



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ



HEYDƏR ƏLİYEV

100

Ümummilli lider Heydər Əliyevin
100 illiyinə həsr edilmiş

DOKTORANTLARIN VƏ
GƏNC TƏDQIQATÇILARIN
XXVI Respublika
Elmi Konfransının
materialları



cild

XXVI
NASCO

Bakı - 2023

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ TƏHSİL İNSTİTUTU**

*Konfrans ümummilli lider Heydər Əliyevin
100 illik yubileyinə həsr olunur*

**DOKTORANTLARIN VƏ GƏNC TƏDQİQATÇILARIN
XXVI RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSININ (NASCO XXVI)**

M A T E R İ A L L A R I

(Təbiət və texniki elmlər)

Bakı şəhəri, 17-18 noyabr 2023-cü il

**Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XXVI Respublika Elmi Konfransının
(NASCO XXVI)**

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Emin Əmrullayev (sədr)	Azərbaycan Respublikası elm və təhsil naziri
Firudin Qurbanov	Azərbaycan Respublikası elm və təhsil nazirinin müavini
Elnur Əliyev (sədr müavini)	Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutunun direktoru vəzifəsini müvəqqəti icra edən
Turxan Süleyman	Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Elm, ali və orta ixtisas təhsili şöbəsinin müdiri
Rauf Orucov	Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Maliyyə şöbəsinin müdiri
Cəsarət Valehov	Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin İctimaiyyətlə əlaqələr sektorunun müdiri
İlham Cavadov	Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutunun direktor müavini
Ülkər Babayeva	Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutunun direktor müavini
Abutab Abbasova (elmi katib)	Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutunun Təhsildə innovasiyalar şöbəsinin müdiri

MÜNDƏRİCAT

TƏBİƏT ELMLƏRİ BÖLMƏSİ	6
Hüseynzadə Xəyalə. SİLİSİUM ƏSASLI FOTODİODLARDA AMPİLİTUD AYIRDETMƏSİNİN TƏDQIQI.....	6
Məmmədova Aytac. TİOFLAVİN T FLÜORESSENT ZONDU İLƏ İPƏK FİBROİN NANOZƏRRƏCİKLƏRİNİN STRUKTUR MƏNŞƏYİNİN VƏ HİDROFOB KLASTERLƏRİN TƏDQIQI.....	10
Məmmədova Əfsanə. PALLADIUM SİLİSİD – SİLİSİUM DİOKSİD – SİLİSİUM KONTAKTI ƏSASINDA FOTOELEMENTİN ALINMASI TEXNOLOGİYASI	11
Nabiyeva Həjar. NEW GEMINI-TYPE SURFACTANTS BASED ON OLEIC ACID WITH ETHYLENEDIAMINE, DIETHYLENETRIAMINE AND POLYETHYLENEPOLYAMINE	16
İsmayılova İlahə. TİBBİ TULLANTILARIN UTİLİZASİYASININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	20
Kazımzadə Şəfa. ALLİLKSANTOGENATOMETİL- <i>p</i> -TOLUOLSULFAMİDİN SİNTEZİ VƏ DİZEL YANACAQLARINA OKSİDLƏŞMƏYƏ QARŞI AŞQAR KİMİ TƏDQIQI	24
Turabxanlı Səmayə. MÜXTƏLİF KATALİZATORLAR İŞTİRAKINDA ANİLİNİN 1-PROPANOLLA QARŞILIQLI TƏSİRİNİN TƏDQIQI.....	27
Kazımzadə Lamia. ALLİLKAPRİLATIN STİROLLA BİRGƏ POLİMERİNİN TERMİKİ VƏ DEPRESSİYA XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI	30
Baxışova Mətanət. DÜYÜ KƏPƏYİNDƏN ƏLDƏ OLUNAN KATIYONİK GLU-GLN-ARG-PRO-ARG (EQRPR) ANTI-XƏRÇƏNG PENTAPEPTİDİNİN HÜCEYRƏ MEMBRANI MODELİ İLƏ QARŞILIQLI TƏSİRİ	33
Əhmədli Aqil. MİKROMİSETLƏRDƏN ALINAN LİPOLİTİK FERMENTLƏRİN BİODİZEL İSTEHSALINDA İSTİFADƏ İMKANLARI	37
Rəhimov Rəhim. YUMŞAQ BUĞDA × HAYNATRİTİCUM KOMBİNASİYASINA MƏXSUS F ₁ HİBRİDLƏRDƏ MEYOZ PROSESİNİN TƏDQIQI.....	40
Hüseynova Bayımkhanim. HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF INGILOIS.....	44
Məhərrəmova Əsmər. VENOZ TROMBOZLARIN PATOGENEZİNDƏ ROL OYNAYAN TROMBOFİLİK MUTASİYALARA SİSTEMATİK BAXIŞ	48
Sadigova Aygun. BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO MICROCLONAL PROPAGATION OF VALUABLE LOCAL GRAPE VARIETIES	51
Murshudzadə Aytaj. ENGINEERING, EXPRESSION, PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF BACTERIAL PULLULANASE, A STARCH DEBRANCHING ENZYME IN <i>NICOTIANA BENTHAMIANA</i> PLANT	55
Adıkozalova Aidə. MEMBRANAZ QLOMERULONEFRİT XƏSTƏLƏRİNDƏ THSD7A VƏ PLA2R1 (RS4664308) POLİMORFİZMİ İLƏ ƏLAQƏSİNİN ARAŞDIRILMASI	59
Məmmədova Günay. AZƏRBAYCAN FLORASINDA <i>SENECIO L.</i> CİNSİ NÖVLƏRİNİN SİSTEMATİKASI VƏ COĞRAFİ YAYILMASI	62
Axundova Lalə. T-HÜCEYRƏ TIPLI TRANSKRİPSİYA FAKTORU (TCF7L2) GENİNİN RS12255372 (G/T) POLİMORFİZMİNİN AZƏRBAYCAN POPULYASİYASINDA 2-Cİ TİP ŞƏKƏRLİ DİABETƏ GENETİK MEYLLİLİKDƏ ROLU	65

