



## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında  
Elmin İnkişafı Fondunun 2014-cü ilin əsas qrant müsabiqəsi  
çərçivəsində təqdim olunmuş kompleks elmi-tədqiqat  
proqramlarının (EIF-2014-9(24)-KETPL) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

### YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **AMEA Zoologiya İnstitutunun nəzdində molekulyar genetik laboratoriyanın yaradılması və Azərbaycan faunasının yeni səviyyədə növ müxtəlifliyinin öyrənilməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Əhmədov Barat Abdul oğlu**

Qrantın məbləği: **100 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-KETPL-2-2015-1(25)-56/41/3-M-37**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **04 aprel 2017-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 may 2017-ci il – 01 may 2018-ci il**

**Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır**

**Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır**

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

**1** Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

*(burada doldurmalı)*

Layihə dövründə respublikanın müxtəlif rayonlarını əhatə etməklə 4 ekspedisiya təşkil edilmişdir. Bir qrup tədqiqatçı arı təsərrüfatlarına baş çəkərək, arı xəstəliklərinə dair material toplamışdır. 9 inzibati rayondan 97 ədəd DNT nümunəsi götürülmüş, onlardan 24 ədədi Türkiyənin Uludağ Universitetinə PCR analizi aparılması üçün göndərilmişdir. Gəncə, Qax, Astara rayonlarından götürülmüş nümunələrdə nozematoz xəstəliyinin *Nosema ceranae* növü olduğu təsdiq olunmuşdur. Quba, Qusar, Şabran, Biləsuvar, Cəlilabad, Masallı, Lənkəran, Astara rayonlarından götürülmüş nümunələrdə də nozematoz xəstəliyi aşkar olunmuşdur, PCR analizi edilməsi üçün Türkiyəyə göndəriləcəkdir.

Layihənin ikinci komponenti olaraq ceyranların (*Gazella subgutturosa*) yaşadığı məskənlərə ekspedisiyalar təşkil edilmiş, onların sayını, populyasiya quruluşunu öyrənmək üçün müşahidələr aparılmış, genetik material toplanmışdır (fokal DNT və dəri, buynuz nümunələri). Ceyranların ötən əsrin ortalarında introduksiya edildiyi Xərə Zirə adasına da ekspedisiya təşkil edilmişdir. Ötən

əsrin 70-80-ci illərində sayları 100 başı kecsə də, hazırda cəmi 15 başa qədər ceyran müşahidə edilmişdir, onların da DNT nümunələri əldə edilmişdir. Əldə olunmuş material Portuqalyanın Porto Universitetində analiz edilmişdir. Ceyranların yaşayış məskənlərinin kompüter modelləri hazırlanmış, izolə olunmuş populyasiya və qruplar arasında eko-dəhlizlər modelləşdirilmişdir.

Layihə çərçivəsində toplanmış materialları işləmək üçün layihə icraçıları Rəfiqə Əliyeva Türkiyənin Bursa şəhərində Uludağ Universitetində, Sevinc Saruxanova Almaniyanın Humboldt Universiteti və Portuqalyanın Porto Universitetində olmuşlar. Rəfiqə Əliyeva arı xəstəliklərinə dair toplanmış materialın genetik analizini, S. Saruxanova isə ceyranların yaşayış yerlərinin kompüter modellərinin hazırlanmasını və DNT nümunələrinin analizini aparmışlar.

Tədqiqatlar zamanı ceyranların sayğını həyata keçirərkən Жарков, 1952; Насимович, 1963, Слудский, 1977; Борисенко, 1977 və başqa metodlardan istifadə edilmişdir. Şirvan MP ərazisində 250 km marşrut qət edilmiş. Müxtəlif fəsillərdə populyasiya quruluşu müşahidə edilmişdir. Cins və yaş qrupları qeydə alınmış, fəsillər üzrə bu qrupların dinamikası müşahidə edilmişdir.

