваются. В конце фазы размеры ооцитов достигают 650 – 1100 мкм, появляются т.н. жировые вакуоли. Позднее, у более крупных ооцитов жировые вакуоли начинают заполнять всю околядерную область.

В вителлогенезе у ооцита происходит значительный рост за счет накопления желтка, источником роста уже являются вещества, поступающие из организма рыбы-производителя. Появление мелких гранул желтка отмечали у ооцитов 980–1280 мкм. Далее количество гранул и их размеры

заметно увеличиваются, что мы отмечали в ооцитах размером 1400-1480 мкм. В конце вителлогенеза размеры ооцитов сильно увеличиваются и практически достигают дефинитивных размеров - 4600 – 5200 мкм.

При созревании частицы желтка сливаются в одну массу, ооцит созревает и готов к овуляции с дальнейшим оплодотворением.

Гонадогенез форели. На I стадии гонады в виде тонких прозрачных тяжей у дорсальных стенок брюшной полости в краниальном отделе. Пол не различим. Вес яичников можно считать – около 1 мг.

На II стадии вначале гонады почти прозрачные, с развитием становятся розовато-серого цвета. По мере роста рыб гонады увеличиваются в длину до 25 – 30 мм, в ширину – до 6-8 мм, их масса достигала 500 – 800 мг. На гистологических срезах самыми продвинутыми в развитии ооцитами были таковые фаз цитоплазматического роста.

В начале III стадии гонады были 3,1 – 6,9 г, занимали до 20-30% длины брюшной полости, далее они значительно увеличиваются в размерах, становятся видимыми невооруженным глазом мелкие непрозрачные икринки. На гистологических срезах самыми продвинутыми в развитии были ооциты кортикулярных и уже жировых вакуолей периода превителлогенеза. В конце III стадии зрелости яичники увеличиваются, занимая до 60-90 % длины полости, яичники достигают 180 – 2650 г, коэффициент зрелости вырос существенно до 8,2 – 15,2 %. На гистологических срезах видно, что самые продвинутые в развитии ооциты достигли периода вителлогенеза и имели размеры 1,1 – 3,5 мм.

На IV стадии зрелости очень сильно, развились, стали занимать основную часть брюшной полости самок. Развитые икринки оранжевого, розово-красного цвета, достигли практически дефинитивного размера. Гонады у исследованных самок имели массу тела 510 – 2840 г. Коэффициент зрелости у всех самок был 19,8 – 29 %. Созревающие ооциты были диаметром 3,1 – 3,5 мм (рис 2).

На V стадии зрелости (овуляции) зрелые клетки выпадали в полость тела из яйценосных пластинок. Гонады уже на этой стадии дряблые, спавшиеся, темно-фиолетового цвет, видны опустевшие фолликулярные мешки. Гонады имели массу 68 – 121 г. Коэффициент зрелости резко сократился до 0,92 – 2,8 %. Зрелые икринки выведены в брюшную полость.

В наших исследованиях в 2020 году икринки были 3,0 – 3,9 мм, в 2019 году 4,1 – 4,8 мм.

У исследованных 2 особей через 1 месяц после сезона получения зрелых половых продуктов гонады стали компактнее (чем на стадии V), темно-красного цвета, имели массу 96 и 103 г. Визуально заметны пустые фолликулярные мешки. Видны ооциты следующей генерации светло-оранжевого, светло-розового цвета. Анализ трех самок форели, использованных в воспроизводительной кампании, показал, что через 2,5 месяца после нереста у радужной форели гонады после стадии VI перешли на стадию III.

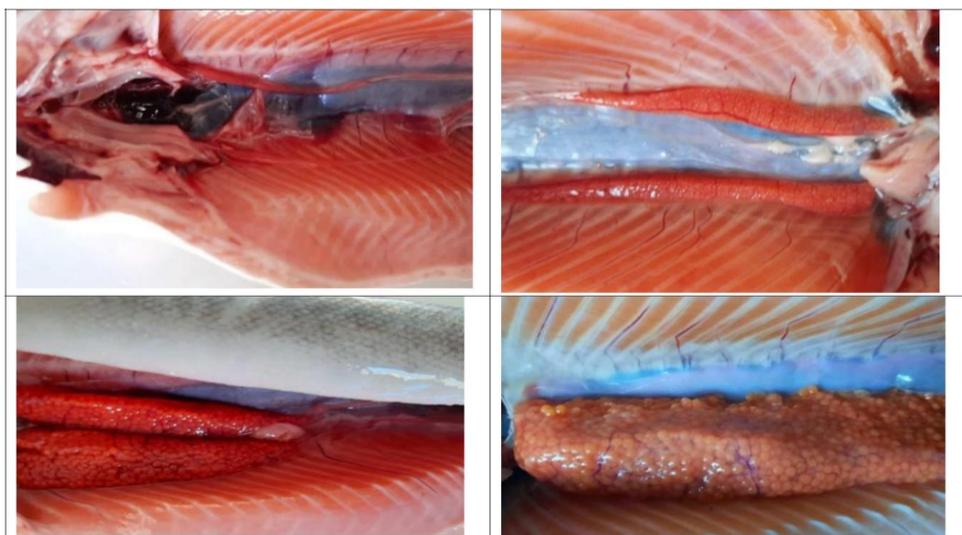


Рис. 2. Общий вид гонад самок на разных стадиях зрелости: сверху слева – стадия II, сверху справа – начала стадии III, внизу слева – ближе к окончанию стадии III, внизу справа – стадия IV.