Tağiyeva Səbinə. ŞİRVAN DÜZÜNÜN BOZ-ÇƏMƏN TORPAQLARINDA ANTROPOGEN TƏSİRLƏRİN SUHOPDURMA QABİLİYYƏTİNƏ TƏSİRİ.....	67
TİBB ELMLƏRİ BÖLMƏSİ.....	71
Kərimzadə Gülnarə. BİZ-MƏMƏYƏBƏNZƏR DƏLİYİNİN BƏZİ TOPOMETRİK ƏLAQƏLƏRİNİN YAŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİ.....	71
Əliyərbəyova Aygün. AĞCIYƏRLƏRDƏ “MAKROFAQ MİQRASIYASI İNHİBİTOR FAKTORUNUN (MİF)” İMMUNHİSTOKİMYƏVİ EKSPRESSİYASI.....	73
Abdullayev Anar. ÖN KƏLLƏ ƏSASI UZUNLUĞUNUN YAŞ VƏ CİNSİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ.....	76
Abdullayeva Nərgiz. PENİTENSİAR MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İİV POZİTİV OLAN XƏSTƏLƏRDƏ NEYROKOQNİTİV, DEPRESSİV VƏ ÜMUMİ TƏŞVİŞ POZUNTULARININ YAYILMA TEZLİYİNİN VƏ ŞİDDƏTİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ.....	79
Məmmədova Hökümə. COVID- 19 DİAQNOZLU XƏSTƏLƏRİN AĞIRLAŞMA DƏRƏCƏSİNƏ GÖRƏ LABORATOR GÖSTƏRİCİLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ ARAŞDIRILMASI	81
Məmmədov Fariz. YENİ NƏSİL MÜHARİBƏLƏRDƏ HƏRBİ QULLUQÇULARIN ODLU SİLAH ZƏDƏLƏNMƏLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ MÜALİCƏNİN OPTİMALLAŞDIRILMASINA ONLARIN TƏSİRİ	85
Gasimli Bahar. TARGETING OF THE POLO-LIKE KINASE 1 TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF OLAPARIB IN BRCA MUTATED HIGH-GRADE SEROUS OVARIAN CANCER	90
Aliyev Rauf. DETERMINATION OF THE AVERAGE LEVEL OF “CORE STABILITY” PARAMETER OF ATHLETES OF THE NATIONAL WRESTLING TEAM OF AZERBAIJAN USING MCGILL ENDURANCE TESTS AND BIODEX BALANCE SYSTEM DEVICE	94
MÜHƏNDİSLİK BÖLMƏSİ.....	98
Mahmudov Ceyhun. MANCANAQ DƏZGAHININ UZUNÖMÜRLÜLÜYÜNƏ TƏSİR EDƏN PARAMETRLƏRİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ	98
Cavadova Aytac. LƏNKƏRAN BÖLGƏSİNDƏN TOPLANMIŞ BİR SIRA DƏRMAN BİTKİLƏRİNİN ƏSASINDA YARADILMIŞ KOMPOZİSİON PREPARATIN ANTİMUTAGEN XÜSUSİYYƏTLƏRİ.....	100
Aslanova Aida. ELECTROKINETIC REGULATION OF FLUID FLOW IN MICROCRACKS	103
Mahmudova Aynur. CHALLENGES IN ESTABLISHING SMART AND SUSTAINABLE HYBRID MICROSYSTEMS WITH RENEWABLE SOURCES FOR RESIDENTIAL POWER GENERATION	107
Heydərov Aydın. KƏSİCİ ALƏTLƏRİN İTİLƏMƏ PROSESİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏCƏK TEXNOLOGİYALARIN SEÇİLMƏSİ VƏ TƏTBİQİ	110
Kərimov Qaragöz. SÜRƏT REJİMLƏRİNİN SEÇİLMƏSİNİN YOL HƏRƏKƏTİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ TƏSİRİ MƏSƏLƏLƏRİ.....	115
Nazaraliyev Rashad. ANALYSIS OF WATER INJECTION WITH VARIABLE MINERAL COMPOSITION IN CLAYRICH RESERVOIRS	119
Məcnunlu Ümidə. ƏTRAF MÜHİT AMİLLƏRİNİN QIDA TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ TƏSİRİ.....	122