Molekulyar genetik analizlər üçün nümunələr “DNT analizi üçün ekskrement nümunələrinin toplanması protokolu”na əsasən toplanmış, bir-birinə qarışmaması üçün hər nümunə üçün ayrıca rezin əlcək istifadə edilmiş və əvvəlcədən hazırlanmış tübiklərə yerləşdirilmişdir. Tübiklərin içinə öncədən 20 ml (96%) etanol məhlulu tökülüb hazırlanmışdır. Hər nümunənin üzərinə nömrəsi, tarix və GPS göstəricisi qeyd edilmişdir. Tübiklərin içinə ekskrement nümunələri və spirt 5:1 nisbətində toplanmışdır. DNT-nin ekskrementin üzərindəki selikli qişasında olmasını nəzərə alaraq yalnız təzə ekskrementlər toplanmışdır və bu da amplifikasiyanın uğurlu aparılmasını təmin edəcəkdir.

Arıçılıq təsərrüfatlarında molekulyar genetik analizlər üçün işçi arılardan ibarət nümunələr ümumi metodikalara uyğun götürülmüş, 15 ml-lik polietilen qablara yerləşdirilərək üzərinə 70 %-li spirt məhlulu əlavə edilmişdir. Qəbul olunmuş metodikaya əsasən nümunələr arı ailəsinin birinci və sonuncu pətəklərindən götürülmüşdür.

Layihənin rəhbəri və icraçılarının təşəbbüsü ilə “Arı xəstəlikləri, onların diaqnostik əlamətləri və onlara qarşı mübarizə yolları” haqqında broşur hazırlanmışdır.

