

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22845166>

UO'K: 597:639.3(575.1)

TOSHKENT VILOYATI SHAROITIDA KARP (CYPRINUS CARPIO L., 1758) BALIG'INING REPRODUKTIV XUSUSIYATI SHAKLLANISHINING EKOLOGIK-FIZIOLOGIK ASOSLARI

Raxmatova gulnoza turakulovna, assistant

e-mail: b900076558@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0006-1911-398x>

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot Toshkent viloyati sharoitida karp (*Cyprinus carpio* L., 1758) balig'ining reproduktiv xususiyatlari shakllanishiga ta'sir etuvchi ekologik va fiziologik omillarni o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotlar MCHJ "Khoorrot Fish House", FX "ZafarAsad" hamda MCHJ "Imkon Baliq Fayz" baliqchilik xo'jaliklarida olib borildi. Har bir xo'jalikdan 35 tadan, jami 105 dona jinsiy yetilgan karp baliqlari tanlab olinib, ularning biologik, morfometrik va fiziologik ko'rsatkichlari baholandi. Tadqiqot davomida tana massasi, uzunligi, gonadosomatik indeks, gepatosomatik indeks, mutlaq va nisbiy serpushtlik, shuningdek, ayrim gematologik va biokimyoviy ko'rsatkichlar tahlil qilindi. Natijalar suv muhiti, oziqlantirish sharoiti va parvarish texnologiyasi karp baliqlarining reproduktiv rivojlanishi hamda fiziologik holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqladi. Olingan ma'lumotlar Toshkent viloyati baliqchilik xo'jaliklarida naslli baliqlarni tanlash, reproduktiv samaradorlikni oshirish va sun'iy ko'paytirish texnologiyalarini takomillashtirish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: karp, reproduksiya, ekologiya, fiziologiya, serpushtlik, gonadosomatik indeks, baliqchilik, Toshkent viloyati.

Аннотация: Настоящее исследование посвящено изучению экологических и физиологических факторов, влияющих на формирование репродуктивных особенностей карпа (*Cyprinus carpio* L., 1758) в условиях Ташкентской области. Исследования проводились в рыбоводческих хозяйствах МЧЖ «Khoorrot Fish House», фермерском хозяйстве «ZafarAsad» и МЧЖ «Imkon Baliq Fayz». В каждом хозяйстве было отобрано по 35 половозрелых особей карпа, всего 105 рыб, у которых были изучены биологические, морфометрические и физиологические показатели.

В ходе исследования были проанализированы масса и длина тела, гонадосоматический индекс, гепатосоматический индекс, абсолютная и относительная плодовитость, а также отдельные гематологические и биохимические показатели. Полученные результаты показали, что условия водной среды, уровень кормления и технология выращивания оказывают существенное влияние на репродуктивное развитие и физиологическое состояние карпа. Полученные данные могут служить научной основой для отбора производителей, повышения репродуктивной эффективности и совершенствования технологий искусственного воспроизводства карпа в рыбоводческих хозяйствах Ташкентской области.



Ключевые слова: карп, *Cyprinus carpio*, репродукция, экология, физиология, плодовитость, гонадосоматический индекс, рыбоводство, Ташкентская область.

Abstract: This study investigates the ecological and physiological factors influencing the formation of reproductive characteristics of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) under the conditions of the Tashkent region. The research was conducted at the fish farming enterprises LLC "Khoorrot Fish House", Farm Enterprise "ZafarAsad", and LLC "Imkon Baliq Fayz". A total of 105 sexually mature common carp were examined, with 35 fish randomly selected from each farm. Their biological, morphometric, and physiological parameters were comprehensively evaluated.

The study analyzed body weight, total body length, gonadosomatic index (GSI), hepatosomatic index (HSI), absolute and relative fecundity, as well as selected hematological and biochemical parameters. The results demonstrated that water quality, feeding conditions, and aquaculture management practices significantly influence the reproductive development and physiological status of common carp. The obtained findings provide a scientific basis for the selection of broodstock, improvement of reproductive performance, and optimization of artificial breeding technologies in fish farming enterprises of the Tashkent region.