RİYAZİYYAT VƏ İKT BÖLMƏSİ.....	126
Abdurrahmanova Asudə. QUYU DEBİTİNİN VİRTUAL ÖLÇÜLMƏSİ ÜSULLARINA YANAŞMALARIN TƏHLİLİ.....	126
Baghirov Elshan. DISASSEMBLED FILES TO GRAYSCALE IMAGES: ADVANCING MALWARE DETECTION WITH DIVERSE FEATURES	130
Garayeva Pari. HOW CAN WE IMPROVE THE LEVEL OF EDUCATION IN OUR COUNTRY BY IMPLEMENTING AI?	134
Shukurov Ramil. WASTE DETECTION USING THE YOLOV5S MODEL	139

TƏBİƏT ELMLƏRİ BÖLMƏSİ

SİLİSİUM ƏSASLI FOTODİODLARDA AMPLİTUD AYIRDETMƏSİNİN TƏDQIQI

Hüseynzadə Xəyalə Elbrus

Milli Nüvə Tədqiqatları Mərkəzi

<https://orcid.org/0000-0002-5184-7477>

khayala.huseynzada@gmail.com

STUDY OF AMPLITUDE RESOLUTION IN SILICON BASED PHOTODIODES

Huseynzada Khayala Elbrus

National Nuclear Research Center

<https://orcid.org/0000-0002-5184-7477>

khayala.huseynzada@gmail.com

Summary

The rapid development of physics and technology in the last century has led to the creation in semiconductor physics of solid-state analogues of vacuum devices, photodiodes. Despite the fact that in the early 50s of the last century, the study of the basic theory of silicon-and germanium-based micropixel cellular photodiodes and the effect of ionization in semiconductors created certain prospects, but the creation of adequate solid-state analogues of photodiodes required many years of research. At that time, the famous celvari photodiodes were significantly inferior to photodiodes in some of their main parameters - the area of work, sensitivity. In the early 90s, silicon-based recording detectors were developed, and currently this device is widely used to record photons at room temperature. At present, depending on the field of application, there are many types of silicon-based photoelectronic amplifiers the production technology of these devices is improving day by day, which is a key factor for the development of more sensitive, linear and uniform photodiodes.

Key words: micropixel avalanche photodiodes (MAPD), photoelectron tubes (PET), silicon photomultiplier (SiPM), detector.

ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНОГО РАЗРЕШЕНИЯ В ФОТОДИОДАХ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Хаяла Гусейнзаде Эльбрус