2	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)
	<i>(burada doldurmalı)</i> Layihədə nəzərdə tutulan çöl tədqiqatları 100% icra olunmuşdur. Bəzi hallarda isə icraçılar öz hesablarına və Zoologiya İnstitutunun yaratdığı digər imkanlar hesabına layihə üçün material toplamışdılar. Layihənin əsas komponenti olan Zoologiya İnstitutunda molekulyar genetik laboratoriyanın yaradılması üçün isə heç bir avadanlıq və reaktiv əldə edilməmişdir.
3	Hesabat dövründə alınmış <b>elmi nəticələr</b> (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərməlidir)
	<i>(burada doldurmalı)</i> Layihənin əsas məqsədi olan laboratoriyanın yaradılmaması səbəbindən çöl işləri zamanı toplanmış materialın yalnız bir qismi xarici ölkədəki laboratoriyalar hesabına işlənmişdir. Xarici ölkələrdəki laboratoriyalarda analizlərin aparılması baha başa gəlir, layihə çərçivəsində isə bunun üçün əlavə vəsaiti olmadığı üçün yekun nəticələrin əldə edilməsi mümkünsüz olur. Buna baxmayaraq bir neçə ciddi əməli nəticə artıq vardır.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Respublikanın arıçılıq təsərrüfatlarından götürülmüş nümunələrdə nozematoz xəstəliyinin <i>Nosema ceranae</i> növü olduğu təsdiq olunmuşdur</li> <li>2) Ceyranların potensial yaşayış məskənlərinin modelləri hazırlanmış, izolə olunmuş qruplar arasında mümkün miqrasiya dəhlizləri modelləşdirilmişdir.</li> </ol>
4	<p>Layihə üzrə <b>elmi nəşrlər</b> (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) <i>(sürətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!)</i></p>
	<p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) “Bal arısı xəstəlikləri və onlarla mübarizə yolları” başlıqlı arıçılar üçün vəsait nəşrə hazırlanmışdır.</li> <li>2) “Azərbaycanın Cənub bölgəsində nozematoz xəstəliyinin molekulyar səviyyədə təyini” məqaləsi ingilis dilində “Journal of Entomology and Zoology Studies” jurnalına göndəriləcəkdir.</li> <li>3) “First molecular detection of <i>Nosema ceranae</i> in Azerbaijan” məqaləsi “Journal of Apicultural” dərgisinə təqdim olunması üçün hazırlanmışdır.</li> </ol>
5	<p>İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər</p>
	<p><i>(burada doldurmalı)</i> yoxdur</p>
6	<p>Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərilməlidir)</p>
	<p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>16-28 oktyabr 2017-ci il tarixlərdə layihə icraçısı Rəfiqə Əliyeva Türkiyənin Bursa şəhərində yerləşmiş Uludağ Universitetində arı xəstəliklərinin təyini metodunu mənimsəmək üçün və topladığı çöl materialını işləmək üçün 10 günlük ezamiyyətdə olmuşdur. Universitetin baytarlıq fakültəsinin parazitologiya laboratoriyası əməkdaşları ilə sıx elmi əlaqələr yaradılmışdır.</p> <p>19-31 mart 2018-ci il tarixdə digər layihə icraçısı Sevinc Saruxanova Portuqaliyanın Porto şəhərində yerləşən Biomüxtəliflik və Genetik Resurslar Tədqiqat Mərkəzində (CİBİO-İnBİO) nadir fauna növlərinin molekulyar genetik səviyyədə tədqiqatı üçün invaziv və qeyri-invaziv laboratoriya analiz metodları üzrə treyninq keçmiş və bu sahədə elmi bilik və bacarıqlara yiyələnmişdir. O, ezamiyyət müddətində ilk gün Biomüxtəliflik və Genetik Resurslar Tədqiqat Mərkəzində olmuş və mərkəzin texniki bazası ilə tanışlıq keçmişdir. Mərkəzin laboratoriyası genetik tədqiqatlar üçün hər bir şəraitlə təmin edimişdir.</p> <p>Biomüxtəliflik və Genetik Resurslar Tədqiqat Mərkəzi biomüxtəlifliyin üç əsas komponenti olan – gen, növ və ekosistem səviyyəsində əsas və tətbiqi tədqiqatlar aparən beynəlxalq səviyyədə tanınmış tədqiqat mərkəzidir. 2014-cü ildə CİBİO-İnBİO tərkibində biomüxtəliflik və təkamül biologiyası üzrə tədqiqatlara yönəldilmiş “Biomüxtəliflik və Təkamül” beynəlxalq laboratoriyası yaradılmışdır. Bundan əlavə mərkəzdə dünyanın hər yanından mütəxəssislərin fəaliyyət göstərdiyi 29 tədqiqat qrupu fəaliyyət göstərir.</p> <p>Ezamiyyənin növbəti günü icraçı ekspedisiyalar zamanı Şirvan Milli Parkı və Korçay Dövlət Qoruğundan topladığı ceyran (<i>Gazella subgutturosa</i> Guldt 1876) növünün dəri və fekal nümunələrindən DNT ekstraksiyasına prosesinə başlamışdır. Qeyd edək ki, ekspedisiyalar zamanı 200-ə qədər nümunə toplanmışdır, lakin səfər vaxtının məhdud olduğunu nəzərə alaraq yalnız 10</p>

dəri və 10 fekal nümunəsi üzrə analizlər aparılmışdır. 10 dəri nümunəsi ceyranın Şirvan populyasiyasından, digər 10 fekal nümunəsi isə Korçay populyasiyasından seçilmişdir. Korçay populyasiyasının 60 ildən çox Şirvan populyasiyasından izolə olduğunu və daha ürkək olaraq yabanı halda mövcud olduğunu nəzərə alaraq onlardan yalnız fekal nümunələri əldə etmək mümkün olmuşdur.

Laboratoriya analizləri zamanı DNT-nin ayrılması üzrə dəri və fekal nümunələri üçün fərqli protokollardan istifadə edilmişdir. Analizlərə başlamazdan əvvəl institunun professoru Dr. Albano Gonçalo Beja Pereira və əməkdaşı Nasser Al-Araimi tərəfindən molekulyar genetik analizlərin əhəmiyyəti və bomüxtəlifliyin öyrənilməsində rolu haqqında məlumatlandırılmışdır. Nəzərə alsaq ki, ceyranın populyasiyası XX əsrin əvvəllərində 10 000 başa gəlib çatırdısa 1961-ci ildə intensiv ovlanma və yaşayış areallarının azalması nəticəsində ölkə ərazisində cəmi 131 baş ceyran qalmışdır. Hal-hazırkı, ceyranın Şirvan populasiası öz başlanğıcını 77 fərddən götürmüş və sayı hazırda 6000-ə gəlib çatmışdır. Bu dövrdə ceyran populyasiyası “butulka boğazı”nı keçmişdir və hazırkı populyasiyada gen müxtəlifliyinin dərəcəsini öyrənmək önəmli məsələlərdən biridir. Bununla yanaşı nəzərə alsaq ki, Korçay və Şirvan populyasiyaları bir-birindən 60 ildən çox zaman ərzində ayrılmışlar onlar arasında izolə dərəcəsini də tədqiq etmək digər maraqlı elmi suallardan biri olmuşdur.

