



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

**Azərbaycan Elm Fondunun
“Yaşıl dünya naminə həmrəylik ili”nə həsr olunmuş
“Əsas Qrant Müsabiqəsi-2024” ün
(AEF-MGC-2024-2(50)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə aralıq
(rüblük olaraq 1-ci mərhələ)**

ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Metal nanohissəciklərin balıqların reproduktiv proseslərinə təsirinin tədqiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Xəlilov Rövşən İbrahim Xəlil oğlu**

Layihənin nömrəsi: **AEF-MGC-2024-2(50)-16/09/3-M-09**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **21 oktyabr 2024-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 noyabr 2024-cü il – 31 oktyabr 2026-cı il**

Layihənin **I mərhələ** üzrə (rüb) məbləği:

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş elmi işlər Model obyekt kimi seçilmiş balıq növlərinin yetişdirilməsi məqsədi ilə zəruri olan akvarial kompleksin ilkin mərhələsi yaradılıb və bu məqsədlə eyni ölçülərə və optimal həcmə malik (45 litr) akvariumlardan istifadə edilib. Layihə üzrə tədqiqatın birinci mərhələsində model obyekt kimi seçilmiş balıq növlərinin – diri baladoğan qara mollineziya (<i>Poecilia sphenops</i>), qılınclı (<i>Xiphophorus hellerii</i>) və quppi (<i>Poecilia reticulata</i>), həmçinin kürülmə yolu ilə nəsil verən Danio rerio (<i>Danio rerio</i>) balıqları yaradılmış akvarial kompleks şəraitində saxlanılır və yetişdirilir. Akvarial şəraitdə suyun hidro-kimyəvi parametrlərinin tənzimlənməsi və daimi nəzarət altında saxlanması məqsədi ilə yüksək texniki göstəricilərə malik olan avadanlıqlardan – istilik tənzimləyicisindən və filtrlərlə təmin olunmuş aeratorlardan istifadə edilir. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
2	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli) Seçilmiş model obyektlərinin akvarial kompleks şəraitində yetişdirilməsi tələb olunan biotexniki normativlərə uyğun olaraq həyata keçirilir. Suyun hidrokimyəvi göstəriciləri ($t^{\circ}\text{C}$, O^2, pH, suyun codluğu – dGH, nitrit – NO_2^-, nitrat – NO_3^- və ammonium – NH_4^+) daimi nəzarət altında saxlanılır. Balıqların yemləndirilməsi məqsədilə Almaniya istehsalı olan yüksək keyfiyyət standartlarına cavab verən və bioaktiv formulaya malik olan TetraMin XL Flakes markalı qarışıq yemlərindən istifadə edilir. Qeyd olunanlara əsasən cari rüb üzrə planlaşdırılmış işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi ~ 90% təşkil