Темп созревания. Рыбы месячного возраста после вылупления свободных эмбрионов имели массу тела 1-1,5 г, мы делали гистологические препараты организма целиком и на препаратах определяли половые клетки. У рыб присутствовали только оогонии размером до 24 мкм.

В пробе 2-месячных самок (2-2,8 см) единично выявляли ооциты начала цитоплазматического роста диаметром 30 – 65 мкм. Основная масса половых клеток была представлена оогониями.

В пробе 3-месячных самок (3-10 г) визуально гонады уже можно было различить по полу, хотя гонады еще очень тонкие. Группа самых продвинутых в развитии половых клеток была представлена ооцитами превителлогенеза, самые крупные клетки были 80-95 мкм.

В пробе 4-месячных самок (11 – 20 г) в гонадах диаметры самых продвинутых ооцитов (периода превителлогенеза) достигли размеров 100 – 155 мкм.

У 10-месячных самок (98 – 110 г) на срезах увеличилось количество ооцитов малого роста, они плотно занимали площадь пластинок. Гонады достигли 63 – 150 мкм. Группа самых продвинутых в развитии ооцитов достигла 160 – 200 мкм. Мы отметили дружность созревания самок, что мы связываем с отработанной технологичностью выращивания поколения в бассейнах в рыбопитомнике.

У годовалых самок (201 – 301 г) в гонадах самыми продвинутыми в развитии по-прежнему были ооциты периода превителлогенеза, но они заметно выросли количественно и в размерах, достигая 180 – 301 мкм.

У рыб в возрасте 1 год и 1 месяц (440-450 г) в гонадах у самых крупных ооцитов выявили появление кортикулярных вакуолей, диаметр таких ооцитов был 440-502 мкм, но у большинства рыб ооциты самой продвинутой группы еще в превителлогенезе (210-290 мкм).

В возрасте 1 год и 5 месяцев проявилась существенная изменчивость в скорости созревания самок. Были особи (305-605 г), у которых группа самых

продвинутых в развитии ооцитов еще была в периоде превителлогенеза (255 – 302 мкм). У них гонады имели массу 0,9 – 1,3 г. У второй группы самок (455 – 1285 г) гонады развились заметно сильнее, на срезах были хорошо заметны ооцита уже периода вителлогенеза, которые достигли 1,1 – 1,9 мм (рис.3). На срезах хорошо видны вакуоли. Масса гонад таких самок была 7,9 – 42,9 г. Коэффициент зрелости стал расти и достиг 1,9 – 18,3 %.

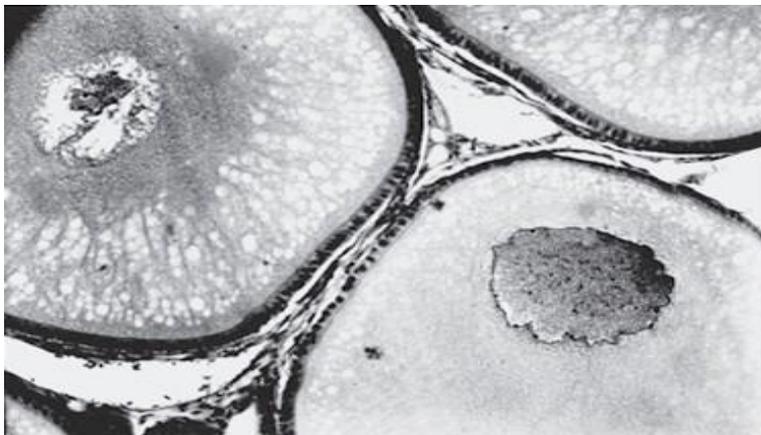


Рис. 3. Ооциты периода вителлогенеза у самок форели в ноябре 2021 года

В возрасте 2 года в гонадах самок (1800 – 3300 г) были уже ооциты или вакуолизации, или заполнения желтком. Можно считать, что в условиях рыбопитомника, несмотря на откровенно холодную воду в течение всего года, самки в этом возрасте достигают первой половозрелости.

Коэффициент зрелости (как и *гонадо-соматический индекс, ГСИ*) у форели является очень наглядным показателем созревания. Изменения среднего ГСИ с июня второго года жизни по нерест (в январе) приведен на рисунке 4. ГСИ по мере прохождения вителлогенеза растет в среднем от 0,4% в июне до 20% перед овуляцией в декабре - январе.

На рис. 5 приведены изменения среднего индивидуального размера созревающих ооцитов за тот же период у исследованных выборок радужной форели. Размер в среднем увеличился от 1,0 мм до 5 мм в январе.

