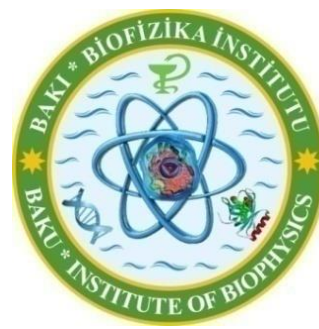




AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

(AMEA, FİZİKA-RİYAZİYYAT VƏ TEXNİKA ELMLƏRİ BÖLMƏSİ)

BİOFİZİKA İNSTİTUTU

ELMİ VƏ ELMİ – TƏŞKİLATİ FƏALİYYƏTİ HAQQINDA

İLLİK HESABATI

BAKI – 2025

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Biofizika İnstitutunun elmi-təşkilati strukturu

Biofizika İnstitutunun struktur hissələri: Rəhbərlik, 6 elmi laboratoriya, Təhsil və beynəlxalq əlaqələr şöbəsi, Elmi-texniki informasiya və ictimaiyyətlə əlaqələr şöbəsi, Mühəsibathıq, Kadrlar şöbəsi, Sənədlərlə iş şöbəsi, Təchizat və xidmət şöbəsi.

Biofizika İnstitutunda Biofizika, Biokimya və Bioinformatika sahələr üzrə elmi kadrlar hazırlanır.

Biofizika İnstitutunun nəzdindəki elmi laboratoriyalar:

1. Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası laboratoriyası, rəhbəri, AMEA-nın müxbir üzvü, f.r.e.d., professor Oktay Kazım oğlu Qasimov;

2. Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası, rəhbəri, b.e.d. Kərim Quli oğlu Qasimov;

3. İnteqrativ biologiya laboratoriyası, rəhbəri, AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d. İlham Əyyub oğlu Şahmuradov;

4. Molekulyar və hüceyrə onkologiyası birgə laboratoriyası, rəhbərlər, AMEA-nın müxbir üzvü, f.r.e.d., prof. Oktay Kazım oğlu Qasimov və b.ü.f.d. Leylaxanım Ərəstun qızı Məlikova (Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin Milli Onkologiya Mərkəzi);

5. Hüceyrə siqnalının ötürülməsi laboratoriyası, rəhbəri, b.ü.f.d., dosent Taleh Nəsim oğlu Yusifov;

6. Fiziki-kimyəvi stress faktorlarının biofizikası laboratoriyası, rəhbəri, b.ü.f.d., dosent Sevinc Haqverdi qızı Cəfərova.

1.1. Hesabat dövründə Biofizika İnstitutunda Azərbaycan Respublikası Prezidentinin fərman və sərəncamlarının, Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin, Elm və Ali Təhsil üzrə Dövlət Agentliyinin, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının qərar və sərəncamlarının, habelə Dövlət Proqramlarının və digər tapşırıqların icrası ilə əlaqədar irəli gələn vəzifələr yerinə yetirilmişdir, görülmüş işlər haqqında məlumatlar hazırlanaraq müvafiq yerlərə təqdim edilmişdir.

- ✓ Biznes mühiti və beynəlxalq reytinglər üzrə Komissiyanın “Elmi nəşrlərlə bağlı beynəlxalq reyting göstəricilərinin yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar 2025-ci il üzrə Yol xəritəsi”;
- ✓ Azərbaycan Respublikasında insan hüquq və azadlıqlarının müdafiəsinin səmərəliliyini artırmaq sahəsində Milli Fəaliyyət Proqramı;
- ✓ Korrupsiyaya qarşı mübarizənin gücləndirilməsinə dair 2022-2026-cı illər üçün Milli Fəaliyyət Planı;
- ✓ Azərbaycan Respublikasında qeyri-rəsmi məşğulluğun qarşısının alınmasına dair Tədbirlər Planı;
- ✓ Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası.

1.2. 2025-ci ilin elmi-tədqiqat işləri planlarının yerinə yetirilməsi haqqında ümumi məlumat

Biofizika İnstitutunda elmi-tədqiqat işləri 1 istiqamət: “Bioloji sistemlərin fiziki-kimyəvi əsasları” üzrə yerinə yetirilir. Bu istiqamətə 1 Problem: “Bioloji sistemlərdə struktur-dinamika-funksiya əlaqələri” daxildir. 2025-ci ildə elmi-tədqiqat işləri 2 mövzu – Zülal və hüceyrə sistemlərində struktur-dinamika-funksiya arasında əlaqələr (2021-2025) və Hüceyrə-ətraf mühit əlaqələrinin struktur-funksional xüsusiyyətlərinin molekulyar-genetik əsasları (2021-2025) üzrə 6 iş və 13 mərhələdə aparılıb.

2025-ci ildə institutda elmi-tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsində 28 əməkdaş iştirak etmişdir, bunlardan 20-si elmi işçidir. 28 əməkdaşdan 2-si AMEA-nın müxbir üzvü, 3-ü elmlər doktoru, 7-i fəlsəfə doktoru, 6-sı dosentdir. Əməkdaşların ümumi sayı 58 nəfərdir.

Aşağıda, **1.2. bənd üzrə**, 2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun elmi işçiləri tərəfindən əldə edilmiş nailiyyətlər barədə məlumatlar tədqim edilir.

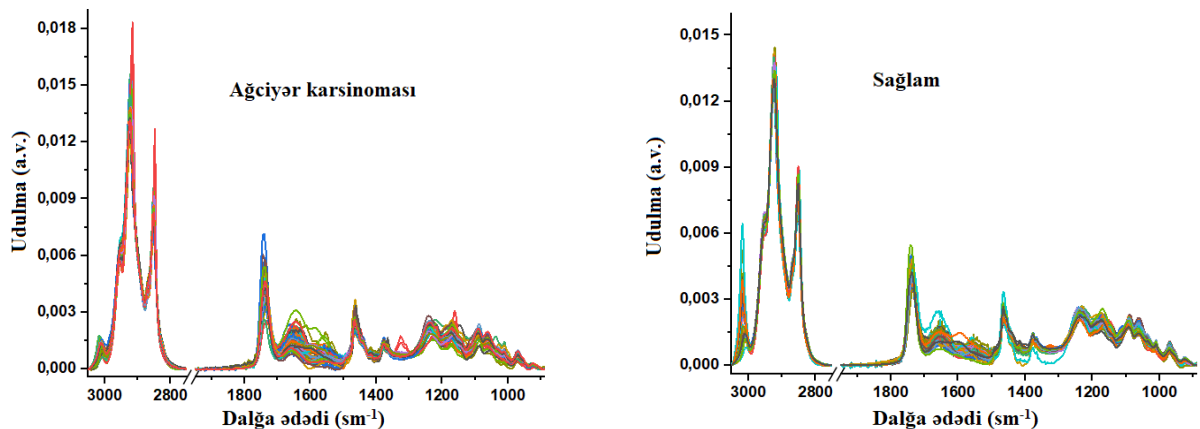
1-ci Mövzu üzrə görülmüş işlər:

Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası laboratoriyası üzrə

1. İnsanın qan plazmasından lipidlərin ekstraksiyası (sağlam, ağciyər karsinoması, süd vəzi xərçəngi) və onların FÇİQ spektrlərinin alınması və ilkin emalı istiqamətində tədqiqatlar aparıldı.

Bütöv qan plazmasında zülal komponentinin lipid komponentindən qat-qat çox olması lipid komponentinin klassifikasiyada rolunun azalmasına gətirib çıxarır. Lakin, xərçəng xəstələrində hüceyrə-lipid kompozisiyasının əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməsi bu halın plazma lipidlərində təzahür etməsi ilə izah edilə bilər. Bununla əlaqəli təqdim olunan işə komplementar dəyər verilməsi məqsədilə skrininq metodunun lipid fraksiyalarına tətbiqinə baxıldı. “*Linear-SVM*”, “*PLS-DA*”, “*Random Forest*” kimi statistik metodların tətbiqi ilə plazmadan ekstraksiya edilmiş lipid fraksiyalarına əsaslanan yanaşma sağlam və ağciyər karsinoması xəstələrini müvafiq olaraq 80 və 78% etibarlılıqla klassifikasiya etməyə imkan verdi. Alınan nəticə geniş miqyaslı skrininq metodlarının kliniki sınaqlardan keçirilməsi üçün mühüm meyar ola bilər.

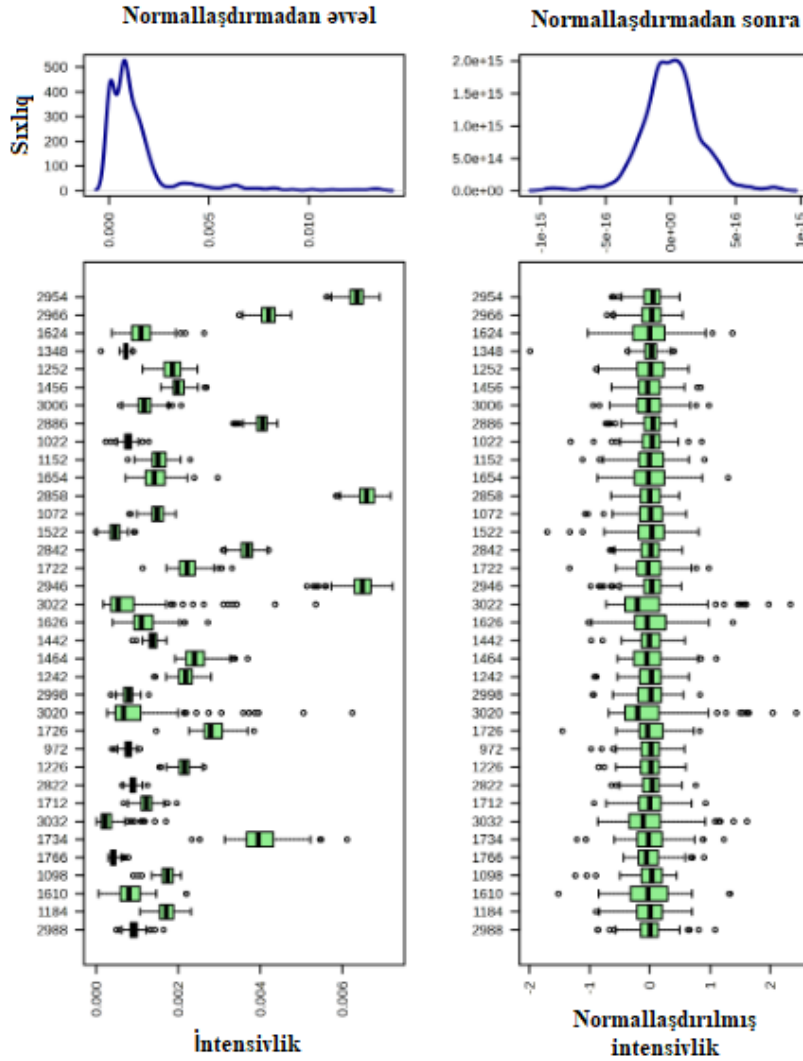
Ağciyər karsinoması və sağlam qruplara aid olan plazma nümunələrindən ekstraksiya edilmiş lipid fraksiyalarının FÇİQ spektrləri orta infraqırmızı oblastın $890\text{--}3050\text{ sm}^{-1}$ diapazonunu əhatə edir. Şəkil 1-də hər iki qrupun lipid fraksiyalarının baza xəttinə görə korreksiya olunduqdan sonra sahəyə görə normallaşdırılmış FÇİQ spektrləri nümayiş etdirilir. Qeyd edilməlidir ki, lipid fraksiyalarının “barmaq izi” və “funksional qrup” üzrə bölünmüş spektrləri bundan əvvəlki tədqiqat işində təhlil edilmiş və müvafiq dalğa uzunluqlarında müşahidə edilən piklərə görə təsnifatı verilmişdir.



Şəkil 1. Ağciyər karsinoması və sağlam könüllülərə məxsus qan plazmasından ekstraksiya edilmiş lipid fraksiyalarının ortalanan FÇİQ spektrləri.

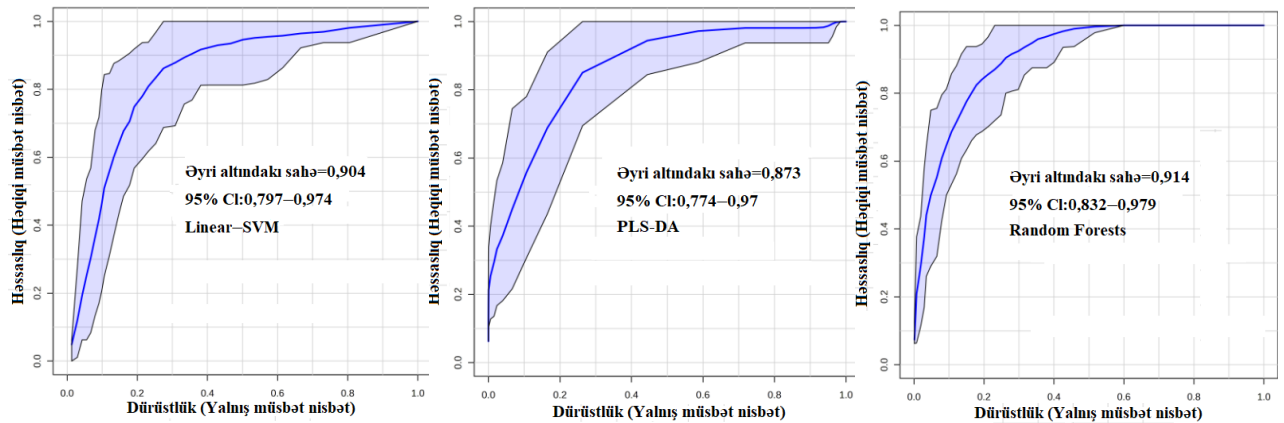
Şəkil 1-ə əsasən 3050-2850 sm^{-1} diapazonu doymuş və doymamış yağ turşularının simmetrik və antisimmetrik uzanmalarına, 1730 sm^{-1} , 1230 sm^{-1} , 1080 sm^{-1} müşahidə olunan piklər fosfolipidlərin deformasiya rəqslərinə, 1650 sm^{-1} , 1550 sm^{-1} və 1060 sm^{-1} dalğa ədədlərində müşahidə olunan piklər sfinqolipidlərə, 970 sm^{-1} və 920 sm^{-1} dalğa ədədlərində müşahidə olunan piklər isə müvafiq olaraq fosfatidilxolin və sfinqomiyelinə məxsus antisimmetrik və simmetrik uzanmalara aiddir.

Şəkil 2-dən göründüyü kimi, normallaşdırma prosesindən sonra verilənlərin paylanması normala daha yaxındır. Bu proses sistematik xətalara azaldaraq ümumi verilənlər ardıcılığını yaxşılaşdırır. Qeyd edilməlidir ki, çoxölçülü metodlar böyük ölçülü verilənlərin təhlili üçün çox münasib hesab edilir.



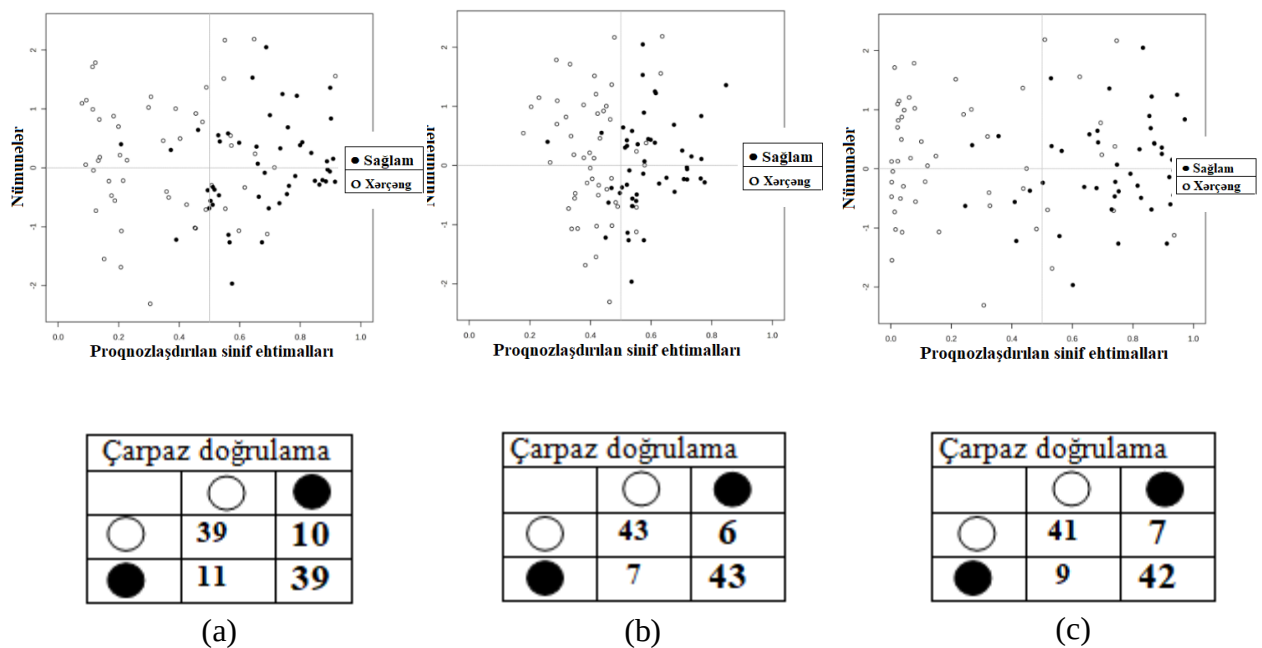
Şəkil 2. Miqyaslanmanın kvadrat kök transformasiya nəticəsi.

Ağciyər karsinoması və sağlamlıq könüllülərə məxsus lipid fraksiyaları əsasında klassifikasiyanın həyata keçirilməsi üçün “Linear SVM”, “PLS-DA” və “RandomForest” kimi alqoritmik metodlar tətbiq edilmişdir. Bunun üçün hər 3 klassifikasiya metodu qəbul edicinin əməliyyat xüsusiyyətlərinin təhlili ilə qiymətləndirildi. Şəkil 3-də hər 3 alqoritmin həssaslığa və dürüstlüyə görə qiymətləri nümayiş etdirilmişdir.



Şəkil 3. Kölgəli sahə 95% etibarlılıq intervalı ilə müxtəlif alqoritmlər üçün “qəbuledicinin əməliyyat xüsusiyyətləri” ayrılırlarını nümayiş etdirir.

Qan plazmasından ekstraksiya edilmiş lipid fraksiyalarının FÇİQ spektrləri əsasında “Linear SVM”, “PLS-DA” və “Random Forest” kimi alqoritmik metodların tətbiqi müvafiq olaraq ağciyər karsinoması və sağlam qrupları müxtəlif faiz etibarilə klassifikasiya etməyə imkan verdi. Şəkil 4-də lipid fraksiyalarının FÇİQ spektrləri əsasında ağciyər karsinoması və sağlam qruplar üçün proqnozlaşdırılmış sinif ehtimalları nümayiş etdirilir. Təsvirlərə uyğun olaraq hər 3 alqoritm üçün proqnozlaşdırma dəqiqliyi yüksək nəticə vermişdir.



Şəkil 4. Lipid fraksiyalarının FÇİQ spektrləri əsasında “Linear SVM” (a), “PLS-DA” (b) və “Random Forest” (c) kimi metodların tətbiqi ilə sağlam (qara nöqtələr) və karsinoma (ağ nöqtələr) kateqoriyalarının ehtimalı təsnifatı.

Klassifikasiya nəticəsində hər 3 metodun tətbiqi ilə alınan nəticələr cədvəl 1-də nümayiş etdirilib. Göründüyü kimi “Linear SVM” və “Random Forest” alqoritmik metodlarından fərqli olaraq “PLS-DA”-nın tətbiqi ilə daha yüksək dəqiqliklə klassifikasiyaya nail olmaq mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, bundan öncəki tədqiqat işində də qan plazması nümunələrinin FÇİQ

spektrləri əsasında aparılan klassifikasiyada “PLS-DA” alqoritmik metodu daha yüksək nəticə nümayiş etdirmişdir.

Cədvəl 1. Süni intellektə əsaslanan ağciyər xərçənginin proqnozu

Statistik metodlar	Proqnozun dəqiqliyi (%)	
	sağlam	karsinoma
Linear SVM	80	77
PLS-DA	84	82
Random Forest	75	74

Nəticə: Hüceyrə-lipid kompozisiyasının əhəmiyyətli dərəcədə dəyişilməsi bu halın plazma lipidlərində müşahidə olunmasına səbəb ola bilər. Lipid komponentinin miqdarının çox zəif olmasını nəzərə alaraq lipid fraksiyalarının FÇİQ spektrlərindən əldə olunan nəticələr xəstəliyin təyininə klassifikasiyanın həyata keçirilməsi üçün komplementar dəyər verir və bununla da tədqiqat işinin dəqiqliyini artırır. Tətbiq edilmiş bu üsul plazma-lipid kompozisiyasındakı dəyişikliklərin müəyyənləşdirilməsi ilə bərabər ondan diaqnostik marker kimi istifadəsinə geniş zəmin yaradır.

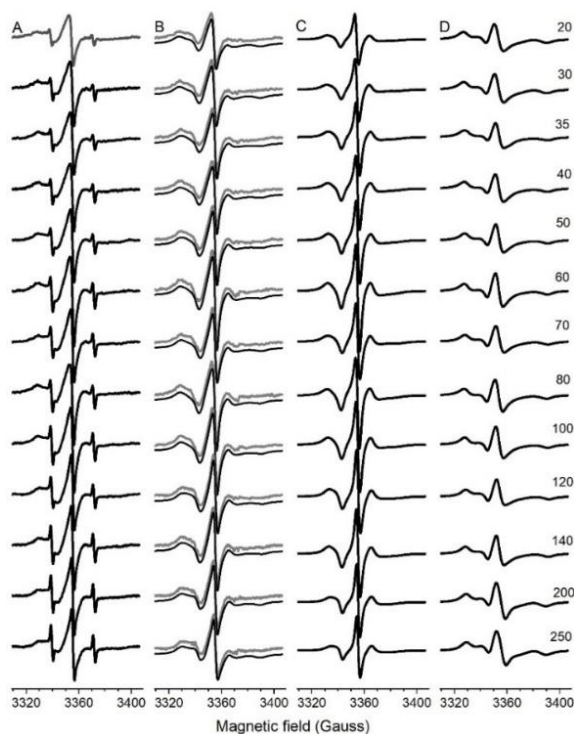
İcraçılar: AMEA-nın müxbir üzvü, *prof. Oktay Qasimov, e.i. Arzu Aydəmirova, e.i. Aygün Tağıyeva*

2. Apo-albumin zülalının monomer və nanohissəcik halında dərman daşıyıcı agentı olaraq fəaliyyətinin EPR və molekulyar dokinq metodu ilə tədqiqi aparıldı.

Nitroksidlə işarələnmiş yağ turşularının zülallara bağlanmasını araşdıran Elektron Paramaqnit Rezonans (EPR) tədqiqatları liqandın – daha dəqiq desək, nitroksid qrupunun – hərəkətliliyinin azalması ilə xarakterizə olunur. Bu tədqiqat C12SL-in həm monomer, həm də nanohissəcik formalarında insaninzərdab albumini (HSA) ilə bağlı vəziyyətdəki hərəkətliliyini araşdırır. Sabit HSA qatılığı ilə C12SL-in titrlənməsi və onların çoxkomponentli təhlili Şəkil 5-də təqdim olunmuşdur. Sərbəst C12SL komponenti təhlildən əvvəl çıxarılmışdır (Şəkil 5A və 5B). C12SL–HSA komplekslərinin EPR spektrlərini xarakterizə etmək üçün iki komponent kifayət etmişdir. Ən yaxşı uyğunlaşdırılmış spektrlər eksperimental spektrləri dəqiq təkrarlamışdır (Şəkil 5B).

Fərqli C12SL qatılıqlarında əldə olunan C12SL–HSA komplekslərinə aid EPR spektrlərinin ayrılmış komponentləri Şəkil 5C və 5D-də göstərilmişdir. Bunlar müvafiq olaraq mobil (təxminən 3.5 ns) və immobil (təxminən 8 ns) komponentlərə uyğundur. Bu komponentlərin nisbi töhfələri titrləmə təcrübələri boyunca dəyişir. Xüsusilə, C12SL qatılığı artdıqca mobil komponentin payı da artır.

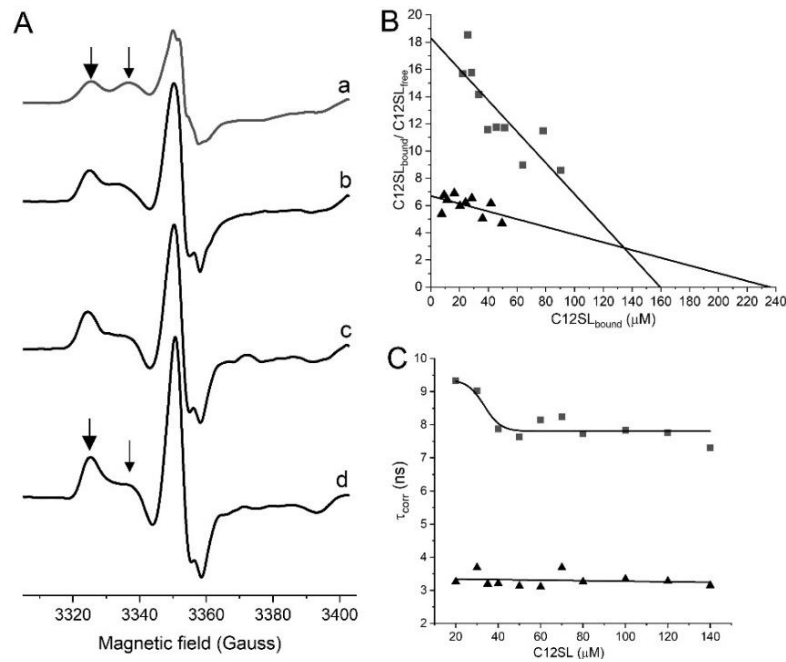
Bu komponentləri daha aydın göstərmək üçün C12SL sabit qatılıqda (50 µM) saxlanılmış və HSA ilə titrlənmişdir (Şəkil 6A). HSA-nın ən aşağı konsentrasiyasında (40 µM) EPR spektrləri ayrı-ayrı komponentləri aydın şəkildə göstərir. Əksinə, HSA-nın ən yüksək konsentrasiyasında (300 µM) C12SL-in immobil komponentinin EPR spektri mobil komponentin spektrinə nisbətən üstünlük təşkil edir.



Şəkil 5. C12SL-in HSA ilə bağlanması EPR spektroskopiyası ilə öyrənilmişdir. **(A)** Sabit HSA konsentrasiyasında (60 μM) altında C12SL-in titrlənməsi. Fərdi komponentlərin töhfələrini qiymətləndirmək üçün (A)-dakı bütün spektrlər eyni spin konsentrasiyasına normallaşdırılıb. **(B)** (A)-da göstərilən EPR spektrlərinin çoxkomponentli analizi, sərbəst komponentlər çıxarıldıqdan sonra (boz spektrlərlə göstərilib). İki komponent üçün ən uyğun spektrlər qara xətlərlə göstərilib və aydınlıq üçün şaquli olaraq sürüşdürülüb. **(C)** və **(D)** isə bağlı C12SL-in EPR spektrlərinin müvafiq olaraq nisbətən mobil (~ 3.4 ns) və immobil (~ 8 ns) komponentlərini təsvir edir. (D)-də hər sətirdəki rəqəmlər C12SL konsentrasiyasını (μM) göstərir. Təcrübələr otaq temperaturunda aparılıb.

Fərdi komponentlər üçün bağlanma sahələri “Scatchard” qrafikləri ilə qiymətləndirildi (Şəkil 6B). C12SL-in mobil və immobil komponentləri üçün dissosiasiya sabitləri müvafiq olaraq 35.7 μM ($n = 4$) və 8.9 μM ($n = 3$) təşkil edir. Nəticələr göstərir ki, C12SL-in immobil komponenti HSA-ya daha güclü bağlanır. Bu isə bağlanma mexanizminin əsasən entalpiya töhfəsi ilə idarə olunduğunu göstərir. Əvvəlki *ANS* və *DAUDA* bağlanma təcrübələri ilə birlikdə nəzərə alındıqda, belə nəticəyə gəlmək olar ki, immobil komponentlərin bağlanma sahələri daha yüksək hidrofobluğa və daha az hidratlaşma səviyyəsinə malikdir.

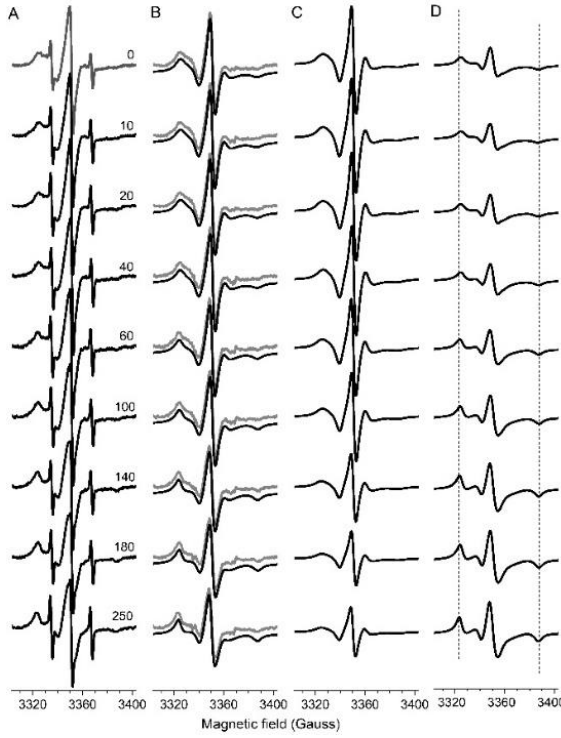
Titrləmə eksperimentində (Şəkil 5) HSA-ya bağlı C12SL-in mobil komponentlərinin fırlanma korrelyasiya vaxtları (yəni, mobilliyi) təxminən 3.4 ns səviyyəsində demək olar ki, dəyişməz qalır (Şəkil 6C). Əksinə, immobil komponentlərin fırlanma korrelyasiya vaxtları liqandın 20 μM konsentrasiyasında təxminən 9.4 ns-yə, yəni maksimuma çatır, 40 μM -da isə 8.0 ns-ə düşür və titrləmə eksperimentlərinin qalan hissəsində oxşar səviyyədə sabit qalır. Immobil komponentlərin bu xüsusiyyəti əlavə, hələ də tam müəyyən olunmamış bağlanma sahələri ilə əlaqəli ola bilər.



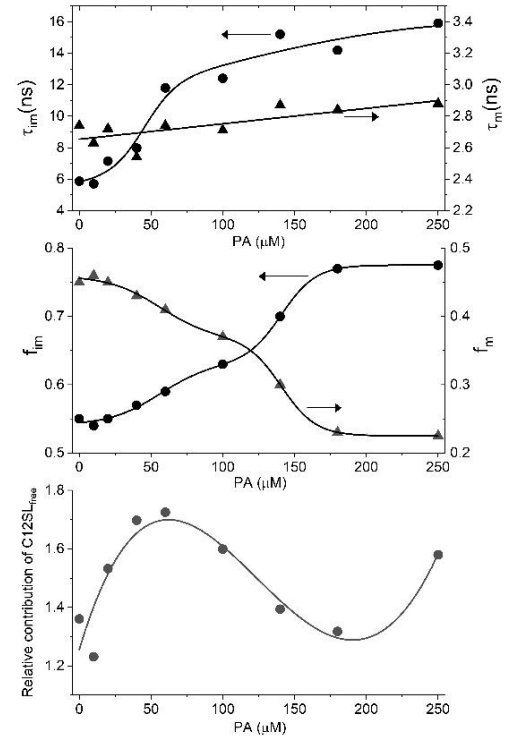
Şəkil 6. HSA ilə kompleks əmələ gətirmiş C12SL-in EPR spektrləri və Şəkil 1-də göstərilən EPR spektrlərindən əldə olunan parametrlər. **(A)** Müxtəlif HSA konsentrasiyalarında (a: 40 μM; b: 120 μM; c: 200 μM; d: 300 μM) qeydə alınmış C12SL-in (50 μM) EPR spektrləri. **(B)** Şəkil 1-də göstərilən C12SL titrləmə eksperimentləri üçün nisbi mobil və immobil komponentləri təsvir edən “Scatchard” qrafiki. Kvadrat ($K_d = 8.9 \mu\text{M}$, $n \sim 3$) və üçbucaq ($35.7 \mu\text{M}$, $n \sim 4$) simvolları müvafiq olaraq immobil və mobil komponentləri göstərir. **(C)** Şəkil 1-dəki məlumatlara əsaslanan bağlanmış C12SL-in mobil və immobil komponentlərinin fırlanma korrelyasiya vaxtları.

Palmitin turşusu (PA) və C12SL-HSA kompleksi ilə aparılan rəqabətli bağlanma eksperimenti, ən azı iki liqandın mövcudluğunda bağlanma sahələri arasındakı qarşılıqlı təsiri qiymətləndirmək üçün həyata keçirildi (Şəkil 7). Analiz aparılmadan əvvəl sərbəst C12SL komponenti kənarlaşdırıldı (Şəkil 7A və B). Rəqabətli bağlanma eksperimentlərində əldə olunan bütün EPR spektrlərini xarakterizə etmək üçün iki komponent kifayət etdi. Ən yaxşı uyğunlaşdırılmış və eksperimental spektrlər demək olar ki, tamamilə eynidir (Şəkil 7B). C12SL ilə aparılan titrləmə eksperimentində olduğu kimi, fırlanma korrelyasiya vaxtları çox dəyişmir və PA-nın bütün konsentrasiyaları üzrə 2.7–2.9 ns diapazonunda qalır (Şəkil 8A).

Əksinə, PA ilə rəqabətli titrləmə zamanı immobil komponentlərin korrelyasiya vaxtlarında əhəmiyyətli dəyişikliklər müşahidə olunur. İlk fırlanma korrelyasiya vaxtı təxminən 6.0 ns olaraq müəyyən edilmişdir. PA konsentrasiyasının 0-dan 60 μM-a qədər artırılması C12SL-HSA (40/60 μM) kompleksində τ_c -nin 6.0 ns-dən təxminən 12.0 ns-ə qədər artmasına səbəb olur (Şəkil 8A). PA konsentrasiyasının 60 μM-dən 250 μM-ə qədər daha da artırılması ilə korrelyasiya vaxtlarında nisbətən kiçik bir artım (12.0 ns-dən 16.0 ns-ə qədər) müşahidə olunur. Bu proses zamanı immobil komponentin nisbi töhfəsi 0.55-dən 0.78-ə yüksəlir, eyni zamanda mobil komponentin töhfəsində 0.46-dan 0.23-ə qədər azalma müşahidə edilir (Şəkil 8B). Sərbəst C12SL-in nisbi töhfəsi PA qatılığından asılıdır və sinusoidal forma göstərir; təxminən 60 μM-da maksimuma, 190 μM-da isə minimuma çatır. Nəticə olaraq, C12SL-HSA (40/60 μM) kompleksində PA konsentrasiyasının artırılması, bağlı C12SL-in mobil komponentinin bir hissəsinin daha yüksək affiniyə malik olan immobil bağlanma sahəsinə yer dəyişdirməsinə səbəb olur. Bununla yanaşı, bağlı C12SL-in immobil komponentinin fırlanma korrelyasiya vaxtı əhəmiyyətli dərəcədə artır; bu isə bağlanma sahəsinin C12SL-in mobilliyini daha da məhdudlaşdıracaq şəkildə nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişdiyini göstərir. Liqand bağlanmasının bu xüsusiyyəti allosterik bağlanma tənzimlənməsinə xasdır. Qeyd olunmalıdır ki, PA tərəfindən induksiya olunan bu yerdəyişmə HSA-ANS kompleksi üzərində PA ilə aparılan rəqabətli titrləmə eksperimentlərində müşahidə edilməmişdir.



Şəkil 7. EPR spektroskopiyası ilə analiz edilmiş C12SL-HSA kompleksinə PA-nın rəqabətli bağlanması. **(A)** Sabit C12SL-HSA kompleksi (40/60 μM) konsentrasiyasında PA-nın titrlənməsi. Hər sətirdəki rəqəmlər PA konsentrasiyasını (μM) göstərir. **(B)** (A)-dan alınan EPR spektrlərinin çoxkomponentli analizi, sərbəst komponentlər çıxarıldıqdan sonra (boz xətlərlə göstərilmiş spektrlər nəticə spektrləridir). İki komponent üçün ən uyğun spektrlər qara xətlərlə göstərilmiş və aydınlıq üçün şaquli olaraq sürüşdürülmüşdür. **(C)** və **(D)** bağlanmış C12SL-in EPR spektrlərinin müvafiq olaraq nisbi mobil (2.7–2.9 ns) və immobil (6–16 ns) komponentlərini göstərir.

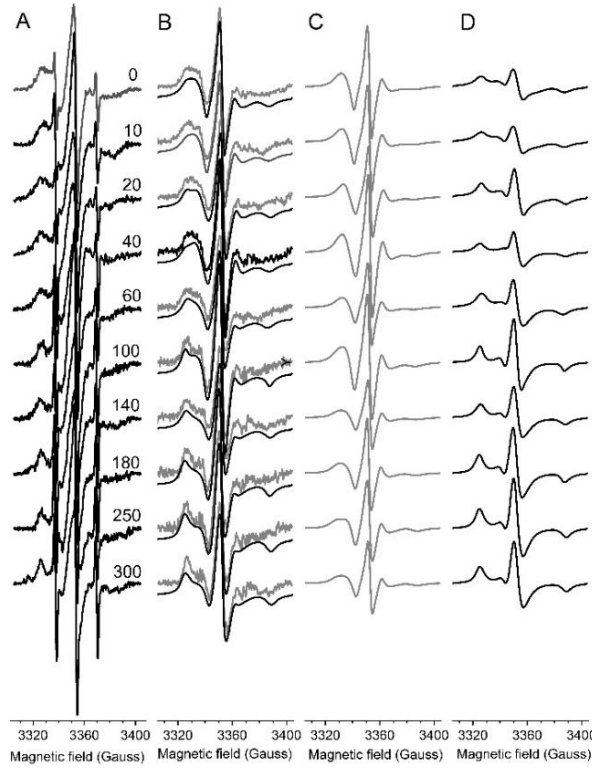


Şəkil 8. PA ilə rəqabətli eksperimentdə çoxkomponentli EPR spektral analizindən əldə olunan parametrlər. **(A)** Müxtəlif PA konsentrasiyalarında mobil ($\tau_c(m)$) və immobil ($\tau_c(im)$) komponentlərin fırlanma korrelyasiya vaxtları (τ_c). **(B)** PA konsentrasiyasının funksiyası olaraq mobil və immobil komponentlərin normallaşdırılmış payları. **(C)** Müxtəlif PA konsentrasiyalarında sərbəst C12SL-in nisbi payı.