	edir. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
3	Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr, onların yenilik dərəcəsi İlkin mərhələdə aparılmış təcrübələrə əsasən müəyyənləşdirilmişdir ki, diri baladoğan 3 növdən (<i>Poecilia sphenops</i>, <i>Poecilia reticulata</i> və <i>Xiphophorus hellerii</i>) olan körpələr birlikdə saxlanılmalıdır. Bu, onların oxşar biologiyaya malik olması ilə əlaqədardır. Hər üç növ balıq diri baladoğandır, birlikdə yaşaması məqbuldur, normal inkişafı üçün suyun temperaturu 22-28°C, pH göstəricisi – 7,0-8,5 və suyun codluğu dGH - 8,0-25 arasında saxlanılmalıdır. Digər 4-cü növ - <i>Danio rerio</i> isə kürülmə yolu ilə nəsil verir, onların normal inkişafı üçün suyun temperaturu 20-25°C, pH göstəricisi – 6,7-7,0 və suyun codluğu dGH - 6,0-15 arasında saxlanılmalıdır. Fərqli bioloji xüsusiyyətlərə malik olduqlarına görə onların digər akvariumda yetişdirilməsi tövsiyə olunur. Model obyektlərinin qeyd olunan şəraitdə yetişdirilməsi onların optimal inkişafına müsbət təsir göstərir, inkişaf tempini sürətləndirir və cinsi yetkinliyə çatma müddətini qısaldır. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
4	Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar Layihə mövzusu ilə əlaqədar təcrübələr akvariumlarda həcm effekti, ekoloji təmizlik, uyğun temperatur və s. prinsipləri əsasında həyata keçirilmişdir.
5	Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) (<i>surətlərini əlavə etməli!</i>) Layihə üzrə ilkin mərhələdə aparılmış təcrübələrin materialları toplanılır, növbəti mərhələdə yerinə yetirilməsi üçün elmi platforma hazırlanır. Əldə olunmuş materiallar ümumiləşdirildikdən və analiz olunduqdan sonra müxtəlif jurnallarda və elmi konfranslarda dərc olunması planlaşdırılır. Təcrübələrin gedişində alınmış ilkin nəticələr Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin yaranmasının 90 illiyinə həsr olunmuş konfransda (http://acb2024.bsu.edu.az) layihə əməkdaşları tərəfindən məruzə formasında təqdim olunub. Təqdim olunan məruzələrdə nanohissəciklərin fiziki, kimyəvi və bioloji üsullarla sintezi məsələləri [1], həmçinin Çexiya Respublikasının Karlov Universitetinin əməkdaşları ilə birlikdə Qafqaz regionunda şirin su hövzələrində məskunlaşan Çərikimilər (<i>Cyprinidae</i>) fəsiləsinin qıjovçular (<i>Alburnoides</i>) cinsinin filogenetik analizlərinin nəticələri [2] müqayisəli şəkildə müzakirə olunub. METAL NANOHISSƏCİKLƏRİN SİNTEZİ YOLLARININ MÜQAYISƏLİ TƏHLİLİ Həsənova Günay, Ömərova Səbinə, Abdullayeva Nailə, Vəzirova Brilyant, Məmmədova Afət, Xəlilov Rövşən. PHYLOGENY OF THE GENUS ALBURNOIDES WITH BIOGEOGRAPHICAL IMPLICATIONS FOR THE CAUCASUS REGION. Omelchenko D.¹, Frynta D.¹, Guliyev A.², Lerch Z.¹, Mammadov Ch.², Musilová Z.¹, Šanda R.¹, Švátora M.¹ Təcrübələrin gedişində alınmış digər nəticələr BDU ilə ICESCO-nun (http://ambec2024.bsu.edu.az/) birgə təşkilatçılığı ilə keçirilmiş konfransda layihə əməkdaşları tərəfindən məruzə formasında təqdim olunub. Məruzədə akvakultura şəraitində Fe₃O₄ nanohissəciklərinin Adi çəkiddə (<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758) bioakkumulyasiyası, müxtəlif toxumalarının strukturuna və reproduksiya xüsusiyyətlərinə təsirinin nəticələri ətraflı müzakirə olunub [3]. Tədqiqat işi Adi çəki körpələrinin həm bağırsaq və qaraciyər toxumalarındakı struktur modifikasiyalarına, həm də balıqların nəsilvermə prosesinə diqqət yetirir. Müəyyən olunmuşdur ki, Fe₃O₄ nanohissəcikləri aşağı konsentrasiyalarda akvakulturada reproduktiv səmərəliliyi və məhsuldarlığı artıran katalitik xüsusiyyətlər nümayiş etdirir, lakin yüksək dozalar balıqların sağlamlığına və embrional inkişafına ciddi təhlükələr törədir.

(Məqalələr PDF formasında əlavə olunur).

3. Impact of Fe₃O₄ nanoparticles on bioaccumulation, tissue structure and reproduction in Common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758).

¹Khalilov R.I., ²Hajiyeva A.D., ³Mammadov Ch.A.