<https://orcid.org/0000-0002-5184-7477>

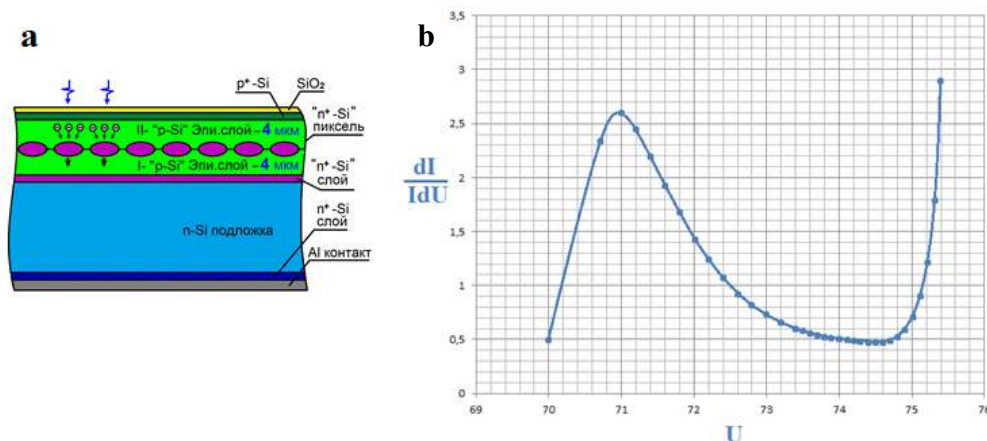
khayala.huseynzada@gmail.com

Резюме

Стремительное развитие физики и техники в прошлом веке привело к созданию в физике полупроводников твердотельных аналогов вакуумных приборов - фотодиодов. Несмотря на то, что в начале 50-х годов прошлого века изучение базовой теории микропиксельных фотодиодов на основе кремния и германия и эффекта ионизации в полупроводниках создавало определенные перспективы, но создание адекватных твердотельных аналогов фотодиодов потребовало многих лет исследований. В то время знаменитые фотодиоды celvari значительно уступали фотодиодам по некоторым своим основным параметрам - области работы, чувствительности. В начале 90-х годов были разработаны регистрирующие детекторы на основе кремния, и в настоящее время это устройство широко используется для регистрации фотонов при комнатной температуре. В настоящее время, в зависимости от области применения, существует множество типов фотоэлектронных усилителей на основе кремния. Технология производства этих устройств совершенствуется день ото дня, что является ключевым фактором для разработки более чувствительных, линейных и однород.

Ключевые слова: микропиксельные лавинные фотодиоды (МЛФД), фотоэлектронные трубки (ФЕТ), кремниевый фотоумножитель (Si-ФЭУ), детектор.

Tibbi diaqnostika sahəsinə PET-MRT skanerləri üçün Zecotek şirkətinin silisium fotoelektron gücləndiricilərini və ya mikropiksel sevari fotodiodlarını (MSFD) təqdim etmək üçün işçi qrupumuza növbəti nəsil yeni yüksək həssaslıqlı fotodiod hazırlamaq həvalə olunmuşdur (Садыгов, 2018). Yeni silisium əsaslı fotodiodların inkişafı üçün pikselləri dərinlikdə yerləşən mikropikselli selvari fotodiodlarının strukturu seçilmişdir (Şəkil 1a), piksel ölçüsü $10 \mu\text{m}$ və sıxlığı $1000 \text{ piksel}/\text{mm}^2$. Fotodiodun aktiv sahəsi $3,7 \times 3,7 \text{ mm}^2$ dir. Həm Çoxralski üsulu ilə, həm də zona əritmə üsulu ilə müxtəlif texnologiyalardan istifadə etməklə hazırlanmış 20 düymlük silisium altlıqlarında nümunələrin istehsalı üçün istehsal alqoritmi tərtib edilmişdir. İstehsal yeri olaraq, optik mikroelektronikanın istehsalında uzun illər təcrübəsi olan Malayziya Mikroelektron Sistemlər İnstitutu MİMOS seçilmişdir (Sadigov et al, 2016).



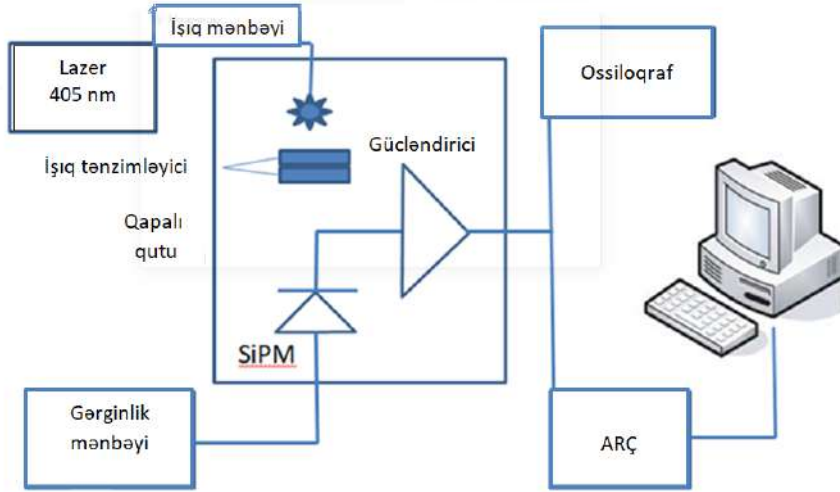
Şəkil 1. MSFD-nin sxematik görüntüsü a, Volt- Amper xarakteristikası (VAX) b.