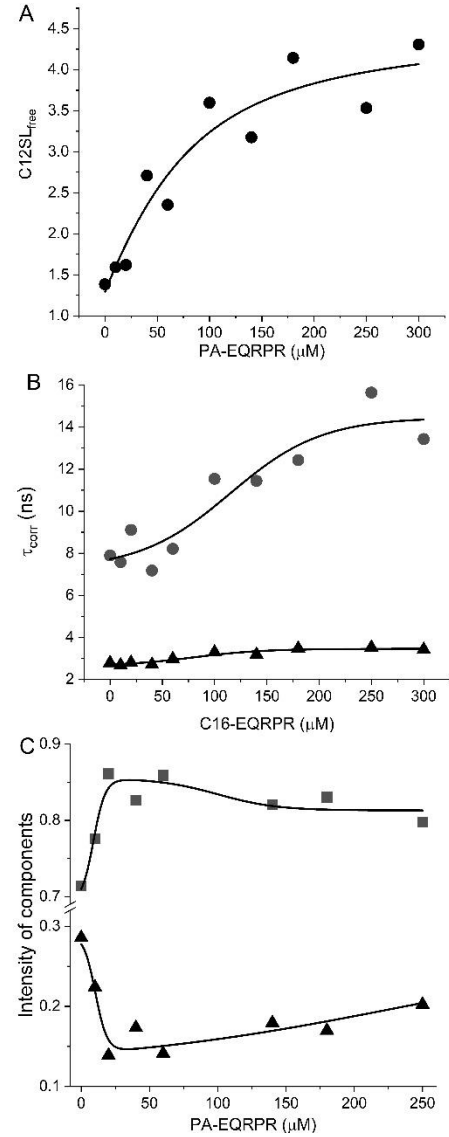
Anti-xərçəng peptidi PA-EQRPR-in C12SL-HSA (40/60 μM) kompleksi ilə rəqabətli bağlanması əhəmiyyətli nəticələr göstərir. PA ilə aparılan eksperimentlərin (Şəkil 8) əksinə olaraq, PA-EQRPR ilə rəqabətli bağlanma zamanı sərbəst C12SL-in miqdarında nəzərəcarpacaq artım müşahidə olunur (Şəkil 9A və 10A). Əvvəlki hallarda olduğu kimi, sərbəst liqand komponenti uzaqlaşdırıldıqdan sonra, qarışıq spektrləri xarakterizə etmək üçün iki komponent kifayət edir. Bununla belə, yüksək sahəli komponentlərdə kiçik uyğunsuzluqlar görünür. Çoxkomponentli analizdə əlavə bir komponent daxil edilmədi, çünki hər bir əlavə spektral komponent müxtəlif dəyişənlərin sayını artırır və qeyri-müəyyənliyi yüksəldir.

Mobil komponentlərin payının azalması və immobil komponentin payının müvafiq olaraq artması aydın şəkildə görünür (Şəkil 9C, 9D və 10C). PA rəqabət eksperimentlərindən fərqli olaraq, PA-EQRPR-in C12SL-HSA kompleksinə tədricən əlavə edilməsi immobil komponentlərin τ_c dəyərində monoton artıma səbəb olur, bu göstərici 8.0 ns-dən təxminən 14 ns-ə qədər yüksəlir. PA-EQRPR-in konsentrasiyası 60 μM olduqda τ_c dəyərlərində dəyişiklik müşahidə olunmadı. Mobil komponentlər üçün isə τ_c dəyərində cüzi artım qeydə alındı və bu dəyər təxminən 3 ns ətrafında sabitləşdi. Bağlı C12SL-in immobil və mobil komponentlərinin

nisbi qatqları fərqli xüsusiyyətlər nümayiş etdirir. Xüsusilə, bu qatqlarda, qarşı-qarşıya istiqamətlərdə olsa da, kəskin dəyişikliklər PA-EQRPR-in 60 μM konsentrasiyasında müşahidə olundu (Şəkil 10C). Konsentrasiyanın 60 μM -dan 250 μM -a qədər artırılması isə yalnız cüzi dəyişikliklər yaratdı. Deməli, PA-dan fərqli olaraq, PA-EQRPR-in HSA-C12SL kompleksinə bağlanması daha yüksək bağlanma affiniyyətinə malik olan immobil komponentin xeyrinə mobil bağlı komponenti sıradan çıxarır. Bu tapıntılar allosterik tənzimləmə konsepsiyası ilə uyğunluq təşkil edir. Allosterik modifikasiyanın dərəcəsi liqandın öz xüsusiyyətindən asılıdır.

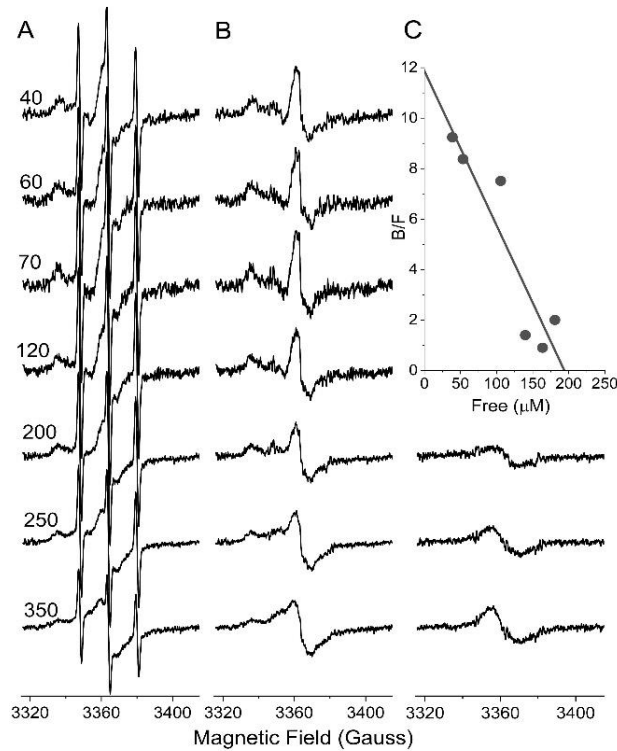


Şəkil 9. EPR spektroskopiyası ilə analiz edilmiş C12SL-HSA kompleksinə PA-EQRPR-in rəqəbatlı bağlanması. **(A)** C12SL-HSA kompleksinin sabit konsentrasiyasında (40/60 μM) PA-EQRPR-in titrləməsi. Hər sətirdəki rəqəmlər PA-EQRPR konsentrasiyasını (μM) göstərir. **(B)** (A)-dan alınan EPR spektrlərinin çoxkomponentli analizi, sərbəst komponentlər çıxarıldıqdan sonra (boz xətlərlə göstərilmiş spektrlər nəticə spektrləridir). İki komponent üçün ən uyğun spektrlər qara xətlərlə göstərilmiş və aydınlıq üçün şaquli olaraq sürüşdürülmüşdür. **(C)** və **(D)** bağlanmış C12SL-in EPR spektrlərinin müvafiq olaraq nisbi mobil (təxminən 3 ns) və immobil (8–14 ns) komponentlərini göstərir.



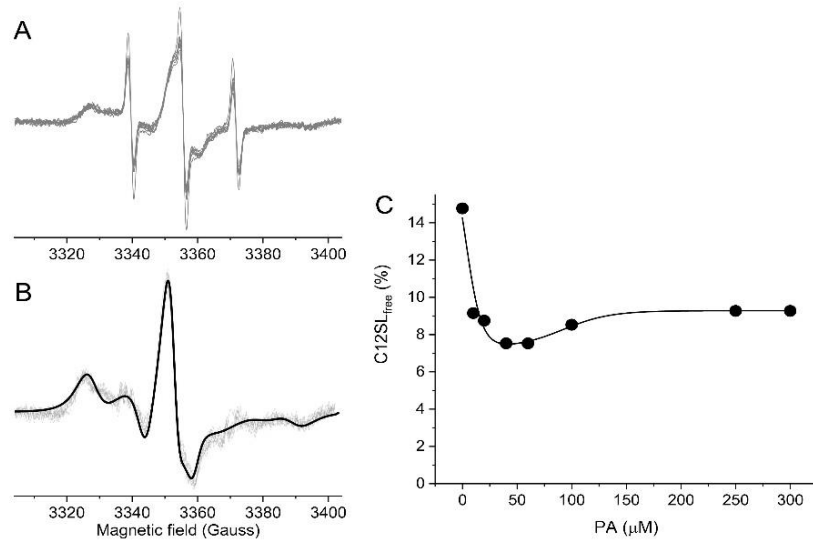
Şəkil 10. PA-EQRPR ilə rəqəbatlı eksperimentdə çoxkomponentli EPR spektral analizindən əldə olunan parametrlər. **(A)** Müxtəlif PA-EQRPR konsentrasiyalarında sərbəst C12SL-in nisbi payı ($43 \pm 10 \mu\text{M}$). **(B)** Müxtəlif PA-EQRPR konsentrasiyalarında mobil ($\tau_c(m)$) və immobil ($\tau_c(im)$) komponentlərin fırlanma korrelyasiya vaxtları (τ_c). **(C)** PA-EQRPR konsentrasiyasının funksiyası olaraq mobil (üçbucaq simvollar) və immobil (kvadrat simvollar) komponentlərin normallaşdırılmış payları.

HSA-nın nanohissəcik (HSA-NP) formasına aqreqasiyası zülal komponentlərinin ikinci quruluşunda əhəmiyyətli dəyişikliklərə səbəb olur. Etanol ilə induksiya edilmiş və qlutaraldehydlə sabitləşdirilmiş HSA-NP-lər alfa-spiral strukturun miqdarında nəzərəcarpacaq azalma göstərir və bu, beta-strukturun artması ilə müşayiət olunur. Bu struktur dəyişilmələri bağlanma sahələrinin xüsusiyyətlərini dəyişdirir və liqand üçün əlçatanlılığı azalda bilər. C12SL-in HSA-NP-lərə bağlanma tədqiqatları liqanda qarşı affiniyin azaldığını göstərir. Dissosiasiya sabiti monomer HSA üçün $8.9 \mu\text{M}$ -dan HSA-NP-lər üçün $16.2 \mu\text{M}$ -a yüksəlir (Şəkil 11C). Monomer HSA ilə aparılan bağlanma eksperimentlərindən fərqli olaraq (Şəkil 5 və Şəkil 6), C12SL-in HSA-NP-lər ilə titrlənməsi spektrlərin şəklində dəyişiklik yaratmır (Şəkil 11B). Nəticədə, C12SL-in spektral komponentləri ayrılmadı və bağlanma sabiti ümumi bağlı komponentlər əsasında hesablandı.



Şəkil 11. HSA-NP-yə C12SL bağlanması EPR spektroskopiyası ilə analiz edilib. **(A)** Sabit HSA-NP konsentrasiyası ($60 \mu\text{M}$) şəraitində C12SL-in titrlənməsi. Qrafikdəki rəqəmlər C12SL konsentrasiyasını (μM) göstərir. **(B)** (A)-dan alınan EPR spektrləri, sərbəst C12SL komponentləri çıxarıldıqdan sonra. **(C)** Yuxarı şəkil: Bağlanma üçün Scatchard qrafiki. Aşağı şəkil: $200\text{--}350 \mu\text{M}$ konsentrasiyalarda müşahidə olunan kombinasiya olunmuş spektrlərə töhfə verən C12SL misellərinin EPR spektrləri. Bu sinqlet spektrlər spin mübadiləsinin genişlənməsi nəticəsində yaranır.

HSA-NP-lərlə aparılan rəqabətli bağlanma eksperimentləri də nəzərəcarpan fərqləri göstərir. Artan PA konsentrasiyaları ($0\text{--}300 \mu\text{M}$) ilə C12SL-HSA-NP kompleksinin ($60/60 \mu\text{M}$) EPR spektrləri spektral formada heç bir ciddi dəyişiklik göstərmir (Şəkil 12). Titrlemənin ilkin mərhələsində sərbəst C12SL komponentində azalma müşahidə olundu. Bağlı komponentlərin üst-üstə qoyulmuş spektrləri (Şəkil 8B) spektrlərin həm intensivliyinin, həm də formasının müxtəlif PA konsentrasiyaları boyunca sabit qaldığını göstərir. C12SL-HSA kompleksi ilə oxşar şəkildə, C12SL-HSA-NP kompleksinin EPR spektrləri iki komponent ilə xarakterizə oluna bilər: 40% 5.51 ns dövrü fırlanma korrelyasiya vaxtına (τ_c) uyğun gəlir və 60% isə 8.85 ns τ_c dəyərinə uyğundur.

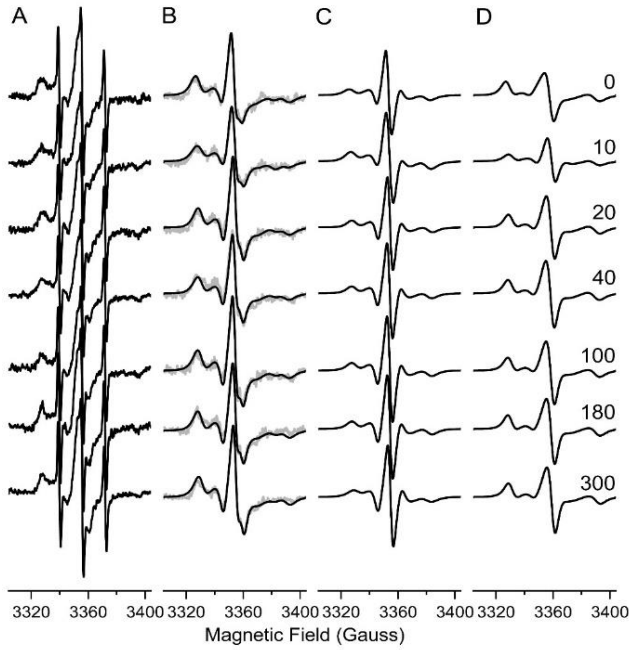


Şəkil 12. EPR spektroskopiyası ilə analiz edilmiş C12SL-HSA-NP kompleksinə PA-nın rəqabətli bağlanması. **(A)** Sabit C12SL-HSA-NP kompleksi (60/60 μM) konsentrasiyasında PA-nın titrlənməsi. 0–300 μM arasında artırılan PA konsentrasiyaları ilə qeydə alınan bütün EPR spektrləri üst-üstə göstərilmişdir. **(B)** (A)-dan alınan EPR spektrləri, sərbəst komponentlər çıxarıldıqdan sonra (boz xətlər nəticəni göstərir). Qara xətt çoxkomponentli analizdən əldə edilmiş ən uyğun spektri göstərir, bunun 40%-i 5.51 ns fırlanma korrelyasiya vaxtına, 60%-i isə 8.85 ns-ə aiddir. **(C)** Rəqabətli bağlanma eksperimentində sərbəst C12SL komponentinin payı.

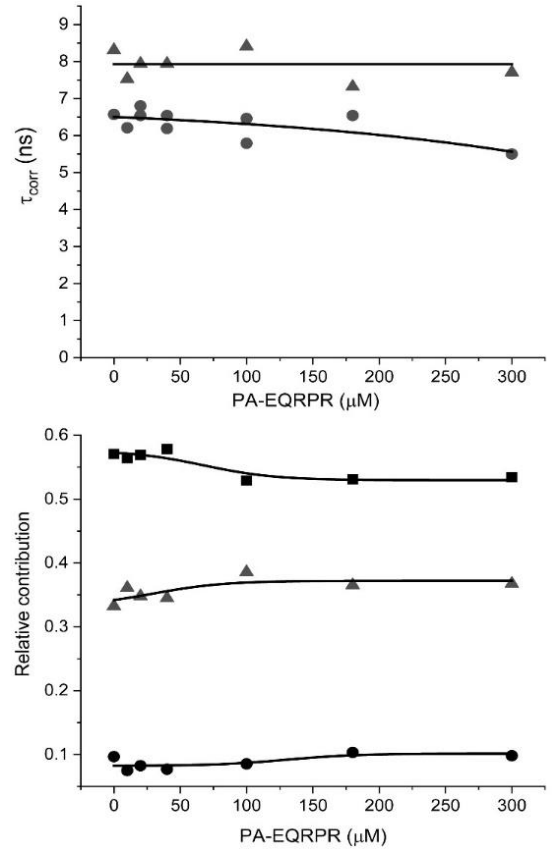
C12SL-in mHSA və HSA-NP-lərlə qarşılıqlı təsirindən əldə edilən EPR spektrləri bağlanmış liqandın dinamikasının əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyi iki bağlanma sahəsini üzə çıxarır. mHSA-da bu bağlanma sahələrinin dissosiasiya sabitləri müvafiq olaraq 35.7 μM ($n = 4$) və 8.9 μM ($n = 3$) oldu, liqand dinamikası isə sırasıyla 3.5 ns və 8 ns-ə uyğun gəlir. PA mHSA-C12SL kompleksinə əlavə edildikdə, liqandın əhəmiyyətli bir hissəsi aşağı affinli bağlanma sahələrindən yüksək affinli sahələrə yerdəyişir. PA əlavə edildikdən sonra aşağı affinli sahələrin payı 0.45-dən 0.23-ə düşür və bu azalma yüksək affinli sahələrin payının artması ilə müşayiət olunur. Bundan əlavə, antixərçəng lipopetidi PA-EQRPR də liqandın aşağıdan yuxarı affinli bağlanma sahələrinə yerdəyişməsinə səbəb olur və bu proses zamanı liqand dinamikasını daha da immobilizə edir.

HSA-NP-lərlə qarşılıqlı təsirdə isə C12SL yenə iki bağlanma sahəsi göstərir, lakin affinlik azalır. HSA-NP-lərdə dissosiasiya sabiti 16.2 μM təşkil edir, halbuki mHSA-da bu dəyər 8.9 μM -dır. Yüksək liqand konsentrasiyalarında (200–350 μM) C12SL-in misel əmələ gətirməsi müşahidə olunur. mHSA-dan fərqli olaraq, HSA-NP-lərə PA əlavə edilməsi bağlanma sahələrinin xüsusiyyətlərini dəyişdirmir. Bununla belə, PA-EQRPR lipopetidin C12SL-HSA-NP kompleksinə əlavə edilməsi bağlanma sahələrində cüzi dəyişikliklər yaradır (Şəkil 13 və 14).

PA-nın mövcudluğunda bəzi dərmanlar üçün C12SL-in artmış bağlanma affinliyi müşahidə edilmişdir ki, bu da sərbəst dərmanların terapevtik konsentrasiyalarını azaldır və müalicə prosesini çətinləşdirir. Bu tədqiqat göstərir ki, HSA-nın nanohissəcik formasında liqand kompleksləri PA-nın iştirakı ilə minimal dəyişiklik nümayiş etdirir və bu da dərmanın terapevtik dəyərini artırır.

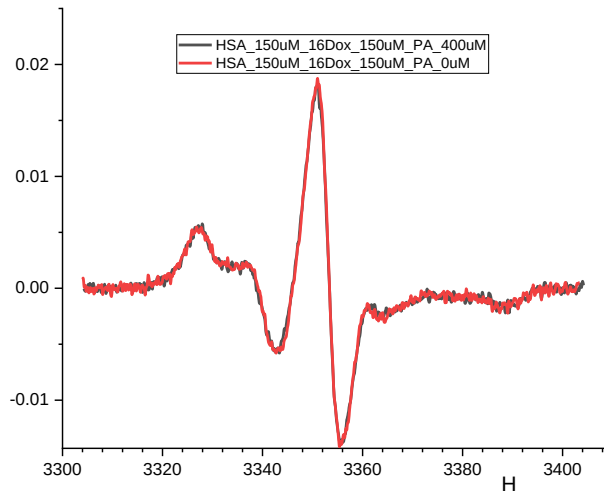


Şəkil 13. EPR spektroskopiyası ilə analiz edilmiş C12SL-HSA-NP kompleksinə PA-EQRPR-in rəqabətli bağlanması. **(A)** Sabit C12SL-HSA-NP kompleksi (60/60 μM) konsentrasiyasında PA-EQRPR-in titrləməsi. Hər sətirdəki rəqəmlər PA-EQRPR konsentrasiyasını (μM) göstərir. **(B)** (A)-dan alınan EPR spektrlərinin çoxkomponentli analizi, sərbəst komponentlər çıxarıldıqdan sonra (boz xətlərlə göstərilmiş spektrlər nəticə spektrləridir). İki komponent üçün ən uyğun spektrlər qara xətlərlə göstərilmiş və aydınlıq üçün şaquli olaraq yerləşdirilmişdir. **(C)** və **(D)** bağlanmış C12SL-in EPR spektrlərinin müvafiq olaraq nisbi mobil və məhdud komponentlərini göstərir.

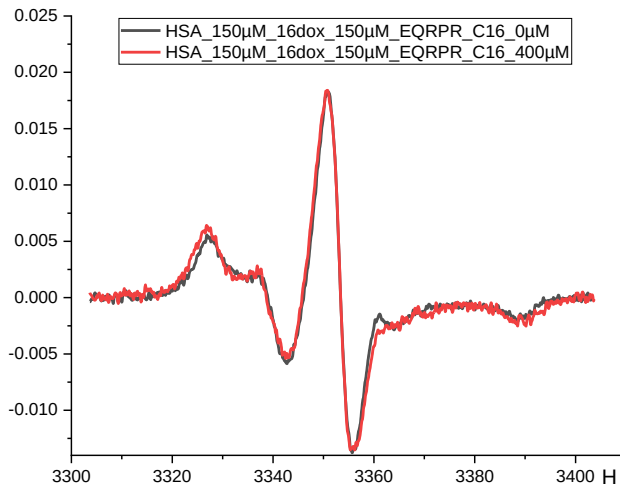


Şəkil 14. PA-EQRPR-in rəqabətli bağlanması zamanı EPR spektral komponentlərində baş verən dəyişikliklər. **(A)** C12SL-HSA-NP kompleksi (60/60 μM) şəraitində PA-EQRPR ilə rəqabətli bağlanma zamanı C12SL komponentlərinin fırlanma korrelyasiya vaxtları. **(B)** PA-EQRPR ilə C12SL-HSA-NP kompleksinin rəqabətli bağlanması zamanı spektral komponentlərin nisbi payları. Kvadratlar, üçbucaqlar və dairələr müvafiq olaraq immobil, mobil və sərbəst C12SL komponentlərini göstərir.

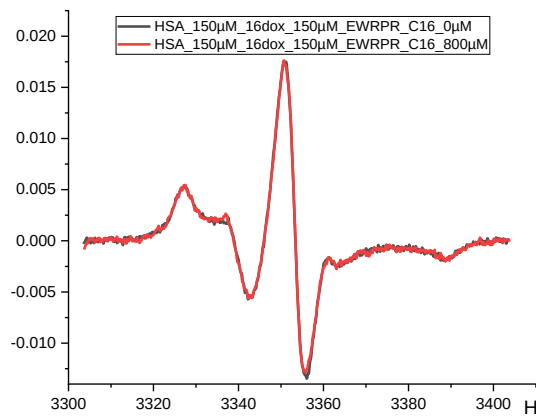
Tədqiqatlarda C12SL-dən başqa 16dox yağ turşusu spin nişanından istifadə edilmişdir. Burada əsas məqsəd ondan ibarətdir ki, insanın albumin zülalı dərman daşıyıcı agent olaraq hərtərəfli analiz edilsin və liqand birləşdirən bütün ciblər xarakterizə olunsun, yəni həm səthdə, həm də molekulun daxilində yerləşən ciblər haqqında məlumat toplanılmış olsun. Beləki, C12SL yalnız zülalın səthi liqand birləşdirən sahələri haqqında informasiyanı verir. 16doxSL isə daha hidrofob, molekulun daxilində yerləşmiş ciblərin dinamikası haqqında məlumat verir. Bu məqsədlə 150 μM HSA və 150 μM 16doxSL-dən ibarət kompleksə 0-400 μM miqdarında PA və EQRPR-C16, eyni zamanda 0-800 μM intervalında EWRPR-C16 əlavə edilmiş və rəqabət eksperimentləri aparılmışdır. Hər üç halda rəqabət eksperimentlərində heç bir komponentdə dəyişikliklər izlənilməmişdir, növbəti hesabat ilində bu tədqiqatlar uyğun spin nişan seçilməklə EQRPR-C16 lipopeptidinin və eləcə də digər izomerlərin dərman daşıyıcı agentlərlə daşınma xüsusiyyətləri araşdırılacaq (Şəkil 15-17).



Şəkil 15. PA-nın rəqabətli bağlanması zamanı EPR spektral komponentlərində baş verən dəyişikliklər (16doxSA-HSA-NP kompleksi (150/150 μ M))



Şəkil 16. EQRPR-C16-nın rəqabətli bağlanması zamanı EPR spektral komponentlərində baş verən dəyişikliklər (16doxSA-HSA-NP kompleksi (150/150 μ M))



Şəkil 17. EWRPR-C16-nın rəqabətli bağlanması zamanı EPR spektral komponentlərində baş verən dəyişikliklər (16doxSA-HSA-NP kompleksi (150/150 μ M))

Nəticə: Elektron Paramaqnit Rezonans spektroskopiyası spinlə işarələnmiş yağ turşusu analoqu (C12SL) ilə insanın monomer zərdab albumini (mHSA) və HSA nanozərrəcikləri (HSA-NP) arasındakı qarşılıqlı təsirləri öyrənmək üçün istifadə edilmişdir. Nəticələr C12SL-nin zülalla hər biri fərqli liqand dinamikasına malik olan iki bağlanma sahəsini müəyyən etdi.

mHSA üçün bu bağlanma yerlərinin dissosiasiya sabitləri müvafiq olaraq $35.7 \mu\text{M}$ ($n=4$) və $8.9 \mu\text{M}$ ($n=3$) olmuş, bu isə uyğun olaraq 3.5 ns və 8.0 ns liqand dinamikasına uyğun olmuşdur. Palmitin turşusunun mHSA–C12SL kompleksinə əlavə edilməsi liqandın aşağı affinlikli bağlanma yerlərindən yüksək affinlikli bağlanma yerlərinə keçməsinə səbəb olmuş və uyğun olaraq aşağı affinlikli komponentin payını azaltmışdır. Oxşar şəkildə, anti-xərçəng lipopeptidi PA-EQRPR də liqandın yerdəyişməsinə təşviq etmiş və liqand dinamikasını daha da məhdudlaşdırmışdır.

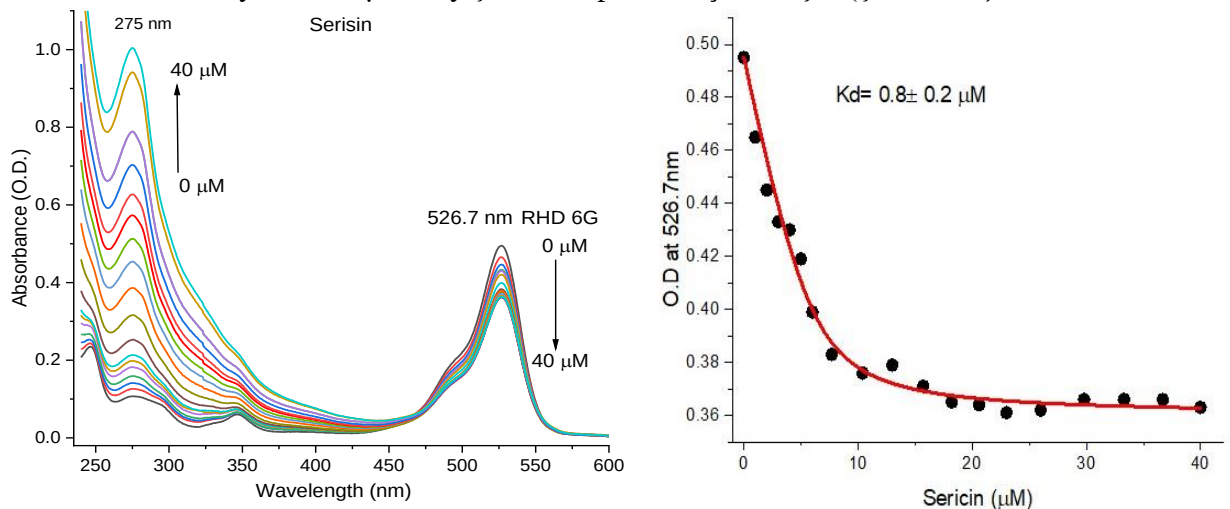
mHSA uyğun olaraq, C12SL HSA-NP-ə də iki yerə bağlanır, lakin daha zəif affinliklə. mHSA-dan fərqli olaraq, PA HSA-NP-lərin bağlanma yerlərinin xüsusiyyətlərinə təsir göstərməmiş, PA-EQRPR isə yalnız kiçik dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Molekulyar dokinq tədqiqatları bağlanma yerlərinin təbiəti haqqında məlumat vermişdir və birləşmə sxemi təsvir olunmuşdur.

PA-nın iştirakı ilə C12SL-in artan bağlanma affinliyi bəzi dərmanlarda müşahidə olunduğu kimi, sərbəst terapevtik maddələrin qatılığını azalda bilər, bu da müalicəni çətinləşdirə bilər. Lakin bu tədqiqat göstərir ki, HSA-nın nanozərrəcik forması ilə liqand qarşılıqlı təsirləri PA tərəfindən dəyişdirilmir və bu da dərman formulalarının terapevtik effektivliyinin qorunmasına kömək edə bilər.

İcraçılar: AMEA-nın müxbir üzvü, prof. Oktay Qasimov, a.e.i., f.-r.ü.f.d., dos. Rasim Aslanov, e.i. Mətanət Baxışova

3. Amiloid xəstəliklərinin tədqiqində mühüm model sistemlərdən biri olan fibroin zülalının aqreqasiya prosesi zamanı yaranan zülal komplekslərinin amiloid xüsusiyyətlərinin Rodamin 6G boyaq maddəsi ilə qarşılıqlı təsirinə öyrənilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparıldı. Serisinin amiloid fibrillərinin formalaşma mexanizmləri təhlil edilərək, bu aqreqasiyaya Rodamin 6G təsiri tədqiq edildi.

Serisin və Rodamin 6G(RHD 6G) molekullarının qarşılıqlı təsir xüsusiyyətlərinin spesifikliyi və bağlanma stoxiometriyası titrləmə eksperimenti vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Ultrabənövşəyi-görünən spektroskopiya metodundan istifadə edərək titrləmə eksperimentləri aparılmışdır. İlkin olaraq Rodamin 6G-ni sabit konsentrasiyada ($6 \mu\text{M}$) saxlamaqla serisin zülalını konsentrasiyası $0-40 \mu\text{M}$ dəyişdirərək spektrlər çəkilmişdi (Şəkil 18A).



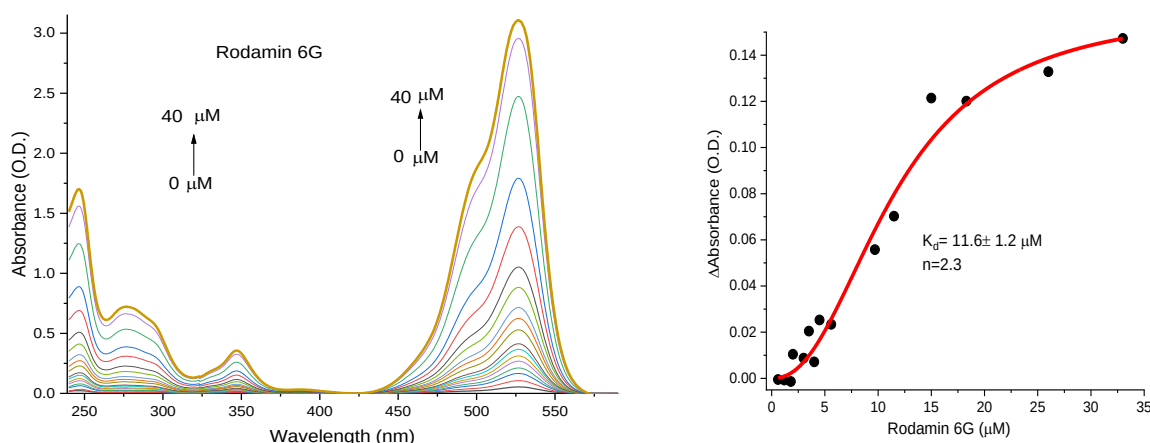
Şəkil 18. **A)** Rodamin 6G-nin sabit konsentrasiyasında ($6 \mu\text{M}$) serisin zülalı ($0-40 \mu\text{M}$) ilə titrləmə eksperimentinin udulma spektrləri. **B)** RHD 6G-nin $\lambda_{\text{max}}=526.7 \text{ nm}$ udulmasının Serisin zülalının konsentrasiyasından asılılığı. Qrafiklər OriginLab proqramı ilə analiz olunub. Qırmızı xətt- düstur (1)-ə uyğunlaşma xəttidir.

Rodamin 6G udulma spektri təqribən 530 nm ətrafında yerləşən piklə xarakterizə olunur, bu da ksanten halqa sistemindəki $\pi-\pi^*$ elektron keçidinə aid edilir. Molekulun konformasiyası bu keçidin effektivliyini müəyyən etməkdə mühüm rol oynayır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Rodamin 6G-nin udulma spektri 526.7 nm maksimum ilə müşahidə olunmuşdur (Şəkil 18A). Serisin zülalı üçün xarakterik maksimumu isə 275 nm dalğa uzunluğunda müşahidə olunmuşdur, bu da əsasən triptofan və digər aromatik amin turşularının udulması ilə əlaqəlidir.

Aparılmış eksperimentlərin nəticəsi Şəkil 18A-da göstərilmişdir, serisin zülalının konsentrasiyasını artırıdca (0-40 μM) RHD 6G udulma intensivliyi ardıcıl olaraq azalır. Bu azalma hipoxrom effekti nəticəsində baş verir və RHD 6G molekulaları ilə serisin zülalı molekulaları arasında qarşılıqlı təsirin olduğunu birbaşa göstərir. Belə ki, molekulalar bir-biri ilə kompleks əmələ gətirdiyinə görə Rodamin 6G-nin konformasiya məhdudiyyəti yaranır və nəticədə onun udulma xəttinə cavabdeh olan $\pi-\pi^*$ keçidi ksanten halqa sistemindəki π -orbitaların üst-üstə düşməsinə əsaslanaraq hipoxrom effektinə (udulmanın azalması) səbəb olur. Əvvəlki tədqiqatlarda, Rodamin 6G ipək fibroini ilə qarşılıqlı təsirə girərək bazoxrom sürüşmə yaratdığı qeyd olunmuşdur. Burada isə əksinə, serisin ilə qarşılıqlı təsirə girərək hipoxrom effekt yaradır.

Tamamlayıcı eksperimentlər olaraq serisin zülalının konsentrasiyasını sabit saxlamaqla (15 μM) RHD 6G konsentrasiyası dəyişdirilmişdir (Şəkil 19). Bu tədqiqatın nəticələrinə görə, Rodamin 6G konsentrasiyası artdıqca hipoxrom effekt daha güclü müşahidə edilir, lakin müəyyən həddə çatdıqdan sonra sistem doyma mərhələsinə keçir və udulma dəyişiklikləri platoya çıxır (Şəkil 19B). Bu növ kinetik xüsusiyyət zülal-liqand qarşılıqlı təsir modeli üçün xarakterikdir və bağlanma yerlərinin məhdud sayda olduğunu göstərir. Burada hesablanan $K_d=11.6 \mu\text{M}$, $n=2.3$ müsbət kooperativlik nümayiş etdirir.

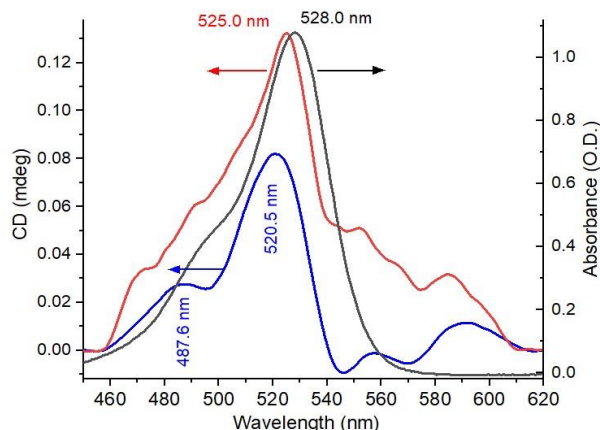
Beləliklə, aparılan tədqiqatlar göstərir ki, Rodamin 6G ilə serisin zülalının qarşılıqlı təsiri hipoxrom effekt vasitəsilə baş verir, burada bağlanma kifayət qədər güclüdür ($K_d = 0.8 \mu\text{M}$) və 1:1 stoxiometriya ilə xarakterizə olunur. Bu nəticələr yalnız zülal-boya qarşılıqlı təsirinə əsas mexanizmlərini aydınlaşdırmır, həm də gələcəkdə bio-optik materiallarda və müxtəlif fotofunksional tətbiqlərdə serisinin potensial matrisa rolunu göstərir.



Şəkil 19. **A)** Serisin zülalının sabit konsentrasiyasında (15 μM) RHD 6G konsentrasiyası dəyişməklə udulma spektrləri. **B)** Serisin zülalının $\lambda_{\text{max}}=526.5 \text{ nm}$ udulmasının RHD 6G-nin konsentrasiyasından asılılığı. Qrafiklər *OriginLab* proqramı ilə analiz olunub. Qırmızı xətt- düstur (3)-ə uyğunlaşma xəttidir.

Hazırkı tədqiqatda Dairəvi Dixroizm (DD) spektroskopiyası serisin ilə RHD 6G kompleksinin arasındakı qarşılıqlı təsiri izləmək üçün tətbiq edilmişdir. Şəkil 20-də göründüyü kimi serisin-RHD 6G kompleksinin görünən işıq intervalında DD spektrləridir, bununla yanaşı sərbəst Rodamin 6G-nin udulma və DD spektri verilib. Sərbəst halda RHD 6G molekulunun ətrafı simmetrik olduğuna görə zəif DD signalı göstərir. Lakin şəkildə də göründüyü kimi zülalla birləşərək kompleks yaratdıqda RHD 6G-nin ətrafı assimetrik olur və induksiya olunmuş dairəvi dixroizm (İDD) hadisəsi baş verir. Nəticə göstərir ki, sərbəst RHD 6G molekulunun DD

maksimumu 520.5 nm olduğu halda, serisin ilə qarşılıqlı təsirə girərək 525 nm qırmızı sürüşmə nümayiş etdirir. Kompleksin udulması 528 nm-də müşahidə olunur. Bu sürüşmə və udulma dəyişiklikləri zülal-boya birləşmənin spesifik olduğunu göstərir. Aparılan təcrübələrdə kompleks halında serisinin konsentrasiyası 40 μ M, RHD 6G-in konsentrasiyası isə 12 μ M olmuşdur. Nəticələr serisin-RHD 6G qarşılıqlı təsir nəticəsində molekulyar dinamikliyin azaldığını və daha stabil birləşmənin əmələ gəldiyini göstərir.



