RESEARCH FOCUS
xalqaro ilmiy jurnali
hamkorligida

DOI
10.66073/ReFocus-Conf/0910071

QR-kod maqolaning DOI sahifasini ochadi

SAHIFALAR
381–386

TIL
O‘zbek

IQTIBOS UCHUN
Ayitova Xusniya Muzaffar qizi. Yaylov akvakulturasi suv havzasining gidrokimyoviy va termik rejimiga tavsif // «O‘zbekiston olima ayollarining mamlakat taraqqiyotiga qo‘shayotgan hissasi» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Nukus, 2026-yil 9–10-oktyabr). – Nukus, 2026. – B. 381–386. – DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/0910071

YAYLOV AKVAKULTURASI SUV HAVZASINING GIDROKIMYOVIY VA TERMIK REJIMIGA TAVSIF

Ayitova Xusniya Muzaffar qizi[1],
[1]Nukus davlat pedagogika instituti doktoranti E-mail: xusniyaayitova2@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasi Ellikqal’a tumani Guldursun OFY hududidagi “Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasining 2026-yildagi gidrokimyoviy va termik holati tahlil qilingan. Tadqiqot uchun maydoni 2000 m² bo‘lgan tajriba suv havzasidan foydalanilgan. Suvning gidrokimyoviy ko‘rsatkichlari bahor, yoz, kuz fasllarida laboratoriya tahlillari asosida baholangan. Tahlil natijalarida umumiy minerallashuv, xloridlar, sulfatlar va umumiy qattiqlik ko‘rsatkichlarining kuzatuv davri davomida sezilarli o‘zgarishi qayd etilgan. Umumiy minerallashuv 2160 mg/dm³ dan 341 mg/dm³ gacha kamaygan, kuz faslida esa 414 mg/dm³ ni tashkil etgan. Xloridlar miqdori 865 mg/dm³ dan 96,2 mg/dm³ gacha kamayib, oxirgi kuzatuvda 105,8 mg/dm³ bo‘lgan. Suvning pH ko‘rsatkichi 7,0–7,8 oralig‘ida qayd etilgan. Termik kuzatuvlarda iyul–avgust oylarida suv harorati 27,2–41,2 °C oralig‘ida o‘zgargan, maksimal 41,2 °C harorat 13.07.2026-yilda kuzatilgan. Olingan natijalar suv havzasining gidrokimyoviy va termik rejimi karpsimon baliqlar yashash muhiti uchun muhim ekologik omil ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: yaylov akvakulturasi, karpsimon baliqlar, suv havzasi, gidrokimyoviy rejim, termik rejim, minerallashuv, xloridlar, sulfatlar, pH, suv qattiqligi.

Аннотация: В статье представлены результаты изучения гидрохимического и термического состояния водоёма пастбищной аквакультуры «Абдулазиз-Зулайхо», расположенного на территории Гулдурсанского ОФЙ Элликкалинского района Республики Каракалпакстан. В ходе исследования 31 марта, 30 июня, 3 августа, 4 сентября и 21 сентября 2026 года были проанализированы основные гидрохимические показатели воды. Определены общая минерализация, содержание хлоридов, сульфатов, общая жёсткость, щёлочность, pH, нитраты, железо, медь, фториды и окисляемость. Установлено, что общая минерализация воды снизилась с 2160 до 341 мг/дм³, а 21 сентября составила 414 мг/дм³. Значения pH находились в пределах 7,0–7,8. В ходе термических наблюдений температура воды составляла 27,2–41,2 °C, при этом максимальное значение отмечено 13 июля 2026 года. Полученные результаты характеризуют гидрохимический и термический режим водоёма как важные экологические факторы при использовании карповых рыб в условиях пастбищной аквакультуры.

Ключевые слова: Пастбищная аквакультура, карповые рыбы, водоём, гидрохимический режим, термический режим, температура воды, общая минерализация, pH, качество воды, Каракалпакстан.