Keywords: common carp, *Cyprinus carpio*, reproduction, ecology, physiology, fecundity, gonadosomatic index, aquaculture, Tashkent region.

KIRISH

XXI asrda dunyo aholisining jadal sur'atlarda o'sib borishi, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va hayvon oqsiliga bo'lgan ehtiyojning ortishi akvakultura tarmog'ining jadal rivojlanishini taqozo etmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, so'nggi o'n yilliklarda akvakultura oziq-ovqat ishlab chiqarishning eng tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biriga aylandi va dunyoda iste'mol qilinayotgan baliq mahsulotlarining yarmidan ortig'i sun'iy yetishtirish hisobiga to'g'ri kelmoqda. Shu bois baliqchilikda yuqori mahsuldor, ekologik sharoitga moslashuvchan va reproduktiv salohiyati yuqori bo'lgan baliq turlarini ko'paytirish dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasida ham baliqchilik tarmog'ini rivojlantirish, ichki bozorda sifatli baliq mahsulotlari ulushini oshirish hamda eksport salohiyatini kengaytirishga qaratilgan izchil islohotlar amalga oshirilmoqda. Mamlakatda intensiv va yarim intensiv akvakultura texnologiyalarini joriy etish, baliqchilik xo'jaliklarini zamonaviy uskunalar bilan ta'minlash, yuqori mahsuldor naslli baliqlarni ko'paytirish va seleksiya ishlarini takomillashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri etib belgilangan. Shu bilan birga, ishlab chiqarish samaradorligini cheklovchi omillar, xususan ona gala baliqlarining reproduktiv salohiyatidan to'liq foydalanilmayotgani, ekologik omillarning ta'siri hamda fiziologik jarayonlarning hududiy xususiyatlari yetarli darajada o'rganilmaganligi ilmiy izlanishlarni yanada chuqurlashtirishni talab etadi. Karp (*Cyprinus carpio* L., 1758) dunyo akvakulturasida iqtisodiy jihatdan eng muhim chuchuk suv baliqlaridan biri hisoblanadi. Mazkur tur tez o'sishi, turli ekologik sharoitlarga yuqori moslashuvchanligi, sun'iy ko'paytirishga qulayligi va yuqori