Şəkil 20. Serisin-Rodamin 6G kompleksinin görünən işıq intervalında dairəvi dixroizm spektrləri. Qırmızı xətt- Serisin-Rhd 6G kompleksin DD spektri, qara xətt- serisin RHD 6G kompleksin udulma spektri, mavi xətt sərbəst Rodamin 6G-nin görünən işıq spektri.

Nəticə: Serisin zülalı RHD 6G lazer rəngi ilə qarşılıqlı təsirə girərək spesifik və güclü bağlanma nümayiş etdirir ($K_d = 0.8 \mu$ M, $n=1$). Bu qarşılıqlı təsir nəticəsində RHD 6G lazer rəngin optik xüsusiyyətləri dəyişir, udulma spektrlərində hipoxrom effekti müşahidə olunur. Dairəvi Dixroizm spektroskopiyası isə RHD 6G-da induksiya olunmuş optik aktivliyi aşkar etmişdir. Bununla, serisin zülalı struktur biomaterialı kimi deyil, həm də optik matrisa kimi lazer rəngində istifadə oluna bilər. Bu nəticələr ipəyin 20% təşkil edən serisin zülalının gələcəkdə biomaterial kimi, optoelektronikada və biofotonikada vacib rol oynadığını göstərir.

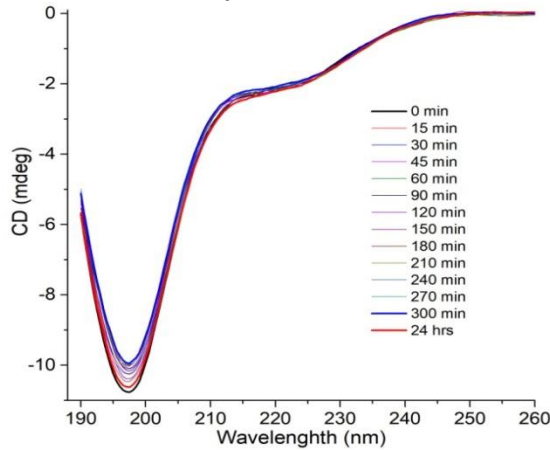
İcraçılar: AMEA-nın müxbir üzvü, prof. Oktay Qasımov, mühəndis Aytac Məmmədova

4. Dairəvi Dixroizm spektroskopiyası metodu ilə membran mühitinə yaxın şəraitdə β -amiloid peptidinin (25–35) fəza strukturunun dipalmitoilfosfatidilxolin (DPPC) məhlulunda, xolesterinlə və xolesterinsiz öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, peptid α -spiral, β -vərəq, β -dönmə və nizamsız quruluşu qəbul edir və bu quruluş elementlərinin nisbəti xolesterinin olub-olmamasından asılı olaraq dəyişir.

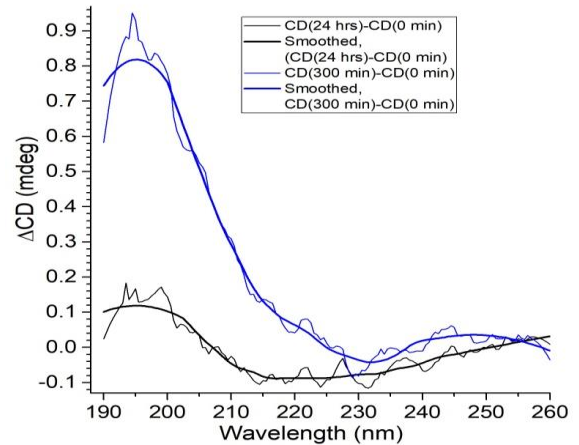
Aparılan spektral analiz β -amiloid peptidinin (25–35) lipid məhlulunda mümkün ikinci strukturunu təklif etməyə imkan verir. Göstərilmişdir ki, β -amiloid peptidinin (25–35) ikinci strukturunun daha yüksək dərəcədə nizamlanması DPPC məhlulunda müşahidə olunur və bu məhlul plazma membranının səth mühitini maksimal dərəcədə modeləşdirir.

$A\beta(25-35)$ peptidin plazma membranını simulyasiya edən liposom məhlulunda $A\beta(25-35)$ peptidin ikinci quruluşunu eksperimental təyin etmək üçün DD spektrləri istifadə edilmişdir. Hazırlanmış metoddan istifadə edərək $A\beta(25-35)$ peptidin DD spektrləri təhlil edilmişdir. 24 saatdan sonrakı fərq spektrində görüldüyü kimi, nizamsız strukturun böyük bir hissəsi əmələ gəlir, bununla β -vərəq konformasiyasının molyar DD intensivliyi təsadüfi spiralın intensivliyindən əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdır. Buna görə də, fərq spektrində olduğu kimi, nizamsız strukturdan β -vərəqə təsadüfi keçid zamanı DD intensivliyində azalma gözlənilir. Şəkil 23-də görüldüyü kimi, uzaq UB spektrləri əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Hər iki halda da təsadüfi spiraldan alfa-spiral və ya β -quruluşa keçidlər görünür. Lakin, xolesterin tərkibli liposomlarda β -quruluşun əmələ gəlməsi xolesterinsiz liposomlara nisbətən xeyli yüksəkdir. Xolesterinsiz DPPC liposomlarında peptiddə alfa-spiral dərəcəsi əhəmiyyətli dərəcədə artır. Bu

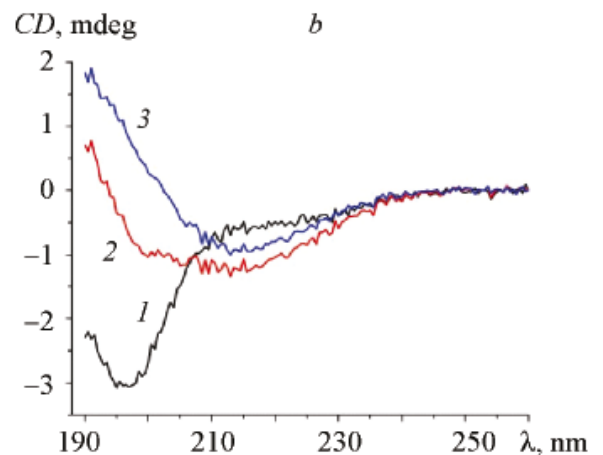
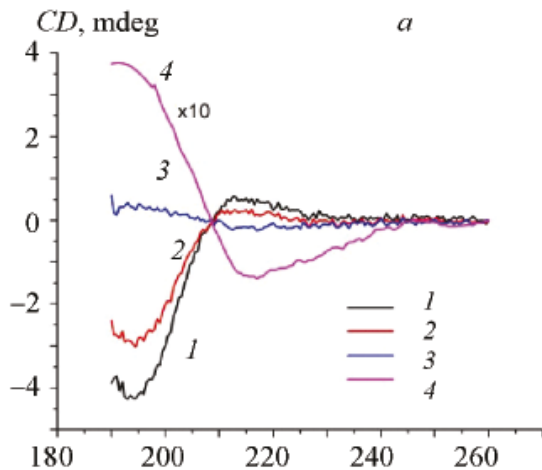
məlumatlara əsasən aşağıdakı nəticələri çıxarmaq olar: birincisi, DPPC liposomlarında alfa-spiralın aşkar edilir; ikincisi, peptid DPPC/xolesterin liposomları ilə qarşılıqlı təsir zamanı β -struktur və nizamsız strukturun nisbətləri artır. Təklif edilir ki, DPPC məhlulunda müsbət yüklü lizin qalığının yaxınlığında spiral yarana bilər. Hesablamalar həmçinin β -dönmələrin də əmələ gələ biləcəyini göstərir. DD məlumatlarına görə, A β (25-35) peptidin β -strukturunun nisbəti DPPC məhlulunda nəzərə çarpmayacaq dərəcədə azdır, DPPC/xolesterin qarışığında isə əhəmiyyətli dərəcədə çoxdur. A β (25-35)-in ikinci dərəcəli strukturunun faiz nisbətində əsasən, DPPC ilə məhlulda ən azı iki β -dönmə mövcuddur. A β (25-35) peptidi xolesterinli mühitdə nisbətən nizamsız quruluşa malikdir və spiral, nizamsız quruluşdan β -vərəqə keçid müşahidə olunur (spiralın kiçik bir töhfə ilə). Xolesterinin peptidin konformasiyasına bu təsiri bütün nəticələr ilə uyğun gəlir. Beləliklə, DPPC ilə A β (25-35) peptidin ikinci dərəcəli strukturunun nizamlanması müşahidə olunur ki, bu da plazma membranının səthində mühiti maksimum dərəcədə modelləşdirir.



Şəkil 21. 37°C-də inkubasiyadan sonra pH-ı 7.3 olan 10 mM natrium fosfat və 100 mM NaCl tərkibli buferdə A β (25-35) peptidin uzaq-UV (far-UV) spektri. Ölçmələr 300 dəqiqə ərzində hər 15 dəqiqədən bir, həmçinin 24 saatlıq inkubasiyadan sonra aparılmışdır.



Şəkil 22. 300 dəqiqəlik inkubasiyadan sonra ölçülmüş spektrin başlanğıcdakı (1) spektrdən çıxılması ilə alınan fərq spektri və onun hamarlanmış versiyası (2); 24 saatlıq inkubasiyadan sonra ölçülmüş spektrin başlanğıcdakı (3) spektrdən çıxılması ilə alınan fərq spektri və onun hamarlanmış versiyası.



Şəkil 23. DPPC lipidindən hazırlanmış (a) və DPPC lipidinin tərkibində xolesterin olduqda (1:0.3 M nisbəti) hazırlanmış (b) liposomlarla qarışdırılmış A β (25-35) peptidi nümunəsinin uzaq-UV spektrləri: (1) başlanğıcda ölçülmüş spektr, (2) - 60 dəqiqəlik inkubasiyadan sonra ölçülmüş spektr, (3) - 60 dəqiqədən sonra alınan spektr ilə başlanğıc spektr arasındakı fərq, (4) - 3-cü spektrin hamarlanmış və on dəfə böyüdülmüş versiyası, ölçmələr 37°C-də aparılmışdır.

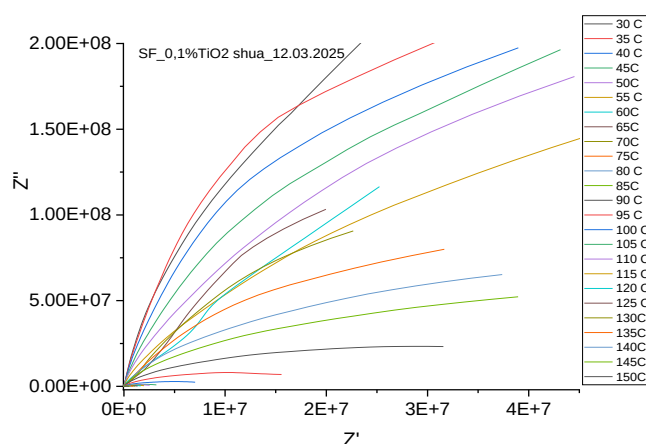
Nəticə: β -Amiloid peptidi ($A\beta$)(1-40/42) Alzheimer xəstəliyində zülal komponentlərinin beyində yaratdığı aqreqatlardır. Amiloid peptidlərinin aqreqasiyası bir çox neyrodegenerativ xəstəliklər ilə sıx bağlıdır. Onun ayrıca bir fraqmenti olan peptid $A\beta$ (25-35), Gly25-Ser26-Asn27-Lys28-Gly29-Ala30-Ile31-Ile32-Gly33-Leu34-Met35 (GSNKGAIIGLM) ardıcılığı ilə 11 amin turşusu qalığından ibarətdir və neyrotoksik xüsusiyyətlərə malik olan $A\beta$ (1-40/42)-nin funksional hissəsi hesab olunur. $A\beta$ (25-35) peptidi, amfifil təbiəti və aqreqasiya meylliliyi də daxil olmaqla, tam uzunluqlu $A\beta$ (1-40/42) peptidinin bir çox xüsusiyyətlərini özündə saxlayır.

Bu qısa peptid $A\beta$ (1-40/42)-nin sadələşdirilmiş analoqu kimi konformasiya xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, aqreqasiyanın qarşısının alınması metodlarını dərinlən anlamaq üçün imkan yaradır. Membran şəraitinə bənzər mühitdə dairəvi dixroizm spektroskopiyasından istifadə edərək, β -Amiloid peptidinin (25-35) konformasiyası xolesterinli və xolesterinsiz dipalmitoilfosfatidilxolin (DPPC) məhlulunda öyrənilmişdir. Peptid α -spiral, β -vərəq, β -dönmə və nizamsız quruluşlardan ibarət ümumi strukturu qəbul edir və onların nisbətləri xolesterinin mövcudluğundan asılı olaraq dəyişir. β -Amiloid peptidinin (25-35) spektral analizinin nəticələri onun peptid üçün lipid həlledicisində ikinci dərəcəli struktura malik olduğunu göstərir. Plazma membran səthi mühitini stimullaşdıran DPPC məhlulunda β -Amiloid peptidinin (25-35) ikinci dərəcəli quruluş dəyişikliyinə müşahidə edildiyi göstərilmişdir.

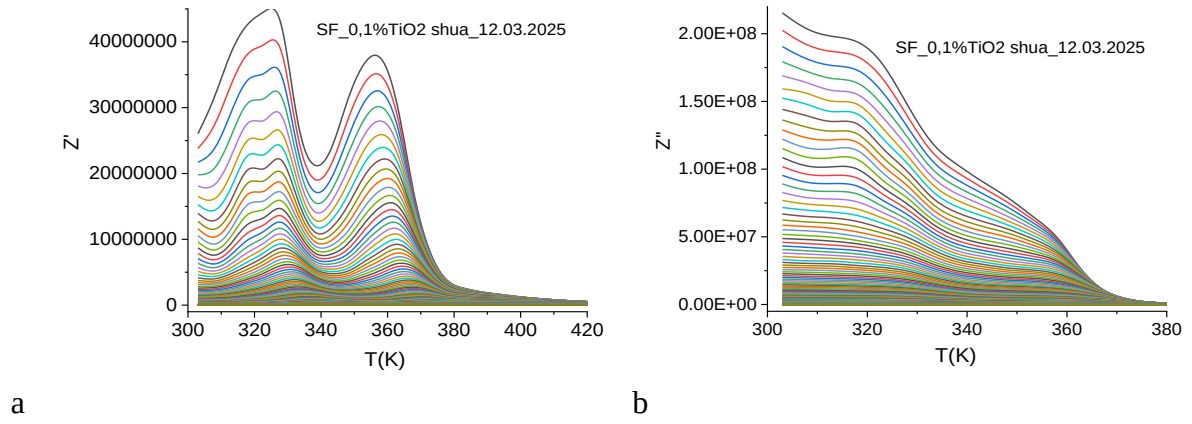
İcracı: mühəndis Aytac Məmmədova, Bakı Dövlət Universitetinin əməkdaşları: f.e.d., dos. Gülşən Ağayeva və Gülyaz Nəcəfova

5. Fibroin zülalının fiziki xassələrinə TiO_2 nanokristallarının təsirinin tədqiqi aparıldı. Saf fibroində $Z'(T)$ asılılığında 322 K, $Z''(T)$ asılılığında isə 307 K-də aydın xüsusiyyətlər müşahidə olunur, bu da sabit zondlama tezliklərində termiki aktivləşən relaksasiya prosesinin ($\omega\tau(T)=1$) keçidi ilə izah edilir. 1% TiO_2 əlavə edildikdə $Z'(T)$ təqribən 320 K və 347 K yaxınlığında iki pik müşahidə edilir, $Z''(T)$ isə 307 K-də əsas itki xüsusiyyəti ilə yanaşı, 320 K ətrafında əlavə pik görünür – bu da fibroinin seqmental relaksasiyası ilə səthlər arasındakı (Maxwell–Wagner–Sillars, MWS) polyarizasiyanın artıq bir-biri ilə əlaqələndiyini sübut edir.

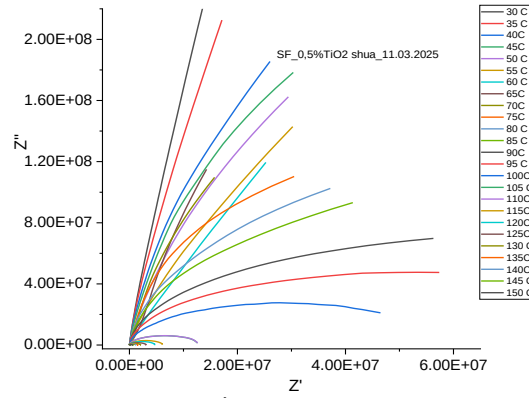
Neytronla şüalanmış TiO_2 (1%) halında $Z'(T)$ -də üstün xüsusiyyət təqribən 363 K-ə doğru sürüşərək daha kəskinləşir və $Z''(T)$ ~ 320 K və ~ 345 K yaxınlığında (~ 307 K başlanğıc piki fonunda) əlavə əyilmələr nümayiş etdirir ki, bu da fibroin–doldurucu şəbəkə boyunca səthlərarası qarşılıqlı təsirin güclənməsini və yükün daha sürətli tarazlaşmasını göstərir. Ümumilikdə, sabit tezlikdə pik temperaturlarının daha yüksək qiymətlərə sürüşməsi göstərir ki, nanohissəciklərin əlavə olunması – xüsusilə də şüalanmadan sonra – fibroinin seqmental dinamikasını məhdudlaşdırır (T_{peak} artır), eyni zamanda isə yükdaşınmanı gücləndirərək ümumi impedansı azaldır. Nəticələr aşağıda öz əksini tapmışdır.



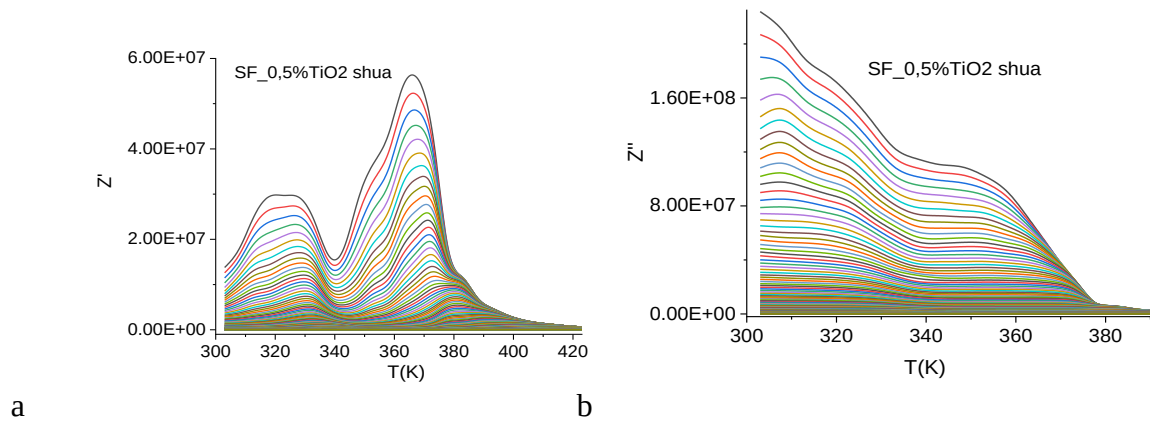
Şəkil 24. 0.1% TiO_2 (Şüa) – İF təbəqəsi üçün koul – koul diaqramı.



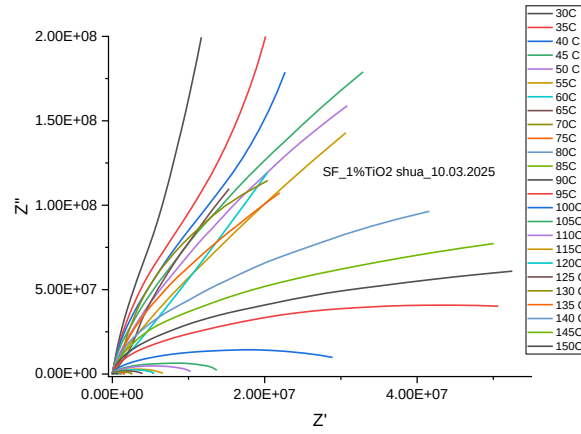
Şəkil 25. 0.1% TiO₂ (Şüa) – İf təbəqəsinin impedansının həqiqi (a) və xəyali hissələrinin (b) mütləq temperaturdan asılılığı.



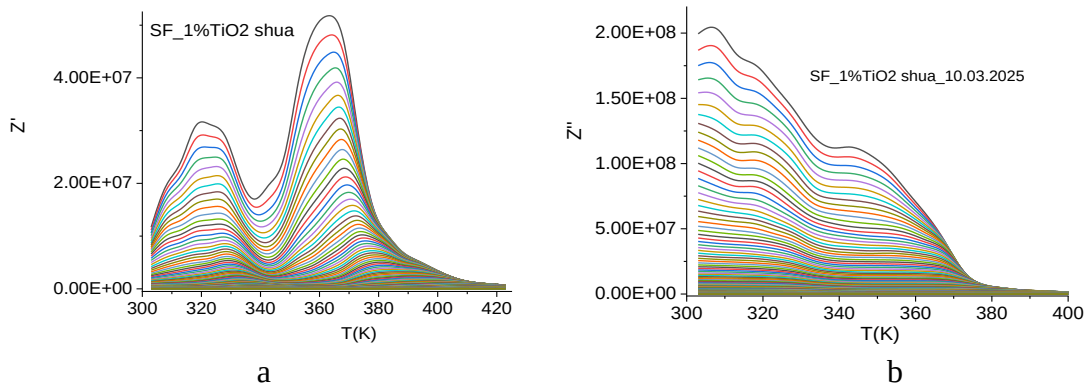
Şəkil 26. 0.5% TiO₂ (Şüa) – İf təbəqəsi üçün koul – koul diaqramı.



Şəkil 27. 0.5% TiO₂ (Şüa) – İf təbəqəsinin impedansının həqiqi (a) və xəyali hissələrinin (b) mütləq temperaturdan asılılığı.



Şəkil 28. 1% TiO₂ (Şüa) – İF təbəqəsi üçün koul – koul diaqramı.



Şəkil 29. 1% TiO₂ (Şüa) – İF təbəqəsinin impedansının həqiqi (a) və xəyali hissələrinin (b) mütləq temperaturdan asılılığı.

Cədvəl 2. 0.1% TiO₂ (Şüa) – İF (a) , 0.5% TiO₂ (Şüa) – İF (b) və 1 % TiO₂ (Şüa) – İF (c) təbəqələri üçün aktivləşmə enejiləri

İF_TiO ₂ % (şüa) _cole-cole	$\Delta E(\text{kcal/mol})$ (pik1_1)	$\Delta E(\text{kcal/mol})$ (pik1_2)
0.1%	4.878	
0.5%	4.184	7.907
1%	5.06	

Nəticə: 20 Hz–10 MHz tezlik intervalını və 300–420 K temperatur diapazonunu əhatə edən genişzolaqlı impedans spektroskopiyası ilə fibroin–TiO₂ nanokompozitlərində aydın, tənzimlənə bilən relaksasiya mənzərəsi müəyyən edilmişdir. Saf fibroində temperaturun təsiri ilə sürətlənən qeyri-Debye relaksasiya prosesi müşahidə edilmişdir. Bu, temperatur artdıqca yerini dəyişən $Z''(f)$ itki piki və qızdırma zamanı yığılan Koul-Koul yarım dairələri ilə özünü göstərir. Şüalanmamış TiO₂-in (0.1–1%) əlavə olunması Z' komponentini azaldır, dispersiya xüsusiyyətlərini daha yüksək tezliklərə doğru sürüşdürür və Koul-Koul qövsələrinin diametrini kiçildir ki, bu da yüklənmə proseslərinin asanlaşdığını və səthlərarası maneələrin zəiflədiyini göstərir. Əlavə yüklənməyə reaksiya qeyri-monoton xarakter daşıyır: 0.5% kompozitdə ən sürətli relaksasiya baş verir, 1%-də isə güclənmiş Maksvell–Vagner–Sillars polyarizasiyası və üst-üstə düşən səthlərarası proseslərlə uyğun olan qismən geri dönmə müşahidə edilir.

İcraçılar: AMEA-nın müxbir üzvü, prof. Oktay Qasımov, a.e.i., f.-r.ü.f.d., dos. Rasim Aslanov, e.i. Əfsanə Hüseynova

Molekulyar və hüceyrə onkologiyası laboratoriyası üzrə

Hesabat dövründə 18 ağciyər karsinoması diaqnozu qoyulmuş xəstə, 18 sağlamdan alınmış toxuma və toxuma götürülən xəstələrdən 2 qan nümunəsi götürüldü, lazımi analizlər aparıldı.

Nəticə: Azərbaycan əhalisində ilk dəfə olaraq ağciyər xərçəngi xəstələrində EGFR geninin irsi T790M mutasiyasının mövcudluğu müəyyən edilmiş və bu mutasiyanın ailəvi ağciyər xərçəngi riskinin qiymətləndirilməsi üçün əhəmiyyətli biomarker olduğu göstərilmişdir. Tədqiqatın nəticələri EGFR T790M irsi mutasiyasının risk skriningi proseslərinə və diaqnostik protokollara daxil edilməsinin vacibliyini vurğulayır.

İcraçılar: AR SN Milli Onkologiya Mərkəzinin əməkdaşları – biologiya üzrə fəlsəfə doktoru Leylaxanım Məlikova*, akademik Cəmil Əliyev, həkimlər Murad Qasimov və Javid Əliyev, laboratoriya işçiləri Səbinə Mehdizadə və Elnarə Əliyeva (* - Biofizika İnstitutunun Molekulyar və hüceyrə onkologiyası laboratoriyasının həm-rəhbəri).

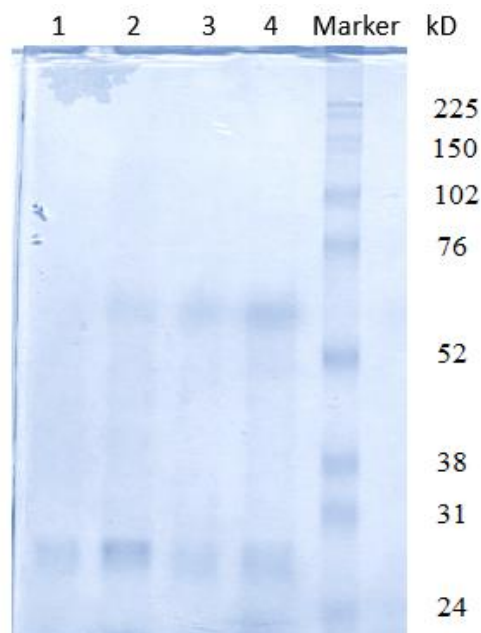
2-ci Mövzu üzrə görülmüş işlər:

Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası üzrə

1. Hüceyrə siqnalının ötürülməsi laboratoriyası ilə birgə: Kaliforniya Universitetindən gətirilmiş pET20b(+), pET32 EK/LIT, pCI, pTNT və pGADT7-GW plazmid vektor nümunələri *E. coli*-nin DH5 α ştammina transformasiya edildi və bu hüceyrələr daxilində onların amplifikasiyası həyata keçirildi, alınmış transformantlar DH5 α ştammina uzunmüddətli saxlama üçün 25 qliserin qatışıqda -80°C yerləşdirildi.

Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası (MHBL) Hüceyrə siqnalının ötürülməsi laboratoriyası (HSÖL) ilə birlikdə artıq vektor sisteminə klonlaşdırılmış və *E. coli* (M15 ştammi) hüceyrələrinə transformasiya olunmuş “Böyük Kalium” (BK) kanalının α subvahidinin sitoplazmatik C-sonluğunun və həmə həssas sahəsinin (Sitoxrom C-ə bənzər domeninin) ekspressiyası və rekombinant zülalın alınması ilə məşğul olunmuşdur (aşağıda baxılacaq).

Klonlaşdırılmış BK kanalının C-sonluq rayonunun rekombinant ekspressiyasını MHBL ilə HSÖL əməkdaşları ilə birlikdə MHBL bazasında həyata keçirdilər.



Alınmış rekombinant zülaldan istifadə edərək sitoxrom c-nin elektron daşıma zəncirində mühüm rolu spektroskopik metodlardan istifadə edərək qiymətləndirildi. Sitoxrom C-nin

elektron daşıma xüsusiyyətlərini qiymətləndirən sürətli metodlara olan tələbatı ödəmək üçün, sitoxrom C-nin peroksidaza aktivliyi ABTS-in iştirakı ilə tədqiq edildi. Sitoxrom C-nin ABTS-in oksidləşmə reaksiyasında iştirakı və elektronların H_2O_2 -yə ötürülməsi üçün onun vacib şərt olduğu göstərildi. H_2O_2 və ABTS üçün kinetik parametrlər: V_{max} , K_m , k_{cat} və k_{cat}/K_m qiymətləri müəyyən edildi. Alınan nəticələr göstərir ki, ABTS oksidləşmə reaksiyası sitoxrom C-nin müxtəlif xəstəliklər üçün funksional aktivliyini qiymətləndirmək üçün effektiv model ola bilər.

Nəticə:

- (1) ABTS-in oksidləşməsi H_2O_2 iştirakı ilə aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, elektronun ABTS-dən H_2O_2 -ə keçməsi üçün sitoxrom C-nin olması vacibdir.
- (2) Kinetik analiz vasitəsilə Mixalies-Menten parametrlərinin V_{max} , K_m , k_{cat} və k_{cat}/K_m qiymətləri hər iki substrat üçün təyin edilmişdir.

Parametrlər	[ABTS]üçün	[H_2O_2]üçün
V_{max} , 1/sec	0.44±0.04	0.28±0.03
K_m , μM	571.28±0.05	14.08±2.65
k_{cat} , 1/sec	0.56±0.05	0.36±0.043
k_{cat}/K_m , 1/sec ⁻¹ · μM^{-1}	0.001±0.0001	0.026±0.0037

- (3) Alınan nəticələrəsasən sitoxrom C-nin iştirakı ilə aparılan ABTS oksidləşmə reaksiyası bir çox xəstəliklərdə (xərçəng) sitoxrom C-nin funksional rolunu xarakterizə etmək üçün çox əlverişli metod ola bilər.

İcraçılar: k.e.i. Fidan Qüdrətova, k.e.i. Sevdə Mahmudova, k.e.i. Aysel Ə. Əliyeva*, b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov*, b.e.d. Kərim Qasımov(*- Hüceyrə signalının ötürülməsi laboratoriyası)

2. İntegrativ biologiya laboratoriyası ilə birgə “ErbB reseptor ailəsinin iki nümayəndəsinin ErbB2 və ErbB3-ün konservativ qalıqlarının aşkarlanması” üzrə axtarışları aparıldı.

İcraçılar: k.e.i. Sevdə Mahmudova, k.e.i. Fidan Qüdrətova, k.e.i. Aysel Ə. Əliyeva*, k.e.i. Aysel Ç. Əliyeva**, b.e.d. Kərim Qasımov(*- Hüceyrə signalının ötürülməsi laboratoriyası; ** - İntegrativ biologiya laboratoriyası)

3. Süd vəzi xərçənginin müalicəsi istiqamətində terapeutik agent kimi ErbB2-ni hədəfə alan insanınkışdırılmış monoklonal anticismlər klinik nəticələri əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmışdır. Lakin, bir çox hallarda, əvəzetmələr, delesiyalar və insersiyalar kimi çoxsaylı mutasiyaların olması ErbB2-ni bu agentlər tərəfindən, hətta HER2-HER3 komplekslərində belə aşkar olunmaz hala gətirir.

Bu tədqiqatda, ErbB2 və ErbB3 reseptor zülallarının ECD bölgəsindəki alternativ sahələr araşdırılmışdır, bunlar da HER2-HER3-pozitiv xərçənglərin müalicəsində insanınkışdırılmış monoklonal anticismlər üçün potensial epitoplar ola bilər.

Aşkar olunan bu qalıqlar reseptor zülallarının hüceyrəxarici hissəsinin kristal quruluşundan göründüyü kimi mühüm pozisiyaları tutur və asanlıqla hetero- və homodimertləşmədə iştirak edir və ya ona təsir edir.

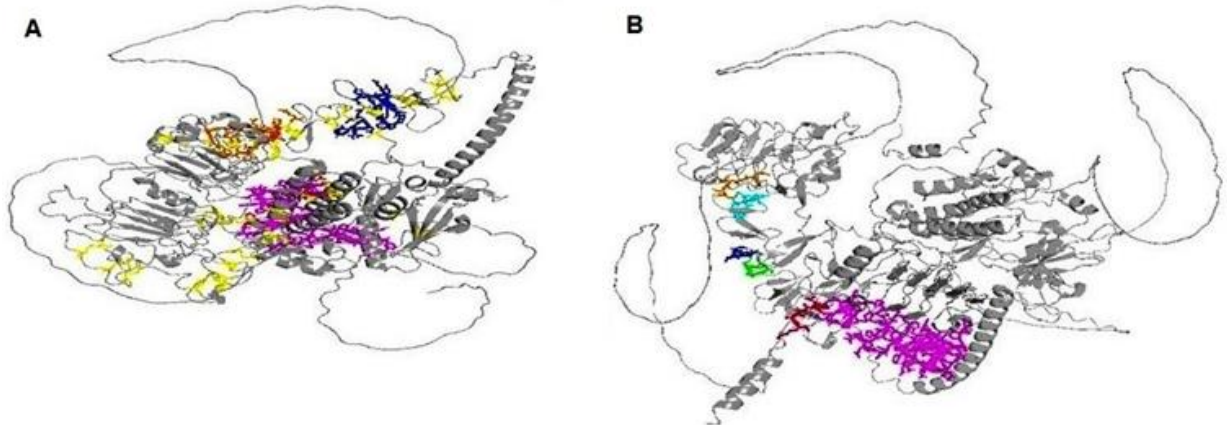
HER2

MELAAALCRWGLLLALLPPGAASTQVCTGTMKLRPLASPETHLDMLRHLYQGCQVVQGNLELTYP
ASLSFLQDIQEVQGYVLIHNNQVRQVPLQRLRIVRGTLQFEDNYALAVLDNGDPLNNTTPVTGASPGG
LRELQLRSLTEILKGGVLIQRNPQLCYQDTILWKDIFHKNNQLALTIDTNRSRACHPCSPMCKGSRC
WGESSEDCQSLTRTVCAAGGCARCKGPLPTDCCHEQCAAGCTGPKHSDCLACLHFNHSGICE **LHCPALV**
TYNTDTFESMPNPEGRYTFGASCVTACPYNYLSTDVGSCTLVCPHNVTAEDGTQRCCKSKPCAR
VCYGLGMEHLREVRAVTSANIQEFAGCKKIFGSLAFLPESFDGDPASNTAPLQPEQLQVFETLEEITG
YLYISAWPDSLPLDSVFNQLQVIRGRILHNGAYSLTLQGLGISWLGLRSLRELGSGLALIHNNHLCF
VHTVPWDQLFRNPHQALLHTANRPEDECVGEGLACHQLCARGH **CWGPPTQCVNCSQFLRGQECVEEC**
RVLQGLPREYVNARHCLPCHPECQPNQSVTCFGEADOCVACAHYKDPPEFCVARCPSGVKPDLSYMP
IWKFPDEEGACQPCPINCTHSCVDLDDKG **GCPAEQRASPLTSII**SAVVGILLVVVLGVVFGILIKRRQ
QKIRKY

HER3

MGNLEIVLTGHNADLSFLQWIREVTGYVLVAMNEFSTLPLPNLRVVRGTQVYDGKFAIFVMLNYNTNS
SHALRQLRLTLQTEILSGGVYIEKNDKLCHMDTIDWRDIVRDRDAEIVVKDNGRS **CPPCHEVCKGRCA**
GPGESEDCQTTLTKTICAPQCNGHCFGNPNQCCHDECAGGCSGPQDTDCFACRHFNDSGACVPRC **PQPL**
VYNKLTFLQLEPNPHTKYQYGGVCVASCPHNFVVDQTSVCRACPPDKMEVDKNGLMCEPCGGCLPKAC
EGTGSGSRFQTVDSNIDGFVNCTKILGNLDFLITGLNGDPWHKIPALDPEKLNVTREITGYLNI
QSWPPHMHNFVSFNLTTIGGRSLYNRGFSLLIMKNLNTSLGFRSLKEISAGRIYISANRQLCYHHS
LNWTKVLRGPTEERLDIKHNRPRDCVAEGKVCDDLCSGGC **WGPGPGQCLSCRNYSRGVVCVTHCNF**
LNGEPREFAEAECSCHPECQPMESTATCNGSGSDTCAQCAHFRDGPFCVSSCPHGVLGAKGIYKYP
DVQNECRPCHENCT **QGCKGPQLQDCLGQTLVLIGKTHLT**MALTVIAGLVVIFMMLGGTFLYWRGRIQ

Şəkil 30. HER2 və HER3 ECD bölgələrinin konservativ motifləri və qalıqları. Qırmızı rəngli ardıcılıqlar müəyyən funksiyaları daşıyan potensial motiflərdir. Mavi fonlu qalıqlar ECD bölgəsinin və mövcud motifin işləməsi üçün vacib qalıqlardır. HER2-də altından xətt çəkilmiş bölgələr məlum insanın kəşf edilmiş monoklonal anticismlər Pertuzumab və Trastuzumabın bağlanma yerləridir. Transmembran spiral zonasının qalıqları qalın şriftlə göstərilmişdir.