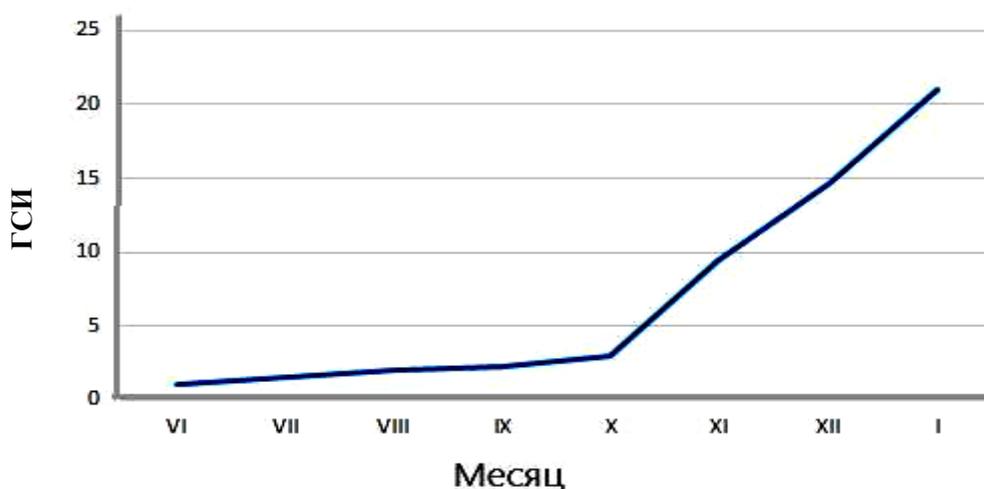


Рис. 4. Рост ГСИ у созревающих самок радужной форели

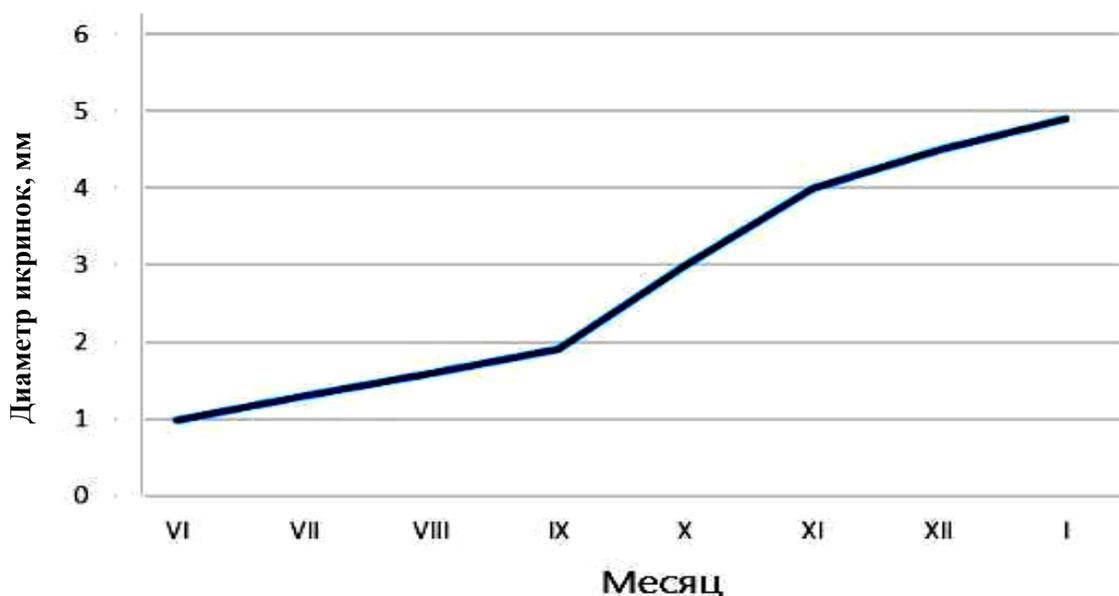


Рис. 5. Изменения среднего диаметра созревающих (в период вителлогенеза) икринок радужной форели

Размер зрелых икринок форели. Впервые созревающие самки были длиной 40–66 (в среднем $55,2 \pm 0,85$) см и общей массой масса 1370–5450 ($2963,6 \pm 138,36$) г. Видна разнокачественность рыб по размерам тела (коэффициент вариации самок по длине тела был 12,26, по массе тела – 37,35), что объясняется началом налаживания племенного дела в рыбхозе. Выявлена сильная положительная зависимость между длиной и массой тела производителей ($r = 0,83$), которую характеризует уравнение регрессионной зависимости ($W = 0,1261 * TL^{2,4976}$).

Самки имели гонады на хорошо выраженной IV стадии зрелости. Размеры зрелых икринок в гонадах у каждой особи имели вариабельность, распределение икринок по размерам приближалось к нормальному. У отдельных особей минимальные диаметры икринок варьировали в пределах 3,6 – 4,7 ($4,20 \pm 0,03$) мм; коэффициент вариации в выборке был 3,1. Максимальные индивидуальные размеры отдельных икринок у самок составляли 4,8 – 6,0 ($5,36 \pm 0,03$) мм; коэффициент вариации был 8,61.

Средние индивидуальной размеры икринок у самок варьировали в пределах 4,43 – 5,50 ($4,86 \pm 0,03$) мм; коэффициент вариации в выборке был 5,08. Таким образом, минимальные по размерам созревшие ооциты были в выборке самок более однородными, а максимальные - заметно более вариабельными показателями.