xo'jalik ahamiyati bilan ajralib turadi. Respublikamiz baliqchilik xo'jaliklarida ham karp asosiy xo'jalik ahamiyatiga ega turlardan biri bo'lib, ko'plab hovuz xo'jaliklarida polikultura tizimining asosiy komponenti sifatida yetishtiriladi. Biroq karpning reproduktiv biologiyasi, ayniqsa Toshkent viloyatining tabiiy-iqlim sharoitida ekologik va fiziologik omillar ta'sirida shakllanish qonuniyatlari hali to'liq o'rganilmagan. Baliqlarning reproduktiv tizimi organizmning eng murakkab biologik tizimlaridan biri bo'lib, uning shakllanishi irsiy omillar bilan bir qatorda tashqi muhit ta'siriga ham bog'liqdir. Suv harorati, erigan kislorod miqdori, gidrokimyoviy ko'rsatkichlar, oziqlanish sifati, saqlash zichligi, yorug'lik rejimi va boshqa ekologik omillar gonadalar rivojlanishi, gametogenez, jinsiy yetilish hamda serpushtlik darajasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ushbu omillarning o'zgarishi baliqlarning fiziologik holatida aks etib, reproduktiv samaradorlikning pasayishi yoki ortishiga sabab bo'ladi. Shu sababli reproduktiv biologiyani ekologik-fiziologik nuqtayi nazardan kompleks o'rganish zamonaviy akvakulturaning muhim ilmiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda dunyo olimlari tomonidan baliqlar reproduktiv tizimini molekulyar biologiya, fiziologiya, endokrinologiya va ekologiya nuqtayi nazaridan chuqur o'rganishga qaratilgan ko'plab tadqiqotlar amalga oshirilgan. Tadqiqotlar natijasida gipotalamus–gipofiz–gonada tizimi faoliyati, gonadosomatik indeks, steroid gormonlar sintezi, vitellogenoz jarayonlari hamda tashqi muhit omillarining gametogenezga ta'siri haqida muhim ilmiy ma'lumotlar olingan. Biroq bu natijalarning aksariyati mo'tadil yoki nam iqlim mintaqalarida olib borilgan bo'lib, Markaziy Osiyoning keskin kontinental iqlim sharoitida yashovchi karp populyatsiyalariga to'liq tatbiq etib bo'lmaydi. Ayniqsa, yoz oylarida suv haroratining yuqori bo'lishi, suv sathining mavsumiy o'zgarishi va gidrokimyoviy ko'rsatkichlarning dinamikasi karp reproduktiv biologiyasiga o'ziga xos ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Toshkent viloyati O'zbekistonning baliqchilik rivojlangan hududlaridan biri hisoblanadi. Viloyatda intensiv va yarim intensiv usulda faoliyat yuritayotgan ko'plab baliqchilik xo'jaliklari mavjud bo'lib, ularda karp baliqlarini sun'iy ko'paytirish va yetishtirish yo'lga qo'yilgan. Shunga qaramay, ushbu xo'jaliklarda ona gala baliqlarining biologik va fiziologik holati, reproduktiv ko'rsatkichlari hamda ekologik omillarning ularning jinsiy yetilishiga ta'siri bo'yicha tizimli ilmiy tadqiqotlar yetarli emas. Natijada reproduktiv salohiyatni oshirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish zarurati yuzaga kelmoqda.

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi shundan iboratki, Toshkent viloyati sharoitida faoliyat yuritayotgan uchta yirik baliqchilik xo'jaligida karp baliqlarining reproduktiv xususiyatlari ilk bor ekologik va fiziologik ko'rsatkichlar bilan kompleks bog'liq holda baholandi. Olingan natijalar hudud sharoitida reproduktiv samaradorlikni belgilovchi asosiy ekologik omillarni aniqlash, ona gala baliqlarini tanlash mezonlarini takomillashtirish hamda sun'iy ko'paytirish texnologiyalarini optimallashtirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari nafaqat Toshkent viloyati, balki O'zbekistonning boshqa baliqchilik xo'jaliklari uchun ham ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ular naslchilik ishlarini samarali tashkil etish, ekologik monitoringni takomillashtirish, reproduktiv samaradorlikni oshirish va baliq mahsuldorligini ko'paytirishga xizmat qiladi. Shuningdek, mazkur tadqiqot natijalari karp baliqlarining ekologik-fiziologik



moslanish mexanizmlarini chuqurroq tushunishga hamda respublikada akvakultura sohasining barqaror rivojlanishiga ilmiy hissa qo'shadi.

MATERIAL VA USULLAR

Toshkent viloyatida faoliyat yurituvchi MCHJ “**Khoorrot Fish House**”, fermer xo‘jaligi “**ZafarAsad**” hamda MCHJ “**Imkon Baliq Fayz**” baliqchilik xo‘jaliklarida yetishtirilayotgan karp (*Cyprinus carpio* L., 1758) baliqlari ustida olib borildi. Toshkent viloyati sharoitida karp balig‘ining reproduktiv xususiyatlari shakllanishiga ta’sir etuvchi ekologik va fiziologik omillarni aniqlash hamda xo‘jaliklar kesimida biologik ko‘rsatkichlarning o‘zgarish qonuniyatlarini baholashdan iborat bo‘ldi va xo‘jaliklarda sun‘iy sharoitda yetishtirilayotgan jinsiy yetilgan karp baliqlari tanlab olindi. Har bir xo‘jalikdan tajriba uchun olingan **karp** (*Cyprinus carpio* L., 1758) **baliqlaridan** biologik va fiziologik tahlillar uchun olindi. Namuna olish jarayonida baliqlarning yoshi, jinsiy yetuklik darajasi, tana o‘lchamlari va umumiy fiziologik holati hisobga olindi. Baliqlarni tanlashda reproduktiv davrga yaqin yoki reproduktiv faol bosqichdagi individlarga ustuvor ahamiyat berildi.