Məlum olduğu kimi, PET-MRT skanerlərində qamma kvantları qeydə almaq üçün silisium detektoru yüksək piksel sıxlığına, aşağı həndəsi faktora, yüksək foton qeydetmə effektivliyinə və yüksək amplitud ayırdetmə qabiliyyətinə malik olmalıdır (Ahmadov et.al, 2021). Yüksək dozaları və struktur ölçü məlumatları simulyasiya edilmiş və hesablanmışdır. İstehsal başa çatdıqdan sonra matrislər disk kəsici maşından istifadə edərək tək elementlər şəklində kəsilmiş və dəmir korpuslara quraşdırılmışdır. Nəticədə nümunələr 73-75 V diapazonunda işləmə gərginliyi ilə təxminən 71 V-luq bir deşilmə gərginliyinə malikdir (Şəkil 1 b).

Tədqiqat metodu. Hazırlanmış MSFD-nin iki istehsalçıdan olan analoqlarının: Yaponiya şirkəti HAMAMATSU və Almanyanın KETEK şirkəti amplitud ayırdetmə qabiliyyətinin hesablanması aparılmışdır. Eksperimental hesablamaları aparmaq üçün sxem yığılmışdır (Şəkil 2).

Nümunələr Keithley 6487 Picoammeter/Gərginlik mənbəsi deşilmə gərginliyindən bir neçə volt yuxarı səviyyədə əks istiqamətli gərginliyə məruz qalmışdır. Proqram vasitəsi ilə 8, 25 və 100 dəfə gücləndirmə həddi olan xarici iki kaskadlı gücləndirici istifadə edilmişdir. Keithley-6487 Picoammeteri həmçinin MSFD dioddan axan cərəyanı ölçmək üçün istifadə olunur. Keithley-6487 Picoammeter/Gərginlik mənbəsinin minimum cərəyan və gərginlik ayırdetməsi 10 fA və 200 mV tərtibindədir. Keithley-6487 Picoammeter/Gərginlik mənbəsi 20 mA qədər cərəyanı ölçməyə imkan verir. Keithley-6487 Picoammeter/Gərginlik mənbəsi 200 mV -dan başlayaraq 505 V -a qədər gərginlik verməyə imkan verir. Keithley-6487 Picoammeter/Gərginlik mənbəsi 1 saniyədə 1000 ölçmə edir. İmpulsu işıq mənbəyi kimi 405 nm dalğa uzunluğu, 1 kHz tezliyi, 2 A amplitudası və 40 ps müddəti olan lazerdən istifadə edilmişdir (Sadygov & Abdelmounaime, 2016). Bir işıq tənzimləyici istifadə edərək nümunələrə işıq impulsu tətbiq edilir və işığın ölçüsü 2 mm diametrdə sabitlənir. Gücləndirici çıxışdan gələn siqnal iki formada ayrılır: siqnalın vizuallaşdırılması üçün osiloskopa və siqnalın təhlili üçün analoq rəqəmsal çeviriciyə (ARÇ) qoşulur. ARÇ kimi CAEN analoq rəqəmsal çevirici istifadə edilmişdir, burada kanalın dəyəri $40 \cdot 10^{-15} \text{ fKI}$ yükə bərabərdir. Bir impulsda fotonların sayını hesablamaq üçün PIN fotodiodundan istifadə edilmişdir (İsayev, 2022). Bir impulsda fotonların sayı 1200 ədəd idi. Bütün hesablamalar $22 \text{ }^\circ\text{C}$ temperaturda aparılmışdır.