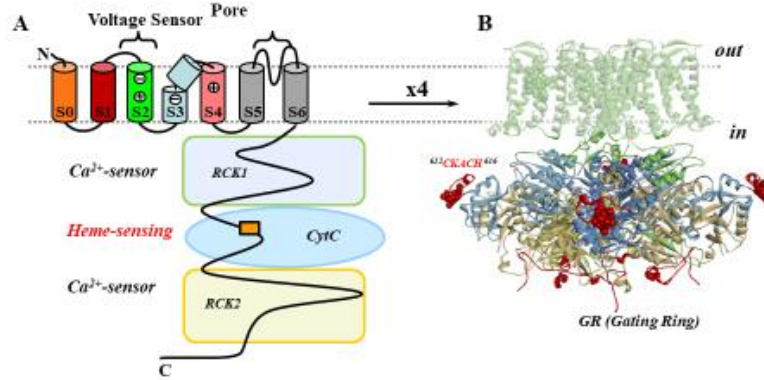
Şəkil 31. Model ErbB2 (A) və ErbB3 (B)-nin ECD bölgələrini, eləcə də hər iki reseptorda motiflərin və maraq doğuran bölgələrin lokalizasiyasını təsvir edir. ErbB2 (A)-da magenta 266–333, narıncı 520–545 və mavi 576–600 qalıqlardır. ErbB2 ECD-dəki bütün Cys qalıqları sarı rəngdə göstərilir. HER3 (B)-də magenta 183–259, narıncı 515–520, yaşıl 527–532, mavi 561–566, sarı 569–574, qırmızı 592–597-ci qalıqlardır. Şəkil PyMOL proqramı ilə yaradılıb (<https://www.pymol.org/pymol>).

Nəticə: ErbB2 zülallarının müqayisəli düzləndirilməsi, terapeutik agentlərin reseptor zülalına bağlandığı nahiyyədə çoxsaylı delesiya və/və ya insersiya mutasiyalarını aşkar etdi. Hər iki reseptorun ECD bölgəsinin daha ətraflı axtarışı və analizi, ErbB2 üzərində Pertuzumab və Trastuzumabın bağlanma yerlərindən kənarda, eləcə də ErbB3-ün sisteinlə zəngin bölgəsində konservativ qalıqları və motifləri aşkar etdi. ErbB2 və ErbB3-ün konservativ qalıqlarının təşkilini və onların siqnal ötürülməsindəki rolunu anlamaq, spesifik anticismlər, tirozin kinaza inhibitorları və anticism-dərman konyugatları da daxil olmaqla, növbəti nəsil terapiyaların inkişafına kömək edəcəkdir.

İcraçılar: k.e.i. Sevda Mahmudova, k.e.i. Fidan Qüdrətova, k.e.i. Banu Astanova, k.e.i. Aysel Ə. Əliyeva*, k.e.i. Aysel Ç. Əliyeva**, b.e.d. Kərim Qasımov(*- Hüceyrə signalının ötürülməsi laboratoriyası; ** - İntegrativ biologiya laboratoriyası)

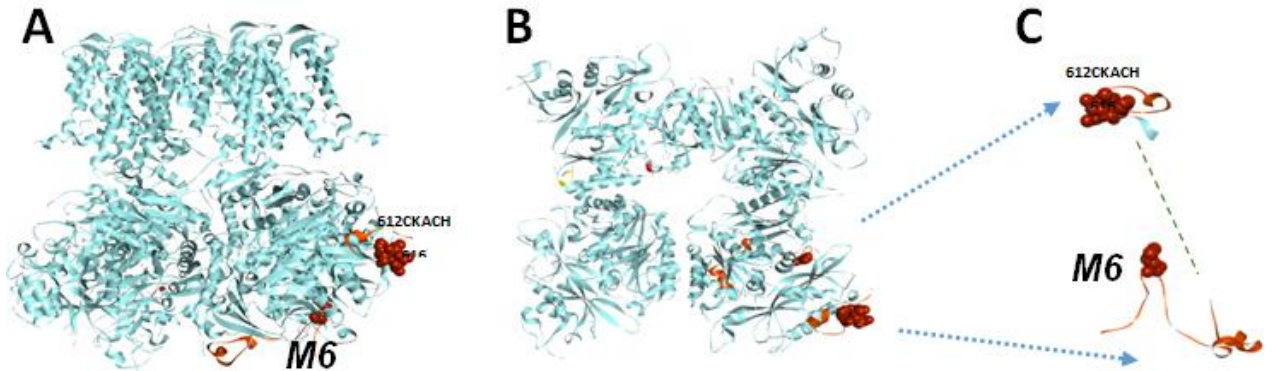
Hüceyrə signalının ötürülməsi laboratoriyası üzrə

Yüksək keçiricilikli, gərginlik və kalsiumla fəallaşan böyük kalium (BK) kanalları, həm də daxil olmaqla müxtəlif signal molekulları ilə tənzimlənilir (Şəkil 34).



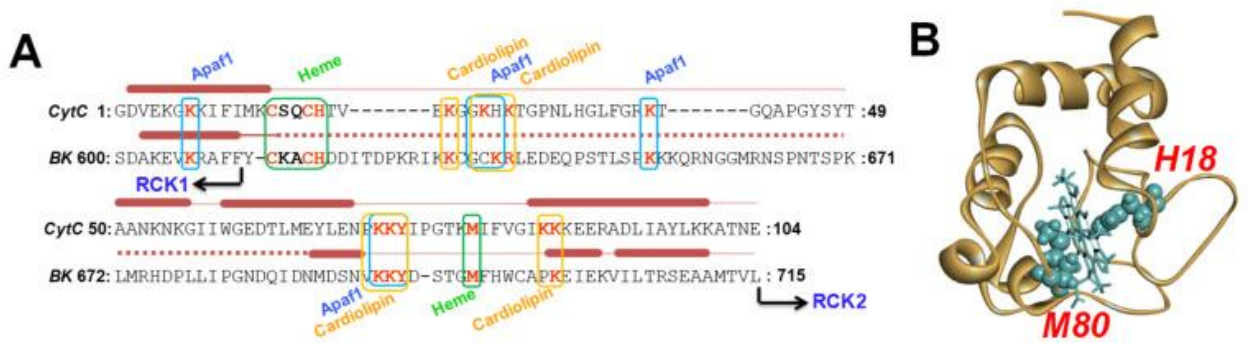
Şəkil 32. İnsanın böyük kalium kanalında kalsiuma və həmə həssas olan bölgə göstərilmişdir.

BK kanalı, sitoxrom C zülal ailəsində tapılmış və konservativ hem tənzimləyici motifi (HRM) kimi tanınan $^{612}\text{CKACH}^{616}$ polipeptid ardıcılığında yerləşən həmə həssas motifi malikdir. Bu motif, RCK1 və RCK2 domenlərini birləşdirən təxminən 120 amin turşu qalığından ibarət olan linker bölgədə yerləşir və sitoxrom C ailəsi zülallarında tapılanlara bənzər terminal α -spiralları əhatə edir (Şəkil 35).

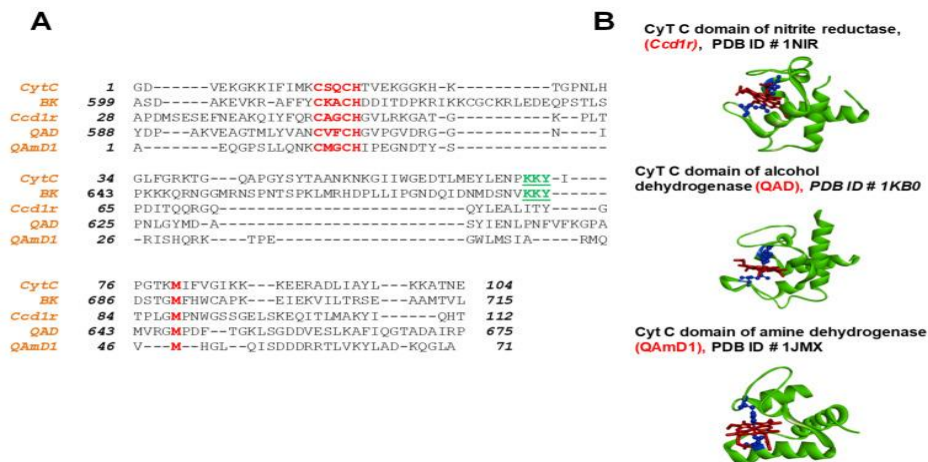


Şəkil 33. (A) - BK kanalının 3D quruluşu (PDB #6V3G), (B) - C-terminal hissəsinin üstdən görünüşü, (C) - həmə həssas olan amin turşu qrupu $^{612}\text{CKACH}^{616}$ və M691 amin turşusu göstərilmişdir.

Lakin, bu bölgənin böyük bir hissəsinin hələ də strukturu tam müəyyən edilməmişdir. Bu funksional cəhətdən əhəmiyyətli bölgəni daha yaxşı başa düşmək üçün BK bağlayıcı bölgəsinin amin turşu (a.t.) ardıcılığı müxtəlif hem-saxlayan zülallardan mitoxondrial sitoxrom C zülal ailəsinə a.t. ardıcılığı ilə düzləndirilməsi aparıldı (Şəkil 36 və 37).

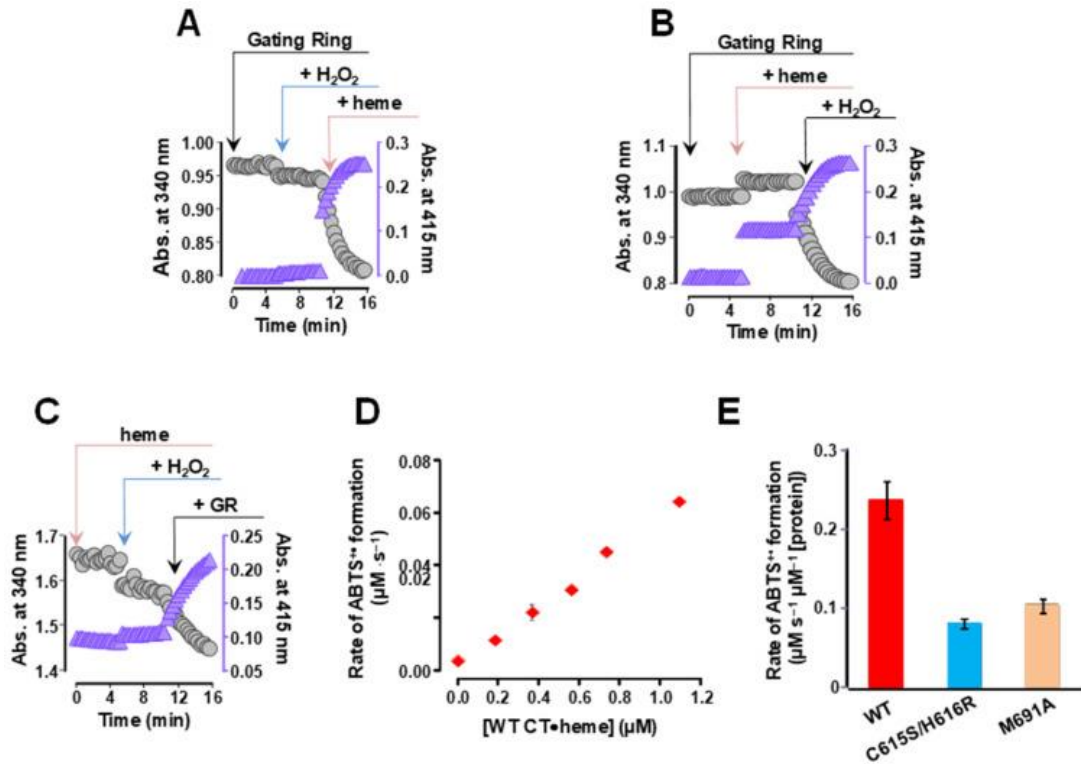


Şəkil 34. (A) - İnsan BK kanalının hemə həssas hissəsinin amin turşu ardıcılığının sitoxrom C-nin amin turşu ardıcılığı ilə düzləndirilməsi, (B) - insanın sitoxrom C-nin 3D quruluşu.

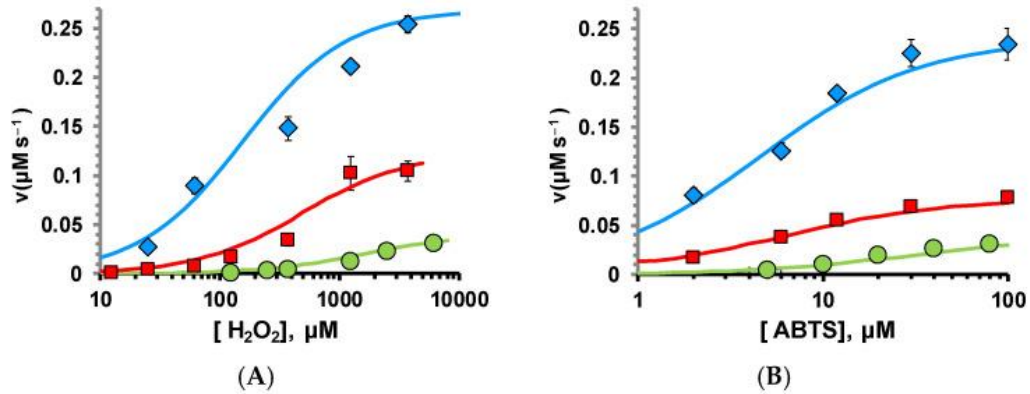


Şəkil 35. (A) İnsan RCK1-RCK2 linker bölgəsinin ilkin ardıcılığı insan sitoxrom C (CytC) ailəsizülalları (B) ilə düzləndirilib.

1. HRM motivinə əlavə olaraq, sitoxrom C zülallarının vacib struktur və funksional elementlərinin RCK1-RCK2 domenləri arasında olan linker sahənin quruluşunda konservativlik aşkar edildi. Birincisi, linkerin məlum olan strukturu ilə sitoxrom zülallarının struktur elementləri arasında oxşarlıqlar müəyyən edildi. İkincisi, sitoxrom C-nin hemlə birləşən Met80 amin turşusu ilə BK kanalının Met691 amin turşusu arasında uyğunluq tapıldı. Sitoxrom C elektron daşınmasındakı rolundan əlavə həm də peroksidaza aktivliyi göstərir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, linker sahə insanın BK kanallarına peroksidaza aktivliyi verir və bu mitoxondrial sitoxrom C-yə nisbətən təxminən 40 dəfə çox aktivlik nümayiş etdirir (Şəkil 38-40, cədvəl 3).



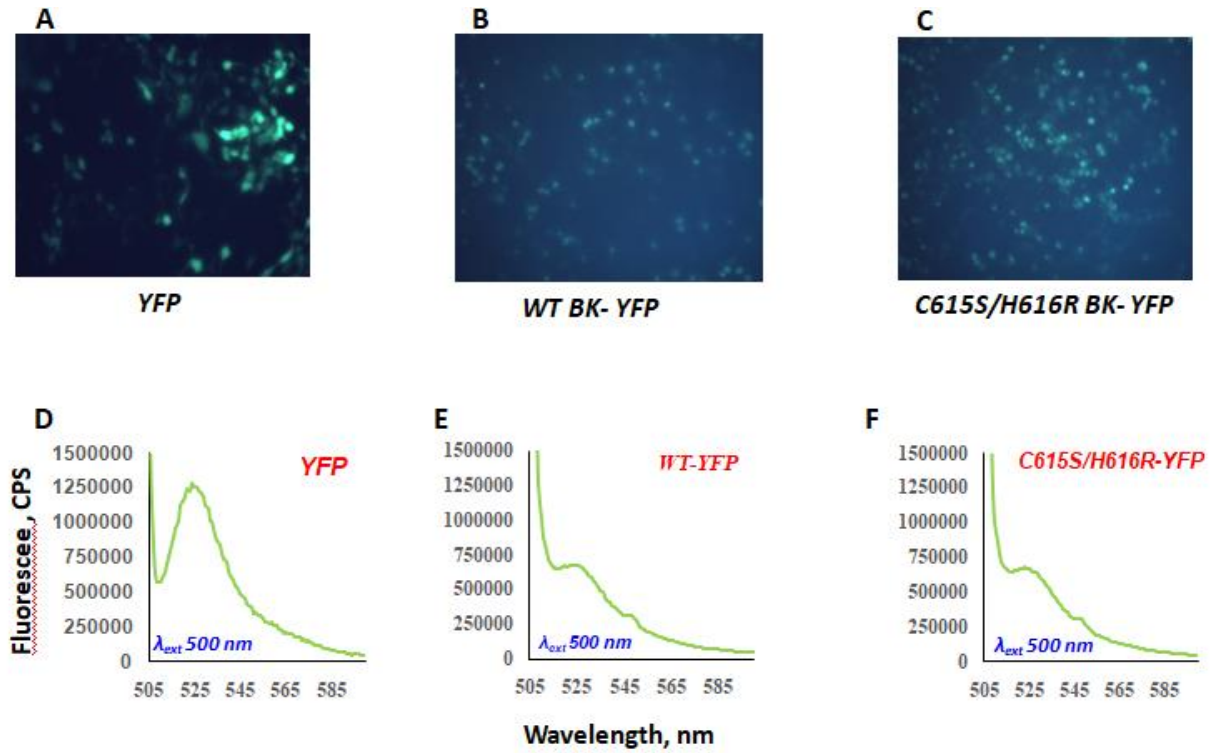
Şəkil 36. (A-E) Peroksidaza aktivliyi üçün GR/hem kompleksinin əmələ gəlməsi vacibdir.



Şəkil 37. BK GR peroksidaza aktivliyi STREX daxil edilməsi ilə artırılır.

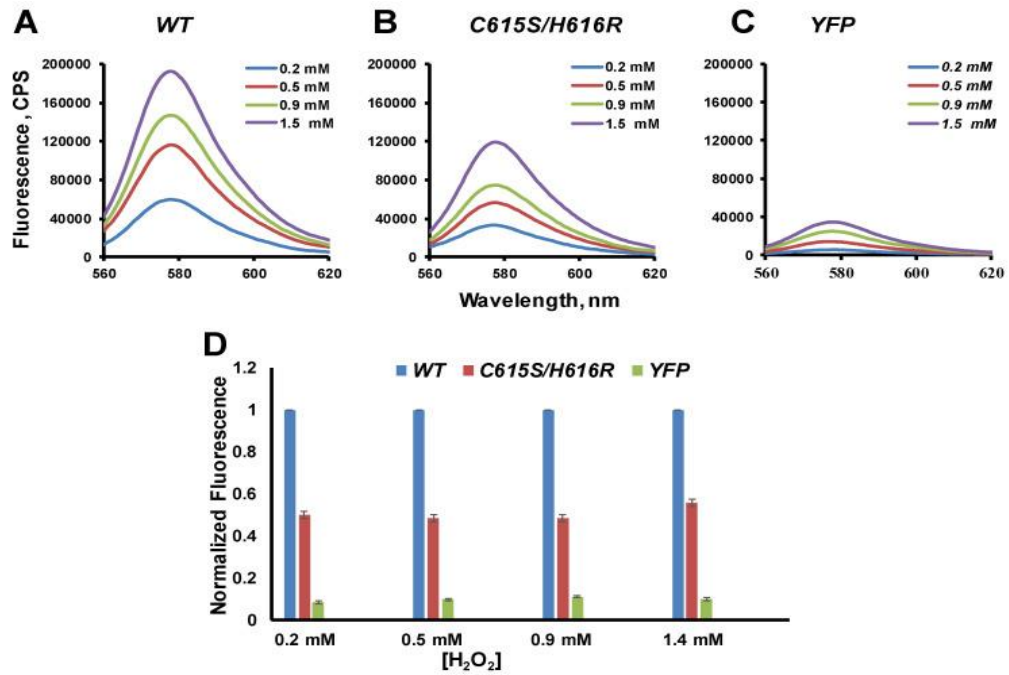
Cədvəl 3. BK GR-ın enzimatik aktivliyinin kinetik parametrləri

Protein	$K_m^{H_2O_2}$ (mM)	K_m^{ABTS} (mM)	k_{cat}
GR	0.512 ± 0.1	0.012 ± 0.001	0.14 ± 0.02
GR/STREX	0.15 ± 0.01	0.0043 ± 0.0009	0.29 ± 0.018
CytC	5.49 ± 0.34	0.1 ± 0.002	0.13 ± 0.0165



Şəkil 38. (A-C), YFP, WT BK-YFP və C615S/H616R HEK293 hüceyrələrində ekspresiyası. (D-F), YFP, WT BK-YFP və C615S/H616R HEK293 hüceyrələrində fluoressensiya spektrləri.

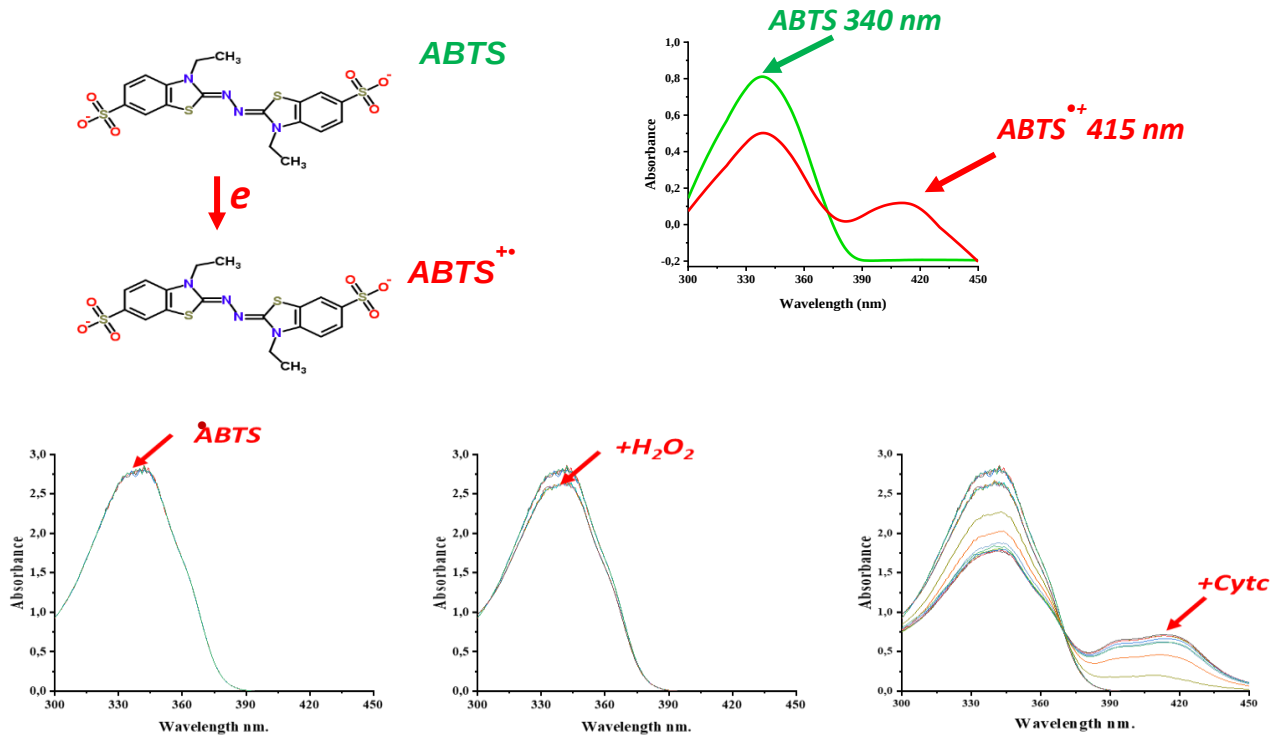
Bu peroksidaza aktivliyi $^{612}\text{CKACH}^{616}$ və digər müvafiq yerlərdə əvəzətmələr edildikdə azalır (Şəkil 41).



Şəkil 39. (A-D) İnsanın BK kanalı peroksidaza aktivliyinə malikdir.

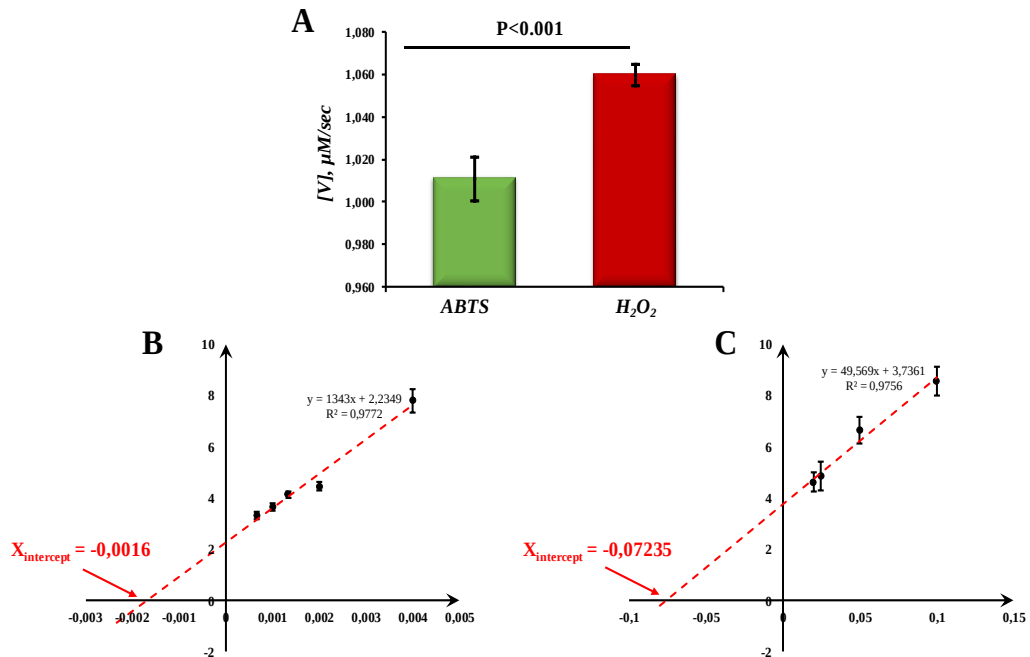
Bu nəticələr göstərir ki, BK kanalı sitoxrom C zülalına bənzər yeni bir modula malikdir və bu geniş yayılmış ion kanalları üçün unikal fizioloji funksiyalar daşıya bilər.

Sitoxrom C elektron daşıma zəncirində mühüm rol oynayır. Sitoxrom C-nin elektron daşıma xüsusiyyətlərini qiymətləndirən sürətli metodlara olan tələbatı ödəmək üçün, sitoxrom C-nin peroksidaza aktivliyi ABTS-in iştirakı ilə tədqiq edildi (Şəkil 42).



Şəkil 40. Sitoxrom C, H_2O_2 iştirakı ilə ABTS oksidləşməsi üçün vacibdir.

Sitoxrom C-nin ABTS-in oksidləşmə reaksiyasında iştirakı və bunun H_2O_2 -ə elektronların ötürülməsi üçün vacib şərt olduğu göstərilmişdir. H_2O_2 və ABTS üçün kinetik parametrlər: V_{max} , K_m , k_{cat} və k_{cat}/K_m qiymətləri müəyyən edilmişdir. Nəticələr göstərir ki, ABTS oksidləşmə reaksiyası sitoxrom C-nin müxtəlif xəstəliklər üçün funksional aktivliyini dəyərləndirmək üçün effektiv model ola bilər (Şəkil 43, cədvəl 4).



Şəkil 41. (A-C) SitoxromC iştirakı ilə ABTS oksidləşmə reaksiyasının kinetik parametrlərinin hesablanması.

Cədvəl 4. Sitoxrom C-nin elektron daşıma xüsusiyyəti nəticələrində ABTS oksidləşmə reaksiyasının kinetik parametrləri. Kinetik parametrlər 6 müstəqil reaksiyadan *Lineweaver-Burk* qrafikin analizi istifadə edilərək əldə olunmuşdur.

	<i>[ABTS] is constant</i>	<i>S.E.M(n=6)</i>		<i>[H₂O₂] is constant</i>	<i>S.E.M (n=6)</i>
<i>V_{max}, 1/sec</i>	<i>0.44</i>	<i>± 0.04</i>	<i>V_{max}, 1/sec</i>	<i>0.28</i>	<i>± 0.03</i>
<i>K_m, μM</i>	<i>571.28</i>	<i>± 88.28</i>	<i>K_m, μM</i>	<i>14.08</i>	<i>± 2.65</i>
<i>K_{cat}, 1/sec</i>	<i>0.56</i>	<i>± 0.05</i>	<i>K_{cat}, 1/sec</i>	<i>0.36</i>	<i>± 0.043</i>
<i>K_{cat}/K_m, sec⁻¹μM⁻¹</i>	<i>0.001</i>	<i>± 0.0001</i>	<i>K_{cat}/K_m, sec⁻¹μM⁻¹</i>	<i>0.026</i>	<i>± 0.0037</i>

Nəticələr:

(1) Bioinformatik və biokimyəvi üsulların tətbiqi bu sahənin analizi nəticəsində sitoxrom C zülalının funksional amin turşuları ilə BK kanalının məlum ikinci quruluşu arasında oxşarlıqlar müəyyən edilmişdir. Ən mühüm isə sitoxrom C də hemlə əlaqədə olan Met80 amin turşusu ilə BK kanalındakı Met691 amin turşusu arasında uyğunluq olduğunu müəyyən edildi.

(2) Hüceyrə xətləri təcrübələri vasitəsilə bu sahənin sitoxrom C ailəsinə oxşar enzimatik, peroksidaza aktivliyi müəyyən edilib və bu xassənin kinetik xüsusiyyətləri təyin edildi.

(3) Beləliklə, sitoxrom C-yə oxşar domenin struktur tədqiqi göstərir ki, bununla əlaqədar yaranan funksiyalar geniş yayılmış kanallar üçün unikal fizioloji əhəmiyyət kəsb edə bilər.

(4) Sitoxrom C mitoxondridə elektron nəqli zəncirində elektron ötürmə qabiliyyəti ilə mühüm rol oynayır və onun bu qabiliyyətini xarakterizə etmək zərurəti vardır. Sitoxrom C-nin elektron daşınma xüsusiyyətləri ABTS oksidləşmə reaksiyası və udulma spektroskopiyası vasitəsilə tədqiq edildi. (*Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası ilə birgə*)

(5) ABTS-in oksidləşməsi H₂O₂ iştirakı ilə aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, elektronun ABTS-dən H₂O₂-ə keçməsi üçün sitoxrom C-nin olması vacibdir. (*Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası ilə birgə*)

(6) Kinetik analiz vasitəsilə Mixalies-Menten parametrlərinin V_{max} , K_m , k_{cat} və k_{cat}/K_m qiymətləri hər iki substrat üçün təyin edildi. (*Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası ilə birgə*)

(7) Sitoxrom C-nin iştirakı ilə aparılan ABTS oksidləşmə reaksiyası sitoxrom C-nin funksional rolunu bir çox xəstəliklərdə (məsələn, xərçəngdə) xarakterizə etmək üçün çox əlverişli metod ola bilər. (*Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası ilə birgə*)

(8) Son illərdə ion kanallarının xərçəngdə rolunu araşdıran elmi tədqiqat işlərinin nəticələri analiz edilərək müəyyən edilmişdir ki, ion kanalları xərçəng xəstəliyinin yaranmasında çox böyük rol oynayır. Bu sahədə aparılan çoxsaylı eksperimentlər müəyyən etmişdir ki, ion kanalların fəaliyyətini idarə etməklə hüceyrədə xərçəng vəziyyətini normala yönəltmək mümkündür. (*Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası ilə birgə*)

Mühüm nəticənin tətbiq sahəsi: İnsanın böyük kalium kanalının quruluşunda aparılmış tədqiqatlar nəticəsində yeni funksional əhəmiyyətli, sitoxrom C-yə oxşar domen tapılması bütün kanallar üçün unikal fizioloji əhəmiyyət kəsb edir və bu sahədə geniş imkanlar yaradır. Sitoxrom C vasitəsilə ABTS oksidləşmə reaksiyasının tətbiqi göstərir ki, bu elektron ötürmə sistemi müxtəlif patoloji vəziyyətlərdə sitoxrom C-nin funksional rolunu təyin etmək üçün model kimi effektiv şəkildə istifadə edilə bilər.

İcraçılar: b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov, k.e.i. Aysel Ə. Əliyeva, k.e.i. Fidan Qüdrətova* (* - *Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyası*)

İntegrativ biologiya laboratoriyası üzrə

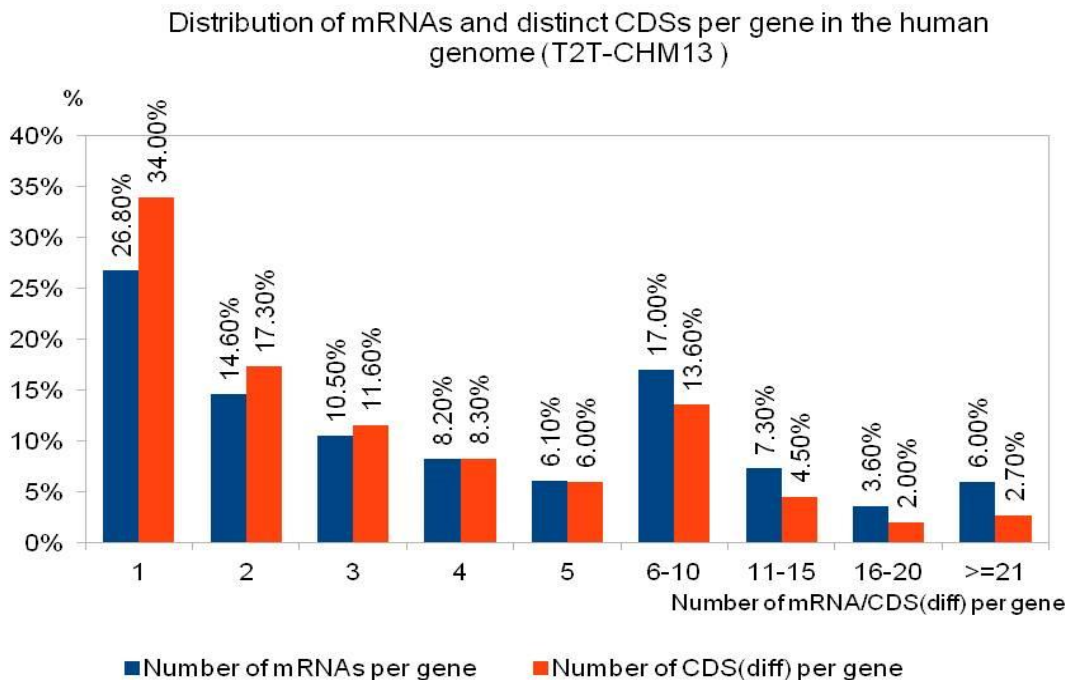
1. Hesabat ilində (1) insanın DNT-nin reparasiyası ilə əlaqəli xərçəng genlərində analoji analiz aparılmış, (2) **alphafold** resurslarından (<https://alphafold.ebi.ac.uk/>) və digər analiz vasitələrindən istifadə etməklə, seçilmiş xərçəng genlərinin KDA-larında funksional təsiri məlum olan yaxud güman olunan bəzi TNP-lərin müvafiq polipeptidlərin fəza quruluşuna təsiritəddiq olundu. Məsələn,

- **TP53**: 393 at, mol.kütləsi - 43653 Da, ko-faktor – Zn(2+).
- **TP63**(683 at; 76785 Da) - **TP53**-ün paraloqu; Eritellərin differensiasiyası, embriogenezi; **ΔNp63** onkogen ola bilər.
- **TP73** (636 at, 69623 Da) - **TP53**-ün paraloqu; – sinir sisteminin inkişafı, apoptoz.
- **TP63** və **TP73**: 60–63% oxşarlıq;
- **TP53** vs **TP63**: ~60% oxşarlıq;
- **TP53** vs **TP73**: ~63% oxşarlıq;
- Ən çox oxşarlıq **DBD** domenindədir.

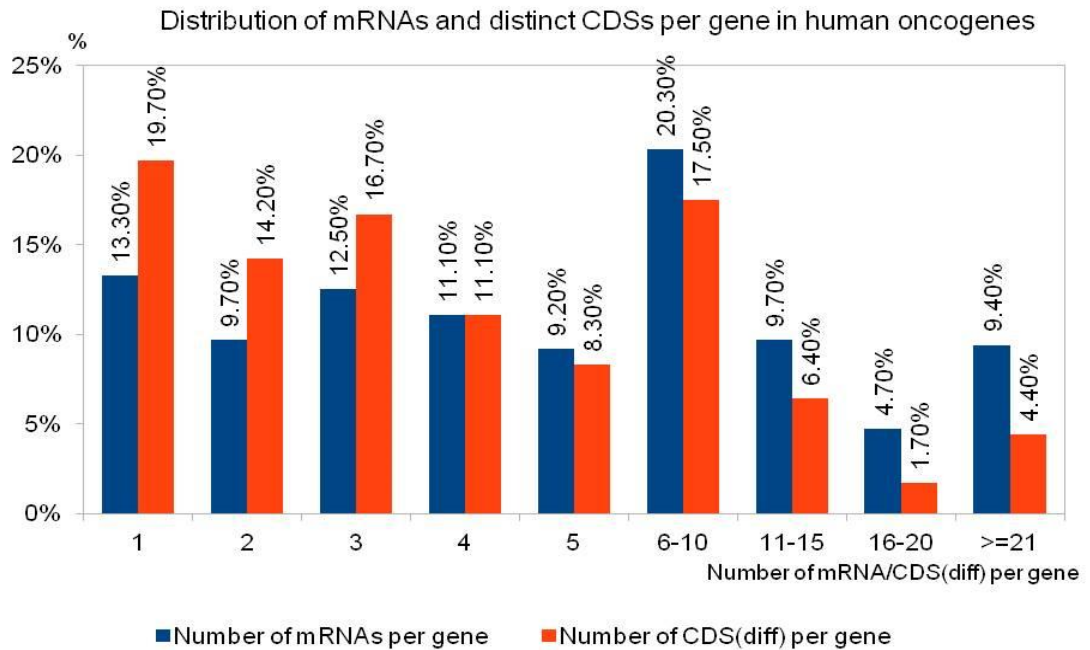
2. İnsan, heyvan və bitki nüvə genomlarının annotasiyalarının statistik analizi, stress genlərinin promotor nahiyyələri və müvafiq zülalları üzrə DNT/amin turşusu ardıcılıqları dəstlərini yaradılması üzrə yeni **genanM** və **genanMS** kompüter proqramları yaradıldı. Bu proqram vasitəsi ilə aparılmış tədqiqatların obyektı olmuşdur:

- İnsan genomunun son (Human_GRCh38.p14.2025.AUG) RefSeq annotasiyası;
- 360 onkogen;
- 363 Şiş Supressoru Geni (TSG);
- 464 digər xərçəng genləri (nə onkogen, nə də TSG).