Karp (*Cyprinus carpio* L., 1758) baliqlarning **biologik, morfometrik, fiziologik va reproduktiv ko‘rsatkichlari** kompleks ravishda o‘rganildi. Baliqlarning umumiy uzunligi (sm), tana massasi (g), tana semizlik koeffitsiyenti, ichki organlar massasi hamda jinsiy bezlarning rivojlanish holati aniqlandi. Morfometrik o‘lchash ishlari umumqabul qilingan ixtiologik usullar asosida amalga oshirildi.

Tuxum hujayralarini hisoblashda gravimetrik usuldan foydalanildi. Bunda tuxumdonning turli qismlaridan olingan namunalar laboratoriya sharoitida tortilib, tuxum hujayralari soni aniqlash orqali umumiy serpushtlik hisoblab chiqildi. Baliqlarning fiziologik holatini baholash uchun gematologik va biokimyoviy tahlillar amalga oshirildi. Qon namunalaridan foydalanib, eritrotsitlar va leykotsitlar miqdori, gemoglobin darajasi, qonning umumiy fiziologik holatini ifodalovchi ayrim ko‘rsatkichlar aniqlandi. Shuningdek, qon zardobida oqsil almashinuvi va energetik holat bilan bog‘liq ayrim biokimyoviy ko‘rsatkichlar tahlil qilindi. Baliqlarni oziqlantirish sharoitlari ham tadqiqotning muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘ldi. Xo‘jaliklarda qo‘llanilayotgan oziqlantirish tizimi, yem tarkibi, oziqlantirish me‘yorlari va parvarish texnologiyalari tahlil qilindi. Oziqa moddalarning, ayniqsa oqsil, lipid, vitamin va mineral komponentlarning reproduktiv jarayonlarga ta’siri baholandi.

Olingan eksperimental ma’lumotlar biologik statistika usullari yordamida qayta ishlandi. Statistik tahlilda o‘rtacha qiymat (M), standart og‘ish ($\pm m$), variatsiya koeffitsiyenti (C_v) hamda guruhlar o‘rtasidagi farqlarning ishonchlilik darajasi aniqlandi. Ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash uchun korrelyatsion tahlil usullaridan foydalanildi.

Mazkur metodik yondashuv orqali karp baliqlarining reproduktiv potentsiali, nasldorlik sifatleri va sun‘iy ko‘paytirish samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun zarur ma’lumotlar shakllantirildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Karp (*Cyprinus carpio* L., 1758) balig‘ining reproduktiv xususiyati shakllanishining ekologik-fiziologik asoslari bo‘yicha olingan natijalar shuni



ko'rsatadiki, Toshkent viloyati sharoitida karp balig'ining reproduktiv xususiyatlari shakllanishi ekologik va fiziologik omillarning kompleks ta'siri natijasida yuzaga keladi.

Tadqiqot davomida aniqlangan asosiy qonuniyat shundan iboratki, qulay suv sharoiti, sifatli oziqlantirish va optimal parvarish texnologiyasi baliqlarning tana rivojlanishi, gonadalar yetilishi hamda serpushtlik ko'rsatkichlarini oshiradi.