Şəkil 2. Eksperimental sxem



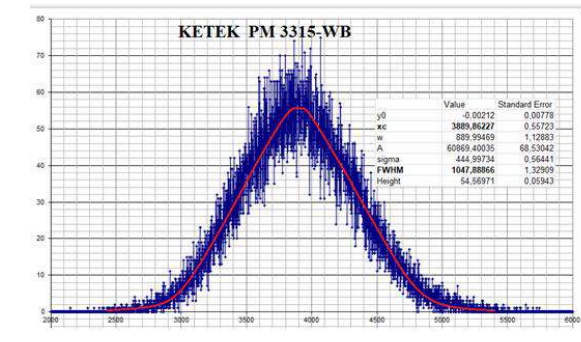
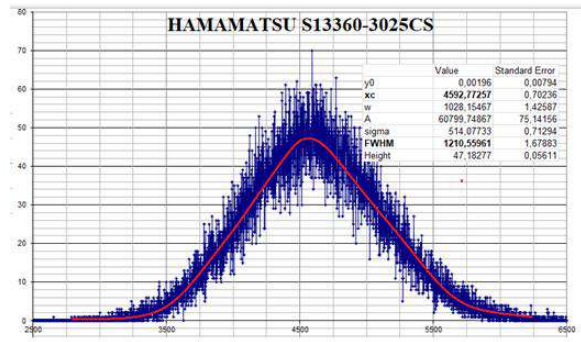
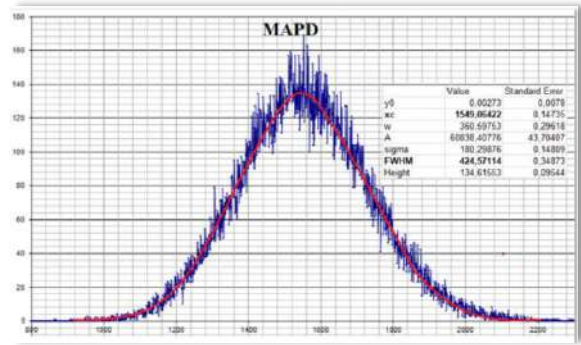
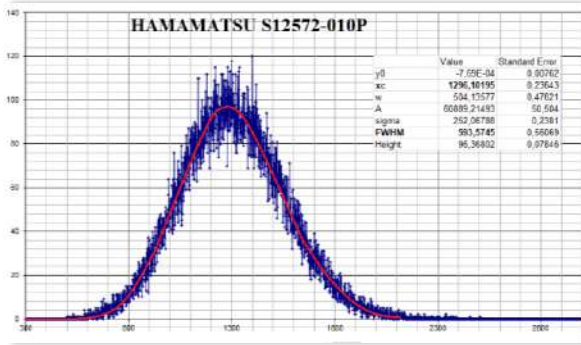
Alınan nəticələr proqram təminatı ilə təhlil edilmişdir (Şəkil 3). Siqnallar funksiya ilə normal paylanma üsulu (Qauss üsulu) ilə işlənmişdir:

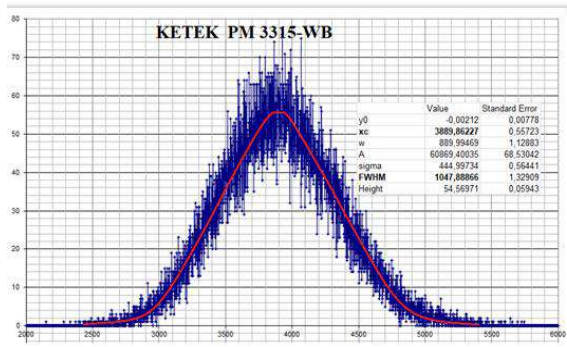
$$G(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

burada μ riyazi sabitdir (orta qiymət), σ parametri paylanmanın standart kənarlaşmasıdır (σ^2 —dispersiya). Amplitud ayırdetmə qabiliyyətini təyin etmək üsuluna görə,

$$R = \frac{FWHM}{X_C} * 100\%$$

burada X_C siqnalın pikinin mərkəzinə uyğun gələn kəmiyyətdir, FWHM pikin amplitudunun tam enidir.





Şəkil 3. Nümunələrin fotosiqnalının Qauss paylanması.

Qeyd edə bilərik ki, ölçmələr silisium əsaslı fotodiodların 3 istehsal fabrikinin 5 növündə aparılmışdır. Ən yüksək amplitud ayırdetmə qabiliyyəti Yaponiyanın Hamamatsu şirkətinin 10000 piksel sıxlığına malik S12572-010P növündə 46% göstərici ilə olmuşdur.

Hesablama nəticələri Cədvəl 1-də verilmişdir.

Nö	Şirkət	Fotodiod	Piksel sıxlığı, pik/ mm ²	Sahə mm ²	Amplitud dəyişməsi
1	Zecotek	MSFD	10000	3.7mm*3.7mm	27 %
2	Hamamatsu	S12572-010P	10000	3mm*3mm	46 %
3	Hamamatsu	S13360-3025CS	1600	3mm*3mm	26 %
4	KETEK	PM3315-WB	4400	3mm*3mm	27 %
5	KETEK	PM3325-WB	1600	3mm*3mm	25 %

Ədəbiyyat:

1. Садыгов Зирадин Ягуб оглы, Азер Зирадин оглы Садыгов. «Полупроводниковый лавинный фотоприемник» (2018).
2. Sadigov A. et al. A new detector concept for silicon photomultipliers //Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 2016. – Т. 824. – С. 135-136.
3. Sadygov, Ziraddin Yegub-Ogly, and Azar Sadygov. "Multi-pixel avalanche transistor." U.S. Patent No. 9,252,317. 2 Feb. 2016.
4. Sadygov Ziraddin Yegub-Ogly and Abdelmounaime Faouzi Zerrouk. "Microchannel avalanche photodiode (variants)". U.S. Patent No. 9,257,588. 9 Feb. 2016.
5. Isayev, K., et al. "MAPD type avalanche photodetectors" arXiv preprint arXiv:2209.05057 (2022).
6. Ahmadov, F., et al. "Investigation of parameters of new MAPD-3NM silicon photomultipliers." Journal of Instrumentation 17.01 (2022): C01001.
7. Sadigova, N., et al. "IMPROVEMENT OF BURIED PIXEL AVALANCHE PHOTODETECTORS." Colloquium-journal. No. 5 (92). Голопристанський міськрайонний центр зайнятості, 2021.
8. Z.Sadygov et al., Development of scintillation detectors based on micro-pixels avalanche photodiodes, PoS (PhotoDet 2012)037.
9. G.Ahmadov, F.Ahmadov, M.Holik et al, Gamma-ray spectroscopy with MAPD array in the readout of LaBr3:Ce scintillator, 2021 JINST 16 P07020
10. M.Holik et al., Miniaturized read-out interface "Spectrig MAPD" dedicated for silicon photomultipliers, Nucl. Instrum. Meth. A 978 (2020) 164440.

**TIOFLAVIN T FLÜORESSENT ZONDU İLƏ İPƏK FİBROİN
NANOZƏRRƏCİKLƏRİNİN STRUKTUR MƏNŞƏYİNİN VƏ HİDROFOB
KLASTERLƏRİN TƏQDİQİ**

Məmmədova Aytac Cavanşir

Biofizika İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-4802-7398>

aytac.amea@gmail.com

**DETERMINATION OF THE STRUCTURAL ORIGIN AND HYDROPHOBIC
CLUSTERS OF SILK FIBROIN NANOPARTICLES WITH A FLUORESCENT
PROBE THIOFLAVIN T**

Mammadova Aytaj Javanshir

Institute of Biophysics

<https://orcid.org/0000-0002-4802-7398>

aytac.amea@gmail.com

Summary

In the modern era of medicine, nanotechnology-based drug delivery systems are of great importance to healthcare. With the help of nanocarrier-based drugs, the treatment of neurodegenerative diseases such as Alzheimer's and Parkinson's diseases has become widespread throughout the world in recent years. Silk fibroin, obtained from the Bombyx mori silkworm, opens up new possibilities in the drug delivery system with its unique properties. Alcohol and acetone nanoparticles from silk fibroin have different properties that can be modulated. During the study of neurodegenerative diseases, hydrophobic clusters of silk fibroin nanoparticles were examined using Thioflavin T (ThT) and 1-anilino-8-naphthalenesulfonate (ANS) fluorescent probes. Using time-resolved fluorescence, two types of hydrophobic clusters with different hydrophobicity (1.1-1.6 ns and 3.4-3.7 ns) were identified. The delivery of drugs based on varying degrees of hydrophobicity can play an important role in healthcare. By adjusting the size, chemical structure, and properties of the nanoparticles, silk fibroin nanoparticles can be designed to improve the therapeutic efficacy of drugs. For this reason, fibroin silk nanoparticles play a significant role in the preparation of small molecule drugs, protein drugs, as well as the delivery of growth factors and gene drugs.

Key worlds: amyloids, neurodegenerative, nanoparticles, silk fibroin.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ГИДРОФОБНЫХ
КЛАСТЕРОВ НАНОЧАСТИЦ ФИБРОИНА ШЕЛКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ЗОНДА ТИОФЛАВИНАТ**

Маммадова Айтадж Джаваншир

Институт Биофизики

<https://orcid.org/0000-0002-4802-7398>

aytac.amea@gmail.com

Резюме

В современную эпоху медицины системы доставки лекарств на основе нанотехнологий имеют большое значение для здравоохранения. С помощью лекарств на основе наноносителей лечение нейродегенеративных заболеваний, таких как болезни Альцгеймера и Паркинсона в последние годы получило широкое распространение во всем мире. Фиброин шелка, полученный из тутового шелкопряда Bombyx mori, своими уникальными свойствами открывает новые возможности в системе доставки лекарств. Наночастицы спирта и ацетона из фиброина шелка обладают разными свойствами, которые можно модулировать. Во время изучения нейродегенеративных заболеваний гидрофобные кластеры наночастиц фиброина шелка были исследованы при помощи флуоресцентных зондов Тиофлавина Т (ThT) и 1-анилино-8-нафталинсульфоната (ANS). С помощью флуоресценции с временным разрешением было определено два типа гидрофобных кластеров с разной гидрофобностью (1,1-1,6 нс и 3,4-3,7 нс). Доставка лекарств, основанных на различной степени гидрофобности, может играть важную роль в здравоохранении. Регулируя размер, химическую структуру и свойства наночастиц, можно разработать

наночастицы фиброина шелка для повышения терапевтической эффективности лекарств. По этой причине наночастицы шелка фиброина играют важную роль в приготовлении низкомолекулярных препаратов, белковых препаратов, а также доставки факторов роста и генных препаратов.