Между средними индивидуальными размерами созревших икринок и длиной тела самок радужной форели выявлена слабая положительная зависимость ($r = 0,37$). Положительная зависимость размеров тела рыб и размеров созревших икринок ярче проявилась, если показателем размеров рыб взять общую массу тела: самки с большей массой тела имели более крупные созревшие икринки ($r = 0,46$) (рис. 15), зависимость можно характеризовать уравнением регрессии $DO = 0,0885*W + 4,5938$ (рис.6).

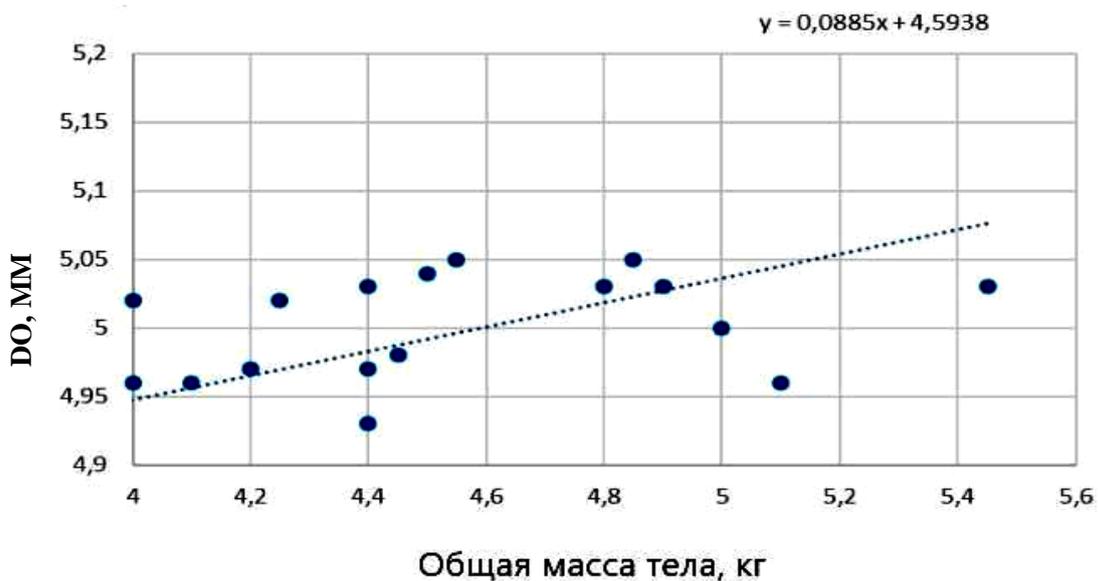


Рис. 6. Регрессионная зависимость средних индивидуальных размеров созревших икринок и общей массы тела самок радужной форели

Масса гонад на IV стадии непосредственно перед отдачей половых продуктов варьировала 300 – 900 ($532,34 \pm 14,50$) г. Более крупные самки имели большую массу гонад. Выявлена сильная положительная корреляция между общей длиной тела и массой гонад ($r = 0,8$). Еще более сильной была корреляционная зависимость массы гонад от общей массы тела впервые созревающих самок радужной форели ($r = 0,98$).

Плодовитость. Исследованные самки имели абсолютную плодовитость 2520–15600 ($5981,4 \pm 48,91$) икринок. Выявлена положительная зависимость абсолютной плодовитости от длины тела самок ($r = 0,77$) и еще более сильная зависимость от общей масс тела рыб ($r = 0,92$) (рис. 7).

Указанные зависимости показаны на рисунке 8, где приведены уравнения регрессии.

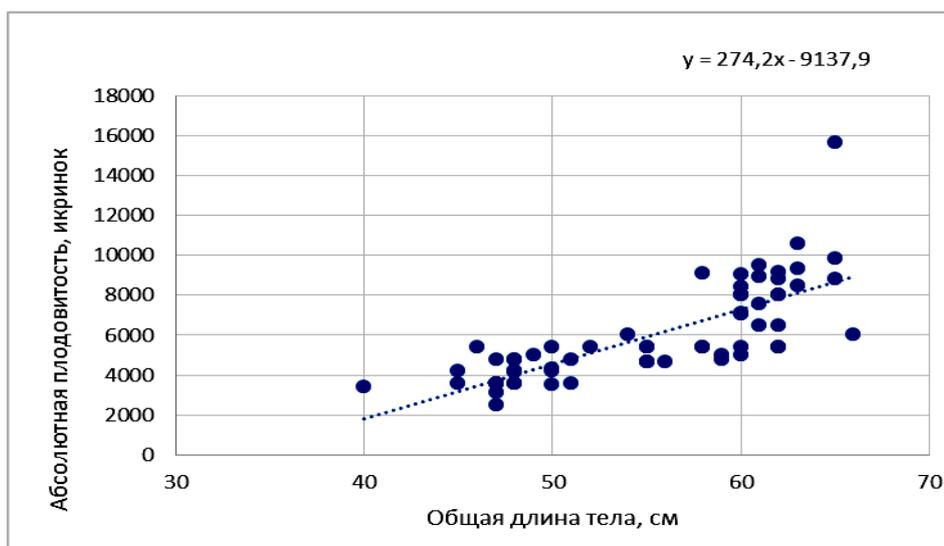


Рис. 7. Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости от общей длины тела впервые созревающих самок радужной форели