İcraçı laboratoriyada işləməzdən öncə əməkdaşlar tərəfindən laboratoriyadan istifadə qaydaları və təhlükəsizlik qaydaları haqqında təlimatlandırılmışdır. Laboratoriya analizlərinə başlamazdan öncə protokollar təqdim edilmişdir. Qeyd edək ki, dəri və ekskrement nümunələrindən DNT-nin ayrılmasında fərqli protokollar tətbiq edilmişdir. DNT-nin izolə edilməsində G-spin Genomen DNT ekstraksiyası dəstindən istifadə edilmişdir.

DNT-nin ayrılması üç əsas mərhələdən ibarət olmuşdur:

DNT-nin ayrılması üçün hüceyrə divarı və membranı leysilizasiyası

DNT-nin zülal və polisaxaridlərin çökməsi ilə təmizlənməsi

DNT-nin çökdürülməsi və bufferdə yenidən suspenziası

Bu proses üçün əsas istifadə edilən cihazlar – yüksək sürətli sentrafuga, mikrofyuj, avto-pipetlər (2-20ml, 20-200ml, 200-1000ml), -20oC dərin dondurucu, soyuducu.

Növbəti gün layihə icraçısı Porto Universitenin nəzdində yaradılmış Təbiət tarixi və Elm muzeyini ziyarət etmiş və muzeyin eksponatları ilə tanış olmuşdur. Muzeydə bioloji və mədəni müxtəlifliyin müxtəlif aspektlərini əks etdirən müasir 49 unikal modul və qurğular yerləşdirilmişdir. Bunların hər biri ziyarətçilərə genetik səviyyədə müxtəlifliyin əhəmiyyətini, heyvanlarda və bitkilərdə zahirən təzahürünü əks etdirmişlər. Bundan başqa növlərin əmələ gəlməsində təkamül prosesinin və seleksiyanın rolunu əks etdirən interaktiv stendlərlə tanış olmuşdur.

Növbəti gün icraçı institutun nəzdində keçirilən Biomüxtəliflik və Təkamül seminarında iştirak etmişdir. Seminarın əsasən mövzusu “Avrasiya siyənək balığının təkamül boyu genomu quruluşu” olmuşdur. PhD tələbsi Paulo Pereira tərəfindən təqdim edilən seminarda siyənək balığının təkamül boyu genomunda baş vermiş dəyişiklər və bunun yaşadıkları ərazinin xüsusiyyətlərindən asılı olduğunu müəyyən etdiyini öyrənmişdir.

Növbəti gün laboratoriya analizləri davam etdirilərək əldə ekstraksiya edilmiş DNT materialının agarozda gelində testi aparılmışdır. Bunun üçün agarozda gelinin 0.8%-lik məhlulu hazırlanmışdır (3.2 qr – agarozda geli, 400 ml-TBE, 10µl – red gel). Agarozda geli hazırlandıqdan sonra bir müddət dincə qoyulur. Sonrakı proses gel elektroforez cihazında aparılmışdır. Gel elektroforez metodu macromolekulların (DNT, RNT və zülallar) və onların fraqmentlərini ayırmaq və analiz etmək üçün istifadə edilən metoddur. Daha sonra Gel Doc sistemindən istifadə edərək ayrılmış DNT nin