6	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər
	Hal-hazırda layihə işi ilə əlaqədar ixtira və patentlər mövcud deyil. Hazırda layihə mövzusunun I mərhələsinə dair təcrübələr aparılıb. Növbəti mərhələlərdə dəmir Fe ₃ O ₄ nanohissəciklərinin müxtəlif konsentrasiyalarda model obyektlərinin morfofizioloji xüsusiyyətlərinə, onların qida zəncirinə daxil olaraq reproduksiya prosesinə təsirinin araşdırılması ilə əlaqədar təcrübələrin xüsusi cihaz və avadanlıqların köməyi ilə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulub. Əldə edilmiş yeni elmi nailiyyətlər əsasında patent və ixtiraların tərtib olunması planlaşdırılır.
7	Layihə üzrə ezamiyyətlər
	Qrant layihəsi üzrə Azərbaycan Elm Fondunun icazəsi ilə 2 ölkəxarici ezamiyyə nəzərdə tutulub. Bunlardan biri Rusiya Federasiyasının Həştərxan şəhəri - Həştərxan Dövlət Universiteti və Xəzər elmi-tədqiqat balıqçılıq təsərrüfatı institutu (KASPNIIRX), digəri isə Moskva şəhəri - M.V.Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetidir. Ezamiyyənin I mərhələnin növbəti rüblərində həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur.
8	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak
	Layihə mövzusu ilə əlaqədar balıqartırma müəssisələri ilə əlaqə saxlanılır. Azərbaycan Respublikasında Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin nəzdində fəaliyyət göstərən balıqartırma zavodlarına, həmçinin fermer balıqçılıq təsərrüfatlarına layihə əməkdaşlarının, həmçinin bakalavr və magistrantların iştirakı ilə ekspedisiyaların təşkil olunması planlaşdırılır.
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak
	“Yaşıl dünya naminə həmrəylik ili”-nə həsr olunmuş “Əsas Qrant Müsabiqəsi-2024”-ün qalibi olaraq layihə iştirakçıları ölkəmizdə keçirilən müxtəlif Beynəlxalq forumlarda, konfranslarda və digər tədbirlərdə iştirak edilmişdir. Belə tədbirlərdən biri də ötən ilin noyabr ayında İqlim Dəyişiklikləri ilə əlaqədar möhtəşəm COP-29 tədbiridir. Layihə rəhbəri, professor Rövşən Xəlilov dünyanın diqqətini cəlb edən bir sıra ekoloji problemlərlə, o cümlədən su bioehtiyatlarının, xüsusən balıqların akvakulturası və mövcud vəziyyəti ilə əlaqədar tədbirlərdə iştirak edib. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar)
	Layihə mövzusu üzrə və digər oxşar problemlərlə əlaqədar Bakı Dövlət Universitetində keçirilmiş Beynəlxalq konfranslarda, Biologiya fakültəsinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasında təşkil olunmuş müxtəlif seminarlarda məruzə ilə çıxışlar edilib. Zoologiya və fiziologiya kafedrasının təşkil etdiyi geniş seminarda layihə iştirakçılarından olan dosent Çingiz Məmmədov tərəfindən Dünyanın ən qiymətli vətəgə əhəmiyyətli balıqlarından olan “Nərəkimilərin (<i>Acipenseridae</i>) təsnifatı, yayılması, mühafizəsi və akvakulturasının müasir vəziyyəti” mövzusunda məruzə edilib. Məruzədə Nərəkimilərin müasir təsnifatı, fəsiləyə daxil olan növləri, yayıldığı ərazilər, o cümlədən Xəzər dənizində yaşayan nümayəndələri haqqında qısa məlumat verilib. Nərəkimilərin qiymətli vətəgə balığı kimi qədim zamanlardan dünyada ovunun tarixi, onların qədim dövrlərdən müxtəlif millətlərin və dövlətlərin həyatında əhəmiyyəti, dövlət atributlarında və simvollarında təsvir olunması və onlardan hazırlanan ərzaq məhsulları haqqında ətraflı məlumatlar verilib. Məruzədə həmçinin Nərəkimilərin dünya balıq ovunda mövqeyi (FAO-nun məlumatları əsasında), Xəzər dənizində ovunun dinamikası, resurslarının azalma səbəbləri, bərpa yolları şərh olunub. Seminarda Nərəkimilərin resurslarının bərpa istiqamətində həyata keçirilən Beynəlxalq səviyyəli