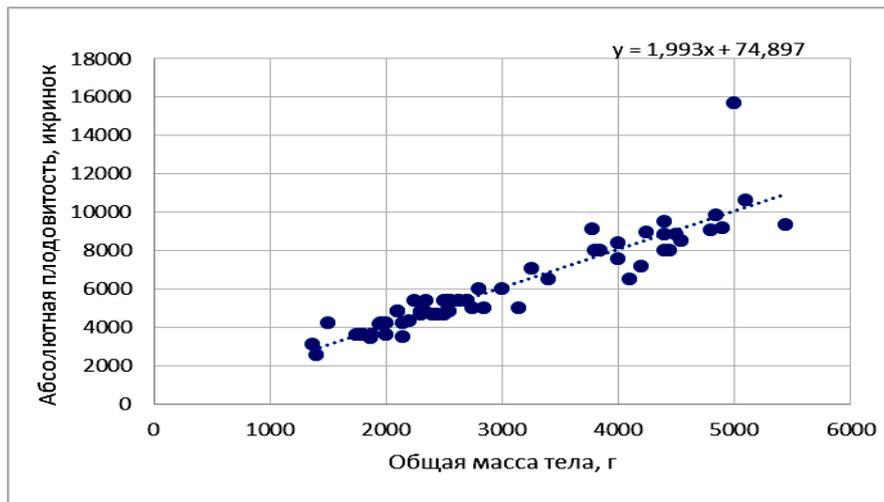


Рис. 8. Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости от общей массы тела впервые созревающих самок радужной форели

А также в разделе в этой главе «Созревание самцов радужной форели» показаны особенности прохождения процессов репродуктивной биологии у самцов.

Сперматогенез. Первичные половые клетки у ювенальных особей встречали в гонадах в течение всего сперматогенеза. Покоящиеся сперматогонии (9-12 мкм) встречали в семенниках как ювенальных, так и созревающих самок круглогодично. Активные сперматогонии (развиваются и дают начало появлению новых сперматогониев, поэтому через какое-то время в сезоне они исчезают гистологических срезов (самые крупные половые клетки в семенниках) в условиях умеренного климата и называют «волной»). После первых делений митозом (когда дочерние клетки полностью расходятся) проходят новые деления митозом, но дочерние клетки не расходятся полностью, клоны сгруппированы. С началом профазы первого деления созревания половые клетки становятся сперматоцитами первого порядка, по нашим данным имеют размер 6,5-6,8 мкм. С началом мейотического деления сперматогонии «В» становятся первичными сперматогониями. С ростом форелей на препаратах гонад все более цист включают такие сперматогонии. В некоторых цистах все еще видны SG-B. Сперматогонии «А» расположены между цистами. По завершению спермиогенеза клетки трансформируются в сперматозоиды. В цистах с наиболее продвинутыми в развитии клетками видны первые появившиеся такие сперматозоиды. С дальнейшим ростом стенки цист исчезают, сперматозоиды далее на препаратах видны в канальцах. В результате созревания все больших цист количество сперматозоидов увеличивается. Между цистами видны резервные первичные сперматогонии «А».

Спермиогенеза. В дальнейшем развитии половые клетки не делятся, но у них происходят структурные преобразования. В результате сперматиды развиваются в сперматозоиды (спермии). Формируется двигательный аппарат спермия, которые в конце периода имеют головки, среднюю часть и хвост. Клетки цист разрываются, сперматозоиды поступают в просветы

ампул, далее – в выводные протоки и семяпроводы. Это хорошо заметно на гистологических срезах. Созревшие сперматозоиды выбрасываются из гонад в период нереста, но некоторые сперматозоиды остаются в гонадах.

Гонадогенез самцов радужной форели. На I стадии зрелости гонады внешне схожи с таковыми у самок.

На II стадии гонады более заметны, увеличились в длину в брюшной полости. Краниальный отдел семенников закругленный. Видна сеть кровеносных сосудов. На гистологических срезах хорошо видны цисты со сперматогониями. В разных цистах могут быть первые деления сперматогониев, в других – уже последующие генерации. Семенники были массой 3 - 17 г.

На III стадии гонады утолщаются и удлиняются, внешне схожи с валиками (а не с тяжами), непрозрачны, имеют розоватый цвет. Семяпроводы начинают расширяться. На срезах видно, что начинают формироваться цисты со сперматоцитами. Гонады имеют массу 0,8 – 8 г. С развитием удлиняются до 80 – 95 % от длины брюшной полости. На препаратах видны цисты, в которых уже могут быть спермии, хотя во многих еще сперматоциты. В гонадах присутствуют и отдельные сперматогонии. Масса гонад увеличилась до 85–236 г.

На IV стадии гонады упругие, хорошо утолщенные, в виде валиков, белого молочного цвета, иногда с розоватым оттенком, имеют хорошо развитую кровеносную систему. В семяпроводах появляются капли спермы.