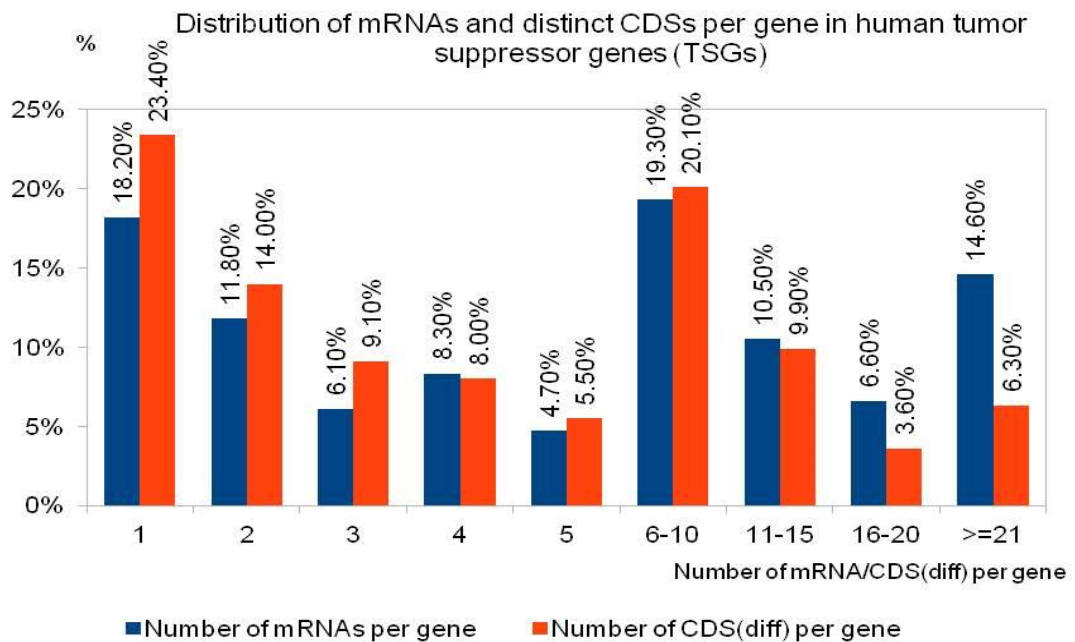
Bu tədqiqatların əsas (inteqral) nəticələri Şəkil 44-47-də verilib.



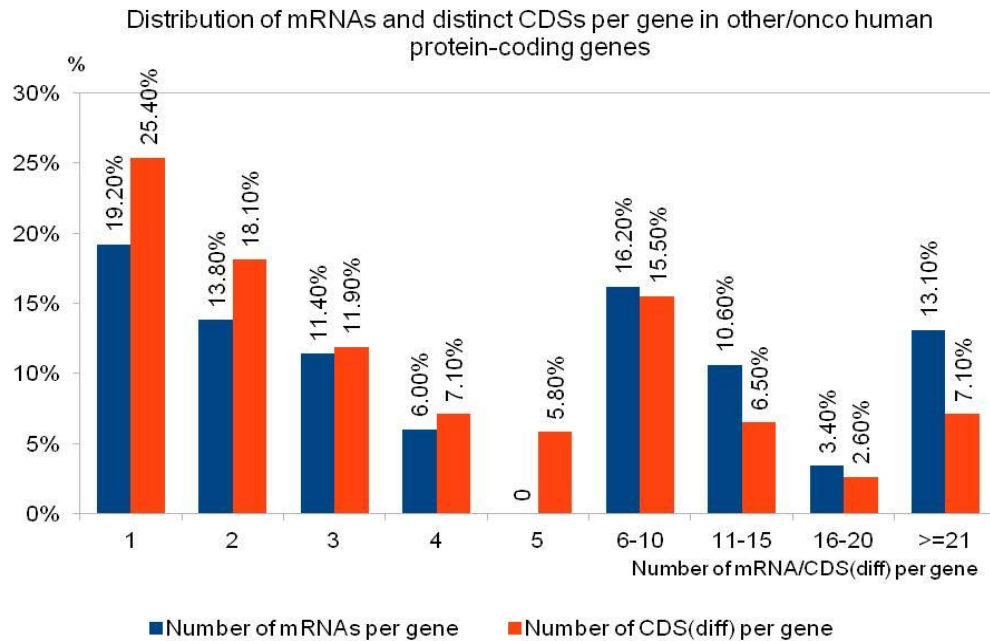
Şəkil 42. İnsan genomunun annotasiyasının zülal geni və müvafiq mRNT/KDA/zülal sayı üzrə statistik analizinin nəticələri. Zülal genləri – 20089, mRNT-lər – 130538, müxtəlif KDA/zülallar – 90566. 1 genin ən çox mRNT-si: 368 (*BRCA1*); 1 genin ən çox müxtəlif KDA-sı: 159 (*MAP4*).



Şəkil 43. İnsangenomunun annotasiyasının onkogen və müvafiq mRNT/KDA/zülal sayı üzrə statistik analizinin nəticələri. Zülal genləri – 360, mRNT-lər – 3029, müxtəlif KDA/zülallar – 2072. 1 genin ən çox mRNT-si: 55 (*ELN*); 1 genin ən çox müxtəlif KDA-sı: 55 (*ELN*)



Şəkil 44. İnsan genomunun annotasiyasının TSG və müvafiq mRNT/KDA/zülal sayı üzrə statistik analizinin nəticələri. Zülal genləri – 363, mRNT-lər – 4190, müxtəlif KDA/zülallar – 2590. 1 genin ən çox mRNT-si: 368 (*BRCA1*); 1 genin ən çox müxtəlif KDA-sı: 146 (*BRCA1*).



Şəkil 45. İnsan genomunun annotasiyasının digər xərçəng (qeyri-onkogen, qeyri-TSG) genləri və müvafiq mRNT/KDA/zülal sayı üzrə statistik analizinin nəticələri. Zülal genləri – 464, mRNT-lər – 4413, müxtəlif KDA/zülallar – 2944. 1 genin ən çox mRNT-si: 79 (MEF2C); 1 genin ən çox müxtəlif KDA-sı: 57 (FIP1L1).

3. Məlumdur ki, zülal genlərinin oxuma çərçivələrində (OÇ) insersiya/delesiya(lar) nəticəsində baş verən sürüşmələr əksər hallarda “dağıdıcı” nəticələr (ciddi patologiyalar) doğurur. Digər tərəfdən, belə sürüşmələr fərqli zülalların yaranmasına da səbəb ola bilər ki, bu da təkamül baxımından önəmlidir. Apardığı tədqiqatlardan aşkar edilib ki, OÇ sürüşmələrinin “qaynar nöqtələri” olan qısa tandem təkrarlardakı çərçivə dəyişmələri, zülalların hidrofobluğunun və arginin tərkibinin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına, transmembran bölgələrinin yenidən təşkili nəticəsində həll olan zülalların membran zülallarına və əksinə çevrilmələrinə səbəb olur. Genişmiqyaslı ALPHA-FOLD modelləşdirmə araşdırmalarının nəticələri ona dəlalət edir ki, OÇ sürüşmələri yeni zülal quruluşları və funksiyaları doğura bilər. Alınmış nəticələr göstərir ki, OÇ-lərinin doğura biləcəyi dəyişikliklər zülalların quruluşunun və hüceyrə lokalizasiyasının dəyişməsinin və nəticədə müxtəlif patologiyaların inkişafının əsas səbəblərindən biri ola bilər. Əldə olunmuş yeni biliklər müxtəlif patologiyalarının, o cümlədən xərçəng xəstəliyinin yaranmasının səbəblərinin müəyyənləşdirilməsində istifadə oluna bilər. Hazırda bu tədqiqatlar davam etdirilir.

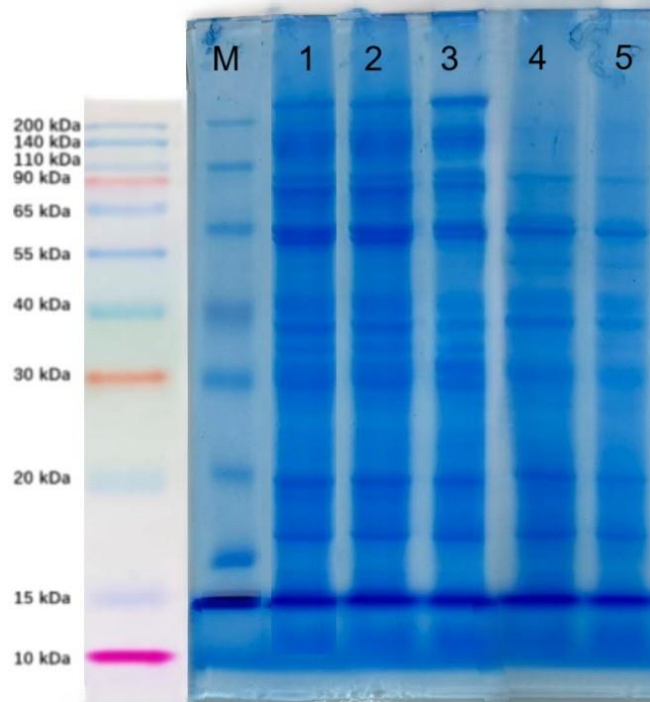
İcraçılar: *Azərbaycan tərəfindən – b.e.d., AMEA-nın müxbir üzvü İlham Şahmuradov, digər ölkələrdən – Fransanın Monpelye Universitetinin, Argentinanın La Plata Milli Universitetinin və ABŞ-ın Florida Atlantik Universitetinin əməkdaşları.*

Fiziki-kimyəvi stress faktorlarının biofizikası laboratoriyası üzrə

1. Müxtəlif qatılıqlı gellərdən istifadə etməklə $ZnCl_2$ -ə məruz qalmış eritrosit membran zülallarında aqreqasiya/deqradasiya proseslərinin müqayisəli SDS-PAGE analizi aparıldı.

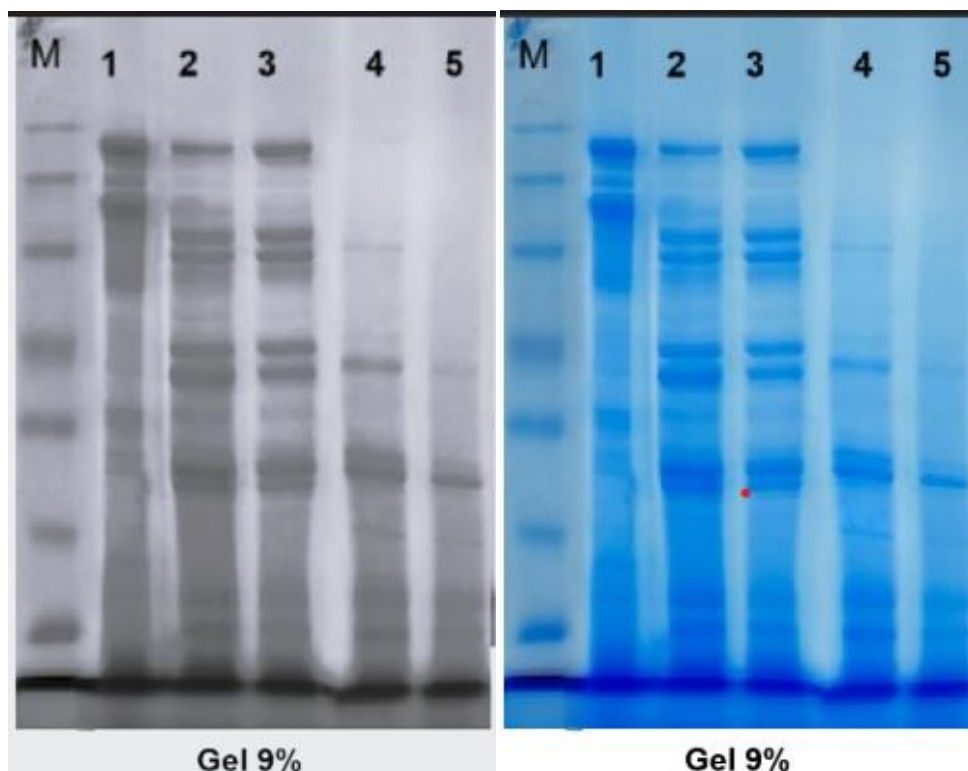
6%-li SDS-PAGE gelin elektroforeqramında yüksək molekulyar kütləli (200 kDa-dan yuxarı) zülalların ayrılma zonasında aşağıdakı dinamika müşahidə olundu. Kontrol nümunəsində (1) sitoskeletin tamlığını sübut edən spektrin və ankirin zolaqları aydın seçilir. Təcrübə nümunələrində (2,3,4,5) $ZnCl_2$ konsentrasiyasının artması ilə (0.1-dən 1.0 mM-a qədər) bu zolaqların sıxlığının intensivliyinin azalması (solğunlaşması) və tamamilə itməsi baş verdi. Yüksək molekulyar kütləli zülal zolaqlarının itməsi, gelin aşağı molekulyar hissəsində yeni

aydın zolaqların yaranması ilə müşayiət olunmadı (fraqmentasiya/deqradasiya izlənmir). Bunun əvəzinə, zülal materialı başlanğıcda (gelin quyularında) və ya qatılaşdırıcı gelin sərhədində ləngidi. Bu fakt onu göstərir ki, sink ionlarının 0.2-0.5 mM $ZnCl_2$ təsiri altında zülalların öz aralarında çarpaz tikilməsi (cross-linking) baş verir. Əmələ gələn komplekslərin molekulyar kütləsi o qədər böyük olur ki, onlar fiziki cəhətdən gelin məsamələrinə daxil ola bilmirlər. Bununla yanaşı $ZnCl_2$ -nin 3-cü və 4-cü qatılıqlarında spektrin, 3cü-bənd zülallarının oblastında boyanan intensivliyin azalması müşahidə olundu, buda bu zülalların deqradasiyaya uğramasını göstərməsinə baxmayaraq dominant şəkllə keçmir. Nəticədə 6%-li gelin analizi təsdiq edir ki, sink xloridin təsiri altında zülalların oksidləşdirici deqradasiyası (fraqmentlərə parçalanması) deyil, oksidləşdirici aqreqasiyası (yüksək molekulyar kütləli, tikilmiş konqlomeratların yaranması) prosesi üstünlük təşkil edir (Şəkil 48).



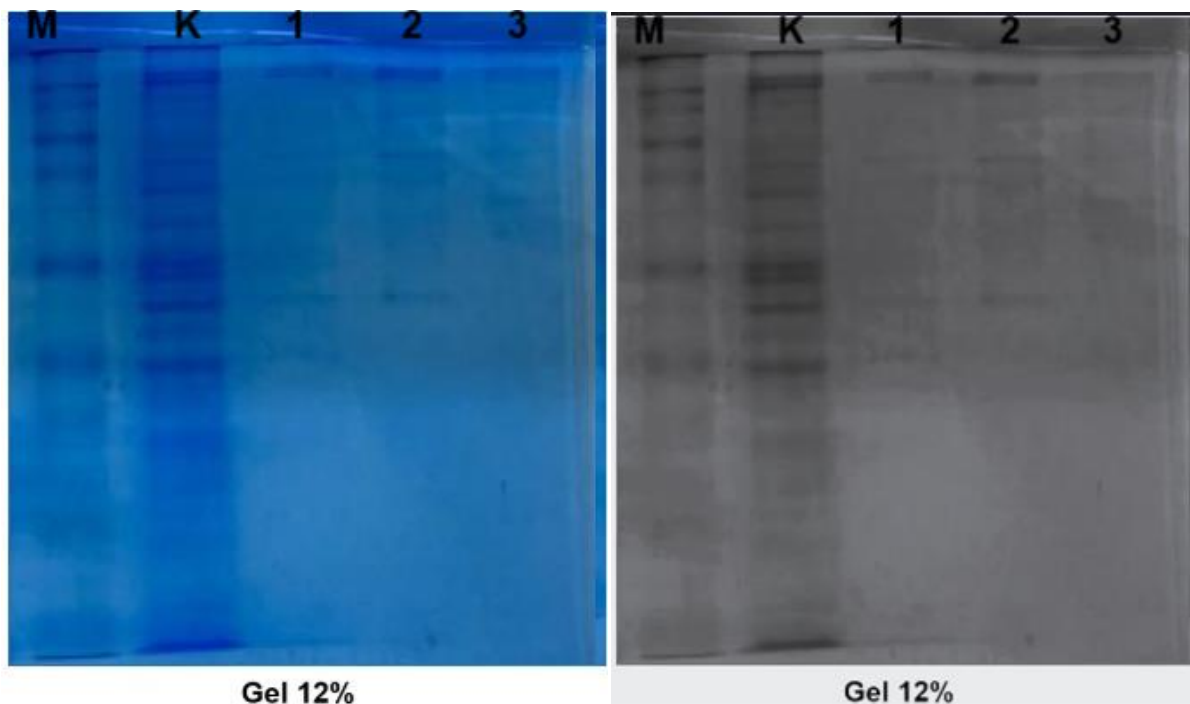
Şəkil 46. $ZnCl_2$ təsirinə məruz qalmış eritrosit membranı (kölge) zülallarının 6%-li poliakrilamid gelində (SDS-PAGE) elektroforeqramı. M — Molekulyar kütlə markeri (Protein Ladder, 10–200 kDa). 1- Kontrol (intakt eritrositlər); 2 - 0.1 mM $ZnCl_2$; 3 - 0.2 mM $ZnCl_2$; 4 - 0.5 mM $ZnCl_2$; 5 - 1.0 mM $ZnCl_2$.

9%-li SDS-PAGE gelin elektroforeqramında orta və yüksək molekulyar kütləli (məsələn, anion-transport zülalı - Zolaq 3) zülalların ayrılma zonasında oxşar dinamika müşahidə olundu. İri və orta ölçülü zülal zolaqlarının (4 və 5-ci cığırılarda) itməsi gelin aşağı hissəsində (aşağı molekulyar kütlə zonasında) "şleyf" in və ya yeni zolaqların yaranması ilə müşayiət olunmur. Əgər oksidləşdirici deqradasiya üstünlük təşkil etsəydi, biz aşağıda parçalanmış zülal fraqmentlərinin toplanmasını müşahidə olunardı. Elektroforeqramın analiz nəticəsində müəyyən olundu ki, sink ionlarının təsiri altında zülalların kütləvi şəkildə çarpaz tikilməsi (cross-linking) baş verir. Əmələ gələn iri aqreqatlar fiziki cəhətdən 9%-li gelin daha sıx məsamələrinə daxil ola bilmirlər. Nəticədə 9%-li SDS-PAGE elektroforeqramından alınan məlumatlar aqreqasiya prosesinin dominant olması haqqında fərziyyəni təsdiqləyir. Həll olunmayan zülal aqreqatlarının kütləvi formalaşmasını işə salan $ZnCl_2$ -nin oksidləşdirici konsentrasiyası 0.2 mM-dan yuxarı dozadır (3-cü cığırdan 4-cü cığıra keçid) (Şəkil 49).



Şəkil 47. ZnCl_2 təsirinə məruz qalmış eritrosit membran (kölgə) zülallarının 9%-li poliakrilamid gelində (SDS-PAGE) elektroforeqramı. M — Molekulyar kütlə markeri (Protein Ladder, 8–200 kDa), 1- Kontrol(intakt eritrositlər), 2 - 0.1 mM ZnCl_2 , 3 - 0.2 mM ZnCl_2 , 4 -0.5 mM ZnCl_2 , 5 -1.0 mM ZnCl_2 .

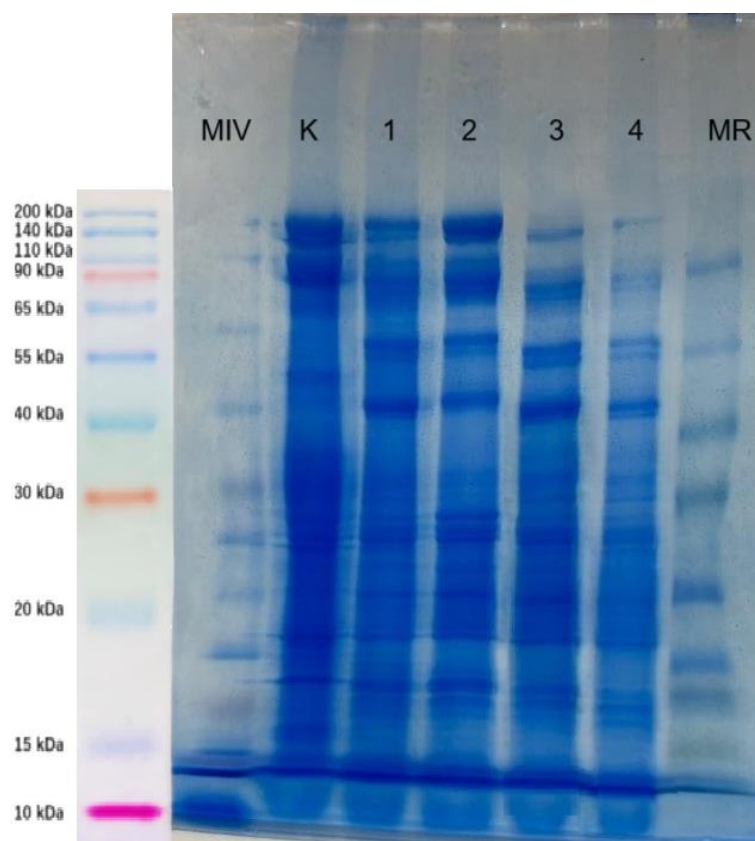
Kiçik məsamə diametrinə malik 12%-li SDS-PAGE-dan istifadə zədələnmə mexanizmlərinin differensiasiyası (deqradasiya fərziyyəsi) üçün kritik testdir: Əgər sink xlorid peptid rabitələrinin qırılmasına (oksidləşdirici fraqmentasiyaya) səbəb olsaydı, 12%-li gelin məsamələrindən sərbəst keçən və aşağı kənardə (anodda) «şleyf» şəklində toplanan xırda zülal qırıntılarının yığılması müşahidə edilərdi. Elektroforeqramda gelin aşağı hissəsində kiçik molekulyar fraqmentlər yoxdur. Sıx 12%-li gəldə zülalların olmaması eksklüziya (kənarlaşdırma) effektindən xəbər verir. Zülallar sinkin təsiri altında o qədər iri və sərt molekullararası çarpaz rabitələr (aqreqatlar) əmələ gətirmişdir ki, onlar fiziki cəhətdən 12%-li poliakrilamid gelin xırda məsaməli strukturuna nüfuz edə bilmirlər. Nəticədə, 12%-li SDS-PAGE analizi oksidləşdirici aqreqasiyanın dominant proses olduğuna dair sübutu təqdim edir. Parçalanma məhsulları yaranmadan zolaqların tamamilə itməsi birmənalı olaraq membran zülallarının ifrat yüksək molekulyar komplekslərə transformasiyasını göstərir (Şəkil 50).



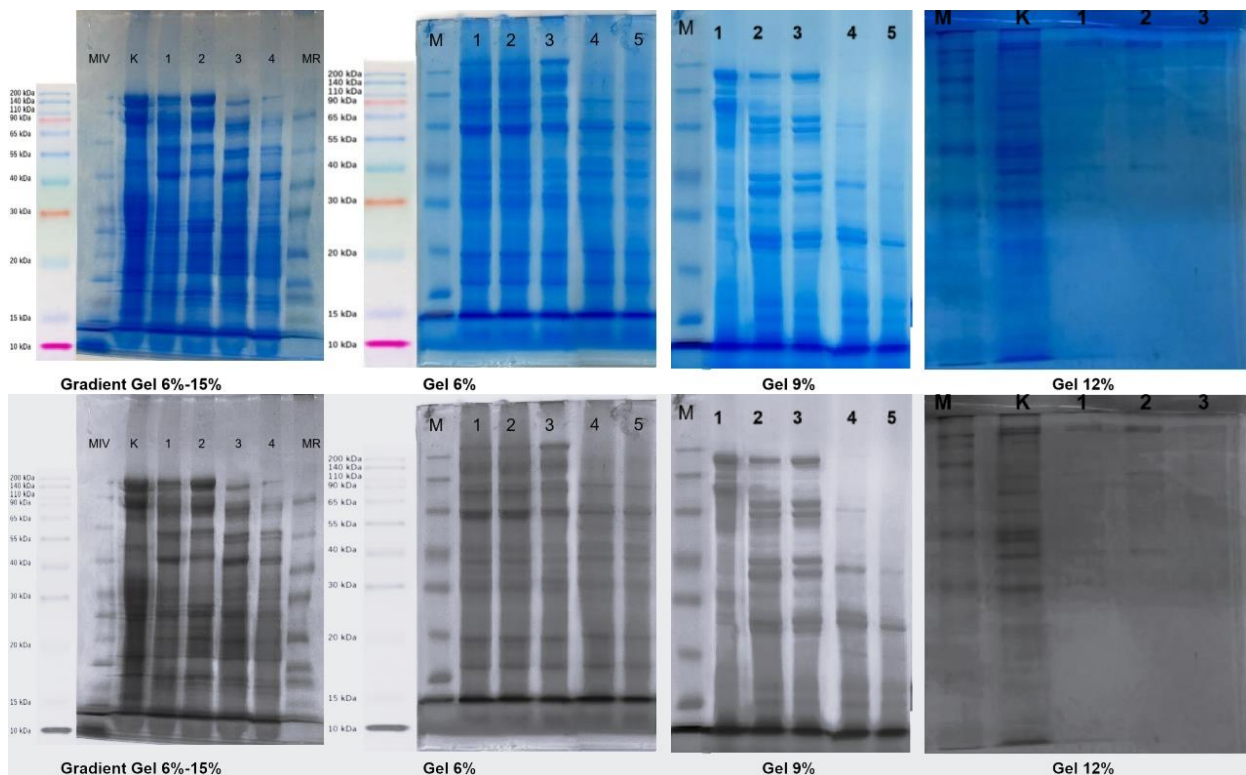
Şəkil 48. ZnCl_2 təsirinə məruz qalmış eritrosit membran (kölgə) zülallarının 12%-li poliakrilamid gelində (SDS-PAGE) elektroforeqramı. M — Molekulyar kütlə markeri (Protein Ladder, 8–200 kDa). K- Kontrol (intakt eritrositlər); 2 - 0.1 mM ZnCl_2 ; 2 - 0.2 mM ZnCl_2 ; 3 -1.0 mM ZnCl_2 .

(6-15%)-li SDS-PAGE qradient gəldən istifadə etmək həm yüksək kütləli zülalların "itməsini", həm də aşağı kütləli zülalların potensial "yaranmasını" eyni vaxtda müşahidə etməyə imkan verir. Parçalanma məhsullarının yoxluğu: gəlin yuxarı və orta hissələrində zolaqların itməsinə (solğunlaşmasına) baxmayaraq, aşağı zonada (10–15 kDa) intensiv rənglənmiş materialın toplanması müşahidə olundu. Əgər deqradasiya getsəydi, iri zülalların parçalanma məhsulları aşağı enər və orada tünd zonalar formalaşardı. Lakin 4-cü cığırda gəlin yuxarı və orta hissələrində zolaqların itməsi bu dozada əsas gəldə çıxan spektrin α , β və anion transportunun deqradasiyaya uğramasına işarə edir. Zolaqların intensivliyinin zəifləməsinin əsas dominant mexanizmi zülal materialının xırda hissələrə parçalanması ilə deyil, nəhəng aqreqatların yaranması ilə izah olunur. Bu aqreqatlar o qədər böyükdür ki, qradient gəlin 6%-li iri məsamələrinə daxil ola bilmir və nəticədə gələ nüfuz etməyərək analiz zonasından kənarda qalırlar.

Nəticədə, qradient elektroforeqramı analizləri təsdiq edir ki, sink xloridin təsiri altında aşkar edilən zülalların miqdarının azalması onların proteolizi və ya oksidləşdirici destruksiyası ZnCl_2 yüksək dozaları ilə əlaqədirdir. Kiçik molekulyar fraqmentlərin toplanması ilə müşayiət olunmayan zolaq intensivliyinin azalması, birmənalı olaraq oksidləşdirici aqreqasiyadan və zülalların yüksək molekulyar komplekslər şəklində çöküntüyə düşməsindən (və ya startda ləngiməsindən) xəbər verir (Şəkil 51 və 52).



Şəkil 49. ZnCl_2 təsirinə məruz qalmış eritrosit membran (kölgə) zülallarının 6-15%-li qradient poliakrilamid gelində (SDS-PAGE) elektroforeqramı. MIV — Molekulyar kütlə markeri (Protein Ladder, 8–200 kDa), 1- Nəzarət (intakt eritrositlər), 2 - 0.1 mM ZnCl_2 , 3 - 0.2 mM ZnCl_2 , 4 - 0.5 mM ZnCl_2 , 5 - 1.0 mM ZnCl_2 , MR- Molekulyar kütlə markeri (Protein Ladder, 12–225 kDa).

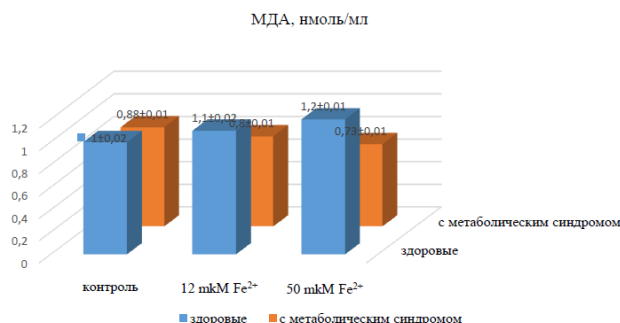


Şəkil 50. Müxtəlif məsələli gellərdən istifadə etməklə ZnCl_2 -ə məruz qalmış eritrosit membran zülallarının müqayisəli SDS-PAGE analizi. Soldan sağa: Gradient Gel (6-15%), 6% Gel, 9% Gel və 12% Gel. Zolaqlar: M– Molekulyar çəki markeri; 1 – kontrol; 2– 0.1 mM; 3 - 0.2 mM; 4 – 0.5 mM; 5 - 1.0 mM ZnCl_2 .

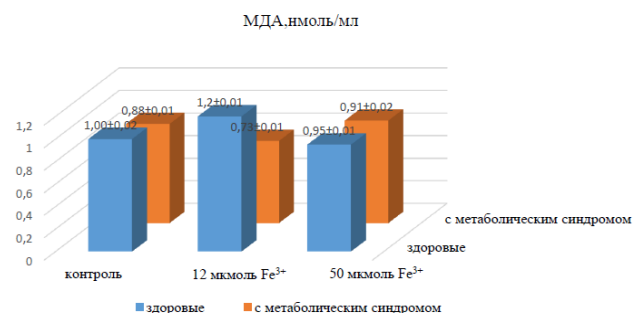
Beləliklə, bu nəticələr ağır metal ionlarının (xüsusilə sinkin) eritrositlərin membran sitoskeletoninin strukturunu pozmaq, zülalların çarpaz tikilməsinə və onların nativ yerdəyişmə qabiliyyətinin itirilməsinə səbəb olmaq qabiliyyətini sübut edir.

İcraçılar: a.e.i., b.ü.f.d., dos. Sevinc Cəfərova, k.e.i. Sevil Rəhmanova

2. Dəmir ionlarının (Fe^{2+} , Fe^{3+}) eritrosit (sağlam və metabolik sindromlu insanların qan nümunələri) membranlarında dozadan asılı oksidləşdirici stresinin qiymətləndirilməsi aparıldı. Lipid peroksidləşmə məhsulları (MDA) və osmotik hemolizə (%) davamlılıq ölçüldü (Şəkil 57 və 58).

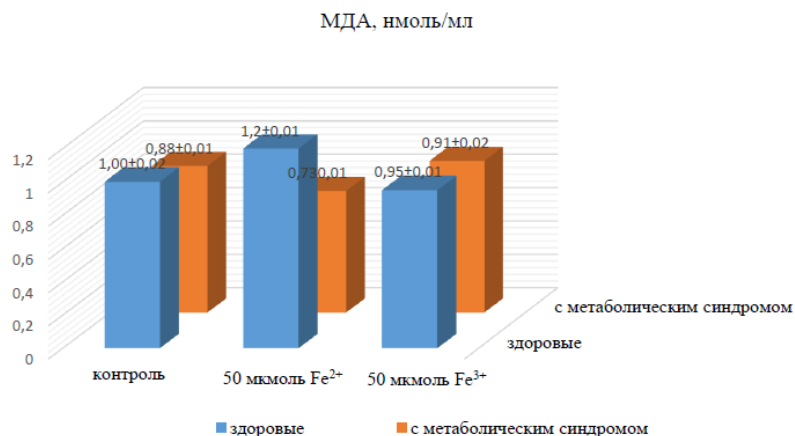


Şəkil 51. 10 mM Tris-HCl, pH 7.4-də 37°C-də 60 dəqiqə ərzində 12 μM və 50 μM Fe^{2+} ionları ilə inkubasiya edilmiş eritrositlərdə TBA-aktiv məhsulların toplanması.



Şəkil 52. 10 mM Tris-HCl, pH 7.4-də 12 μM və 50 μM Fe^{3+} ionları ilə 60 dəqiqə inkubasiya edilmiş eritrositlərdə TBA-aktiv məhsulların toplanması.

Şəkil 51 və 52-də göstərilmiş diaqramlarda 12 μM Fe^{2+} -nin təsirinin 50 μM Fe^{3+} -lə müqayisədə daha çox oksidləşməyə səbəb olduğu görünür. Metabolik sindromlu xəstələrdə bədən daim xroniki iltihab və yüngül oksidativ stress altındadır. Buna cavab olaraq hüceyrələr özlərini qorumaq üçün antioksidant sistemlərini (katalaza, superoksid dismutaza, qlutation peroksidaza, sidik turşusunun artması) gücləndirmiş ola bilərlər. Yüksək sidik turşusunun əlavə edilməsi dəmirin zərərli təsirini neytrallaşdıraraq MDA-nın artmasının qarşısını alır. Sağlam insanda antioksidant səviyyəsi normaldır. Dəmir əlavə edildikdə (stress yarandıqda), AO sistemi buna dərhal cavab verə bilmir və MDA artır. Metabolik sindromda antioksidant sistemi artıq "döyüşə hazırdır". Dəmir (Fe^{2+}) mühitə düşən kimi, artıq aktivləşmiş güclü antioksidant fermentlər dərhal sərbəst radikalları neytrallaşdırır, hətta bəzi hallarda MDA səviyyəsini başlanğıcdan da aşağı salır. Qrafikdəki bu "dayanıqlılıq" əslində sağlamlıq əlaməti deyil, patoloji vəziyyətə qarşı orqanizmin məcburi müdafiə reaksiyasıdır.

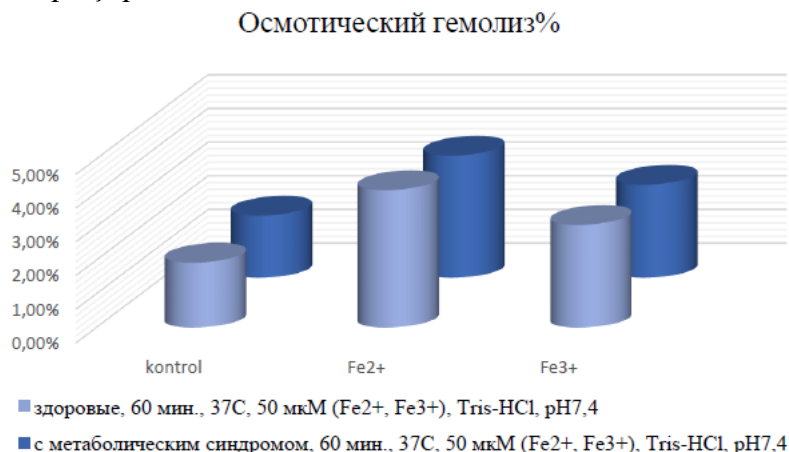


Şəkil 53. 10 mM Tris-HCl, pH 7.4. -də 60 dəqiqə ərzində 50 μM Fe^{2+} və Fe^{3+} ionları ilə inkubasiya edilmiş sağlam donorların və metabolik sindromluların eritrositlərində MDA-nın müqayisəli miqdarı.

Şəkil 53-da eyni dozalı müxtəlif dəmir ionlarının təsiri ifadə olunub. Fe^{2+} daha güclü oksidləşdiricidir, çünki: (1) Ən dağıdıcı hidroksil radikalını ($\bullet\text{OH}$) birbaşa yaradır; (2) Suda yaxşı həll olur və çökmür; (3) Reaksiya sürəti çox yüksəkdir. Fe^{3+} ionu Fe^{2+} -ə nisbətən oksidləşdirmə qabiliyyəti daha zəif və ya fərqli mexanizmlə işləyən iondur.

Qanın və hüceyrəarası mayenin pH mühiti təxminən 7.4-dür (neytral-qələvi). Bu pH mühitində Fe^{3+} çox tez hidrolizə uğrayır və həll olmayan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (bir növ pas) çöküntüsü əmələ gətirir. Çöküntüyə çevrilən dəmir kimyəvi cəhətdən passivləşir və lipidlərlə reaksiyaya girə bilmir.

Fe^{2+} ionları fizioloji pH-da suda daha yaxşı həll olur, çöküntü vermir və hüceyrə membranlarına daha asan nüfuz edərək orada oksidləşmə törədir. Buna görə də birinci qrafikdə (Fe^{2+}) MDA səviyyəsindəki dəyişikliklər daha kəskin və nəzərə çarpandır, ikinci qrafikdə (Fe^{3+}) isə təsir daha zəif və qarışıqdır.



Şəkil 54. 60 dəqiqə ərzində $50 \mu\text{M}$ Fe^{2+} və Fe^{3+} ionları ilə inkubasiya edilmiş eritrositlərin 10 mM Tris-HCl (150 mM NaCl), pH 7.4 mühitində osmotik hemolizə qarşı müqaviməti.