Abstract: The article presents the results of a study of the hydrochemical and thermal conditions of the “Abdulaziz-Zulaykho” pasture aquaculture water body located in the Guldursun OFY of Ellikkala District, Republic of Karakalpakstan. During the study, the main hydrochemical parameters of the water were analyzed on 31 March, 30 June, 3 August, 4 September and 21 September 2026. Total mineralization, chlorides, sulfates, total hardness, alkalinity, pH, nitrates, iron, copper, fluorides and oxidizability

were determined. The results showed that total water mineralization decreased from 2160 to 341 mg/dm³ and reached 414 mg/dm³ on 21 September. The pH values ranged from 7.0 to 7.8. Thermal observations showed that water temperature ranged from 27.2 to 41.2 °C, with the maximum value recorded on 13 July 2026. The obtained results indicate that the hydrochemical and thermal regimes of the water body are important ecological factors for the use of cyprinid fishes in pasture aquaculture conditions.

Keywords: Pasture aquaculture, cyprinid fishes, water body, hydrochemical regime, thermal regime, water temperature, total mineralization, pH, water quality, Karakalpakstan.

Kirish

Yaylov akvakulturasi tabiiy suv havzalarining biologik imkoniyatlaridan foydalanish asosida baliq yetishtirishga yo‘naltirilgan akvakultura shakllaridan biridir. Bunday suv havzalarida baliqlarning biologik rivojlanishi, oziqlanish faolligi va mahsuldorligi suv muhitining fizik-kimyoviy hamda biologik xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liq. Shu sababli suv havzasining gidrokimyoviy va termik holatini muntazam kuzatish yaylov akvakulturasi sharoitini baholashning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Karp (*Cyprinus carpio* L.) ekologik sharoitlarning nisbatan keng diapazoniga moslasha oladigan chuchuk suv baliqlaridan biridir. FAO ma’lumotlariga ko‘ra, karpning ekologik spektri keng bo‘lib, yaxshi o‘sish uchun suv haroratining 23–30 °C oralig‘i qayd etiladi; pH ning 6,5–9,0 oralig‘i esa ushbu tur uchun maqbul diapazon sifatida keltirilgan. Karp oziqlanishi jihatidan ham moslashuvchan bo‘lib, tabiiy sharoitda zooplankton, suv hasharotlari va ularning lichinkalari, chuvalchanglar, mollyuskalar hamda o‘simlik kelib chiqishidagi ozuqalardan foydalanadi.

Suv harorati baliqlarning metabolik jarayonlari va oziqlanish faolligiga ta’sir qiluvchi asosiy ekologik omillardan hisoblanadi. *Cyprinus carpio* chavoqlari bilan olib borilgan tajribada haroratning 16–28 °C oralig‘ida oziqlanish va o‘sishga sezilarli ta’siri aniqlangan; eng yuqori oziqlanish faolligi 24 °C da kuzatilgan.

Suv haroratining oshishi suvdagi kislorodning eruvchanligi va baliqlarning kislorodga bo‘lgan ehtiyojiga ham ta’sir ko‘rsatadi. FAO/EIFAC ma’lumotlariga ko‘ra, suv harorati oshishi bilan baliqlarning metabolik faolligi va kislorodga bo‘lgan ehtiyoji ortishi mumkin, shu bilan birga suvda kislorodning eruvchanligi kamayadi.

Qoraqalpog‘istonning tabiiy-iqlim sharoitida suv havzalarining gidrokimyoviy va termik rejimi mavsum davomida sezilarli o‘zgarishi mumkin. Shu nuqtayi nazardan, Ellikqal’a tumani Guldursun OFY hududidagi “Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasining 2026-yilgi gidrokimyoviy va termik holatini o‘rganish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi

“Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasining 2026-yildagi gidrokimyoviy va termik holatini baholash hamda aniqlangan ko‘rsatkichlarning karpsimon baliqlarning yashash muhiti uchun ekologik ahamiyatini tahlil qilish.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910071

Tadqiqot vazifalari

- suv havzasining asosiy gidrokimyoviy ko‘rsatkichlarini yil fasllari bo‘ycha aniqlash;
- umumiy minerallashuv, xloridlar, sulfatlar, umumiy qattiqlik va pH ko‘rsatkichlarining dinamikasini tahlil qilish;
- suv haroratining mavsumiy o‘zgarishlarini baholash;
- gidrokimyoviy va termik sharoitlarning karpsimon baliqlar hamda tabiiy oziqa bazasi uchun ekologik ahamiyatini ilmiy adabiyotlar asosida izohlash.