Гонады имели массу 40 – 680 г. На гистологических срезах видно, что просветы ампул заполнены сперматозоидами.

На V стадии гонады резко спадаются, упругости нет. Семяпроводы заполнены спермой сильно, она вытекает при массировании брюшка свободно. Это состояние зрелости, нереста. Сперма из гонад свободно вытекает в выводные протоки.

После сезона разведения (размножения) гонады через какое-то время после нереста спадаются, похожи на уплощенные ленты, снова выглядят как тяжи, цвет становится более розовым, кремовым, красноватым. Хорошо заметна разветвленная кровеносная система. Масса гонад у впервые и повторно созревающих самцов достигает 3,5 – 12 г.

Темп развития гонад самцов. В пробах, собранных у рыб в возрасте 2 месяца гонады всех рыб были еще на стадии I.

В пробах гонад в возрасте 4 месяца в гонадах по-прежнему присутствовали только гонии. Уже к возрасту 6 месяцев визуально гонады самцов (уже отличаемых от самок) увеличились в размерах, было видно формирование семенных канальцев, т.е. был переход половых желёз на II стадию зрелости.

В возрасте 7 месяцев у самцов поколения выявили заметную разнокачественность в развитии гонад: у 3 особей они были по-прежнему в конце все еще I стадии зрелости (гонады не смогли полностью отделить, предположительно их масса была 10-30 мг по субъективному мнению). Но у двух особей уже отмечены половые клетки сперматогенеза.

У половины самцов в возрасте 11 месяцев все еще были особи с гонадами конца стадии I. Но, у других пяти особей гонады были намного более развитыми, на срезах были клетки разных периодов сперматогенеза (т.е. на стадиях II и III).

Начиная с сентября второго года жизни и далее, в пробах самцов на срезах были заметны даже скопления сперматозоидов. Т.е. с высокой долей вероятности можно предположить, что к зиме второго года основная масса самцов достигнет первой половозрелости.

В главе V «Сравнение данных о полового созревания радужной форели в условиях Узбекистана с данными других регионов (обсуждение)» приведены сравнения данных, полученных в специфических условиях предгорной зоны Ташкентской области у импортированного на стадии оплодотворенной икры поколения, с таковыми по современному ареалу распространения радужной форели, включая условия аквакультуры. Процветающим видам, в т.ч. радужной форели, свойственна разнокачественность различных аспектов репродуктивной биологии, что и позволило развивать ее культивирование на разных континентах как в марикультуре, так и в пресноводных условиях. Узбекистан не входил в ареал естественного распространения радужной форели, вид сюда был завезен как объект аквакультуры, нашел благоприятные условия. У самок радужной форели в условиях верхнего течения реки Чирчик уже в начале второго года жизни гонады могут переходить на III стадию. ГСИ вырос за период вителлогенеза в 50 раз (с 0,4 до 21% в среднем), достигнув пика непосредственно перед овуляцией. Средний диаметр ооцитов за период вителлогенеза вырос с 1 мм в июне до 4,9 мм в начале января. Данные хорошо согласуются с таковыми для радужной форели в естественном ареале.

ВЫВОДЫ

По результатам исследований, проведенных в рамках выполнения диссертационной работы на тему **«Особенности становления воспроизводительной функции и половитости радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в условиях Узбекистана»** представлены следующие выводы:

1. По естественным параметрам качества воды вода в Ходжикентском водохранилище благоприятна для форелеводства. Основным лимитирующим фактором для форели является температура воды, в водоеме исследования она холодная и варьирует от 4,9–5,2°C зимой до 13°C летом. Содержание растворенного кислорода было весь год выше 8,8 мг/л (при ПДК – 6), рН – 7,4–7,68.

2. В местных условиях (10,5–12°C) доинкубирование икры со стадии глазка длилось 5 дней (выход 94%), средняя масса свободных эмбрионов 0,1 г; за 1 месяц поколение развилось до малька (0,95 – 1,51, в среднем 1,07) г при температуре воды 17,5°C, далее в садках с естественной температурой

воды в 6-месячном возрасте рыбы достигли в среднем 31 г, в годовалом – 320 г (т.е. товарной навески), 1,5 года – 875 г, в 2 года – 2103 г.

3. Выделение 6 стадий зрелости гонад рыб обоих полов достаточно характеризует созревание самок радужной форели, которые в исследованных условиях являются полициклическими. Гонадо-соматический индекс самок радужной форели по мере прохождения вителлогенеза растет в среднем от 0,4% в июне до 20% перед овуляцией в декабре - январе.

4. Гаметогенез наиболее продвинутых в развитии половых клеток у радужной форели в условиях предгорной зоны Ташкентской области проходит нормально у особей обоих полов. Ооциты начала цитоплазматического роста впервые выявили у 2-месячных самок (длиной 2-2,8 см); появление кортикулярных вакуолей в ооцитах (440-502 мкм) впервые было в возрасте 1 год и 1 месяц (массой 440-450 г); ооциты периода вителлогенеза (1,1-1,9 мм) впервые были у самок 455 – 1285 г) в возрасте 1 год и 5 месяцев; заполненные желтком ооциты выявили к зиме второго года (1800 – 3300 г).