	tədbirlər, onların mühafizəsi ilə məşğul olan Beynəlxalq təşkilatlar və Konvensiyalar haqqında ətraflı məlumatlar verilib və diskussiya formasında müzakirə olunub. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən nəribalıqartırma zavodları, onların akvakulturasının perspektivləri və istifadə olunan yeni–müasir texnologiyalar haqqında geniş məlumatlar verilib. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar Layihə işi ilə əlaqədar nəzərdə tutulmuş cihaz və avadanlıqların alınması ilə əlaqədar hazırkı mərhələdə Azərbaycan Elm Fondu tərəfindən tender elan olunub və onların alınması gözlənilir. Buna baxmayaraq, hal-hazırda işin icrası ilə əlaqədar laboratoriyada mövcud olan lazımi cihaz və avadanlıqlardan istifadə olunur.
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr Layihə mövzusu ilə əlaqədar, həmçinin su bioehtiyatları və onların akvakulturası ilə əlaqədar mövcud ekoloji problemlər çərçivəsində Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirinin müavini, professor Rauf Hacıyevin rəhbərliyi ilə digər əməkdaşlarla müzakirələr və fikir mübadilələri aparılıb. “Azerbaijan Fish Farm” şirkətinin balansında olan müasir tipli balıqartırma zavodları, həmçinin Bərdə rayonunda yerləşən Samuxh-fish fermer balıqçılıq təsərrüfatı ilə təcrübə mübadiləsi aparılır. Bundan əlavə, Respublikamızda akvarium balıqlarının yetişdirilməsi sahəsində tanınmış “Akula.az” şirkətinin mütəxəssisləri ilə mütəmadi müzakirələr aparılır və iş birliyi yaradılır. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr Layihə mövzusu və ona bağlı digər problemlərlə əlaqədar olaraq Bakı Dövlət Universitetində keçirilən beynəlxalq konfrans və dəyirmi masa müzakirələrində dünyanın aparıcı mütəxəssisləri (məsələn, Prof. İsmayıl Türkan, Esra Ersoy, Fereh Sayim və s.) iştirak etmiş və su bioehtiyatlarının, amfibilərin və su bitkilərinin akvakulturası sahəsində gələcək qrant layihələrinin həyata keçirilməsi mövzusunda fikir mübadiləsi aparılmışdır. Eyni zamanda, İsrail dövlətində fəaliyyət göstərən Torpaq, Su və Ətraf Mühit İnstitutunun (Institute of Soil, Water and Environmental Sciences) direktoru Prof. Eddie Cytryn və digər əməkdaşlarla sıx əlaqələr qurularaq, Bakı Dövlət Universiteti ilə Yerusəlim İbrani Universiteti arasında elmi əməkdaşlıq çərçivəsində birgə müzakirələr keçirilmişdir. Bu müzakirələrdə gələcək qrant layihələrinin planlaşdırılması, su bioehtiyatlarının qorunması və akvakultura sahəsində yeni tədqiqat istiqamətlərinin müəyyənəşdirilməsi hədəflənmişdir. Müzakirələrin diqqət mərkəzində ekoloji cəhətdən təmiz su ekosistemlərinin mikrobioloji aspektləri, müxtəlif su mühitlərində balıqların yetişdirilməsi və bu mühitlərin xüsusi sistemlər vasitəsilə mikrobioloji cəhətdən təmizlənməsi məsələləri dayanır. Beynəlxalq səviyyədə aparılan fikir mübadilələri və innovativ texnologiyaların tətbiqi ilə bu sahələrdə yeni həll yolları araşdırılır. Elmi əməkdaşlıq çərçivəsində Bakı Dövlət Universiteti ilə Yerusəlim İbrani Universitetinin ikili diplom proqramı tələbəsi olan Həşimov Əlislam da aktiv iştirak edir. O, təhsilinin bir hissəsini İsraildə davam etdirmiş və hazırda ekoloji dayanıqlı akvakultura, təmiz su mənbələrinin effektiv idarə edilməsi və beynəlxalq əməkdaşlığın inkişafı istiqamətində aparılan müzakirələrə öz töhfəsini verməkdədir. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
14	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı Layihə mövzusu çərçivəsində ətraf mühitin çirklənməsi, su bioehtiyatlarının mövcud vəziyyəti, akvakulturanın müasir problemləri və inkişaf perspektivləri sahəsində bakalavr, magistr və doktorantların kadr hazırlığı həyata keçirilir. Bakalavr səviyyəsində kadr hazırlığı Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin “Su bioehtiyatları və akvakultura” ixtisası üzrə aparılır. Magistratura səviyyəsində isə “Su bioehtiyatları” ixtisaslaşması və BDU ilə İsrailin Yerusəlim İbrani Universiteti arasında 2023-cü ildə imzalanmış ikili diplom dövlət proqramı çərçivəsində “Biotexnologiya” ixtisaslaşması üzrə tədris həyata keçirilir. Bu