Xo'jaliklar kesimida tahlil qilinganda, **MCHJ "Khoorrot Fish House"** va **MCHJ "Imkon Baliq Fayz"** xo'jaliklarida GSI qiymatlari nisbatan yuqori bo'lib, bu xo'jaliklarda oziqlantirish va suv sifatining reproduktiv rivojlanish uchun qulay sharoit yaratganligini ko'rsatdi. FX **"ZafarAsad"** xo'jaligida esa ayrim davrlarda suv harorati va oziqa bazasidagi farqlar sababli reproduktiv ko'rsatkichlarda biroz pasayish kuzatildi. GSI ning yuqori qiymatlari baliqlarning reproduktiv faolligi yuqori ekanligini ko'rsatib, sun'iy ko'paytirish jarayonlarida naslli baliqlarni tanlash uchun muhim biologik indikator hisoblanadi. Tadqiqot davomida urg'ochi karp baliqlarining mutlaq va nisbiy serpushtlik ko'rsatkichlari ham aniqlandi. Olingan natijalar baliqlarning serpushtligi ularning tana kattaligi, yoshi, oziqlanish darajasi va ekologik sharoitlar bilan uzviy bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Yirik tana massasiga ega urg'ochi baliqlarda tuxum hujayralari soni ko'proq bo'lib, nisbiy serpushtlik ko'rsatkichi ham yuqori bo'ldi. Bu holat karp baliqlarida reproduktiv potensialning shakllanishida tana energetik holati asosiy omillardan biri ekanligini ko'rsatadi. Tuxumdonlarning rivojlanishi davomida oositlarda sariqlik moddalari to'planishi natijasida tuxum hujayralarining hajmi va sifati oshgan. Ushbu jarayon suv harorati, oziqa tarkibi va metabolik faollik bilan chambarchas bog'liq. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, oqsil va energiyaga boy yemlar bilan oziqlantirilgan baliqlarda tuxumdonlarning rivojlanish darajasi yuqori bo'lgan. Bu holat baliqchilik xo'jaliklarida naslli baliqlar ratsionini optimallashtirish reproduktiv samaradorlikni oshirishning muhim omili ekanligini tasdiqlaydi. Karp balig'i ekologik jihatdan plastik tur hisoblanadi va turli suv sharoitlariga moslasha oladi. Biroq reproduktiv jarayonlarning normal kechishi uchun suv harorati, kislorod miqdori va gidrokimyoviy ko'rsatkichlarning optimal darajada bo'lishi zarur. Tadqiqot olib borilgan xo'jaliklarda suv harorati mavsum davomida karp baliqlarining biologik talablariga mos kelgan. Bahor oylarida suv haroratining 18–22°C gacha ko'tarilishi gonadalar yetilish jarayonining jadallashishiga sabab bo'lgan. Yozgi davrda yuqori harorat sharoitida baliqlarning metabolik faolligi oshgan, biroq suvdagi erigan kislorod miqdorining pasayishi ayrim hollarda stress holatini yuzaga keltirgan. Stress omillari esa gipotalamus-gipofiz-gonada tizimi faoliyatiga ta'sir qilib, reproduktiv jarayonlarni sekinlashtirishi mumkin.

Suvning pH ko'rsatkichi va minerallashuv darajasi ham baliqlarning fiziologik holatiga ta'sir qiluvchi muhim omillar sifatida qayd etildi. Optimal gidrokimyoviy sharoitlarda baliqlarning o'sishi, oziq moddalarni o'zlashtirishi va jinsiy mahsulotlarning shakllanishi yaxshiroq kechgan.

XULOSA

Toshkent viloyatidagi MCHJ "Khoorrot Fish House", FX "ZafarAsad" va MCHJ "Imkon Baliq Fayz" baliqchilik xo'jaliklarida olib borilgan tadqiqotlar natijasida karp (*Cyprinus carpio* L., 1758) balig'ining reproduktiv xususiyatlari