5. Самки имели абсолютную плодовитость 2520–15600 (5981,4) икринок; выявлена положительная сильная зависимость величины абсолютной плодовитости от длины и массы тела рыб. У созревающих самок размер зрелых икринок (на IV стадии зрелости гонад) варьировал 3,6 - 6,0 ($4,86 \pm 0,03$) мм.

6. В условиях индустриального садкового содержания в водоеме с холодной водой налажена технология, реализующая адаптивный потенциал объекта к воспроизводству и позволяющая при необходимости создавать собственное (в республике) воспроизводство этого ценного вида аквакультуры. Самки частично (большая часть поколения) и самцы (все) радужной форели достигают половозрелости в исследованных условиях к зиме второго года жизни и имеют высокую для вида плодовитость.

**SINGULAR SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASES OF THE
SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/30.12.2019.B.02.09 AT THE SAMARKAND STATE UNIVERSITY
NAMED AFTER SHARAF RASHIDOV**

NAVOI STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE

SULAIMONOV SHAKHOB KHODIEVICH

**PECULIARITIES OF RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*)
REPRODUCTIVE FUNCTION DEVELOPMENT UNDER ENVIRONMENTS
OF UZBEKISTAN**

03.00.15 - Ichthyology

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION FOR A DEGREE DOCTORS (PhD)
OF BIOLOGICAL SCIENCES**

Samarkand – 2022

The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2019.4.PhD/B421.

The dissertation was made at Navoi State Pedagogical Institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, Russian, english (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.zoology.uz) and on the website of "Ziyonet" information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Yuldashov Mansur Arzikulovich

Doctor of Biological Science

Official opponents:

Kuzmetov Abdulakhmet Raymberdiyevich

Doctor of Biological Sciences, Professor

Sobirov Jobir Jamolovich

Doctor of Philosophy in Biological sciences (PhD)

Leading organization:

Bukhara State University

The defense of the dissertation will take place at a meeting of a one-time Academic Council on the basis of the Academic Council PhD.03/12/30/2019.B.02.08 in the presence of Samarkand State University on "___" _____ 2022 at _____. (Address 140104, Samarkand, University Avenue, 15 Samarkand State University, Faculty of Biology, 2nd floor, conference hall. Tel.: (+99866) 239-11-40, fax (+99866) 239-11-40, E-mail: devonxona@samdu.uz).

The dissertation is available at the Information Resource Center of Samarkand State University (registered under number _____). (Address 140104, Samarkand, University Avenue, 15, Information Resource Center. Tel (+99866) 239-11 -51 .E-mail: m_nasrullayeva@mail.ru).

The abstract of the dissertation was published on 2022. «___» _____.
(2022 «___» _____ Register Protocol №. _____)

Z.T.Rajamuradov

Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degree,
Doctor of Biological Sciences, Professor

M.S.Kuziev

Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding of the scientific degree, PhD

Kh.Q.Khaydarov

Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the scientific degree,
Doctor of Biological Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to estimate rainbow trout industrial raising, maturation peculiarities and fecundity characteristics under new conditions for the species in the River Chirchik basin.

The objects of the research were the generations of rainbow trout imported from the 'Aquasearch' and 'Troutlodge' fish hatcheries, acclimatized in the conditions of the 'Golden Fish Group' LLC fish farm in the Khodjикent reservoir.

Scientific novelty of the research is as follows:

rainbow trout growth rate, maturation and fecundity in Khodjикent reservoir increased 40-72% in comparison with exporting countries;

it has been shown that the properties and characteristics of the water of the Khodzhikent reservoir are favorable for the survival, development and reproduction of rainbow trout;

it was found that the processes of gonadogenesis and gametogenesis of rainbow trout in the cold-water basins of our country are normal;

the technology of rainbow trout industrial reproduction was adapted on the base on the maturation and absolute fecundity of mature females in new conditions for the species.

Implementation of research results. Based on the results of the research on the formation and fertility of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Uzbekistan environments:

Recommendations for the treatment of caviar with a weak solution of potassium permanganate during incubation have been implemented in the farm "Kandil Parvoz - Fayz" (Reference of the State Committee for Veterinary and Livestock Development of the Republic of Uzbekistan dated December 14, 2021 № 02 / 23-2205). As a result, the progression of larvae to saprolegnia increased from 50% to 72%.