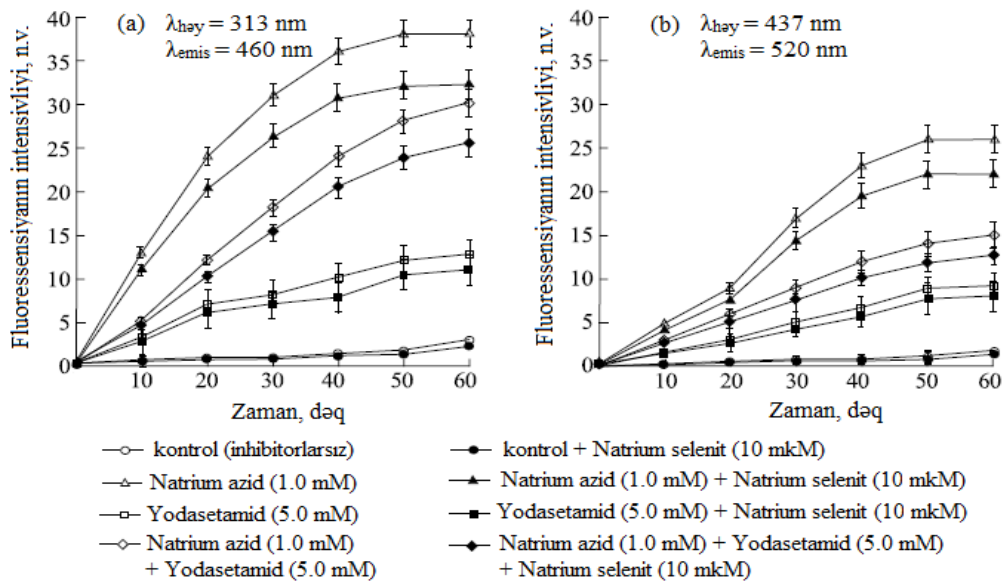
Şəkil 54-dan görünür ki, hemoliz faizi nə qədər yüksəkdirsə, hüceyrə membranı bir o qədər zəifdir və tez partlayır, burada bütün hallarda (kontrol, Fe^{2+} və Fe^{3+}) tünd göy sütunlar açıq göy sütunlardan hündürdür. Fe^{3+} sütunları Fe^{2+} -dən aşağıdır, lakin kontroldan yuxarıdır. Fe^{3+} suda pis həll olduğu və birbaşa Fenton reaksiyasına girmədiyi üçün membranlara daha az zərər edir. Lakin, yenə də müəyyən qədər oksidativ stress yaratdığı üçün kontrol qrupuna nisbətən hemolizi artırır. Metabolik sindromlu xəstələrdə lipid mübadiləsi pozulduğu üçün eritrosit membranının tərkibi (xolesterol/fosfolipid nisbəti) dəyişir. Həmçinin, xroniki oksidativ stress membranları əvvəlcədən zədələmiş olur. Əvvəlki MDA qrafikində MDA səviyyəsi aşağı görünməsinə baxmayaraq, bu diaqram göstərir ki, real hüceyrə ölümü (hemoliz) xəstələrdə daha çoxdur, bu da MDA-nın azalmasının sadəcə müvəqqəti bir "maskalanma" olduğunu, əslində isə hüceyrələrin ciddi zərər gördüyünü təsdiqləyə bilər. Buna görə onların eritrositləri xarici təsirlərə qarşı daha dayanıqsızdır. Beləliklə, dəmir ionları (xüsusilə Fe^{2+}) hüceyrə membranlarını zədələyir və onları dağıdır, metabolik sindromlu xəstələrin hüceyrələri sağlam insanlara nisbətən bu zədələnməyə qarşı daha həssasdırlar. Bu istiqamətdə təcrübələr davam etdirilir.

İcrəti: b.e.i., b.ü.f.d., dos. Ruhyyə Quliyeva

3. Eritrositlərdə fəal oksidləşdirici metabolizmə malik olan natrium selenitinin hidrogen peroksidin (H_2O_2) oksidləşdirici təsiri altında hemoqlobinin hem hissəsinin fluorensensiya göstəricilərinə təsirini araşdırıldı. Birinci növbədə fluorescent məhsulların yığılmasının başlanğıcına təsiri üçün H_2O_2 -nin həddinin dəyərləri müəyyən edildi. Nəticədə, nümunələrin fluorensensiyasına H_2O_2 -nin təsirinin daha yaxşı görünməsinə nail olmaq üçün "subtoksik" dozanın göstəricisi 2.0 mM (60 dəqiqəlik inkubasiya müddətinə) son qatılıq seçildi. Sonra antioksidləşdirici fermentlərin (katalaza (CAT), qlutationperoksidaza (GPX) və peroksiredoksin-2 (PRDX-2), tərkibdə SH qrupları olan) spesifik inhibitorların (1.0 mM natrium azid və 5.0 mM

yodasetamid) iştirakı ilə hemoqlobinin heminin oksidləşdirici degradasiyasının fluorescent məhsullarının formalaşması tədqiq edildi və müəyyən olundu ki, antioksidləşdirici fermentlərin inhibitorlarının birgə istifadəsi fluorensensiyanın intensivliyinin atmasına səbəb olur və bu artımın eritrositlərin 37°C-də inkubasiyasının 10-cu dəqiqəsində baş verdiyini göstərir, bu da hemoqlobin heminin struktur dəyişikliklərinin başlanğıcıdır.

Ekspərimətlərin sonuncu mərhələsində antioksidləşdirici fermentlərinin inhibitorlarla yanaşı natrium selenitin (Na_2SeO_3 , 10 mkM) iştirakı ilə hemoqlobinin heminin oksidləşdirici degradasiyasının fluorescent məhsullarının formalaşmasına baxıldı. H_2O_2 -nin nisbətən yüksək dozası (2.0 mM) ilə hemoqlobin heminə oksidləşdirici zərərin azaldılması üçün potensial antioksidant kimi natrium selenitdən istifadənin nəticələri Şəkil 61-də təqdim edilib və buradan görüldüyü kimi, antioksidləşdirici fermentlərinin fəallığının hər iki inhibitorun istifadəsi zamanı, əmələ gələn hər iki pıqmentin fluorensensiya intensivliyində nəzərəcarpacaq (20-30%) azalma müşahidə olunur. Pıqment əmələ gəlməsinin intensivliyində azalma qlutation peroksidaza fəallığının inhibitoru olan yodasetamidin istifadəsi halında da baş verir. Bütün bunlar, hemoqlobinin tərkibinə daxil olan selen, qlutation peroksidaza mexanizminin əlavə iştirakı olmadan, H_2O_2 -nin həmə oksidləşdirici zərər verməsinə qarşı müəyyən qoruyucu təsirə malik olduğunu iddia etməyə əsas verir.



Şəkil 55. İnkubasiya mühitində (0.05 M KFB, 0.14 M NaCl, 0.1 mM EDTA, pH 7.4, $t = 37^\circ\text{C}$, inkubasiya zamanı 60 dəqiqə) Na_2SeO_3 -lə (10 mkM*) və antioksidləşdirici fermentlərin inhibitorlarının (CAT (natrium azid, 1.0 mM), GPX və PRDX-2-nin (yodasetamid, 5.0 mM)) iştirakı ilə eritrosit suspenziyasında (≈ 50 mkM Hb) H_2O_2 (2.0 mM) tərəfindən induksiya edilən hem fluorensensiyasının dəyişməsinə təsiri. (*Natrium selenitin bu qatılığı əvvəllər laboratoriyada eksperimental olaraq müəyyən edilmiş onun antioksidant təsirinin yuxarı həddidir.)

Nəticə: Hemoqlobinə daxil olan selen (natrium selenit, 10 mkM) onun oksidləşdirici modifikasiyasının (oksihemoqlobinin tükənməsi, methemoqlobinin və ferrilhemoqlobinin toplanması) gedişini ləngidir, nəticədə hidrogen peroksidi utilizasiya edən antioksidləşdirici fermentlərin (katalaza, qlutation peroksidaza və peroksiredoksin-2) fəaliyyəti olmadığı halda heminin oksidləşdirici destruksiyasını əks etdirən fluorescent piklərdə nəzərəcarpacaq (20-30%) azalma müşahidə olunur, yəni selen hemoqlobində sərbəst antioksidant rolunu oynaya bilər.

İcraçılar: k.e.i. Sevil Rəhmanova, b.ü.f.d., dos. Florida Mehrəliyeva

Biofizika İnstitutunun 2025-ci ilin mühüm nəticələri

1. Tədqiqatın mövzusu:

Alınmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: Azərbaycan əhalisində ilk dəfə olaraq ağciyər xərçəngi xəstələrində EGFR geninin irsi T790M mutasiyasının mövcudluğu müəyyən edilmiş və bu mutasiyanın ailəvi ağciyər xərçəngi riskinin qiymətləndirilməsi üçün əhəmiyyətli biomarker olduğu göstərilmişdir. Tədqiqatın nəticələri EGFR T790M irsi mutasiyasının risk skriningi proseslərinə və diaqnostik protokollara daxil edilməsinin vacibliyini vurğulayır.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalədə əhatə olunub: L.A. Melikova, M.E. Gasimov, S.G. Mehdizadeh, J.E. Aliyev, E.E. Aliyeva, J.A. Aliyev. Germline EGFR T790M in lung cancer: Prevalence, Clinical Impact, and Implications for Hereditary Risk // *Cancer Prevention Research (AACR)*, 2025.**IF 2.6, Scopus, Web of Science,Q1.** <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-25-0391>

İcraçılar: AR SN Milli Onkologiya Mərkəzinin əməkdaşları – biologiya üzrə fəlsəfə doktoru Leylaxanım Məlikova*, akademik Cəmil Əliyev, həkimlər Murad Qasimov və Javid Əliyev, laboratoriya işçiləri Səbinə Mehdizadə və Elnarə Əliyeva (* - Biofizika İnstitutunun Molekulyar və hüceyrə onkologiyası laboratoriyasının həm-rəhbəri).

2. Tədqiqatın mövzusu: İnsanın qan zərdabı albumininin monomer və nanozərrəcik halında dərman daşıyıcı agent kimi xarakterizə olunması.

Alınmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: Elektron Paramaqnit Rezonans spektroskopiyası spinlə işarələnmiş yağ turşusu analoqu (C12SL) ilə insanın monomer zərdab albumini (mHSA) və HSA nanozərrəcikləri (HSA-NP) arasındakı qarşılıqlı təsirləri öyrənmək üçün istifadə edilmişdir. Nəticələr C12SL-nin zülalla hər biri fərqli liqand dinamikasına malik olan iki bağlanma sahəsini müəyyən etdi.

mHSA üçün bu bağlanma yerlərinin dissosiasiya sabitləri müvafiq olaraq 35.7 μM (n=4) və 8.9 μM (n=3) olmuş, bu isə uyğun olaraq 3.5 ns və 8.0 ns liqand dinamikasına uyğun olmuşdur. Palmitin turşusunun (PA) mHSA–C12SL kompleksinə əlavə edilməsi liqandın aşağı affinlikli bağlanma yerlərindən yüksək affinlikli bağlanma yerlərinə keçməsinə səbəb olmuş və uyğun olaraq aşağı affinlikli komponentin payını azaltmışdır. Oxşar şəkildə, anti-xərçəng lipopeptidi PA-EQRPR də liqandın yerdəyişməsinə təşviq etmiş və liqand dinamikasını daha da məhdudlaşdırmışdır.

mHSA uyğun olaraq, C12SL HSA-NP-ə də iki yerə bağlanır, lakin daha zəif affinliklə. mHSA-dan fərqli olaraq, PA HSA-NP-lərin bağlanma yerlərinin xüsusiyyətlərinə təsir göstərməmiş, PA-EQRPR isə yalnız kiçik dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Molekulyar dokinq tədqiqatları bağlanma yerlərinin təbiəti haqqında məlumat vermişdir və birləşmə sxemi təsvir olunmuşdur.

PA-nın iştirakı ilə C12SL-in artan bağlanma affinliyi bəzi dərmanlarda müşahidə olunduğu kimi, sərbəst terapevtik maddələrin qatılığını azalda bilər, bu da müalicəni çətinləşdirə bilər. Lakin bu tədqiqat göstərir ki, HSA-nın nanozərrəcik forması ilə liqand qarşılıqlı təsirləri PA tərəfindən dəyişdirilmir və bu da dərman formulalarının terapevtik effektivliyinin qorunmasına kömək edə bilər.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalədə əhatə olunub: məqalə “*Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*” jurnalına çapa göndərilib.

İcraçılar: Azərbaycan tərəfindən – Biofizika İnstitutunun Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası laboratoriyasının elmi işçiləri, elmi işçi Mətanət Baxışova, aparıcı elmi işçi, fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Rasim Aslanov, mühəndis Aytac Məmmədova, laboratoriyanın rəhbəri, AMEA-nın müxbir üzvü, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, prof. Oktay Qasimov, Türkiyə tərəfindən – Sefa Celik (*İstanbul Universiteti*), Sevim Akyüz (*İstanbul Kultur Universiteti*), Ayşen E. Ozel (*İstanbul Universiteti*).

3. Tədqiqatın mövzusu: Neyrodegenerativ xəstəliklərə səbəb olan β -Amiloid peptidlərində struktur dəyişiklikləri.

Aлынmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: β -Amiloid peptidi ($A\beta$)(1-40/42) Alzheimer xəstəliyində zülal komponentlərinin beyində yaratdığı aqreqatlardır. Amiloid peptidlərinin aqreqasiyası bir çox neyrodegenerativ xəstəliklər ilə sıx bağlıdır. Onun ayrıca bir fraqmenti olan peptid $A\beta$ (25-35), Gly25-Ser26-Asn27-Lys28-Gly29-Ala30-Ile31-Ile32-Gly33-Leu34-Met35 (GSNKGAIIGLM) ardıcılığı ilə 11 amin turşusu qalığından ibarətdir və neyrotoksik xüsusiyyətlərinə malik olan $A\beta$ (1-40/42)-nin funksional hissəsi hesab olunur. $A\beta$ (25-35) peptidi, amfifil təbiəti və aqreqasiya meyli də daxil olmaqla, tam uzunluqlu $A\beta$ (1-40/42) peptidinin bir çox xüsusiyyətlərini özündə saxlayır.

Bu qısa peptid $A\beta$ (1-40/42)-nin sadələşdirilmiş analoq kimi konformasiya xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, aqreqasiyanın qarşısını almaq metodlarını dərindən anlamağa imkan verir. Membran şəraitinə bənzər mühitdə dairəvi dixroizm spektroskopiyasından istifadə edərək, β -Amiloid peptidinin (25-35) konformasiyası xolesterinli və xolesterinsiz dipalmitoilfosfatidilxolin (DPPC) məhlulunda öyrənilmişdir. Peptid α -spiral, β -vərəq, β -dönmə və nizamsız quruluşlardan ibarət ümumi quruluşu qəbul edir və onların nisbətləri xolesterinin mövcudluğundan asılı olaraq dəyişir. β -Amiloid peptidinin (25-35) spektral analizinin nəticələri onun peptid üçün lipid həlledicisində ikinci dərəcəli struktura malik olduğunu göstərir. Plazma membran səthi mühitini simullaşdıran DPPC məhlulunda β -Amiloid peptidinin (25-35) ikinci dərəcəli quruluş dəyişikliyinə müşahidə edildiyi göstərilmişdir.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalədə əhatə olunub: G.A. Agaeva, G.Z. Najafova, A.D. Mammadova. Circular dichroism spectroscopy study of the spatial structure of β -amyloid peptide (25-35) in a medium with conditions similar to the membrane environment // *Journal of Applied Spectroscopy*, 2025, V. 92, № 2, p. 293-297. **IF 1.0, CiteScore 1.9, Scopus, Q4.** <https://doi.org/10.1007/s10812-025-01911-3>

İcraçılar: Bakı Dövlət Universiteti: fizika elmləri doktoru, dosent Gülşən Ağayeva, Gülyaz Nəcəfova, Biofizika İnstitutunun Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası laboratoriyasında mühəndis vəzifəsində çalışan Aytac Məmmədova.

4. Tədqiqatın mövzusu: İnsanın böyük kalium (BK) ion kanalının sitoplazmatik domeninin funksional analizi.

Aлынmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: İnsanın böyük kalium (BK) ion kanalının tərkibində funksional rol oynayan sitoxrom C-yə oxşar yeni domen təyin olunmuşdur. Sitoxrom C-nin funksional rolunu bir çox xəstəliklərdə (xərçəng) xarakterizə etmək üçün çox əlverişli metod hazırlanmışdır.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalələrdə əhatə olunub:

(1) T. Yusifov, F. Gudretova, A. Aliyeva. Cytochrome C-like domain within the human BK channel // *International Journal of Molecular Sciences*, 2025, 26(15), **IF 4.9, CiteScore 9.0, Scopus, Q1.** <https://doi.org/10.3390/ijms26157053>

(2) F. Gudratova, A. Aliyeva, S. Mahmudova, K. Gasimov, T. Yusifov. ABTS oxidation reaction as a model of cytochrome C-driven electron transfer // *Ukrainian Biochemical Journal*, 2025, Vol. 97, № 4, p. 43-51. **IF 0.135, CiteScore 1.2, Scopus, Q4.** <https://doi.org/10.15407/ubj97.04.043>

İcraçılar: biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Taleh Yusifov, kiçik elmi işçi Aysel Ə. Əliyeva, kiçik elmi işçi Fidan Qüdrətova, kiçik elmi işçi Sevda Mahmudova.

5. Tədqiqatın mövzusu: Zülal genlərinin oxuma çərçivələrində olan qısa tandem təkrarlardakı çərçivə dəyişmələrinin analizi.

Aлынmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: Oxuma çərçivələrinin sürüşmələrinin “qaynar nöqtələri” olan qısa tandem təkrarlardakı çərçivə dəyişmələri, zülalların hidrofobluğunun və arginin tərkibinin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına, transmembran bölgələrinin yenidən təşkili nəticəsində həll olan zülalların membran zülallarına və əksinə çevrilmələrinə səbəb olur. Genişmiqyaslı ALPHA-FOLD modelləşdirmə araşdırmalarının nəticələri ona dəlalət edir ki,

çərçivə sürüşmələri yeni zülal quruluşları və funksiyaları doğura bilər. Alınmış nəticələr göstərir ki, çərçivə sürüşmələrinin doğura biləcəyi dəyişikliklər zülalların quruluşunun və hüceyrə lokalizasiyasının dəyişməsinin və nəticədə müxtəlif patologiyaların inkişafının əsas səbəblərindən biri ola bilər.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalədə əhatə olunub: Z. Osmanli, G. Aldrian, J. Leclercq, T. Falgarone, S.M. Gomez Bergna, D.N. Prada Gori, A.V. Oleinikov, I. Shahmuradov, A.V. Kajava. Protein tandem repeats that produce frameshifts can generate new structural states and functions // *FEBS Journal*, 2025, **IF 4.2, CiteScore 13.1, Scopus Q1, Web of Science Q2**. <https://doi.org/10.1111/febs.70273>; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40988544/>; <https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/febs.70273>

İcraçılar: Azərbaycan tərəfindən – Biofizika İnstitutunun İntegrativ biologiya laboratoriyasının rəhbəri, biologiya elmləri doktoru, AMEA-nın müxbir üzvü İlham Şahmuradov, digər ölkələrdən – Fransanın Monpelye Universitetinin, Argentinanın La Plata Milli Universitetinin və ABŞ-ın Florida Atlantik Universitetinin əməkdaşları.

6. Tədqiqatın mövzusu: Hidrogen peroksidin hemoqlobin hemi ilə qarşılıqlı təsir yolları və selenin bu proseslərdə iştirakı.

Alınmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: Hemoqlobinə daxil olan selen (natrium selenit, 10 mkm) onun oksidləşdirici modifikasiyasının (oksihemoqlobinin tükənməsi, methemoqlobinin və ferrihemoqlobinin toplanması) gedişini ləngidir, nəticədə hidrogen peroksidi utilizasiya edən antioksidləşdirici fermentlərin (katalaza, qlutation peroksidaza və peroksiredoksin-2) fəaliyyəti olmadığı halda hemin oksidləşdirici destruksiyasını əks etdirən fluoressent piklərində nəzərə çarpacaq (20-30%) azalma müşahidə olunur, yəni selen hemoqlobində sərbəst antioksidant rolunu oynaya bilər.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalədə əhatə olunub: T.M. Гусейнов, С.М. Рахманова, Ф.Р. Мехралиева. Селен как протектор от пероксидводородной окислительной деградации гема гемоглобина без участия глутатионпероксидазного механизма // *Biophysics (Russian Federation)*, 2025, т. 70, №1, с. 104-111. **CiteScore 1.2, Scopus, Q4**. <https://doi.org/10.1134/S0006350925700125>

İcraçılar: kiçik elmi işçi Sevil Rəhmanova, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Florida Mehrəliyeva.

7. Tədqiqatın mövzusu: ErbB2 və ErbB3 reseptorlarının (epidermal boy faktoru reseptoru 2 və 3) hüceyrəxarici funksional domenlərinin motif analizi.

Alınmış elmi nəticə haqqında qısa məlumat: HER2 zülallarının müqayisəli düzləndirilməsi, terapeutik agentlərin reseptor zülalına bağlandığı nəhiyədə çoxsaylı delesiya və/və ya insersiya (daxiletmə) mutasiyalarını aşkar etdi. Hər iki reseptorun ECD bölgəsinin daha ətraflı axtarışı və analizi, HER2 üzərində Pertuzumab və Trastuzumabın bağlanma yerlərindən kənarda, eləcə də HER3-ün sisteinlə zəngin bölgəsində qorunub saxlanmış (konservativ) qalıqları və motifləri aşkar etdi.

HER2 və HER3-ün qorunub saxlanmış (konservativ) qalıqlarının təşkilini və onların signal ötürülməsindəki rolunu anlamaq, biospesifik anticismlər, tirozinkinaza inhibitorları və anticism-dərman konyugatları da daxil olmaqla, növbəti nəsil terapiyaların inkişafına kömək edəcəkdir.

Nəticə aşağıda göstərilmiş məqalədə əhatə olunub: S.A. Mahmudova, F.R. Gudratova, B.G. Astanova, A.A. Aliyeva, A.Ch. Aliyeva, K.G. Gasimov. Structural organization of HER2-HER3 heterodimers and an approach to the therapy of breast and lung cancers // *Faktori eksperimental'noi evolutsii organizmiv (Factors in Experimental Evolution of Organisms)*, 2025, V. 36, pp. 127-132. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v36.1724>

İcraçılar: kiçik elmi işçi Sevdə Mahmudova, kiçik elmi işçi Fidan Qudratova, kiçik elmi işçi Banu Astanova, kiçik elmi işçi Aysel Ə. Əliyeva, kiçik elmi işçi Aysel Ç. Əliyeva, biologiya elmləri doktoru Kərim Qasımov.

1.3. 2025-ci ildə tətbiq olunmuş mühüm nəticələr

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda tətbiqi işlər üzrə elmi nəticələr olmayıb.

1.4., 1.5., 1.6., 1.7. bəndlər üzrə Biofizika İnstitutunda tədqiqatlar aparılmayıb.

AMEA Rəyasət Heyətinin 21 yanvar 2025-ci il tarixli 3/1 nömrəli Qərarında Biofizika İnstitutunun qarşısına qoyulan tapşırıqların icrası

13. Biofizika istiqaməti üzrə (aparıcı müəssisə AR Elm və Təhsil Nazirliyinin Biofizika İnstitutu):

13.1. Xərçəng xəstəliklərində dərman daşıyıcısı kimi istifadə olunan İnsan Plazma Albumini zülalının liqandlarla birləşmə xüsusiyyətlərinin tədqiqinin həyata keçirilməsi tövsiyə olunsun:

Bu iş tam həcmdə icra olunub və hazırkı hesabatın tərkib hissəsidir. Bu iş üzrə mühüm nəticə verilmişdir.

13.2. İnsanda ağciyər, süd vəzi və kolorektal karsinomaların yaranmasında iştirak edən hüceyrədaxili siqnal yollarının mühüm komponentlərindən RAS və digər kinazaların potensial variasiyalarının axtarışı və onların klonlaşdırmaq üçün hazırlanması davam etdirilsin:

Hal hazırda tapşırıq üzrə iş davam etdirilir. Bunlardan KRAS-ın KDNT-si hal-hazırda vektor sisteminə keçirilib. Yaxın vaxtlarda recombinant ekspressiyası həyata keçiriləcək.

1.8.AMEA Ümumi yığıncağının 20 fevral 2025-ci il tarixli 1/1 nömrəli qərarının icrası ilə əlaqədar görülmüş işlər haqqında məlumat

9.5. bənd üzrə: 24 oktyabr 2025-ci il tarixində institutun Hüceyrə siqnalının ötürülməsi laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva “AMEA-nın 80 illiyi”nə həsr olunmuş elmi seminarla “Hemlə idarə olunan bioelektrik siqnallarının ötürülməsi mexanizmi” (“Mechanism of heme-controlled bioelectric signal transduction”) mövzusunda məruzə ilə çıxış etdi. (Link: <https://biophysics.az/az/news/1377/biofizika-institutunda-hemle-idare-olunan-bioelektrik-siqnallarinin-oturulmesi-mexanizmi-movzusunda-elmi-seminar-kecirilib>)

9.17. bənd üzrə:

Elm və təhsilin integrasiyasının gücləndirilməsi:

- Bakı Dövlət Universitetinin bakalavr tələbələri və magistrantlar mövzuya uyğun olaraq institutun müvafiq laboratoriyalarında dissertasiya mövzusu üzrə tədqiqat işlərini aparırlar. 2024/2025-ci tədris ilində 2 bakalavr və 2 magistrant müdafiə etdi, 9 magistrant tədqiqat işini davam etdirir. 2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin “Biologiya” ixtisası üzrə təhsil alan IV kurs tələbələrindən 13 nəfəri istehsalat təcrübəsi keçdilər (Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1331/bdu-nun-telebeleri-biofizika-institutunda-istehsalat-tecrubesine-baslavyblar>; <https://biophysics.az/az/news/1339/bdu-telebelerinin-biofizika-institutunda-istehsalat-tecrubesi-ugurla-basa-catib>);

- Bakı şəhəri Nizami rayonunun 242 nömrəli orta məktəbinin 11-ci sinif şagirdi Əliyev Mahal institutunda təşkil edilən praktiki təlimlərdə iştirak edib, təlimdə bioinformatika sahəsində müasir alətlər və üsullar izah edilib və tətbiq olunub (Link: <https://biophysics.az/az/news/1324/biofizika-institutunda-mektebliler-ucun-telim-kecirilib>);

- “Sabahın alimləri” XIV Respublika Layihə Müsabiqəsində “Tibb və sağlamlıq” istiqaməti üzrə iştirak edən Mübariz İbrahimov adına Biləsuvar Bağça-Məktəb-Lisey Kompleksinin X sinif şagirdlərinin mövzu seçimində və onlara elmi məsləhətçinin təyininə köməklik göstərilib və bu şagirdlər institutun Fiziki-kimyəvi stress faktorlarının biofizikası laboratoriyasında seçilmiş istiqamət üzrə elmi məsləhətçi, laboratoriyanın müdiri b.ü.f.d., dos. Sevinc Cəfərovanın rəhbərliyi altında təcrübələrdə iştirak etdilər, müsabiqədə onların layihəsi final mərhələsinə keçmiş və qalib gələrək qızıl medal və sertifikatla təltif edildi, ABŞ-da keçirilən "Regeneron ISEF" beynəlxalq müsabiqəsinə vəsiqə qazandı (Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1334/sabahin-alimleri-musabiqesinde-biofizika-institutu-ile-tedqiqat-aparan->

sagirdler-qizil-medal-qazanib; <https://biophysics.az/az/news/1350/bilesuvarli-mekteblilerin-elmi-uguru-biofizika-institutunda-gorus-ve-tesekkur-merasimi>);

- Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsində Biotexnologiya ixtisası üzrə təhsil alan IV kurs tələbələri Biofizika İnstitutuna tanışlıq səfəri etdilər (Link: <https://biophysics.az/az/news/1349/bdu-nun-telebelerinin-biofizika-institutunun-laboratoriyalarına-tanishliq-seferi>);

- Avropa Azərbaycan Məktəbinin 8-ci sinif şagirdləri Biofizika İnstitutuna maarifləndirici səfər etdilər (Link: <http://biophysics.az/az/news/1387/avropa-azerbaycan-mektebinin-8-ci-sinif-sagirdleri-biofizika-institutunda-olublar>).

Yüksəkixtisaslı kadr hazırlığı: Biofizika İnstitutunda fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə “Biofizika” ixtisası üzrə 1 doktorant və 3 dissertant, “Biokimya” ixtisası üzrə 2 doktorant institutun alimlərinin rəhbərliyi altında elmi-tədqiqat işlərini etdirirlər, 3 dissertant dissertasiya işini tamamlayıb, 1 dissertantın dissertasiya işinin müdafiəsi ilə bağlı sənədlər Dissertasiya Şurasına təqdim olunub. Elmlər doktoru hazırlığı üzrə “Biofizika” ixtisası ilə 5 doktorant doktorluq dissertasiya mövzusu üzrə işlərini davam edirlər. İnstitutun doktorant və dissertantları ölkədaxili və beynəlxalq konfranslarda və digər tədbirlərdə iştirak edirlər, elmi-tədqiqat işlərinin aparılması üçün tələb olunan cihaz və avadanlıqlar mövcuddur, bəzi cihazları qarşılıqlı razılaşma əsasında digər elmi müəssisələrin bazasında olanlardan istifadə edirlər (məsələn, Fizika institutunda EPR spektrometri, infraqırmızı spektrometr, konfokal mikroskop, Genetik Ehtiyatlarda institutunda DNT sekvinatoru kimi cihazlar).

1.9. 2025-ci ildə təsərrüfat müqavilələrinə əsasən görülmə işlər

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda təsərrüfat müqavilələrinə əsasən görülmə işlər olmayıb.

1.10. AMEA tərəfindən maliyyələşdirilən elmi-tədqiqat proqramlarının icra vəziyyəti

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun AMEA tərəfindən maliyyələşdirilən tədqiqat proqramı yoxdur.

1.11. Elmlə təhsilin inteqrasiyası

Biofizika İnstitutunda Bakı Dövlət Universitetinin bakalavr tələbələri və magistrantlar mövzuya uyğun olaraq institutun müvafiq laboratoriyalarında dissertasiya işləri üzrə tədqiqat işlərini aparıblar və uğurla müdafiə ediblər. 2024/2025-ci tədris ilində bakalavr və magistr pilləsi üzrə Oktay Qasimovun rəhbərliyi altında 1 bakalavr və 1 magistrant müdafiə edib, 2 magistrant tədqiqat işlərini davam etdirir; Taleh Yusifovun rəhbərliyi altında 3 magistrant tədqiqat işlərini davam etdirir; Sevinc Cəfərovarəhbərliyi altında 4 magistrant tədqiqat işlərini davam etdirir; Ruhiyyə Quliyevanın rəhbərliyi altında 1 bakalavr və 1 magistrant diplom işini tamamlayıb müdafiə ediblər, 2 magistrant tədqiqat işlərini davam etdirir.

07 yanvar 2025-ci il tarixində Bakı şəhəri Nizami rayonunun 242 nömrəli orta məktəbin 11-ci sinif şagirdi Əliyev Mahal Biofizika İnstitutunda təşkil edilən praktiki təlimlərdə iştirak edib. Təlim İntegrativ biologiya laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Aysel Əliyeva tərəfindən keçirilib. Təlimdə bioinformatika sahəsində müasir alətlər və üsullar izah edilib və tətbiq olunub. Link: <https://biophysics.az/az/news/1324/biofizika-institutunda-mektebliler-ucun-telim-kecirilib>

Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin “Biologiya” ixtisası üzrə təhsil alan IV kurs tələbələrindən 13 nəfəri 19.02.2025-17.04.2025-ci il tarixlərində Biofizika İnstitutunda istehsalat təcrübəsi keçdilər. İki ay davam edən təcrübə proqramı çərçivəsində tələbələr institutda aparılan elmi tədqiqat işlərinə cəlb olunublar, müxtəlif laboratoriyalarda praktiki bacarıqlarını inkişaf etdiriblər və nəzəri biliklərini real iş şəraitində tətbiq etmək imkanı əldə ediblər. Bu müddət ərzində tələbələr bioloji proseslərin fiziki və molekulyar əsaslarını öyrənərək, müasir elmi metodlardan istifadə etməyi praktik olaraq sınaqdan keçiriblər. Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1331/bdu-nun-telebeleri-biofizika-institutunda-istehsalat->

tecrubesine-baslayiblar; <https://biophysics.az/az/news/1339/bdu-telebelerinin-biofizika-institutunda-istehsalat-tecrubesi-ugurla-basa-catib>

"Sabahın alimləri" XIV Respublika Layihə Müsabiqəsində "Tibb və sağlamlıq" istiqaməti üzrə iştirak edən Mübariz İbrahimov adına Biləsuvar Bağça-Məktəb-Lisey Kompleksinin X sinif şagirdlərinin mövzu seçimində və elmi məsləhətçinin təyində köməklik göstərilib və bu şagirdlər Biofizika İnstitutunun Fiziki-kimyəvi stress faktorlarının biofizikası laboratoriyasında seçilmiş istiqamət üzrə elmi məsləhətçi, laboratoriyanın müdiri b.ü.f.d., dos. Sevinc xanım Cəfərovanın rəhbərliyi altında təcrübələrdə iştirak etmişdilər. "Sabahın alimləri" müsabiqəsində iştirak edən 2 şagird, Əlizadə Leyla və Quluzadə Gülay ilə "İnsulin rezistentliyi fonunda Metformin, Sulfonil sidik cövhəri və Galega Officinalisin eritrositlərdə baş verən oksidativ proseslərinin inkişafına təsirinin tədqiqi" adlı layihə hazırlanmış və final mərhələsinə keçmişdir. Bu layihə 12-14 mart tarixlərində "Sabahın Alimləri" XIV Respublika Layihə Müsabiqəsinin final mərhələsinə keçib və qalib gələrək qızıl medal və sertifikatla təltif edilib. "Sabahın Alimləri" Respublika Müsabiqəsində qızıl medal qazanan 2 komanda ABŞ-da keçirilən "Regeneron ISEF" (International Science and Engineering Fair) beynəlxalq müsabiqəsinə vəsiqə qazanıb. *Linklər:* <https://biophysics.az/az/news/1334/sabahin-alimleri-musabiqesinde-biofizika-institutu-ile-tedqiqat-aparan-sagirdler-qizil-medal-qazanib>

<https://biophysics.az/az/news/1350/bilesuvarli-mekteblilerin-elmi-uguru-biofizika-institutunda-gorus-ve-tesekkur-merasimi>

06-08 may 2025-ci il tarixlərində Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin Biotexnologiya ixtisası üzrə təhsil alan IV kurs tələbələri Biofizika İnstitutuna tanışlıq səfəri etdilər. *Link:* <https://biophysics.az/az/news/1349/bdu-nun-telebelerinin-biofizika-institutunun-laboratoriyalarina-tanishliq-seferi>

21 noyabr 2025-ci il tarixində Avropa Azərbaycan Məktəbinin 8-ci sinif şagirdləri Biofizika İnstitutuna maarifləndirici səfər etdilər. *Link:* <http://biophysics.az/az/news/1387/avropa-azerbaycan-mektebinin-8-ci-sinif-sagirdleri-biofizika-institutunda-olublar>

1.12. Beynəlxalq əlaqələr haqqında məlumat

Biofizika İnstitutunun əməkdaşları İtaliyanın Nanotexnologiyalar İnstitutunun (CNR), Türkiyənin İstanbul və İstanbul Kültür Universitetinin Fizika bölməsinin, Kaliforniya Universitetinin (UCLA, Los Angeles, ABŞ), Fransanın Monpelye Universitetinin, Belarus Milli Elmlər Akademiyasının Biofizika və Hüceyrə Mühəndisliyi İnstitutu, İsrailin *Volcani Institute*-un nəzdində fəaliyyət göstərən *Institute of Soil, Water and Environmental Sciences* ilə elmi əməkdaşlıq, Portuqaliyanın *STAB VIDA* laboratoriyasının əməkdaşları ilə birgə tədqiqatlarda fəaliyyət göstərməkdə davam edirlər.

15 yanvar 2025-ci il tarixindən - 14 aprel 2025-ci il tarixinədək institutun Hüceyrə siqnalının ötürülməsi laboratoriyasının müdiri, b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov Kaliforniya Universitetinə (UCLA) professor qismində yenidən dəvət almış. Qeyd olunmuş müddətdə dos. T. Yusifov UCLA-nın Anesteziologiya və Perioperativ Tibb Departamentində elmi-tədqiqat işlərini aparmış, ion kanallarının strukturunun funksional əlaqəsinin öyrənilməsi üzrə, xüsusilə də insanın kalsium və gərginlikdən asılı tənzimlənən BK ion kanalının hemdən asılılıq mexanizminin tədqiqi üzrə layihələrdə iştirak etdi. Bu müddət ərzində bir sıra elmi seminarlarda, tədbirlərdə iştirak edərək məruzələrlə çıxış edib və araşdırmalarını təqdim etdi. T. Yusifov həmin universitet ilə elmi əməkdaşlıq, birgə grant layihələri imkanlarını müzakirə edildi və hazırlandı.

2024-2025-ci illərdə institutun Fiziki-kimyəvi stress faktorlarının biofizikası laboratoriyasının doktorantı Əlislam Həşimov və İsrail professoru *Eddie Cytryn* ilə birbaşa akademik əlaqələr möhkəmləndirilmiş, qarşılıqlı elmi əməkdaşlıq üçün davamlı münasibətlər formalaşdırılmışdır. Danışqlar zamanı torpağın biorəmediasiyası, ekologiyada və su sistemlərində antibiotik rezistentliyinin dinamikası, eləcə də su və çirkab su təmizlənməsi texnologiyalarının tətbiqi mövzularında geniş beynəlxalq müzakirələr aparıldı. Hazırda bu elmi dialoq ağır metalların mikroorqanizmlər üzərində yaratdığı selektiv təsir, onların antibiotik

rezistentliyinin güclənməsindəki rolu və bu proseslərin ekosistem səviyyəsində qiymətləndirilməsi istiqamətində davam etdirilməkdədir. Bu istiqamətdə qarşıdakı layihələr üçün zəmin yaradıldı.

Elmi əməkdaşlıq haqqında müqavilələr:

1. Azərbaycan Respublikası Milli Onkologiya Mərkəzi ilə “Ağciyər xərçəngi və onun süni intellekt əsaslı diaqnoz nitikası əsasında aparılan tədqiqat işləri”;

2. İsrailin *Institute of Soil, Water and Environmental Sciences* və *Volcani Institute – Agricultural Research Organization*-də prof. Eddie Cytryn ilə “Müalicəvi bitkilərdən alınan biogen ağır metal nanozərrəciklərini antibiotik rezistentliyi məsələsi üzərə tədbiqi” mövzusunda müqavilə hazırlanır.

1.13. Beynəlxalq və yerli grant layihələri haqqında məlumat

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda grantlar əsasında yerinə yetirilmiş elmi-tədqiqat işləri olmayıb.

Azərbaycan Elm Fondunun “İlin Alimi – 2025” müsabiqəsinə *International Journal of Molecular Sciences* jurnalında nəşr olunmuş ‘*Cytochrome C-like Domain Within the Human BK Channel*’ adlı birgə elmi tədqiqat iş təqdim edilib: T. Yusifov, F. Gudretova, A. Aliyeva. Cytochrome C-like domain within the human BK channel // *International Journal of Molecular Sciences*. 2025, 26(15):7053, IF 4.9, Scopus, CiteScore 9.0, Q1. <https://doi.org/10.3390/ijms26157053>

1.14. Elektron elmin vəziyyəti

1.14.1. Vikipediya:

Vikipediya: Biofizika İnstitutunun Vikipediya səhifəsinə “İnstitutun əsas elmi istiqaməti: Bioloji sistemlərin fiziki-kimyəvi əsasları, mühüm nəticələri, şöbələr” haqqında məlumat daxil edilib. “Tarixi” və “Laboratoriyalar” hissələrinə yenilənmiş məlumatlar yerləşdirilib, hər bir laboratoriyanın elmi işləri üzrə nəşrlərin siyahısı əlavə edilib. Vikipediyanın Vikikitab bölməsində əməkdaşların adına yaradılan profillər üzərində iş davam etdirilməkdədir.