shakllanishining ekologik-fiziologik asoslari kompleks ravishda o'rganildi. Tadqiqotlar davomida har bir xo'jalikdan jinsiy yetilgan karp baliqlari tanlab olinib, ularning biologik, morfometrik, fiziologik va reproduktiv ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Toshkent viloyati sharoitida karp balig'ining biologik ko'rsatkichlari xo'jaliklarning ekologik va texnologik sharoitlariga bog'liq holda shakllanishi aniqlandi. Baliqlarning tana massasi, uzunligi va semizlik koeffitsiyenti o'rtasida ijobiy bog'liqlik mavjud bo'lib, yaxshi oziqlantirish va qulay suv muhiti sharoitida baliqlarning o'sishi hamda reproduktiv rivojlanishi yuqori darajada kechishi kuzatildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, karp baliqlarining reproduktiv holatini baholashda gonadosomatik indeks (GSI) muhim biologik indikator hisoblanadi. Urg'ochi baliqlarda GSI ko'rsatkichlari erkak baliqlarga nisbatan yuqori bo'lib, bu tuxum hujayralarining shakllanishi va vitellogenoz jarayonlarining yuqori energetik talab qilishi bilan izohlanadi. Karp baliqlarining mutlaq va nisbiy serpushtlik ko'rsatkichlari ularning tana o'lchamlari, fiziologik holati va oziqlanish darajasi bilan chambarchas bog'liq ekanligi aniqlandi. Tana massasi yuqori bo'lgan urg'ochi baliqlarda tuxum hujayralari soni va reproduktiv mahsuldorlik ko'rsatkichlari yuqoriroq bo'ldi. Baliqlarning reproduktiv rivojlanishiga suv muhitining asosiy ekologik omillari — harorat, erigan kislorod miqdori, pH va suvning umumiy gidrokimyoviy holati sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Bahor oylarida suv haroratining optimal darajaga ko'tarilishi gonadalar rivojlanishini jadallashtirgan bo'lsa, yozgi davrda yuqori harorat va kislorod miqdorining pasayishi ayrim fiziologik stress holatlarini yuzaga keltirishi mumkinligi qayd etildi.

Tadqiqotlar davomida karp balig'ining reproduktiv faoliyati nafaqat tashqi muhit omillari, balki organizmning ichki fiziologik holati bilan ham belgilanadi. Qonning gematologik va biokimyoviy ko'rsatkichlari baliqlarning metabolik holati va reproduktiv imkoniyatlarini baholashda muhim mezon bo'lib xizmat qilishi aniqlandi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Toshkent viloyati sharoitida karp balig'ining reproduktiv xususiyatlari shakllanishi ekologik omillar, metabolik holat va parvarish texnologiyalarining o'zaro ta'siri natijasi ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Абдуллаев М.А., Мирзаев У.Т. Ўзбекистон сув ҳавзалари ихтиофаунаси ва улардан оқилона фойдаланиш масалалари. — Тошкент: **Ғап**, 2018. — 220 б.
2. Салимов Б.С., Каримов Б.К. Ўзбекистонда балиқчиликни ривожлантиришнинг биологик асослари. — Тошкент: **Ўзбекистон Миллий энциклопедияси**, 2020. — 180 б.
3. Ахмедов А.А. Аквакультура асослари ва балиқларни сунъий кўпайтириш технологияси. — Тошкент: **Navro'z**, 2021. — 240 б.
4. Кирпичников В.С. Генетические основы селекции карпа. — Москва: **Наука**, 1979. — 391 с.
5. Шакиров Ш.К., Юлдашев Б.Ю. Ўзбекистонда интенсив балиқ етиштириш технологиялари. — Тошкент: **Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали нашриёти**, 2020. — 156 б.



6. Linnaeus C. Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Tomus I. Editio Decima Reformata. – **Holmiae: Laurentius Salvius, 1758. – 824 p.**

7. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Cultured Aquatic Species Information Programme: Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758). – **Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004. – 12 p.**

8. Froese R., Pauly D. (eds.). FishBase: Cyprinus carpio (Common carp). – **World Wide Web electronic publication, 2025.**

9. Zhou J., Wu Q., Wang Z., Ye Y. Genetic variation and phylogenetic relationships of common carp (Cyprinus carpio L.) populations. // **Aquaculture. – 2003. – Vol. 219. – P. 263–275.**

10. Xu P., Zhang X., Wang X. et al. Genome sequence and genetic diversity of the common carp, Cyprinus carpio. // **Nature Genetics. – 2014. – Vol. 46. – P. 1212–1219.**