Materiallar va usullar

- Tadqiqot ishlari Qoraqalpog‘iston Respublikasi Ellikqal’a tumani Guldursun OFY hududida joylashgan “Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasida olib borildi. Tadqiqot uchun 50×40 m o‘lchamdagi, umumiy maydoni 2000 m² bo‘lgan tajriba qismi tanlangan.
- Tadqiqot davomida suvning loyqaligi, pH, ishqoriyligi, xloridlar, umumiy qattiqligi, oksidlanish ko‘rsatkichi, nitratlar, temir, mis, ftoridlar, sulfatlar va umumiy minerallashuv miqdori aniqlangan.
- Gidrokimyoviy tahlillar bahor, yoz va kuz fasllarida amalga oshirilgan.
- Suv harorati dala kuzatuvlari davomida taxminan soat 11:40 da qayd etilgan. Iyul–avgust davrida suv harorati 27,2–41,2 °C oralig‘ida bo‘lgan. Minimal qiymat 01.07.2026-yilda 27,2 °C, maksimal qiymat esa 13.07.2026-yilda 41,2 °C ni tashkil etgan. Ushbu yozgi kuzatuvlar bo‘yicha o‘rtacha suv harorati taxminan 34,3 °C bo‘lgan.

Natijalar

Tadqiqot davomida aniqlangan asosiy gidrokimyoviy ko‘rsatkichlar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. “Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasining gidrokimyoviy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Bahor	Yoz	Kuz
Loyqalik, mg/dm³	0,4	1,4	0,9
pH	7,5	7,0	7,7
Ishqoriylik, mg-ekv/dm³	5,9	3,5	2,2
Xloridlar, mg/dm³	865	194	105,8
Umumiy qattiqlik, mg-ekv/dm³	21,4	8,7	5,5
Oksidlanish, mg/dm³	8,4	5,4	3,9
Nitratlar, mg/dm³	0,26	0	0,08
Temir, mg/dm³	0,02	0,04	0
Mis, mg/dm³	2,4	0	0,24
Ftoridlar, mg/dm³	0,60	0,18	0,28
Sulfatlar, mg/dm³	681,6	168	110,4
Umumiy minerallashuv, mg/dm³	2160	734	414

Jadval ma’lumotlari suv havzasining kimyoviy tarkibi kuzatuv davrida sezilarli o‘zgarib borganini ko‘rsatadi.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910071

Umumiy minerallashuv bahorda 2160 mg/dm³ bo‘lgan, yozda ushbu ko‘rsatkich 734 mg/dm³ - 493 mg/dm³, kuzda 21.09.2026-yilda esa 414 mg/dm³ bo‘lgan.

Xloridlar miqdori dastlab 865 mg/dm³ bo‘lgan bo‘lsa, yozda 194 mg/dm³-121,2 mg/dm³, kuzda 96,2 mg/dm³ va 105,8 mg/dm³ ni tashkil qilgan.

Umumiy qattiqlik ham dastlabki 21,4 mg-ekv/dm³ qiymatdan yozda 8,7 mg-ekv/dm³-5,4 mg-ekv/dm³ gacha va kuzda 5,1 mg-ekv/dm³-5,5 mg-ekv/dm³ qayd etilgan.

Sulfatlar miqdori ham bahorda 681,6 mg/dm³ dan, yozda 168 mg/dm³-172,8 mg/dm³, kuzda 161,2 mg/dm³-110,4 mg/dm³ bo‘lgan.

Suv muhiti pH ko‘rsatkichi 7,0–7,8 oralig‘ida o‘zgargan.

SUVNING TERMIK REJIMI

Suv haroratining dala kuzatuvlari yozgi davrda suv havzasida sezilarli termik o‘zgarishlar mavjudligini ko‘rsatdi.

