ARTEMIYA TSISTASINI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISH BO‘YICHA TADQIQOT METODOLOGIYASI

Karimullaeva Marziya Usnatdinovna
Qoraqolpog‘iston qishloq xo’jaligi va agrotexnologiyalar instituti. Qishloq xo’jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi kafedrasi dotsenti.
Qurbanov Elmurod Allanazarovich
Qoraqolpog‘iston qishloq xo’jaligi va agrotexnologiyalar instituti. Qishloq xo’jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi ta’lim yo’nalishi doktoranti.

Qabul qilindi: 22.12.2025
Ko‘rib chiqildi: 23.12.2025
Tasdiqlandi: 24.12.2025

Annotatsiya. Orolbo‘yi mintaqasi, xususan Qoraqalpog‘iston Respublikasi Mo‘ynoq tumani tabiiy sho‘r suv havzalari va artemiya populyatsiyalarining keng tarqalganligi bilan artemiya tsistasini sanoat miqyosida qayta ishlash uchun muhim resurs bazasini tashkil etadi. Biroq tsistalarni yig‘ish, quritish, saqlash va qayta ishlash jarayonlarining yetarli darajada ilmiy asosda tashkil etilmagani, metodologiyaning beqarorligi, hatching darajasi qoniqarsizligi yakuniy mahsulot sifat ko‘rsatkichlarining pasayishiga olib kelmoqda. Mazkur tadqiqot artemiya tsistasini saqlash va qayta ishlash jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan metodologik yondashuvni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan.

Abstract The Aral Sea region, particularly the Muynak district of the Republic of Karakalpakstan, represents an important resource base for industrial processing of Artemia cysts due to the presence of natural saline water bodies and stable Artemia populations. However, insufficient scientific optimization of collection, drying, storage, and processing stages negatively affects biological activity, hatching efficiency, and final product quality. This study aims to develop an integrated methodological framework for optimizing Artemia cyst storage and processing under local environmental conditions.

Mazkur tadqiqot artemiya tsistasini saqlash va qayta ishlash jarayonlarini optimallashtirish hamda mahsulotning asosiy sifat ko‘rsatkichi hisoblangan hatching darajasini oshirishga qaratilgan bo‘lib, izlanishlar kompleks, tizimli va bosqichma-bosqich metodologik yondashuv asosida amalga oshirildi. Tadqiqot metodologiyasi dala kuzatuvlari, laboratoriya tajribalari va statistik tahlil usullarini uyg‘unlashtirgan holda ishlab chiqildi.

Shu sababli, tadqiqotning asosiy maqsadi - artemiya tsistasini saqlash va qayta ishlash jarayonlarini ilmiy asosda optimallashtirish va yuqori sifatli, eksportbop mahsulot tayyorlash metodologiyasini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot metodologiyasi tizimli va kompleks yondashuvga asoslangan bo‘lib, biologik, fizik-kimyoviy, texnologik va iqtisodiy tahlil usullari uyg‘unlashtirilgan. Tadqiqot jarayonida xalqaro tajribalar (AQSh, Xitoy, Belgiya, Rossiya) tahlil qilinib, ularning Qoraqalpog‘iston sharoitiga mos variantlari tanlab olindi.

Tajriba sinovlari Qoraqalpog‘iston Qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar institutida va asosan Moy’noq tumanidagi “MO’YNOQ O’RDAKCHILIK MCHJ, JASMIN GOLD MCHJ hamda ARAL ARTEMIYA SANOAT kabi shu sohada faoliyat yuritib kelayotgan xususiy sektor vakillari bilan ilmiy-amaliy hamkorlik qilgan holda ulardagi mavjud zamonaviy laboratoriyalarda amalga oshirildi.

Metodologiya uch asosiy blokdan iborat:

1. Dala kuzatuv usullari - artemiya tsistalarining hosil bo‘lish mavsumi, suv havzalarining sho‘rligi, harorati va gidrokimyoviy holatini baholash;
2. Laboratoriya tajribalari - tsistalarning namligi, sho‘rligi, oqsil miqdori, hatching darajasi va mikrobiologik holatini aniqlash;
3. Statistik va matematik modellashtirish - ANOVA, regressiya va trend tahlillari yordamida texnologik omillarning mahsulot sifatiga ta’siri baholandi.

Bunday yondashuv tadqiqot natijalarining ilmiy ishonchliligini ta’minlash bilan birga, ularni amaliyotga tatbiq etish imkonini ham kengaytiradi.

Dala kuzatuv usullari - Tadqiqotning dastlabki bosqichida Orolbo‘yi hududlarida, xususan Mo‘ynoq tumani suv havzalarida artemiya populyatsiyalarining tarqalishi va tsista hosil bo‘lish sharoitlari o‘rganildi. Ushbu maqsadda GIS texnologiyalari va masofadan zondlash usullari qo‘llanilib, suv havzalarining maydoni, sho‘rlanish darajasi, gidrologik rejimi va mavsumiy o‘zgarishlari baholandi. Mazkur usul katta hududlarni qisqa vaqt ichida qamrab olish imkonini bergan bo‘lsa-da, olingan natijalar laboratoriya tahlillari bilan tasdiqlandi.