Recommendations for incubation of fertilized triploid caviar of rainbow trout, use of aeration and degassing devices in fisheries have been implemented in "Golden Fish Group" LLC, "Mr Fish Fergana Company" LLC and private enterprise "Eto ya" (Reference of the "Uzbekbaliksanoat" association dated December 16, 2021 № 08/991"). As a result, it allowed to increase the productivity of fish in these fisheries to 18-30%.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an Introduction, 5 chapters, conclusions, a list of used literature. The volume of the dissertation is 101 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; Part I)

1. Г.Р.Абдуллаев., С.С.Саидумаров., М.А.Юлдашов., Ш.Х.Сулаймонов
Выращивание радужной форели в рыбоводных садках в условиях
Ташкентской области // Вестник Аграрной науки Узбекистана. № 2 (86).
2021 г., 29-30 с. (03.00.00 №8)

2. С.С.Саидумаров., Ш.Х.Сулаймонов., М.А.Юлдашов., Г.Р.Абдуллаев
Рост радужной форели при интенсивном бассейновом выращивании в
условиях Ташкентской области. // Вестник Аграрной науки Узбекистана. № 2
(86). 2021 г. 31-33 с. (03.00.00 №8)

3. Ш.Х.Сулаймонов., Г.Р.Абдуллаев., Б.Г.Камилов., М.А.Юлдашев.
Рыбохозяйственное качество воды в рыбоводных садках при выращивании
товарной форели // Вестник Аграрной науки Узбекистана. № 2(86/2) 2021 г,
31-34 б. (03.00.00 №8)

4. Sulaimonov Sh.Kh.Alimova, A.T.Kamilov B.G. Kim S.I. Ripe eggs and
fecundity of first time matured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) under
conditions of Chirchik river, Uzbekistan //Asian Journal of Research in Social
Sciences and Humanities. Vol. 11, Issue 11, 2021, - P.249-255. ISSN: 2249-7315.

II бўлим (II часть; Part II)

5. Ў.Соатов., Б.Г.Камилов., Ш.Х.Сулаймонов Ўзбекистонда товар
камалак гулбалик етиштириш аквакултуранинг истиқболли йўналиши//
Chorvachilik va nasilchilik ishi Ilmiy-amaliy jurnal № 04.2020 yil.37-39 б.
(06.00.00.15)

6. Ш.Х.Сулаймонов Ўзбекистон республикаси тоғ ва тоғ Олди
зоналарида Совуқ сув балиқчилигини ривожлантириш масаларига доир//
Жанубий оролбўйи ва қўшни давлатлар табиий ресурслардан оқилона
фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш муаммолари номли VII Халқаро илмий
амалий конференция. Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси
Қарақалпоғистон бўлими 2020 йил 20 июн. 75-76 б

7. Б.Г.Камилов, Д.Б.Абдуназаров, Ш.Х.Сулаймонов. Воспроизводство и
получение мальков радужной форели в Узбекистане // Аграр соҳани барқарор
ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси. Республика
илмий-амалий онлайн конференция. Тошкент. 2020 й. 1262-1264 б.

8. Р.Б.Ҳақимова., Ш.Х.Сулаймонов., М.А.Юлдашов. Ўзбекистонда
аквакультуранинг ривожлантириш масаларига доир // Аграр соҳани барқарор
ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси. Республика
илмий-амалий онлайн конференция. Тошкент. 2020 й. 1322-1324 б.

9 Д.Б.Абдуназаров., Ш.Х.Сулаймонов., Б.Г.Камилов. Влияние
температуры воды на рост особей одного поколения радужной форели в
условиях Узбекистана. // Республикада чорвачиликни ривожлантириш

истикболлари республика илмий-амалий онлайн конференция. Тошкент 2020 й. 196-198 б

10. Сулаймонов Ш. Плодовитость впервые созревающих самок радужной форели в условиях Ташкентской области Узбекистана // "2nd global symposium on humanity and scientific advancements" Вашингтон. 2020 й декабр.

11. Sh.Kh.Sulaimonov., S.I.Kim., A.T. Alimova., B.G. Kamilov Reproductive biology indicators of the first time ma-turedrainbow trout females in the conditions of the foothillzone of Uzbekistan // International Conference on Humanity, Education and Science London U.K December 15th 2021 conferencezone.org 32-33 p.

12. Sh. Sulaymonov, G. Abdullaev, S Saidumarov Growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the conditions of Tashkent province, Uzbekistan // E3S Ural Environmental Science Forum “Sustainable Development of Industrial Region” (UESF-2021), Chelyabinsk, Russia, Edited by Kankhva, V.; E3S Web of Conferences, Volume 258, id.04040.

13. Камиллов Б.Г.Юлдашов М.А., Соатов У.Р., Ш.Х.Сулаймонов Ўзбекистон шароитида камалак гулбалиқ чавоқларини етиштириш бўйича тавсиянома (сув ҳарорати табиий бўлган сув ҳавзаларида) “Ўзбекбалиқсаноат” уюшмаси томонидан тасдиқланган Тошкент давлат аграр университети Илмий Техник Кенгашининг 2020 йил №32 сонли йиғилиш баёни билан маъқулланган. 20 б.

Автореферат «Сам ДУ илмий ахборотномаси» журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва унинг ўзбек, рус ва инглиз тили матнлари ўзаро мослаштирилди (26.07.2022).

2022 йил 27 июлда босишга рухсат этилди:
Офсет босма қоғози. Қоғоз бичими 60×84_{1/16}.
“Times” гарнитураси. Офсет босма усули.
Ҳисоб-нашриёт т.: 2,7. Шартли б.т. 2,2.
Адади 100 нусха. Буюртма №27/07.

СамДЧТИ нашр-матбаа марказида чоп этилди.
Манзил: Самарқанд ш, Бўстонсарой кўчаси, 93.