01.07.2026-yilda suv harorati 27,2 °C bo‘lgan. 13.07.2026-yilda esa maksimal 41,2 °C harorat qayd etilgan. Iyul–avgust davrida kuzatilgan haroratlarning o‘rtacha qiymati taxminan 34,3 °C ni tashkil etgan. Keyingi davrda suv haroratining pasayishi kuzatilgan. Dala qaydlariga ko‘ra, 14-sentabrgacha o‘rtacha harorat 17,6 °C, 14–20-sentabr oralig‘ida esa 23,1–23,6 °C qiymatlarda qayd etilgan. Ilmiy ma’lumotlarda karp uchun yaxshi o‘sish 23–30 °C atrofidagi suv haroratlarida kuzatilishi qayd etilgan. Shu bilan taqqoslaganda, tadqiqot hududida yozning ayrim kunlarida kuzatilgan 34 °C dan yuqori haroratlar, ayniqsa 41,2 °C, yuqori termik yuklama sifatida qaralishi mumkin. Shu sababli baliqlar issiq haroratda ko‘lning chuqur qatlamida uchrashi aniqlandi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari “Abdulaziz-Zulayxo” suv havzasida 2026-yil davomida gidrokimyoviy ko‘rsatkichlar va suv haroratining sezilarli o‘zgarishlarini ko‘rsatdi. Ayniqsa, xloridlar miqdorining 865 mg/dm³ dan 96,2 mg/dm³ gacha kamayishi e’tiborga loyiq. Ushbu o‘zgarish umumiy minerallashuv, umumiy qattiqlik va sulfatlar miqdorining kamayishi bilan bir davrda kuzatilgan. Ya’ni o‘zgarish faqat xlorid ionlari bilan cheklanmagan, balki suvning umumiy mineral tarkibida ham pasayish kuzatilgan.

Bunday holat suv massasining suyulishi, jumladan, nisbatan kam minerallashgan suv bilan almashinuvi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Biroq tadqiqot davomida kiruvchi suvning alohida kimyoviy tarkibi, suv almashinuvi hajmi, yog‘in miqdori va suv balansi bo‘yicha maxsus o‘lchovlar olib borilmagan. Shuning uchun ushbu omilni xloridlar miqdorining kamayishiga aniq sabab sifatida ko‘rsatish mumkin emas.

Shuningdek, bug‘lanish mazkur pasayishni mustaqil ravishda izohlashi ehtimoli past, chunki suvning bug‘lanishi odatda erigan moddalarning konsentratsiyasini kamaytirishdan ko‘ra, suv hajmi qisqarishi hisobiga ularni konsentratsiyalashi mumkin. Shu sababli xloridlar va boshqa mineral komponentlarning birgalikda kamayishi suvning gidrologik rejimi bilan bog‘liq ehtimoliy suyulish jarayonini ko‘rib chiqishni talab qiladi.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910071

Umumiy minerallashuvning 2160 dan 341 mg/dm³ gacha pasayishi ham suvning kimyoviy tarkibida sezilarli o‘zgarish bo‘lganligini ko‘rsatadi. 21.09.2026-yilda minerallashuvning 414 mg/dm³ gacha biroz oshishi esa kuzatuv davrining oxirida teskari yo‘nalishdagi o‘zgarish yuz berganini ko‘rsatadi. Ushbu o‘zgarishning aniq sababi ham suv balansi va gidrologik kuzatuvlarsiz belgilanmaydi.

Suvning pH ko‘rsatkichi 7,0–7,8 oralig‘ida bo‘lib, FAO tomonidan karp uchun ko‘rsatilgan 6,5–9,0 diapazoniga mos keladi. Demak, mazkur ko‘rsatkich bo‘yicha kuzatuv davrida keskin kislotali yoki ishqoriy muhit shakllanmagan.

Termik rejim natijalari esa suv havzasining yozgi davrda yuqori harorat ta’sirida qolishini ko‘rsatadi. 13.07.2026-yilda 41,2 °C suv haroratining qayd etilishi alohida e’tiborga loyiq. FAO manbalarida karp uchun qulay o‘sish harorati 23–30 °C atrofida keltirilgan. Boshqa tadqiqotlarda esa karp chavoqlarining oziqlanish va o‘sish ko‘rsatkichlari 20–24 °C oralig‘ida yuqoriroq bo‘lgani qayd etilgan.

Shu bilan birga, yuqori haroratning baliqlarga ta’sirini faqat suv haroratining o‘zi orqali baholab bo‘lmaydi. FAO/EIFAC ma’lumotlariga ko‘ra, suv harorati oshishi bilan baliqlarning metabolik faolligi va kislorodga bo‘lgan ehtiyoji o‘zgaradi, suvdagi kislorodning eruvchanligi esa kamayadi. Shu sababli kelgusidagi kuzatuvlarda suv harorati bilan bir vaqtda erigan kislorod miqdorini ham aniqlash muhim.