	proqram çərçivəsində Həşimov Əlislam Bakı Dövlət Universiteti və Yerusəlim İbrani Universiteti arasında 2023-cü ildə bağlanmış ikili diplom dövlət proqramının tələbəsidir. O, digər tələbələrə birlikdə 2024-cü ildə təhsilinin bir hissəsini İsraildə almış və hazırda Bakı Dövlət Universitetində elmi araşdırmalarına davam edir. Bununla yanaşı, o, magistrant kimi bu qrant layihəsinə cəlb olunmuşdur. Doktorantura səviyyəsində isə “Biotexnologiya və nanobiotexnologiyalar” ixtisası üzrə mütəxəssis hazırlığı yerinə yetirilir. Bu mərhələdə, balıqların müxtəlif ekoloji şəraitlərə uyğunlaşması və ekoloji dayanıqlı akvakultura sahəsində tədqiqatlar aparılır. Bundan əlavə, doktorantlar su bioehtiyatlarının qorunması və səmərəli idarə edilməsi istiqamətində yeni elmi yanaşmaların işlənilib hazırlanması üçün beynəlxalq elmi əməkdaşlıqlarda iştirak edirlər. (Şəkillər PDF formasında əlavə olunur).
15	Sərgilərdə iştirak Layihənin rəhbəri prof. Rövşən Xəlilov 2024-cü ilin noyabr ayında Bakı şəhərində keçirilmiş İqlim Dəyişiklikləri ilə əlaqədar COP-29 tədbirlərində və Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Rəyasət Heyətində təşkil olunmuş elmi nailiyyətlər sərgisində iştirak edib.
16	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi Təcrübə mübadiləsi çərçivəsində ətraf mühitin ekologiyası və ekoloji problemlərin müzakirəsi və fikir mübadiləsi məqsədilə Biofizika İnstitutunun Ekoloji biofizika laboratoriyasının müdiri, dosent Sevinc Cəfərova ilə elmi diskussiyalar yaradılıb. Diskussiyalar çərçivəsində balıqların biofizikası, ətraf mühit amillərinin, xüsusilə toksikoloji agentlərin balıq orqanizminə təsiri, bu sahədə yerinə yetirilmiş elmi-tədqiqat işləri haqqında fikir mübadiləsi aparılıb.
17	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. Layihə iştirakçılarının akvakulturanın müxtəlif sahələrinə dair nəşr etdirdikləri elmi əsərlər və dərsliklər tədris proqramı çərçivəsində bakalavr və magistrlərə tədris olunur. Praktiki məsələlərin izahı məqsədi ilə akvarial kompleksdə yetişdirilən balıq növləri, onların bioekoloji xüsusiyyətləri və akvakulturası haqqında biliklər öyrədilir.

Layihə rəhbərinin imzası _____ Xəlilov Rövşən İbrahim Xəlil oğlu

Tarix 30.01.2025

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.