	<p>görüntüsü əldə edilmiş və şəkilləri çəkilmişdir.</p> <p>Növbəti gün ceyran nümunələrindən əldə edilmiş DNT materialları üçün PZR analizi aparmaq üçün protokolla tanış olmuşdur. PZR praymerlərin hazırlanması və dizaynı barədə məlumatlandırılmışdır. Bundan sonra nalizləri təyin etmək üçün PZR reaksiyası üçün tələb olunan şəraiti müəyyən etmişdir. Institutun nəzdində öncədən genetik analizlər aparıldığından öncədən hazırlanmış praymerlərdən istifadə edilmişdir. Bu praymerlər mikrosattelik analizlər üçün istifadə edilmişdir. Sonda hazırlanmış materiallar PZR aparatına yerləşdirilərək xüsusi şərtlər daxil edilmiş və amlifikasiya üçün quraşdırılmışdır.</p> <p>İcraçı ezamiyyət müddətində dəri və fekal nümunələri üzərində molekulyar –genetik analizlərin aparılması üçün laboratoriya bacarıqlarına yiyələnmişdir. Əgər laboratoriya yaradılsa əldə edilmiş bilikləri icraçı tərəfindən nadir növlərin genetik səviyyədə öyrənilməsinə tətbiq ediləcəkdir.</p>
7	<p>Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Layihə müddətində 2 qrup tədqiqatçı respublikanın Cənub, Şimal, Qərb və Şimal Qərb bölgələrində bütün fəsilləri əhatə etməklə elmi ekspedisiyalarda olmuşlar. Bundan əlavə AMEA Zoologiya institutunun Xəzər adalarına təşkil etdiyi ekspedisiyada da iştirak edilmişdir.</p>
8	<p>Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>“IV Azərbaycan Beynəlxalq Arıçılıq Konfransı” zamanı maraqlı tərəflərlə görüşülmüş və gələcək əməkdaşlıq üçün müzakirələr aparılmışdır.</p> <p>Bulla adasına ekspedisiyalar Neft və Qaz institutları ilə əməkdaşlıq çərçivəsində təşkil edilmişdir.</p>
9	<p>Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərilməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p>
10	<p>Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p>
11	<p>Yerli həmkarlarla əlaqələr</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Yerli arıçılıq təsərrüfatları ilə ciddi əməkdaşlıq qurulmuşdur, onlara mütəmadi olaraq elmi məsləhətlər verilir.</p> <p>Ekologiya və təbii Sərvətlər Nazirliyi, Şirvan milli parkı, Korçay və İlisu Dövlət Təbiət qoruqları ilə də əməkdaşlıq qurulmuşdur.</p>
12	<p>Xarici həmkarlarla əlaqələr</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p> <p>Humboldt Universiteti, Türkiyə Uludağ Universiteti, Portuqaliyanın Porto Universiteti və İsveçin Uppsala Universiteti ilə əlaqələr saxlanılmışdır.</p>
13	<p>Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)</p> <p><i>(burada doldurmalı)</i></p>

	Layihə çərçivəsində 2 nəfər mütəxəssis hazırlanmışdır. Layihə icraçısı Rəfiqə Əliyeva Türkiyənin Uludağ Universitetində, Sevinc Saruxanova isə Portuqaliyanın Porto Universitetində ixtisas kursları keçmişlər.
14	Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa) (burada doldurmalı)
15	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa) (burada doldurmalı) Layihə çərçivəsində 2 nəfər layihə icraçısı Rəfiqə Əliyeva Türkiyənin Uludağ Universitetində, Sevinc Saruxanova isə Portuqaliyanın Porto Universitetində təcrübə mübadiləsi aparmışlar.
16	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir) (burada doldurmalı) Layihənin rəhbəri və icraçılarının təşəbbüsü ilə "Arı xəstəlikləri, onların diaqnostik əlamətləri və onlara qarşı mübarizə yolları" haqqında 43 səhifəlik broşur hazırlanmışdır.

**SİFARIŞÇI:**

**Elmin İnkişafı Fondu**

**Aparıcı məsləhətçi**

Həsənli Günay Xudayət qızı

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

Əhmədov Barat Abdul oğlu

\_\_\_\_\_  
(imza)

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_ -ci il

\_\_\_\_\_  
(imza)

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_ -ci il