Yaylov akvakulturasi suv havzasida tabiiy oziqa bazasining holati ham gidrokimyoviy va termik sharoitlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Karp tabiiy sharoitda zooplankton va boshqa suv organizmlaridan foydalanadi. Biroq mazkur tadqiqotda plankton va bentos organizmlarining miqdoriy tarkibi bevosita aniqlanmaganligi sababli ularning soni yoki biomassasi o‘zgargani haqida xulosa qilish mumkin emas.

Shu nuqtayi nazardan, suvning gidrokimyoviy va termik rejimini baliqlarning oziqlanishi va biologik rivojlanishi bilan bog‘liq holda baholashda “suv harorati → suvning fizik-kimyoviy holati → tabiiy oziqa organizmlari uchun ekologik sharoit → baliqlarning oziqlanish va biologik jarayonlari” ketma-ketligini kompleks monitoring orqali tekshirish maqsadga muvofiq. Suv sifati, oziqa resurslari va baliq o‘sishi o‘rtasidagi bunday o‘zaro bog‘liqlik polikulturali hovuzlar bo‘yicha tadqiqotlarda ham qayd etilgan.

Xulosa va tavsiyalar

1. “Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasida 2026-yil davomida gidrokimyoviy ko‘rsatkichlarning sezilarli o‘zgaruvchanligi aniqlandi.

2. Umumiy minerallashuv bahorda 2160 mg/dm³ dan kuzda 341 mg/dm³-414 mg/dm³ ni tashkil etgan.

3. Xloridlar miqdori 865 mg/dm³ dan 96,2 mg/dm³ gacha kamaygan. Mazkur pasayish umumiy minerallashuv, umumiy qattiqlik va sulfatlar miqdorining birgalikda kamayishi bilan kuzatilgan. Ushbu holat suvning suyulishi bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi.

4. Umumiy qattiqlik 21,4 mg-ekv/dm³ dan 5,1 mg-ekv/dm³ gacha kamaygan, 21.09.2026-yilda esa 5,5 mg-ekv/dm³ qayd etilgan.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910071

5. Sulfatlar miqdori 681,6 mg/dm³ dan 110,4 mg/dm³ gacha kamaygan. Bu ham kuzatuv davrida suvning mineral tarkibi sezilarli o‘zgarganligini ko‘rsatadi.

6. Suv muhiti pH qiymati 7,0–7,8 oralig‘ida bo‘lgan va ushbu ko‘rsatkich karp uchun adabiyotlarda keltirilgan maqbul diapazon bilan mos keladi.

7. Olib borilgan tekshiruv ishlari “Abdulaziz-Zulayxo” yaylov akvakulturasi suv havzasida karpsimon baliqlar o‘sishi uchun optimal talablarga mos kelishini ko‘rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. FAO. Cyprinus carpio. Cultured Aquatic Species Information Programme. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

2. Oyugi D.O., Cucherousset J., Baker D.J., Britton J.R. Effects of temperature on the foraging and growth rate of juvenile common carp, *Cyprinus carpio*. // Journal of Thermal Biology. 2012. Vol. 37, Issue 1. P. 89–94. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2011.11.005.

3. Rahman M.M., Nagelkerke L.A.J., Verdegem M.C.J., Wahab M.A., Verreth J.A.J. Relationships among water quality, food resources, fish diet and fish growth in polyculture ponds: A multivariate approach. // Aquaculture. 2008. Vol. 275. P. 108–115. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2008.01.027.

4. Svobodová Z., Lloyd R., Máchová J., Vykusová B. Water Quality and Fish Health. EIFAC Technical Paper No. 54. Rome: FAO, 1993.

5. Boyd C.E. Water Quality: An Introduction. Springer, 2015.

6. Aytova X.M., Kochanov D.E., Genjebaev M. Ellikqal’a rayoni Guldursun APJ “Abdulaziz-Zulayxo” baliqchilik xo‘jaligiga tavsifnoma. Nukus, 2026. B. 28–30.

7. Kochanov D.E., Ayitova X.M., Genjebaev M. Abdulaziz-Zulayxo fermer xo‘jaligida karp balig‘ining (*Cyprinus carpio* L.) oziqlanishi. Nukus, 2024. B. 79–80.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910071