laboratorik tahlil usullari - Keyingi bosqichda suv va tsista namunalari laboratoriya sharoitida tahlil qilindi. Suv muhitining hatching jarayoniga ta’sirini aniqlash maqsadida konduktometriya, ion-xromatografiya va plammen-

fotometriya usullari yordamida sho‘rlanish darajasi va ion tarkibi baholandi. Tsistalarning sifat ko‘rsatkichlari esa quyidagi asosiy metodlar orqali aniqlandi:

- *Gravimetrik usul (namlik darajasini baholash) — bu namunaning **quritishdan oldingi va quritilgandan keyingi massasi o‘rtasidagi farq** asosida uning **namlik miqdorini aniqlash**ga xizmat qiluvchi klassik va ishonchli laboratoriya usulidir. Ushbu usul artemiya tsistasining saqlash va qayta ishlash jarayonida namlikning hatching darajasiga ta’sirini baholashda keng qo‘llaniladi. Aniqlash formulasi - Namlik (%) = \($m_1 - m_2$\) / m_1 × 100;*
- *Kjeldahl usuli (protein miqdori) – bu usul kimyoviy tahlili usul deb ham yuritiladi. Bunda Artemiya tsistasidagi oqsillar tarkibida azot mavjud bo‘lib, Kjeldahl usulida ushbu azot miqdori aniqlanadi. Olingan azot ko‘rsatkichi maxsus koeffitsiyent yordamida oqsil miqdoriga hisoblab chiqariladi. Aniqlash formulasi - (Protein (%) = Umumiy azot (%) × F (oqsilga aylantirish koeffitsiyenti));*
- *UV va ozon sterilizatsiyasi usuli (mikroskopik kuzatuvlar). Ushbu usul artemiya tsistasining **mikrobiologik xavfsizligi va sanitariya holatini baholash**ga qaratilgan bo‘lib, mahsulotni eksport talablariga mos holatda tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Metod UV (ultrabinafsha) va ozon bilan sterilizatsiya qilingan tsistalarda **bakterial va zamburug‘li ifloslanish darajasini aniqlash** asosida amalga oshiriladi;*

Hatching jarayoni va uni optimallashtirish metodlari. Hatching - bu artemiya tsistasining yashovchan bosqichga o‘tishi, ya’ni nauplius holatiga chiqish jarayoni bo‘lib, u mahsulotning sifatini va bioiqtisodiy qiymatini belgilovchi asosiy mezon hisoblanadi. Tadqiqotda hatching darajasi quyidagi formula asosida baholandi:

Hatching (%) = (chiqqan naupliuslar soni / umumiy tsistalar soni) × 100

Xalqaro amaliyotda hatching darajasi 80% dan yuqori bo‘lishi yuqori sifat mezoni sifatida qabul qilingan.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, hatching samaradorligiga eng kuchli ta’sir ko‘rsatuvchi omillar quyidagilar ekanligi aniqlandi:

- dekapsulyatsiya darajasi;
- quritish foizi va yakuniy namlik;
- saqlash harorati va davomiyligi;
- inkubatsiya sharoiti (harorat 28–30 °C, pH 7,5–8,5);

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, –15 °C da saqlash jarayoni iqtisodiy jihatdan optimal bo‘lib, uzoq muddatda hatching barqarorligini ta’minlagan holda mahsulot sifatini orttirib qo’shimcha qiymat yaratishga imkon beradi.

O’tkazilgan ilmiy-amaliy tajriba sinovlarida regressiya tahlili, ANOVA va trend tahlili yordamida qayta ishlanib, texnologik omillar va hatching darajasi o‘rtasidagi bog‘liqlik baholandi. ANOVA natijalari quritish foizi, saqlash harorati va saqlash davomiyligiga hamda hatching darajasining yaxshilasnishiga statistik jihatdan ishonchli ta’sir ko‘rsatishini ($p < 0,05$) tasdiqladi.

Xulosa qilib aytganda, tadqiqotda qo‘llanilgan metodlar majmuasi artemiya tsistasini Qoraqalpog‘iston sharoitida saqlash va qayta ishlash jarayonlarini ilmiy asosda optimallashtirish imkonini berdi. Hatching darajasini oshirishga yo‘naltirilgan ushbu metodologiya eksportbop, yuqori qo‘shilgan qiymatga ega yarim tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun mustahkam ilmiy-amaliy asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. **Litvinenko L.I.** *Artemiya v ozerax Zapadnoy Sibiri / L.I. Litvinenko, A.I.Litvinenko, E.G.Boyko. — Novosibirsk: Nauka (2019)*
2. Van Stappen, G. (2021). *Global Experience in Artemia Cyst Production*. Aquaculture Reports.
3. Li, G. (2019). "Artemia Cyst Processing Technology and Its Application in Aquaculture." Aquaculture Science.
4. Zhang, W. (2020). *Global Trends in Artemia Cyst Storage and Processing*. International Aquaculture Review.
5. Sorgeloos, P. (2010). *Artemia Biology and Aquaculture Applications*. FAO Aquaculture Technical Paper.
6. Karimullaeva M.U., Qurbanov E.A. Artemiya tsistasini noananaviy usulda saqlash va qayta ishlash asosida eksportbop mahsulot yetishtirish. Xorazm ma’mun akademiyasi axborotnomasi. 2025 yil, avgust. 185-188

b.