Vikipediya hesabı ilində 70 məqalə əlavə edilmiş, 161 redaktə işləri aparılmışdır. (Link: [https://az.wikipedia.org/wiki/Biofizika_%C4%B0nstitutu_\(Az%C9%99rbaycan\)](https://az.wikipedia.org/wiki/Biofizika_%C4%B0nstitutu_(Az%C9%99rbaycan)))

1.14.2. İnstitutun veb-saytının fəaliyyəti:

Rəsmi veb-saytın idarə edilməsi və yenilənməsi:

- İnstitutun rəsmi internet səhifəsi – www.biophysics.az – şöbə tərəfindən mütəmadi olaraq yenilənmiş, texniki və məzmun baxımından idarə edilmişdir.
- İnformasiya materialları üç dildə – azərbaycan, rus və ingilis dillərində hazırlanaraq operativ şəkildə yerləşdirilmişdir.
- Xəbər lentinin gündəlik yenilənməsi təmin olunmuşdur. Hesabat dövründə ümumilikdə 201 məlumat üç dildə sayta əlavə edilmişdir.
- Saytın statistik göstəricilərinə əsasən, 2025-ci ilin yanvar ayından noyabr ayına qədər baxış sayı təxminən 12.043 olmuşdur.

İctimaiyyətin məlumatlandırılması:

- İnstitutun elmi nailiyyətləri, təşkil etdiyi tədbirlər, beynəlxalq əməkdaşlıq layihələri və digər fəaliyyətləri barədə ictimaiyyətə operativ və dolğun məlumatlar təqdim edilmişdir.
- Bunun üçün kütləvi informasiya vasitələri (KİV), sosial media platformaları və digər kommunikasiya kanallarından fəal şəkildə istifadə olunmuşdur.
- İnstitutun rəhbər şəxslərinin və qabaqcıl alimlərinin çıxışları mətbuat və televiziya vasitəsilə geniş ictimaiyyətə çatdırılmışdır.

Kütləvi informasiya vasitələri ilə əməkdaşlıq:

- Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının rəsmi portalı – science.gov.az saytında institutla bağlı 28 xəbər yerləşdirilmişdir.

- Azərbaycan Dövlət İnformasiya Agentliyinin (AZƏRTAC) rəsmi sahifəsində – azertag.az–26 məlumat dərc olunmuşdur.
- İnstitutun fəaliyyəti müxtəlif onlayn KİV-lərdə işıqlandırılmışdır:

Bu istiqamətdə məlumatlar aşağıda qeyd olunan media platformalarında dərc olunaraq geniş ictimaiyyətə təqdim edilmişdir:

- AzEdu.az – təhsil mövzulu xəbərlər bölməsində 2 material;
- İcma.az – ictimai fəaliyyətlərə dair 13 xəbər;
- Azerbaijan-news.az – 1 analitik material;
- EduNews.az – təhsil yenilikləri kateqoriyasında 1 xəbər;
- Muallim.edu.az – elmi-pedaqoji fəaliyyətlə bağlı 4 məqalə;
- Tehsil365.news (az) – 8 xəbər və məlumat;
- Tehsil.biz – 10 elmi və təşkilati məzmunlu xəbər;
- Bsu.edu.az – Bakı Dövlət Universitetinin saytında 1 xəbər;
- Aztibb.az – səhiyyə və biologiya sahəsinə dair 2 material.

KİV-lərlə əməkdaşlıq əlaqələri möhkəmləndirilmiş, məlumatların daha geniş oxucu kütləsinə çatdırılması təmin olunmuşdur.

1.14.3. Sosial şəbəkələrdə fəaliyyət:

- İnstitutun Facebook sahifəsində 2025-ci il ərzində 85 paylaşım edilmişdir. Paylaşımın institutun tədbirləri, elmi nailiyyətləri və aktual hadisələri əhatə etmişdir.
- Instagram platformasında isə 36 paylaşım həyata keçirilmiş, bu da institutun fəaliyyətinin vizual təqdimatında əhəmiyyətli rol oynamışdır.
- Sosial şəbəkələrdə istifadəçi fəallığının artması müşahidə edilmiş, auditoriya ilə qarşılıqlı əlaqə gücləndirilmişdir.

Promosiyavə tanıtım materiallarının hazırlanması

- İnstitutun elmi potensialını, nailiyyətlərini və fəaliyyət istiqamətlərini əks etdirən müxtəlif tanıtım materialları hazırlanmışdır. Bunlara aşağıdakılar daxildir:
 - İnformativ bukletlər;
 - Qısametrajlı videoçarxlar və təqdimatlar.
- Hazırlanan materiallar yerli və beynəlxalq elmi sərgilərdə nümayiş etdirilərək institutun elmi imkanlarının təqdimatına xidmət etmişdir.

Elmi tədbirlərin işıqlandırılması:

- İnstitutun Elmi Şurasının iclasları, seminarlar, konfranslar, görüşlər, yubileylər, eləcə də əməkdaşların elmi ezamiyyətləri barədə məlumatlar hazırlanaraq həm rəsmi sayt, həm də KİV vasitəsilə işıqlandırılmışdır.
- Elmi məqalələr və digər nailiyyətlər haqqında ictimaiyyət üçün açıqlayıcı məlumatlar təqdim edilmişdir.

1.14.4. Elmmetrik bazalarda fəaliyyət: Biofizika İnstitutu üzrə:

Scopus elmmetrik bazasında ən yüksək reytingi olan alimlər: f.-r.e.d., prof. Oktay Qasımov – istinadların sayı 1619 və H-index 21; b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov – istinadların sayı 1006 və H-index 20; b.e.d. İlham Şahmuradov – istinadların sayı 1066 və H-index 11.

Web of Science elmmetrik bazasında ən yüksək reytingi olan alimlər: f.-r.e.d., prof. Oktay Qasımov – istinadların sayı 1510 və H-index 21; b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov – istinadların sayı 960 və H-index 20; b.e.d. İlham Şahmuradov – istinadların sayı 974 və H-index 12.

Google Scholar bazasında ən yüksək reytingi olan alimlər: f.-r.e.d., prof. Oktay Qasımov – istinadların sayı 2147 və H-index 23; b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov – istinadların sayı 1379 və H-index 22; b.e.d. İlham Şahmuradov – istinadların sayı 1656 və H-index 12.

1.14.5. DOI rəqəmsal identifikatorun təmin olunması: Hazırda yoxdur.

Elmi-təşkilati fəaliyyət haqqında

Elmi Şuranın fəaliyyəti. Elmi Şuranın tərkibi 11 üzvdən ibarətdir. Onlardan 2-si AMEA-nın müxbir üzvü, 3-ü elmlər doktoru, 7-si fəlsəfə doktoru və 5-i dosentdir.

2025-ci ildə Elmi Şuranın 13 iclası keçirildi. İclaslarda Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyindən və AR ETN Elm və Ali Təhsil üzrə Dövlət Agentliyindən daxil olan sənədlərin icrası ilə əlaqədar irəli gələn vəzifələrin müzakirəsi; 2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun qarşısında duran vəzifələrin müzakirəsi; institutun Elmi Şurasının 2025-ci il üçün iş planı; institutun nəzdindəki laboratoriyaların 2025-ci il üçün İş proqramlarının və elmi işçilərin Fərdi iş planlarının; institutda 2025-ci ildə keçiriləcək elmi seminarların planlarının; institutun GAMSŞ-ın Elmi-ictimai fəaliyyətinin genişləndirməsi ilə bağlı 2025-ci il üçün Tədbirlər Planının; institutun gənc alimlərinin 2018-2024-cü il üzrə elmi fəaliyyətlərinin qiymətləndirilməsi; Azərbaycan Respublikası Elmi Tədqiqatların Əlaqələndirilməsi Şurasının 10 yanvar 2025-ci il tarixli 3-29-68/2-40/25 nömrəli məktubu haqqında; institutun fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə dissertantı Aytac Cavanşir qızı Məmmədovanın (Quliyeva) 2406.01 – Biofizika ixtisası ilə biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün müdafiəyə buraxılması üçün müraciət etdiyi ərizəyə yekun rəy; 2406.01- Biofizika ixtisası üzrə fəlsəfə doktorluğu üçün imtahan proqramının yenidən müzakirəsi; institutun fəlsəfə doktoru və elmlər doktoru hazırlığı üzrə doktorant və dissertantların dissertasiya işlərinin mövzularında qismən dəyişiklik edilməsi; "Sabahın Alimləri" XIV Respublika Layihə Müsabiqəsinin final mərhələsi haqqında; institutun Hüceyrə signalının ötürülməsi laboratoriyasının müdiri, b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifovun 15.01.2025-14.04.2025-ci il tarixlərində Kaliforniya Universitetinə elmi ezamiyyəti ilə bağlı hesabatı və Kaliforniya Universitetinin Anesteziologiya və Fiziologiya üzrə professoru Rikkardo Olsisin 09 aprel 2025-ci il tarixli məktubu haqqında; Bakı Dövlət Universitetinin Fizika fakültəsinin Maddə quruluşu kafedrasının professoru, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Eldar Məsimovun "Su əsaslı ikifazlı sistemlər və onların tətbiq perspektivləri" mövzusunda məruzəsi; institutun fəlsəfə doktoru və elmlər doktoru hazırlığı üzrə doktorant və dissertantlarının attestasiya nəticələrinin təsdiqi; institutda elmlər doktoru hazırlığı üzrə doktoranturada təhsil alan doktorantların təhsil müddətinin başa çatması haqqında; institutun laboratoriyalarının "Əsasnamə"ləri haqqında; institutunda 2025-ci il üçün doktorant hazırlığı üzrə qəbul planı haqqında (AR Elm və Təhsil Nazirliyinin 12 may 2025-ci il tarixli 3-29/2-1639/2025 №-li məktubuna əsasən); institutda fəlsəfə doktoru proqramı üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının verilməsi ilə bağlı "Biofizika", "Biokimya" və "Genetika" ixtisasları üzrə sualların təsdiqi; Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 02 may 2025-ci il tarixli 275s nömrəli sərəncamına əsasən fəlsəfə doktoru proqramı üzrə institutun doktoranturasına qəbul haqqında; 2025-ci ildə fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə institutun doktoranturasına qəbul olunmuş doktorantların dissertasiya mövzularının və elmi rəhbərlərinin, fərdi iş planlarının təsdiqi haqqında; institutda ixtisas fənnindən fəlsəfə doktoru imtahanının keçirilməsi ilə bağlı "Biofizika" və "Biokimya" ixtisasları üzrə imtahan suallarının təsdiqi haqqında; institutun laboratoriyaların və GAMSŞ-ın yarımillik və illik hesabatın müzakirəsi, elmi və elmi-təşkilati fəaliyyəti haqqında direktor (illik) hesabatının keçirilməsi, habelə gündəlikdə duran cari məsələlər ətrafında müntəzəm olaraq fikir mübadiləsi aparılmış və müvafiq qərarlar qəbul edilmişdir.

1.15. Nəşriyyat fəaliyyəti

2025-ci ildə institutun elmi işçiləri tərəfindən 24 elmi məqalə (onlardan 18 xaricdə, bunlardan 13-cü *Scopus* və 5-i *Web of Science* bazasına daxil olan jurnalda çap edilib), 6 konfrans materialı (bunlardan 2-si xaricdə) və 13 tezis (bunlardan 1-i xaricdə) çap edilmişdir. Yeni məqalələr çapa göndərilib.

Məqalələr:

1. L.A. Melikova, M.E. Gasimov, S.G. Mehdizadeh, J.E. Aliyev, E.E. Aliyeva, J.A. Aliyev. Germline EGFR T790M in lung cancer: Prevalence, Clinical Impact, and Implications

- for Hereditary Risk // *Cancer Prevention Research (AACR)*, 2025. **IF 2.6, Scopus, Web of Science, Q1**. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-25-0391>
2. O.K. Gasymov, M.J. Bakhishova, L.A. Melikova, J.A. Aliyev. Structural organizations of membrane lipids from human lung cancer and healthy cells // *Journal of Molecular Structure*, 2026, 1350 (144133). 18 Pages. **IF 4.7, CiteScore 8.0, Scopus, Q1**. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2025.144133>
3. E.M. Huseynov, E.A. Huseynova, A. Jazbec. EPR spectroscopic characterization of neutron-irradiated nanocrystalline anatase particles // *Physica B-Condensed Matter*, 2025, V. 699. **IF 2.8, CiteScore 5.0, Scopus, Web of Science, Q2**. <https://doi.org/10.1016/j.physb.2024.416786>
4. I. Abbasov, M. Musayev, O. Gasymov, J. Huseynov, C. Naziyev, D. Askerov, S. Asadullayeva, N. Ismayilova, A. Mammadova, N. Hashimova, E. Eminova. Influence of background impurities of oxygen and copper on the luminescence spectrum of polycrystalline CVD ZnSe with excess selenium // *Nano*, 2025, V. 20, № 14, (2550010). 16 Pages. **IF 1.1, CiteScore 1.9, Scopus, Q3**. <https://doi.org/10.1142/S1793292025500109>
5. G.A. Agaeva, G.Z. Najafova, A.D. Mammadova. Circular dichroism spectroscopy study of the spatial structure of β -amyloid peptide (25-35) in a medium with conditions similar to the membrane environment // *Journal of Applied Spectroscopy*, 2025, V. 92, № 2, p. 293-297. **IF 1.0, CiteScore 1.9, Scopus, Q4**. <https://doi.org/10.1007/s10812-025-01911-3>
6. V. Atayeva, O. Gasymov, A. Salmanova. Physiological and Biological Potential of Dark-Red Autumn Leaves of *Smilax Excelsa* L. // *Journal of Food Science and Technology (Iran)*, 2025, V. 22, № 164, p. 51-61. **SJR 0.159, ImpactScore 0.41, CiteScore 0.7, Scopus, Q4**. <https://doi.org/10.22034/FSCT.22.164.51>
7. T. Yusifov, F. Gudretova, A. Aliyeva. Cytochrome C-like domain within the human BK channel // *International Journal of Molecular Sciences*, 2025, 26(15), **IF 4.9, CiteScore 9.0, Scopus, Q1**. <https://doi.org/10.3390/ijms26157053>
8. F. Gudratova, A. Aliyeva, S. Mahmudova, K. Gasimov, T. Yusifov. ABTS oxidation reaction as a model of cytochrome C-driven electron transfer // *Ukrainian Biochemical Journal*, 2025, Vol. 97, № 4, p. 43-51. **IF 0.135, CiteScore 1.2, Scopus, Q4**. <https://doi.org/10.15407/ubj97.04.043>
9. Z. Osmanli, G. Aldrian, J. Leclercq, T. Falgarone, S.M. Gomez Bergna, D.N. Prada Gori, A.V. Oleinikov, I. Shahmuradov, A.V. Kajava. Protein tandem repeats that produce frameshifts can generate new structural states and functions // *FEBS Journal*, 2025, **IF 4.2, CiteScore 13.1, Scopus Q1, Web of Science Q2**. <https://doi.org/10.1111/febs.70273>; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40988544/>; <https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/febs.70273>
10. Z.Ə. Abaszadə, K.Q. Qasimov, A.H. Ənsərova, A.A. Bəydəmirova, X.C. Yusifova, İ.Ə. Şahmuradov. İnsan AGT və AGTR1 genlərinin promotor nahiyyələrində tək nukleotid polimorfizminin tədqiqi (Study of single nucleotide polymorphisms in the promoter regions of human AGT and AGTR1 genes) // *Azərbaycan Tibb Jurnalı*, 2025, № 1, s. 155-161. **CiteScore 0.6, Scopus, Q3**. <https://doi.org/10.34921/amj.2025.1.027>
11. A. Daemi, S. Kalami, R.T. Guliyeva, O. Ghanbarpour et al. Revolutionizing personalized medicine using artificial intelligence: a meta-analysis of predictive diagnostics and their impacts on drug development // *Clinical and Experimental Medicine*, 2025, V. 25 (1), article number 255. **IF 3.5, CiteScore 5.7, Scopus Q1/Q2, Web of Science Q2**. <https://doi.org/10.1007/s10238-025-01723-x>
12. M.K. Basarali, A. Daemi, R. Guliyeva et al. Artificial intelligence-driven epigenetic CRISPR therapeutics: a structured multi-domain meta-analysis of therapeutic efficacy, off-target prediction, and gRNA optimization // *Functional and Integrative Genomics*, 2025, 25, 223, **IF 3.1, Scopus, Web of Science, Q2**. <https://doi.org/10.1007/s10142-025-01725-8>
13. T.M. Гусейнов, С.М. Рахманова, Ф.Р. Мехралиева. Селен как протектор от пероксидводородной окислительной деградации гема гемоглобина без участия

глутатионпероксидазного механизма // *Biophysics (Russian Federation)*, 2025, т. 70, №1, с. 104-111. **CiteScore 1.2, Scopus, Q4.** <https://doi.org/10.1134/S0006350925700125>

14. S.A. Mahmudova, F.R. Gudratova, B.G. Astanova, A.A. Aliyeva, A.Ch. Aliyeva, K.G. Gasimov. Structural organization of HER2-HER3 heterodimers and an approach to the therapy of breast and lung cancers // *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv (Factors in Experimental Evolution of Organisms)*, 2025, V. 36, pp. 127-132. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v36.1724>

15. C. Clemente, M.Sequeira, P. Almeida, M. Carvalho, E. Aliyeva, S. Mehdizadeh, J. Aliyev, L. Melikova, O. Flores. A rapid Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) test for the detection of somatic variants, p.L858R and p.E746_A750del, in non-small cell lung cancer patients: comparison with real-time PCR and NGS // *The Journal of Precision Medicine: Health and Disease*, 2025 (2), 1000005. <https://doi.org/10.1016/j.premed.2025.100005>

16. L.A. Melikova, C. Clemente, S.G. Mehdizadeh, J.E. Aliyev et al. Exceptionally Long-Term Survival in Non-Small Cell Lung Cancer with Dual EGFR Mutations: Exon 19 Deletion and G719X — A Case Report // *Journal of Medical Research Archive*, 2025, V. 13, № 6. <https://doi.org/10.18103/mra.v13i6.6681>

17. A.L. Karimova, G.İ. Azizova, L.A. Melikova, İ.J. Shahverdiyeva. Circulating MMP-9 and CYR61 levels in HER2-Positive and -Negative Breast Cancer Subtypes // *Journal of Medical Research Archive*, 2025, V. 13, № 8. <https://doi.org/10.18103/mra.v13i8.6762>

18. M. Dadashov. Fluorescent and chemiluminescent effects of low-frequency (50 Hz) electromagnetic field on blood proteins // *Journal of Electromagnetics*, 2025, V. 8, ISSN: 2534-8833. <https://www.iaras.org/journals/engineering/je>

19. P.T. Гулиева, С.А. Джафарова, А.И. Гасымов, Т.Г. Аскерли, Н.Х. Джафар. Дифференциальное влияние ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} на окислительный стресс в эритроцитах здоровых людей и пациентов с метаболическим синдромом (Differential effects of Fe^{2+} and Fe^{3+} ions on oxidative stress in erythrocytes of individuals and patients with metabolic syndrome) // *Norwegian Journal of development of the International Science*, 2025, № 156, с.28-32. https://nor-ijournal.com/wp-content/uploads/2025/05/NJD_156-28-32.pdf

20. A.C. Məmmədova (Quliyeva). Rodamin 6G lazer rənginin ipək fibroini təbəqəsində zülal agregasiyasına təsiri: SEM strukturun analizi // *Azerbaijan Journal of Physics*, 2025, V. XXXI, № 2, Section: A, p. 51-55. http://www.physics.gov.az/physart/452_2025_02_51_az.pdf

21. A.H. Aydəmirova, A.B. Tağıyeva, L.Ə. Məlikova, O.K. Qasimov. İnsanın sağlam və ağciyər karsinoması halında plazma lipidinin süni intellekt modeli ilə klassifikasiyası // *Azerbaijan Journal of Physics*, 2025, V. XXXI, № 2, Section: A, s.56-61. http://www.physics.gov.az/physart/453_2025_02_56_az.pdf

22. A.C. Məmmədova (Quliyeva). Rodamin 6G lazer rəngi və serisin zülalının qarşılıqlı təsirin dairəvi dixroizm və optik ultrabənövşəyi görünən spektroskopiyası vasitəsilə tədqiqi // *Azerbaijan Journal of Physics*, 2025, V. XXXI, № 3, Section: A, s. 21-25. http://www.physics.gov.az/physart/459_2025_03_21_az.pdf

23. F. Gudratova, A. Aliyeva, S. Mahmudova, K. Gasimov, T. Yusifov. The Potassium channels are an important target in cancer therapy // *Nature & Science International Scientific Journal*, Azerbaijan, 2025, V. 7, Issue: 4, pp. 82-88. <https://doi.org/10.36719/2707-1146/55/82-88>

24. Z. Abaszade, A. Aliyeva, L. Mammadova, I. Shahmuradov. Inter-species conservation of the AGT and AGTR1 genes promoters in humans and some other primates // *ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri*, 2024, Cild XIII, s. 102-115. (2024-cü ilin hesabatı daxil edilməyib)

Konfrans materialları:

1. А.Э. Гашимов, С.А. Джафарова, Р.И. Халилов. Влияние высоких температур и неоптимального светового режима на ранние этапы развития гороха (*Cicer arietinum*) /

Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий: материалы XIV Международной научно-практической конференции, Россия, 2025, с. 313-317.

2. A.Hashimov, S.Jafarova, A.Mammadova, N.Abdullayeva. Effects of temperature and light on chickpea (*Cicer arietinum*) physiology / “Təhsil, tədqiqat və innovasiyanın vəhdəti” mövzusunda magistrant və gənc doktorantların ənənəvi VII Respublika elmi konfransı, Azərbaycan, 2025, 6 səhifə.

3. A. Əliyeva, F. Qüdrətova, N. Əliyeva, T. Yusifov. Hemlə idarə olunan bioelektrik siqnallarının ötürülməsi mexanizmi / 23 may 2025-ci il tarixində keçirilmiş və Ümummilli Liderimiz Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümünə həsr olunmuş Gənc Tədqiqatçıların IX Beynəlxalq Elmi Konfransı (*IX International Scientific Conference of Young Researchers*), 2025, p. 527-531.

4. F. Qüdrətova, A. Əliyeva, S. Mahmudova, K. Qasimov, T. Yusifov. İnsan BK ion kanalında daxilində yeni funksional quruluş / 23 may 2025-ci il tarixində keçirilmiş və Ümummilli Liderimiz Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümünə həsr olunmuş Gənc Tədqiqatçıların IX Beynəlxalq Elmi Konfransı (*IX International Scientific Conference of Young Researchers*), 2025, p. 531-535.

5. S. Mahmudova, F. Qüdrətova, B. Astanova, A. Əliyeva. HER2-HER3 süd vəzi və ağciyər xərçəngi, beyin metastazlarının terapiyası / 23 may 2025-ci il tarixində keçirilmiş və Ümummilli Liderimiz Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümünə həsr olunmuş Gənc Tədqiqatçıların IX Beynəlxalq Elmi Konfransı (*IX International Scientific Conference of Young Researchers*), 2025, p. 541-545.

6. A.Mammadova. Morphological and structural analysis of the effect of rhodamine 6G on protein aggregation in silk fibroin films using SEM / 7th International Istanbul current scientific research congress, Istanbul Arel University, Avqust 21-22, 2025.

Tezislər:

1. M. Vəliyev, R. Quliyeva, F. Novruzov, N. Orucova. Oxidative stress and antioxidant system alterations in patients receiving I-131 therapy: A Luminescence – Based Study / 3-cü Beynəlxalq Azərbaycan laborator tibb konqresi, 1-3 may 2025.

2. A. Əliyeva, T. Yusifov. İon kanallarının hemlə idarə olunması mexanizmi / “Fizika və astronomiyanın problemləri” adlı XXV Ümumrespublika Elmi konfransı, BDU, Bakı, Azərbaycan, 15 may 2025.

3. F. Qüdrətova, T. Yusifov. BK ion kanalının daxilində yeni funksional quruluş / “Fizika və Astronomiyanın problemləri” adlı XXV Ümumrespublika Elmi konfransı, BDU, Bakı, Azərbaycan, 15 may 2025.

4. E. Huseynova. Defect formation in TiO₂ nanoparticles under neutron irradiation / IX International scientific conference of young researchers, Baku, Azerbaijan, 23-24 May 2025, p. 592/1495.

5. E. Huseynova. Investigation of vibrational properties in neutron-irradiated nanocrystalline anatase (TiO₂) / 34th Nuclear Energy for New Europe – NENE, Bled, Slovenia, September 8-11, 2025, ID187.

6. O.K. Gasymov, M.J. Bakhishova, L.A. Melikova, J.A. Aliyev. Novel Mechanism of Cancer Development Identified / 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

7. T. Aliyeva, A.A. Aliyeva, F.R. Gudratova, S.A. Mahmudova, K.G. Gasimov, T.N. Yusifov. Expression and purification cytochrome C-like domain of the human BK channel/ 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

8. L.M. Suleymanova, O.K. Gasymov. Cu²⁺–Silk fibroin interactions: impact on monolayer viscoelasticity / 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

9.M.J. Bakhishova, R.B. Aslanov, L.A. Melikova, O.K. Gasymov. The effect of hyperthermia and alkalization on the distribution dynamics of anti-cancer agents in lung cancer / 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

10. A.Y. Sayyabli, G.İ. Aliyeva, F.R. Gudratova, K.G. Gasimov, T.N. Yusifov. Interplay between bioelectrical and egfr signaling pathways as a novel approach in cancer therapy/ 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

11. A.M. Mammadzada. The role of congo red in the determination of aggregates in silk fibroin solution / 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

12. A. Mammadova. Optical and structural analyses of the sericin–Rhodamine 6G interaction / 9th INTERNATIONAL CONFERENCE: MODERN TRENDS IN PHYSICS, 27-28 November, 2025, BSU, Baku, Azerbaijan.

13. E.A. Huseynova. Spectral-band analysis of irradiation-induced evolution in nanocrystalline TiO₂ / I International Conference on Current Problems in Engineering and Applied Sciences (ICCPEAS 2025), 27-29 November, 2025, Baku, Azerbaijan.

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun elmi işçilərinin əsərlərinə olan istinadların sayı: (Google Scholar – 381; Scopus – 223; Web of Science - 167).

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən patentlər alınmayıb.

1.16. Keçirilmiş konfranslar, seminarlar və yubileylər haqqında məlumat

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda konfranslar keçirilməyib, amma digər **ali və elmi müəssisələrlə birgə konfranslarda** institutun əməkdaşları iştirak edib çıxışlar etdilər:

15 may 2025-ci il tarixində Bakı Dövlət Universitetinin Fizika fakültəsi və Fizika Problemləri Elmi-Tədqiqat İnstitutunun təşkilatçılığı ilə “Konstitusiya və Suverenlik İli” çərçivəsində magistrantların və gənc tədqiqatçıların iştirakı ilə “Fizika və astronomiyanın aktual problemləri” adlı XXV Respublika elmi konfransı keçirildi. Konfransın açılış mərasimində dövlət qurumlarının rəhbərləri ilə yanaşı Biofizika İnstitutunun baş direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü Oktay Qasımov çıxış edərək institutda aparılan tədqiqat işləri haqqında məlumat verib, gənc alimlər üçün yaradılan belə platformaların əhəmiyyətini vurğulayıb və təşkilatçılara təşəkkürünü bildirib və eyni zamanda proqram komitəsinin üzvü olmuşdur. Bu konfransda institutun əməkdaşları, Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Fidan Qüdrətova “BK ion kanalında yeni funksional quruluşların öyrənilməsi” mövzusunda və Hüceyrə signal ötürülməsi laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva “İon kanallarının hem vasitəsilə tənzimlənmə mexanizmləri” mövzusunda elmi məruzə ilə çıxış etdilər.

Link: <https://biophysics.az/az/news/1352/magistrant-ve-genc-tedqiqatcilarin-istiraki-ile-fizika-ve-astronomiyanin-aktual-meseleleri-movzusunda-elmi-konfrans-kecirilib>

23 may 2025-ci il tarixində Elm və Təhsil Nazirliyi İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda Səhiyyə Nazirliyi, Milli Məclisin Səhiyyə Komitəsi, Milli Onkologiya Mərkəzi, Azərbaycan Tibb Universiteti, Azərbaycan Texniki Universiteti, Biofizika İnstitutu və digər qurumların təşkilatçılığı ilə “Rəqəmsal tibb 4.0: problemlər, imkanlar və perspektivlər” adlı II respublika elmi-praktiki konfransı keçirildi. Konfransın açılış mərasimində dövlət qurumlarının rəhbərləri ilə yanaşı Biofizika İnstitutunun baş direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü Oktay Qasımov tibbi-bioloji istiqamətdə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi, multidissiplinar yanaşmanın əhəmiyyəti və yüksəkixtisaslı kadrların hazırlanması ilə bağlı fikirlərini bölüşmüşdü. Bu konfransda institutun əməkdaşları, institutun Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyasının müdiri, b.ü.e.d. Kərim Qasımov “EGFR və HER2-nin təkamüldə qorunub saxlanmış farmakoloji cəhətdən mühüm aminturşu ardıcılıqlarının kompüter analizi” mövzusunda, elmi işçi Mətanət Baxışova “Süni intellektə əsaslanan tibbi diaqnostika üçün

funksional biomarkerlərin tətbiqi” mövzusunda və kiçik elmi işçi Banu Astanova “SPARC və TGF- β qarşılıqlı təsirinin rəqəmsal texnologiyalarla mexaniki analizi üsulları və onkologiyada terapeutik potensialı” mövzusunda məruzə ilə çıxış etdilər. *Linklər: Rəqəmsal tibb problemlərinə həsr olunmuş konfrans öz işini seksiya iclasları ilə davam etdirib - XƏBƏRLƏR-İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI İNSTİTUTU;*

<https://biophysics.az/az/news/1353/reqemsal-tibb-40-problemler-imkanlar-ve-perspektivler-respublika-elmi-praktiki-konfransi-kecirilib>

23 may 2025-ci il tarixində Bakı Mühəndislik Universiteti və Dövlət Gömrük Komitəsi Akademiyasının birgə təşkilatçılığı ilə Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gənc Tədqiqatçıların IX Beynəlxalq Elmi Konfransı” konfransında Biofizika İnstitutunun əməkdaşları, institutun Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyasının kiçik elmi işçiləri, Fidan Qüdrətova “İnsan BK ion kanalında daxilində yeni funksional quruluş” mövzusunda, Sevda Mahmudova “HER2-HER3 süd vəzi və ağciyər xərçəngi, beyin metastazlarının terapiyası” mövzusunda və institutun Hüceyrə signalının ötürülməsi laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva “Həmlə idarə olunan bioelektrik signalının ötürülməsi mexanizmi” mövzusunda məruzə ilə çıxış etdilər.

Link: <https://biophysics.az/az/news/1354/biofizika-institutunun-emekdaslari-genc-tedqiqatcilarin-ix-beynelixalq-elmi-konfransinda-cixis-edibler>

27-28 noyabr 2025-ci il tarixlərində Bakı Dövlət Universiteti (BDU), Türkiyənin Orta Doğu Texniki Universiteti, Ankara Universiteti, Qazi Universiteti, Ege Universiteti və Kocaeli Universiteti, Çinin Anhui Universiteti, Moldova Dövlət Universitetinin Tətbiqi Fizika İnstitutu, ABŞ-ın “Case Western Reserve” Universiteti, Pakistanın COMSATS Universiteti və Lahor Universiteti, Macarıstanın Zeqed Universiteti və Rumıniyanın Milli Materiallar Fizikası İnstitutunun birgə təşkilatçılığı ilə “Fizikada müasir trendlər” (“Modern Trends in Physics”) mövzusunda IX Beynəlxalq elmi konfrans keçirildi. Bu konfransda Biofizika İnstitutunun əməkdaşları iştirak edib çıxış etdilər. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1391/bdu-da-fizikada-muasir-trendler-movzusunda-ix-beynelixalq-elmi-konfrans-kecirilir>*

İnstitutda keçirilmiş elmi seminarlar:

28 fevral 2025-ci il tarixində institutun Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası laboratoriyasının mühəndisi Aytac Məmmədova “Fibroin zülalının neyrodegenerativ xəstəliklərdə model kimi istifadəsi və Rodamin 6G ilə qarşılıqlı təsiri” mövzusunda elmi seminarda çıxış etdi. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1332/biofizika-institutunda-neyrodegenerativ-xestelikler-uzre-tedqiqatlara-dair-elmi-seminar-kecirilib>*

24 aprel 2025-ci il tarixində Bakı Dövlət Universitetinin Fizika fakültəsinin Maddə quruluşu kafedrasının professoru, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru Eldar Məsimov “Su əsaslı ikifazlı sistemlər və onların tətbiq perspektivləri” mövzusunda elmi seminarda çıxış etdi. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1343/biofizika-institutunda-su-esasli-ikifazali-sistemler-ve-onlartin-tetbiq-perspektivleri-movzusunda-elmi-seminar-kecirilib>*

25 iyun 2025-ci il tarixində institutun Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası laboratoriyasının elmi işçisi Əfsanə Hüseynova “TiO₂–fibroin kompozitlərində molekulyar və struktur dəyişikliklərinin FTIR analizi” mövzusunda elmi seminarda çıxış etdi. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1362/biofizika-institutunda-tio2-fibroin-kompozitlerinde-molekulyar-ve-struktur-deyisikliklerinin-ftir-analizi-movzusunda-elmi-seminar-kecirilib>*

24 oktyabr 2025-ci il tarixində institutun Hüceyrə siqnalının ötürülməsi laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva “AMEA-nın 80 illiyi”nə həsr olunmuş elmi seminarda “Hemlə idarə olunan bioelektrik siqnallarının ötürülməsi mexanizmi” (“Mechanism of heme-controlled bioelectric signal transduction”) mövzusunda məruzə ilə çıxış etdi. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1377/biofizika-institutunda-hemle-idare-olunan-bioelektrik-siqnallarinin-oturulmesi-mexanizmi-movzusunda-elmi-seminar-kecirilib>*)

31 oktyabr 2025-ci il tarixində institutun Molekulyar və hüceyrə biokimyası laboratoriyasının kiçik elmi işçiləri, Sevda Mahmudova və Fidan Qüdrətova görkəmli kimyaçı alim, akademik Yusif Məmmədəliyevin 120 illiyinə həsr olunmuş elmi seminarda “Xərçəng proqnozu və müalicəsi üçün hədəf kimi sitoxrom C-nin rolu” və “Sitoxrom C ilə idarə olunan ABTS oksidləşmə reaksiyasının kinetikası” mövzuları üzrə çıxış etdilər. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1381/biofizika-institutunda-akademik-yusif-memmedeliyevin-120-illiyine-hesr-olunmus-elmi-seminar-kecirilib>*)

Institutun əməkdaşlarının müsahibələri:

25 fevral 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun gənc alimi, GAMŞ-nın sədri, elmi işçi Mətanət Baxışova “Əsas problemlərdən biri xərçəngin erkən mərhələlərində diaqnostikasının çətinliyidir” mövzusunda AZƏRTAC-a müsahibə verdi.

*Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1329/genc-tedqiqatci-azertac-a-musahibe-verib>
https://azertag.az/xeber/tedqiqatchi_esas_problemlerden_biri_xerchengin_erken_merhelelerinde_diaqnostikasinin_chetinliyidir_musahibe-3433923*

Institutun gənc alimlərinin düşərgələrdə iştirakı:

21-26 avqust 2025-ci il tarixlərində “Milli dəyərlərlə rəqəmsal gələcəyə” şüarı altında Qazax Olimpiya İdman Kompleksində gənc alim və tədqiqatçıların iştirakı ilə “Gənc alimlərin yay düşərgəsi” təşkil olundu. İnstitutun GAMŞ-nın sədri, elmi işçi Mətanət Baxışova düşərgədə Biofizika İnstitutunu təmsil etdi. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1365/qazaxda-genc-alimlerin-yay-dusergesi-kecirilib>*

Institutda ali təhsil müəssisələrinin tələbələrinə və məktəb şagirdlərinə keçirilmiş təlimlər:

07 yanvar 2025-ci il tarixində Bakı ş. Nizami rayonunun 242 nömrəli orta məktəbin 11-ci sinif şagirdi Əliyev Mahal Biofizika İnstitutunda təşkil edilən praktiki təlimlərdə iştirak edib. Təlim İntegrativ biologiya laboratoriyasının kiçik elmi işçisi Aysel Ç. Əliyeva tərəfindən keçirilib. Təlimdə bioinformatika sahəsində müasir alətlər və üsullar izah edilib və tətbiq olunub. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1324/biofizika-institutunda-mektebliler-ucun-telim-kecirilib>*

BDU-nun Biologiya fakültəsinin “Biologiya” ixtisası üzrə təhsil alan IV kurs tələbələrindən 13 nəfəri institutda istehsalat təcrübəsi keçdilər. İki ay davam edən təcrübə proqramı çərçivəsində tələbələr institutda aparılan elmi tədqiqat işlərinə cəlb olunublar, müxtəlif laboratoriyalarda praktiki bacarıqlarını inkişaf etdiriblər və nəzəri biliklərini real iş şəraitində tətbiq etmək imkanı əldə ediblər. *Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1331/bdu-nun-telebeleri-biofizika-institutunda-istehsalat-tecrubesine-baslayiblar>
<https://biophysics.az/az/news/1339/bdu-telebelerinin-biofizika-institutunda-istehsalat-tecrubesi-ugurla-basa-catib>*

“Sabahın alimləri” XIV Respublika Layihə Müsabiqəsində “Tibb və sağlamlıq” istiqaməti üzrə iştirak edən Mübariz İbrahimov adına Biləsuvar Bağça-Məktəb-Lisey Kompleksinin X sinif şagirdlərinin mövzu seçimində və elmi məsləhətçinin təyininə köməklik göstərilib və bu şagirdlər Biofizika İnstitutunun Fiziki-kimyəvi stress faktorlarının biofizikası laboratoriyasında seçilmiş istiqamət üzrə elmi məsləhətçi, laboratoriyanın müdiri b.ü.f.d., dos. Sevinc xanım Cəfərovanın rəhbərliyi altında təcrübələrdə iştirak etmişdilər. “Sabahın alimləri” müsabiqəsində iştirak edən 2 şagird, Əlizadə Leyla və Quluzadə Gülay ilə “İnsulin rezistentliyi fonunda Metformin, Sulfonil sidik cövhəri və Galega Officinalisin eritrositlərdə baş verən oksidativ proseslərinin inkişafına təsirinin tədqiqi” adlı layihə hazırlanmış və final mərhələsinə keçmişdir. Bu layihə 12-14 mart tarixlərində “Sabahın Alimləri” XIV Respublika Layihə Müsabiqəsinin final mərhələsinə keçib və qalib gələrək qızıl medal və sertifikatla təltif edilib. “Sabahın

Alimləri" Respublika Müsabiqəsində qızıl medal qazanan 2 komanda ABŞ-da keçirilən "Regeneron ISEF" (International Science and Engineering Fair) beynəlxalq müsabiqəsinə vəsiqə qazanıb. *Linklər:* <https://biophysics.az/az/news/1334/sabahin-alimleri-musabiqesinde-biofizika-institutu-ile-tedqiqat-aparan-sagirdler-qizil-medal-qazanib>
<https://biophysics.az/az/news/1350/bilesuvarli-mekteblilerin-elmi-uguru-biofizika-institutunda-gorus-ve-tesekkur-merasimi>

06-08 may 2025-ci il tarixlərində Bakı Dövlət Universitetinin Biologiya fakültəsinin Biotexnologiya ixtisası üzrə təhsil alan IV kurs tələbələri Biofizika İnstitutuna tanışlıq səfəri etdilər. *Link:* <https://biophysics.az/az/news/1349/bdu-nun-telebelerinin-biofizika-institutunun-laboratoriyalarina-tanishliq-seferi>

21 noyabr 2025-ci il tarixində Avropa Azərbaycan Məktəbinin 8-ci sinif şagirdləri Biofizika İnstitutuna maarifləndirici səfər etdilər. *Link:* <http://biophysics.az/az/news/1387/avropa-azerbaycan-mektebinin-8-ci-sinif-sagirdleri-biofizika-institutunda-olublar>

İnstitutun əməkdaşları xaricdə keçirilmiş elmi seminarlarda və təlimlərdə iştirak edib çıxış etdilər:

15 yanvar 2025-ci il tarixindən - 14 aprel 2025-ci il tarixinədək Biofizika İnstitutunun "Hüceyrə siqnalının ötürülməsi" laboratoriyasının müdiri, b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov Kaliforniya Universitetinə (UCLA) professor qismində yenidən dəvət almış. Bu üç ay ərzində UCLA-nın Anesteziologiya və Perioperativ Tibb Departamentində elmi-tədqiqat işlərini aparmışdı. Qeyd olunmuş müddətdə dos. T. Yusifov ion kanallarının strukturunun funksional əlaqəsinin öyrənilməsi üzrə, xüsusilə də insanın kalsium və gərginlikdən asılı tənzimlənən BK ion kanalının hemdən asılılıq mexanizminin tədqiqi üzrə layihələrdə iştirak etmişdir. Bu müddət ərzində bir sıra elmi seminarlarda, tədbirlərdə iştirak edərək məruzələrlə çıxış edib və araşdırmalarını təqdim edib. Bundan əlavə, dos. T. Yusifov həmin universitet ilə elmi əməkdaşlıq və birgə qrant layihələri imkanlarını müzakirə etmişdir və hal-hazırda birgə qrant layihələrini hazırlayırlar. Göstərilmiş müddət ərzində T. Yusifov apardığı tədqiqat işlərini və alınan nəticələrini həmin universitetdə 2 elmi seminarla təqdimatla çıxış etdi:

13 mart 2025-ci il, T.Yusifov: "İon kanalları və hem tənzimləyici siqnallar" (Ion Channels and Regulatory Signals of Heme) (Kaliforniya Universiteti, Los Angeles, Molekulyar Tibb Departamenti);

26 mart 2025-ci il, T.Yusifov: "Təmizlənmiş insan BK-kanalının spektr analizi: Çoxlu liqand bağlama xüsusiyyətləri" (Spectral Analysis of the Purified Human BK Channel Gating Ring: Evidence for Multiple Ligand Binding Properties) (Kaliforniya Universiteti, Los Angeles, Molekulyar Tibb Departamenti).

13 mart 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun əməkdaşı, kiçik elmi işçi Zərifə Osmanlı Dünya Azərbaycanlı Alimlər Birliyinin (DAAB) üzvü olaraq *Marmara University International Interdisciplinary Seminar* çərçivəsində "Decoding Proteins with Artificial Intelligence: The Future of Drug Discovery and Bioengineering" mövzusunda onlayn seminar verdi.

18-19 mart 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun əməkdaşı, kiçik elmi işçi Zərifə Osmanlı İspaniyanın Barselona şəhərində keçirilən ML4NGP Workshop: Resources and infrastructure to explore the continuum between globular and non-globular proteins görüşündə şifahi təqdimatla çıxış etdi. *Link:* <https://ml4ngp.eu/workshop-barcelona/>

19-21 mart 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun əməkdaşı, kiçik elmi işçi Zərifə Osmanlı İspaniyanın Barselona şəhərində keçirilən 3DSIG/3DBioinfo 2025 görüşündə şifahi təqdimatla çıxış etdi.

15 may 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun əməkdaşı, kiçik elmi işçi Zərifə Osmanlı Padua Universitetinə Riyaziyyat fakültəsində Kompüter elmləri ixtisası üzrə magistr tələbələrinə Struktur Bioinformatikası fənnində "Zülal aqreqasiyası" mövzusunda mühazirə vermək üçün dəvət olundu.

20-23 may 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun əməkdaşı, kiçik elmi işçi Zərifə Osmanlı Litvanın Vilnius şəhərində 3rd ML4NGP meeting on Machine Learning and Non-

globular proteins konfransında sifahi təqdimatla çıxış etdi. *Link: <https://ml4ngp.eu/conference-vilnius/>*

Biofizika İnstitutunun gənc tədqiqatçıları Elm və Ali Təhsil Agentliyinin təşkilatçılığı ilə "Elsevier" şirkəti tərəfindən keçirilmiş vebinarlarda və Clarivate Analytics-in Web of Science-dan səmərəli istifadəyə dair təlimlərdə iştirak edib sertifikat əldə etmişlər:

07.02.2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva tədqiqatçılar üçün “Scopus müəllif profilinin potensialını kəşf et” mövzusunda onlayn vebinarla iştirak etdi.

19.02.2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva tədqiqatçılar üçün “Yüksək impakt faktorlu jurnallarda nəşr üçün strategiyalar” mövzusunda onlayn Workshop-da iştirak etdi.

22.04.2025 və 29.04.2025-ci il tarixlərində Biofizika İnstitutunun elmi işçisi Sədabə Səlimova və kiçik elmi işçiləri, Aysel Ə. Əliyeva və Lalə Məmmədova “Elmi yazıda və akademik nəşrdə Generativ Süni İntellekt (GenAI)” və “Necə mükafat qazanan tədqiqatçı olmaq olar?” mövzusunda onlayn vebinarla iştirak etdilər.

25.04.2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun elmi işçiləri, Əfsanə Hüseynova və Arzu Aydınova, kiçik elmi işçiləri, Aysel Ə. Əliyeva və Lalə Məmmədova “Web of Science-ın Süni İntellekt ilə Daha Səmərəli Tədqiqat: Web of Science İnnovasiyaları Necə Dəstəkləyir?” mövzusunda vebinarla iştirak edib sertifikat əldə etmişlər.

06.05.2025, 13.05.2025-ci, 20.05.2025 və 27.05.2025 il tarixlərində Biofizika İnstitutunun elmi işçisi Sədabə Səlimova Clarivate Analytics-in təşkilatçılığı ilə Workshop və vebinarlarda iştirak etdi.

03.06.2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun elmi işçisi Sədabə Səlimova BDU-nun əyani şəkildə təşkil edilmiş “Tədqiqat yolunda uğura doğru: Elseviersizə necə dəstək olur?” mövzusunda məlumat sessiyasında iştirak etdi.

10-12 dekabr 2024-cü il tarixində Biofizika İnstitutunun əməkdaşı, kiçik elmi işçi Zərifə Osmanlı onlayn keçirilən Young Minds at Work: Blending Biology and Bioinformatics Workshop'unda şifahi təqdimatla çıxış etdi. (2024-cü ilin hesabatı daxil edilməyib)

İnstitutun qonaqları:

06 mart 2025-ci il tarixində Elm və Ali Təhsil üzrə Dövlət Agentliyinin Elmi müəssisələrlə iş şöbəsinin müdiri, riyaziyyat elmləri doktoru Mübariz Hacıbəyov və həmin şöbənin aparıcı məsləhətçisi, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru Babək Əlibəyov Biofizika İnstitutunda qonaq olublar. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1333/elm-ve-ali-tehsil-uzre-dovlet-agentliyinin-numayendeleri-biofizika-institutunda-qonaq-olublar>*

08 may 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda “Sabahın Alimləri” Respublika Müsabiqəsində qızıl medal qazanan şagirdlərlə görüş keçirildi. Görüşdə institutun baş direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü, professor Oktay Qasimov, institutun bir sıra əməkdaşları, eləcə də Mübariz İbrahimov adına Biləsuvar Bağça-Məktəb-Lisey Təhsil Kompleksinin icraçı direktoru Aqşin Bağirov, qalib gələn X sinif şagirdləri – Leyla Əlizadə və Gülay Quluzadə iştirak etdilər. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1350/bilesuvarli-mekteblilerin-elmi-uguru-biofizika-institutunda-gorus-ve-tesekkur-merasimi>*

İnstitutda keçirilən digər tədbirlər:

17 yanvar 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda 20 yanvar faciəsinin 35-ci ildönümünə həsr olunmuş anım tədbiri keçirildi, çıxış etdi institutun kiçik elmi işçisi Günay Əliyeva. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1325/biofizika-institutunda-20-yanvar-faciesinin-35-ci-ildonumune-hesr-olunmus-anim-tedbiri-kecirilib>*

26 fevral 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda Xocalı soyqırımının 33-cü ildönümünə həsr olunmuş anım tədbiri keçirildi, çıxış etdi institutun kiçik elmi işçisi Aysel Əliyeva. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1330/biofizika-institutunda-xocali-faciesinin-33-cu-ildonumune-hesr-olunmus-anim-tedbiri-kecirilib>*

07 may 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda Ulu öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümünə həsr olunmuş anım tədbiri keçirildi, çıxış etdi institutun elmi işçisi

Əfsanə Hüseynova. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1348/biofizika-institutunda-ulu-onder-heyder-eliyevin-anadan-olmasinin-102-ci-ildonumune-hesr-olunmus-tedbir-kecirilib>*

03 iyun 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda Azərbaycan Respublikası Prezidenti tərəfindən 2025-ci ilin “Konstitusiya və Suverenlik İli” elan olunması və İnsan Hüquqları üzrə Müvəkkil (Ombudsman) tərəfindən təsdiq edilmiş “İnsan Hüquqları Aylığı” çərçivəsində maarifləndirici seminar təşkil olundu, çıxış etdi institutun elmi işçisi Arzu Aydınmırova. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1358/biofizika-institutunda-insan-huquqlari-ayligina-hesr-olunmus-maariflendirici-seminar-kecirilib>*

21 iyun 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda korrupsiyaya qarşı mübarizəyə həsr olunmuş maarifləndirici tədbir keçirildi, çıxış etdi institutun Kadrlar şöbəsinin müdiri Mehriban Əhmədova. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1360/biofizika-institutunda-korrupsiyaya-qarsi-mubarizeye-hesr-olunmus-maariflendirici-tedbir-kecirilib>*

26 sentyabr 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda “27 Sentyabr - Anım Günü”nə həsr olunmuş tədbir keçirildi, çıxış etdi institutun elmi işçisi Ləman Süleymanova. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1370/biofizika-institutunda-27-sentyabr-anim-gunune-hesr-olunmus-tedbir-kecirilib>*

03 oktyabr 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda Həmkarlar Təşkilatının təşəbbüsü ilə “Ümumdünya Layiqli Əmək Günü” münasibətilə tədbir keçirildi, çıxış etdi institutun kiçik elmi işçisi Aysel Ç. Əliyeva. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1371/biofizika-institutunda-umumdunya-layiqli-emek-gunu-munasibetile-tedbir-kecirilib>*

07 noyabr 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda “Zəfər Günü” və “Dövlət Bayrağı Günü” münasibətilə tədbir keçirildi, çıxış etdi institutun elmi işçisi Arzu Aydınmırova. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1384/biofizika-institutunda-zefer-gunu-ve-dovlet-bayragi-gunu-munasibetile-tedbir-kecirilib>*

1.17. Elmin populyarlaşdırılması, təbliği və təşviqi istiqamətində görülmüş işlər haqqında məlumat

25 fevral 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunun gənc alimi, GAMŞ-nın sədri, elmi işçi Mətanət Baxışova “Əsas problemlərdən biri xərçəngin erkən mərhələlərində diaqnostikasının çətinliyidir” mövzusunda AZƏRTAC-a müsahibə verdi.

*Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1329/genc-tedqiqatci-azertac-a-musahibe-verib>
https://azertag.az/xeber/tedqiqatchi_esas_problemlerden_biri_xerchengin_erken_merhelelerinde_diaqnostikasinin_chetinliyidir_musahibe-3433923*

1.18. Elmi kadrların hazırlanması

Biofizika İnstitutunda fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə “Biofizika” ixtisasında 1 doktorant (elmi rəhbər b.ü.f.d., dos. Taleh Yusifov) və 3 dissertant (elmi rəhbərlər prof. Oktay Qasimov – 2 nəfər, b.ü.f.d., dos. Mürsəl Dadaşov – 1 nəfər), “Biokimya” ixtisasında isə 2 doktorant (elmi rəhbərlər b.e.d. Kərim Qasimov və b.ü.f.d., dos. Sevinc Cəfərova) institutun alimlərinin rəhbərliyi altında elmi-tədqiqat işlərini etdirirlər, elmlər doktoru hazırlığı üzrə “Biofizika” ixtisasında 5 doktorant (bunlardan 4 nəfərin elmi məsləhətçisi prof. Oktay Qasimovdur) doktorluq dissertasiya mövzusu üzrə işlərini davam edirlər. Prof. Oktay Qasimovun rəhbərliyi altında fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə 3 dissertant dissertasiya işini tamamlayıb, 1 dissertantın dissertasiya işi ilə bağlı sənədləri Dissertasiya Şurasına təqdim olunub.

İnstitutda doktorant və dissertantların (2 dissertant istisna olmaqla – analıq məzuniyyətindən yeni qayıdıblar) ildə bir dəfə müvafiq qaydada və hər biri üçün öz vaxtında attestasiyası keçirilir. 2025-ci ilin 02 may, 30 may və 15 oktyabr tarixlərində fəlsəfə doktoru və elmlər doktoru hazırlığı üzrə doktorant və dissertantların attestasiyası keçirildi.

Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1344/biofizika-institutunda-doktorantin-attestasiyasi-kecirilib>; <https://biophysics.az/az/news/1357/biofizika-institutunda-elmi-suranın-iclası-ve-doktorantin-attestasiyası-kecirilib>; <https://biophysics.az/az/news/1374/biofizika-institutunda->

elmler-doktoru-ve-felsefe-doktoru-hazirligi-uzre-doktorant-ve-dissertantlarin-novbeti-attestasiyasi-kecirilib

01 may 2025-ci il tarixində institutun elmlər doktoru hazırlığı üzrə qiyabi doktorantın, b.ü.f.d., dos. Mürsəl Dadaşovun təhsil müddəti başa çatdığına görə müvafiq tədbir görüldü.

Biofizika İnstitutunda 2025-ci ildə yaz və payız imtahan sessiyaları çərçivəsində “Biofizika” və “Biokimya” ixtisasları üzrə fəlsəfə doktoru imtahanları keçirildi. *Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1359/biofizika-ixtisasi-uzre-felsefe-doktoru-imtahani-kecirilib>; <https://biophysics.az/az/news/1382/biofizika-ixtisasi-uzre-felsefe-doktoru-imtahani-kecirilib>; <https://biophysics.az/az/news/1385/biofizika-institutunda-biokimya-ixtisasi-uzre-doktorluq-imtahani-kecirilib>*

İnstitutun doktorant və dissertantları ölkədaxili və beynəlxalq konfranslarda və digər tədbirlərdə iştirak edirlər, elmi-tədqiqat işlərinin aparılması üçün tələb olunan cihaz və avadanlıqlar mövcuddur, bəzi cihazları qarşılıqlı razılaşma əsasında digər elmi müəssisələrin bazasında olanlardan istifadə edirlər (məsələn, Fizika institutunda EPR spektrometri, infraqırmızı spektrometr, konfokal mikroskop, Genetik Ehtiyatlarda institutunda DNT sekvinatoru kimi cihazlar).

1.19. 2025-ci ildə 29 yaşınadək fəlsəfə doktoru və elmlər doktoru dissertasiyası müdafiə etmiş əməkdaşlar olmayıb.

Gənc alim və mütəxəssislər şurasının 2025-ci il üzrə fəaliyyəti

2025-ci ildə institutun gənc alimləri elmi və ictimai tədbirlərdə/təlimlərdə iştirak edib və çıxışlar etdilər. Məlumat aşağıda təqdim edilib.

İnstitutun kiçik elmi işçisi A.Ç. Əliyeva 07 yanvar 2025-ci il tarixində Bakı ş. Nizami ray. 242 nömrəli orta məktəbin 11-ci sinif şagirdi M. Əliyev üçün *Bioinformatika* sahəsi üzrə praktiki təlim keçdi. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1324/biofizika-institutunda-mektebliler-ucun-telim-kecirilib>*)

İnstitutun GAMSŞ-nın sədri, elmi işçi M. Baxışova 25 fevral 2025-ci il tarixində “Əsas problemlərdən biri xərçəngin erkən mərhələlərində diaqnostikasının çətinliyidir” mövzusunda AZƏRTAC-a müsahibə verdi (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1329/genc-tedqiqatci-azertac-a-musahibe-verib>*); 21-26 avqust 2025-ci il tarixlərində “Milli dəyərlərlə rəqəmsal gələcəyə” şüarı altında Qazax Olimpiya İdman Kompleksində gənc alim və tədqiqatçıların iştirakı ilə “Gənc alimlərin yay düşərgəsi”ndə Biofizika İnstitutunu təmsil etdi (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1365/qazaxda-genc-alimlerin-yay-dusergesi-kecirilib>*).

İnstitutun əməkdaşı, mühəndis vəzifəsində çalışan A. Məmmədova 28 fevral 2025-ci il tarixində “Fibroin zülalının neyrodegenerativ xəstəliklərdə model kimi istifadəsi və Rodamin 6G ilə qarşılıqlı təsiri” mövzusunda elmi seminarla çıxış etdi. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1332/biofizika-institutunda-neyrodegenerativ-xestelikler-uzre-tedqiqatlara-dair-elmi-seminar-kecirilib>*)

İnstitutun sabiq əməkdaşı, kiçik elmi işçi Z. Osmanlı 13 mart 2025-ci il tarixində Biofizika Dünya Azərbaycanlı Alimlər Birliyinin üzvü olaraq *Marmara University International Interdisciplinary Seminar* çərçivəsində "Decoding Proteins with Artificial Intelligence: The Future of Drug Discovery and Bioengineering" mövzusunda onlayn seminar verdi; 18-19 mart 2025-ci il tarixində İspaniyanın Barselona şəhərində keçirilən ML4NGP Workshop: Resources and infrastructure to explore the continuum between globular and non-globular proteins görüşündə şifahi tədqiqatla çıxış etdi (*Link: <https://ml4ngp.eu/workshop-barcelona/>*); 19-21 mart 2025-ci il tarixində İspaniyanın Barselona şəhərində keçirilən 3DSIG/3DBioinfo 2025 görüşündə şifahi tədqiqatla çıxış etdi; 15 may 2025-ci il tarixində Padua Universitetinə Riyaziyyat fakültəsində Kompüter elmləri ixtisası üzrə magistr tələbələrinə Struktur Bioinformatikası fənnində "Zülal aqreqasiyası" mövzusunda mühazirə vermək üçün dəvət olundu; 20-23 may 2025-ci il tarixində Litvanın Vilnus şəhərində 3rd ML4NGP meeting on

Machine Learning and Non-globular proteins konfransında şifahi təqdimatla çıxış etdi (*Link: <https://ml4ngp.eu/conference-vilnius/>*).

İnstitutun gənc alimləri, M. Baxışova və B. Astanova 23 may 2025-ci il tarixində Elm və Təhsil Nazirliyi İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda Səhiyyə Nazirliyi, Milli Məclisin Səhiyyə Komitəsi, Milli Onkologiya Mərkəzi, Azərbaycan Tibb Universiteti, Azərbaycan Texniki Universiteti, Biofizika İnstitutu və digər qurumların təşkilatçılığı ilə “Rəqəmsal tibb 4.0: problemlər, imkanlar və perspektivlər” adlı II respublika elmi-praktiki konfransında “Süni intellektə əsaslanan tibbi diaqnostika üçün funksional biomarkerlərin tətbiqi” və “SPARC və TGF- β qarşılıqlı təsirinin rəqəmsal texnologiyalarla mexaniki analizi üsulları və onkologiyada terapeutik potensialı” mövzusunda məruzə ilə çıxış etdilər. (*Linklər: <https://biophysics.az/az/news/1353/reqemsal-tibb-40-problemler-imkanlar-ve-perspektivler-respublika-elmi-praktiki-konfransi-kecirilib>*

Rəqəmsal tibb problemlərinə həsr olunmuş konfrans öz işini seksiya iclasları ilə davam etdirib - XƏBƏRLƏR-İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI İNSTİTUTU)

İnstitutun kiçik elmi işçiləri, F. Qüdrətova və A.Ə. Əliyeva 15 may 2025-ci il tarixində BDU-nun Fizika fakültəsi və Fizika Problemləri Elmi-Tədqiqat İnstitutunun təşkilatçılığı ilə “Konstitusiya və Suverenlik İli” çərçivəsində magistrantların və gənc tədqiqatçıların iştirakı ilə “Fizika və astronomiyanın aktual problemləri” adlı XXV Ümumrespublika elmi konfransında “BK ion kanalında yeni funksional quruluşların öyrənilməsi” və “İon kanallarının hem vasitəsilə tənzimlənmə mexanizmləri” mövzuları üzrə elmi məruzə ilə çıxış etdilər. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1352/magistrant-ve-genc-tedqiqatcilarin-istiraki-ile-fizika-ve-astronomiyanin-aktual-meseleleri-movzusunda-elmi-konfrans-kecirilib>*)

İnstitutun kiçik elmi işçiləri, F. Qüdrətova, A.Ə. Əliyeva və S. Mahmudova 23 may 2025-ci il tarixində Bakı Mühəndislik Universiteti və Dövlət Gömrük Komitəsi Akademiyasının birgə təşkilatçılığı ilə Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümünə həsr olunmuş “Gənc Tədqiqatçıların IX Beynəlxalq Elmi Konfransı” konfransında “İnsan BK ion kanalında daxilində yeni funksional quruluş”, “HER2-HER3 süd vəzi və ağciyər xərçəngi, beyin metastazlarının terapiyası” və “Həmlə idarə olunan bioelektrik siqnallarının ötürülməsi mexanizmi” mövzusunda məruzə ilə çıxış etdilər. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1354/biofizika-institutunun-emekdaslari-genc-tedqiqatcilarin-ix-beynəlxalq-elmi-konfransında-cixis-edibler>*)

İnstitutun kiçik elmi işçisi Aysel Ə. Əliyeva 24 oktyabr 2025-ci il tarixində “AMEA-nın 80 illiyi”nə həsr olunmuş elmi seminarda “Həmlə idarə olunan bioelektrik siqnallarının ötürülməsi mexanizmi” (“Mechanism of heme-controlled bioelectric signal transduction”) mövzusunda məruzə ilə çıxış etdi. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1377/biofizika-institutunda-hemle-idare-olunan-bioelektrik-siqnallarının-oturulmesi-mexanizmi-movzusunda-elmi-seminar-kecirilib>*)

İnstitutun kiçik elmi işçiləri, Sevdə Mahmudova və Fidan Qüdrətova 31 oktyabr 2025-ci il tarixində görkəmli kimyaçı alim, akademik Yusif Məmmədəliyevin 120 illiyinə həsr olunmuş elmi seminarda “Xərçəng proqnozu və müalicəsi üçün hədəf kimi sitoxrom C-nin rolu” və “Sitoxrom C ilə idarə olunan ABTS oksidləşmə reaksiyasının kinetikasi” mövzuları üzrə çıxış etdilər. (*Link: <https://biophysics.az/az/news/1381/biofizika-institutunda-akademik-yusif-memmedeliyevin-120-illiyine-hesr-olunmus-elmi-seminar-kecirilib>*)

Biofizika İnstitutunun gənc tədqiqatçıları ETN Elm və Ali Təhsil üzrə Dövlət Agentliyinin təşkilatçılığı ilə "Elsevier" şirkəti tərəfindən keçirilmiş vebinarlarda və Clarivate Analytics-in Web of Science-dan səmərəli istifadəyə dair təlimlərdə iştirak edib sertifikat əldə etmişlər.

2025-ci ildə gənc alimlər institutda keçirilmiş digər tədbirlərdə də iştirak edib çıxışlar etdilər. Hesabat ildə məqalələri, konfrans materialları və təzisləri çap olunub.

1.20. Maddi-texniki təchizat və maliyyə məsələləri

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun infrastrukturunun modernləşdirilməsi üzrə müəyyən tədbirlər keçirildi. Cari ildə alınmış cihazlar və avadanlıqlar: Fluo Time 300 Fluorescence steady state and lifetime spectr. serial number (1 ədəd), ASM-2000 BIOSSET DNT RNT sintezatoru (1 ədəd) və HITACHI HPLC chromaster (1 dəst).

2025-ci ildə təchizat alınması barədə keçirilən tender və kotirovka sorğusuna əsasən elmi laboratoriyaları avadanlıqlar və kimyəvi reaktivlər təmin olunmaq üzrədir.

Təsərrüfat fəaliyyəti haqqında məlumat

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun laboratoriya və şöbələrinin səmərəli fəaliyyəti üçün otaqlara, institutdaxili sahələrə baxış keçirilib, lazım olan tədbirlər görüldü:

- Kommunikasiya xətlərində profilaktik işlər aparılıb və bu dövr ərzində elektrik enerjisi, su və qaz təchizatında heç bir problem yaranmayıb.

- İnstitutun daxilində istilik və soyutma sistemlərinin fasiləsiz fəaliyyəti tam təmin edilməsi üçün müvafiq tədbirlər görülmüş, qazanxana avadanlıqları profilaktik təmir olunmuşdur.

- İnstitutdaxili inzibati, laboratoriya və digər otaqlarda yaranan çatışmazlıqlar mütəmadi aradan qaldırılmışdır.

- İnstitut daxilində təmizlik işləri, həyətyanı və bina önü ərazilərdə işə abadlaşma işləri aparılmışdır.

- Laboratoriyaların səmərəli fəaliyyəti üçün lazım olan kimyəvi reaktivlərin, laborator avadanlıqların, dəftərxana və təsərrüfat malları, mebel, xüsusi geyimlər və digər zəruri mallar alınması və xidmətlərin göstərilməsi üçün satınalma haqqında yeni Qanunun tələblərinə uyğun olaraq satınalma müsabiqələri keçirilmiş, tələb olunan mallar alınmış və xidmətlər göstərilmişdir.

Elmi-tədqiqat işlərinin maliyyələşdirilməsi. Maliyyə vəsaitlərinin xərclənməsi.

Biofizika İnstitutunun 2025-ci ilin 11 ayı ərzində maliyyə vəsaitinin maddələr üzrə xərclənməsi barədə hesabatı.

<i>İqtisadi təsnifat</i>	<i>Bölmənin adı</i>	<i>Məbləğ, manatla</i>	<i>Faiz nisbətində, %</i>
Bölmə 210000	Əməyin ödənişi	555953.04	86.61
Bölmə 221000	Malların satın alınması	4488.71	0.70
Bölmə 222100	Bina, tikili, avadanlığın cari təmir haqqının ödənilməsi	1440.00	0.22
Bölmə 222200	Kommunal xidmətlərinin ödənilməsi	55816.14	8.70
Bölmə 222300	Rabitə xidmətləri haqqının ödənilməsi	3253.73	0.51
Bölmə 222400	Əsas fondların və digər aktivlərin icarəsi haqqının ödənilməsi	9742.52	1.52
Bölmə 222900	Digər iş və xidmətlərin haqqının ödənilməsi	1457.92	0.23
Bölmə 270000	Sosial ödənişlər	1833.18	0.28
Bölmə 314000	Qeyri-maddi aktivlər	7902.00	1.23
<i>Xərclərin cəmi:</i>		641887,24	

1.21. Sosial sferada fəaliyyət

2025-ci ildə institutun əməkdaşlarının 11 yaşa qədər olan uşaqları üçün yeni il şənliyinə 11 bilet alınaraq paylanmışdır.

2024-cü ilin elmi nəticələrinə görə beş nəfər gənc əməkdaşlarının hər birinə 200 AZN məbləğində mükafat həmkarlar fondu hesabından ödənilmişdir.

Maddi yardım üçün müraciət edən doqquz nəfər əməkdaşın hər birinə 100 AZN məbləğində yardım göstərilmişdir.

Həmkarlar fondu hesabına üç əməkdaş ailəlikcə respublika ərazisində ayrı-ayrı sanatoriyalara göndəriş almışdır.

Həmkarlar fondu hesabına bir əməkdaş respublika ərazisində sanatoriyaya göndəriş almışdır.

Həmkarlar fondu hesabına institutun əməkdaşları üçün Quba-Qəçrəş səyahət marşrutu üzrə iki günlük səfər təşkil edilmişdir.

03 oktyabr 2025-ci il tarixində Biofizika İnstitutunda Həmkarlar Təşkilatının təşəbbüsü ilə "Ümumdünya Layiqli Əmək Günü" münasibətilə tədbir keçirildi.

1.22. Təltiflər və mükafatlar haqqında məlumat

Biofizika İnstitutunda ən-ənəvi olaraq gənc alimlərin elmi fəaliyyətlərinin qiymətləndirilməsi aparılır. Cari ildə də institutun Elmi Şurasının 28 yanvar 2025-ci il tarixli 01 sayılı iclasında bu məsələ müzakirə olundu və gənc alimlərin 2018-2024-cü illər üzrə elmi fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün aparılmış monitoring nəticəsində institutun "Biomolekulların strukturu, dinamikası və funksiyası" laboratoriyasında mühəndis vəzifəsində çalışan Aytac Cavanşır qızı Məmmədova qeyd olunmuş dövr ərzindəki elmi, elmi-təşkilati və ictimai fəaliyyətinə görə Biofizika İnstitutunun Fəxri Diplomu ilə təltif olundu. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1327/biofizika-institutunda-elmi-suranın-2025-ci-ilde-ilk-iclası-kecirilib>*

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin 5 noyabr 2025-ci il tarixli sərəncamına əsasən Biofizika İnstitutunun baş direktoru, AMEA-nın müxbir üzvü, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor Oktay Kazım oğlu Qasimov, eləcə də institutun İntegrativ biologiya laboratoriyasının müdiri, AMEA-nın müxbir üzvü, biologiya elmləri doktoru İlham Əyyub oğlu Şahmuradov Azərbaycan elminin inkişafındakı xidmətlərinə görə "Əmək" ordeninin III dərəcəsi ilə təltif ediləblər. *Link: <https://biophysics.az/az/news/1383/biofizika-institutunun-emekdaslari-prezident-ilham-eliyev-terefinden-teltif-olunublar>*

Təkliflər

✓ Tədqiqat işlərini aparmaq üçün laboratoriyalara lazım olan avadanlıq və kimyəvi reaktivlərin mütəmadi alınmasına ehtiyac var.

✓ İnstitutda rekombinant hüceyrə texnologiyasının yaradılıb inkişaf etdirilməsi üçün və bir sıra digər biofiziki, biokimyəvi tədqiqatları aparmaq üçün iri həcmli və yüksək sürətli sentrifuqanın alınması vacibdir.

**İnstitutun baş direktoru,
AMEA-nın müxbir üzvü**



Oktay K. Qasimov



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AMEA, FİZİKA-RİYAZİYYAT VƏ TEXNİKA ELMLƏRİ BÖLMƏSİ
BİOFİZİKA İNSTİTUTU

2025-ci il

Elmi-tədqiqat işləri planlarının yerinə yetirilməsi

Elmi müəssisənin adı	Problemə	Mövzular	İşlər	Mərhələlər	2025-ci ildə tamamlanmış		
					Mövzular	İşlər	Mərhələlər
Biofizika İnstitutu	1	2	6	13	2	6	10

Tətbiq olunmuş mühüm elmi nəticələr

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda tətbiqi işlər üzrə elmi nəticələr olmayıb.

Təsərrüfat müqavilələrinə əsasən görülmə işlər

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda təsərrüfat müqavilələrinə əsasən görülmə işlər olmayıb.

Qrant layihələri üzrə görülmə işlər

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunda qrant layihələri üzrə görülmə işlər olmayıb.

Nəşr olunmuş mühüm elmi nəticələr və nailiyyətlər

Elmi müəssisənin adı	Kitablar	Monoqrafiyalar	Məqalələr	Tezislər (+konfrans materialları)	O cümlədən xaricdə dərc olunmuşdur					Dərsliklər və elmi-kütləvi nəşrlər	İşçilərin əsərlərinə olan istinadlar
					Kitablar	Monoqrafiyalar	Məqalələr	Tezislər (+konfrans materialları)	Web of Science və Scopus bazalarında dərc olunmuş məqalələr		
Biofizika İnstitutu	-	-	24	19	-	-	18	3	13 - Scopus; 5 - Web of Science	-	381 (Google Scholar); 223 (Scopus); 167 (Web of Science)

Elmin populyarlaşdırılması istiqamətində görülən işlər

Elmi müəssisənin adı	Elm sahəsi	İşin adı
Biofizika İnstitutu	Biofizika	AR ETN Biofizika İnstitutunun xərçəng xəstəliyinin tədqiqi istiqamətində əldə etdiyi nəticələr 25 fevral 2025-ci il tarixində institutun gənc alimi, GAMŞ-nın sədri, elmi işçi Mətanət Baxışova “Əsas problemlərdən biri xərçəngin erkən mərhələlərində diaqnostikasının çətinliyidir” mövzusunda AZƏRTAC-a müsahibə verdi. Linklər: https://biophysics.az/az/news/1329/genc-tedqiqatci-azertac-a-musahibe-verib https://azertag.az/xeber/tedqiqatchi-esas-problemlerden-biri-xerchengin-erken-merhelelerinde-diaqnostikasinin-chetinliyidir-musahibe-3433923

Vikipediya Virtual Ensiklopediyasında fəaliyyəti barədə məlumat

Elmi müəssisənin adı	Yaradılmış yeni məqalələrin sayı	Əsaslı redaktə olunmuş məqalələrin sayı	Təlim keçmiş əməkdaşların sayı
Biofizika İnstitutu	70	161	1

Biofizika İnstitutunun saytlarının və sosial şəbəkə hesablarının fəaliyyəti barədə məlumat

Elmi müəssisənin adı	Müəssisənin veb saytının domeni və sosial şəbəkə hesabı	Məlumatın yerləşdirildiyi dillər	Yerləşdirilmiş məlumatların sayı	Ziyarətçilərin sayı	Ziyarətçi ölkələrin sayı
Biofizika İnstitutu	Veb domen	az +, en +, ru +,	201	12.043	16
	Facebook +	az +, en –, ru –,	85	22.047	13
	Youtube –				
	X (Twitter) –				
	Instagram +*		36	3.428	7
	Telegram –				

Biofizika İnstitutunda DOI rəqəmsal identifikatoru verilən jurnallar yoxdur.

Patentlər haqqında məlumat

2025-ci ildə Biofizika İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən patentlər alınmayıb.

Biofizika İnstitutunun əməkdaşlarının GOOGLE SCHOLAR elmmetrik bazasında fəaliyyətinin statistik göstəriciləri

Elmi müəssisənin adı	Elmi işçilərin, mühəndis və doktorantların sayı	İşlək profillərin sayı	Sənədlərin sayı	İstinadların sayı
Biofizika İnstitutu	Elmi işçi – 25 nəfər. Mühəndis – 1 nəfər. FD və ED hazırlığı üzrə doktorant və dissertant – 10 nəfər.	24	261	381

Biofizika İnstitutunun əməkdaşlarının elmmetrik bazalarda fəaliyyətinin statistik göstəriciləri

Elmi müəssisənin adı	Elmi işçilərin, mühəndis və doktorantların sayı	ResearchGate			Academia.edu		ORCID		TUBİTAK ULAKBİM DergiPark	
		Profilə olanların sayı	Nəşr sayı	İstinad sayı	Profilə olanların sayı	İşlərin sayı	ID-i olanların sayı	Sənədlərin sayı	Nəşri olanların sayı	Nəşr sayı
Biofizika İnstitutu	Elmi işçi – 25 nəfər. Mühəndis – 1 nəfər. FD və ED hazırlığı üzrə doktorant və dissertant – 10 nəfər.	21	184	3252	15	4	25	46		

Elmi kadrların hazırlanması

Elmi müəssisənin adı	Doktoranturada təhsil alanlar				Xaricdə doktoranturada təhsil	Xaricdə elmi təcrübə keçənlər	Doktoranturamı bitirib	Dissertasiya müdafiə olunub		Müdafiəyə hazırlanıb		Dissertantlar	
	Fəlsəfə doktoru		Elmlər doktoru					O cümlədən		O cümlədən		Fəlsəfə doktoru	Elmlər doktoru
	Əyani	Qiyabi	Əyani	Qiyabi									
Biofizika İnstitutu	1	2		4			1			1		3	

Kadr potensialı

Yaş həddi	Elmi işçilər			Onlardan alimlik dərəcəsi olanlar					
				elmlər doktorları			fəlsəfə doktorları		
	cəmi	kişilər	qadınlar	cəmi	kişilər	qadınlar	cəmi	kişilər	qadınlar
30 yaşa qədər	5		5						
30-39 yaşda	9		9						
40-49 yaşda	5		5				2		2
50-59 yaşda	1		1				1		1
60-69 yaşda	6	6		3	3		3	3	
70 və yuxarı yaşda	1	1					1	1	
Elmi işçilərin ümumi sayı:	27	7	20	3	3		7	4	3

**İnstitutun baş direktoru,
AMEA-nın müxbir üzvü**



Oktay K. Qasımov