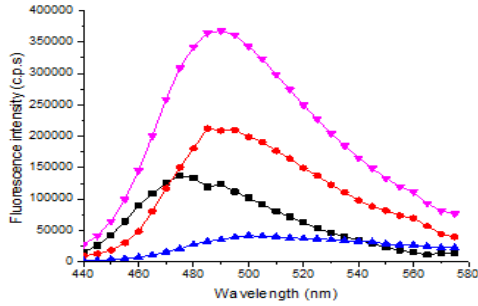
Ключевые слова: амилоид, нейродегенеративные, наночастицы, шелк фиброин.

Effektiv dərman daşıma sistemlərinin dizaynı və sintezi səhiyyə üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Nanodaşıyıcı əsaslı dərman daşıma sistemləri, xüsusən nanohissəciklər, ənənəvi daşıma üsullarına nisbətən yeni imkanlar yaradır. Son illər dərman nanodaşıyıcılarına maraq kəskin artıb. Artıq bir neçə dərman nanodaşıyıcıların tətbiqinə xərçəng xəstəliklərinin müalicəsində icazə verilib və tətbiq edilməkdədir. *Bombyx mori* ipək qurdundan alınan ipək fibroin unikal xüsusiyyətlərə malik zülaldır və dərman daşınmasında bir sıra terapevtik agentləri daşıya bilən ucuz modeldir. İpək fibroini çox yüksək biouyğunluq xüsusiyyətinə malikdir və onun matrisası (İF) xərçəng, neyrodeqenerativ xəstəlikləri əleyhinə dərmanları, kiçik molekulları və biomolekulları çatdırma bildiyi təsdiq edilmişdir (Huang et al., 2018). Floressent zondları Tioflavin T (ThT) və 1-anilino-8-naftalin sulfonat (ANS) Alzheimer, Parkinson, prion xəstəlikləri kimi ciddi xəstəliklərə aid olan amiloid fibril kinetikasını və mexanizmlərini öyrənmək üçün birlikdə istifadə olunur (Lee et al., 2020). Xarici flüoressent zond kimi 8-anilino 1-naftalin sulfonat turşusu (ANS) zülalları müxtəlif vəziyyətlərdə onun hidrofob klasterlərini tədqiq etmək üçün çox gözəl vasitədir. Zamanla ayırd edilmiş ANS flüoressensiyanın vasitəsi ilə fibroin nanozərrəciklərin hidrofob klasterlərinin hidrofobluq dərəcəsini müəyyən etmək olur (Guliyeva & Gasymov, 2020) (Mammedzade et al., 2022).

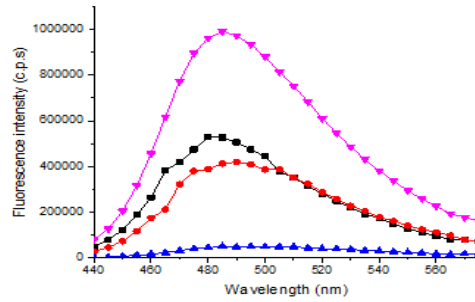
Nanozərrəciklərin, zülalların, polimerlərin molekul ölçülərinin müəyyən edilməsi ən vacib parametrlərdəndir. İpək fibroinin nanozərrəcikləri desolvasiya yolu ilə əldə edilib, yəni ki aseton və alkoqol əlavə etməklə fibroinin tərkibində olan su azalır və nəticədə hidratasiya dərəcəsi zəifləyir və fibroin zülalı nanozərrəcik formasında çökür. Bu üsul ilə alınan fibroin nanozərrəciyin ölçüləri 230 nm tərtibində olur. Zetasizer vasitəsi ilə ölçmələr aparılıb.

ThT-nin yaşama müddəti zülalın hidrofob klasterləri ilə korrelasiya olunurlar. ThT-nin sönmə spektrləri hər 5 nm ilə SAS (sönmə ilə assosiasiya olunmuş spektr) komponentlərini ayırd etmək üçün ölçülüb və qlobal analiz olunub. ThT-İFN-aseton kompleksinin emissiyası 489 nm (Şəkil 1), ThT-İFN-alkoqol kompleksinin emissiyası isə 485 nm-dir və bu, hidrofob mühitin göstəricisidir. ThT-lə bağlı olan fibroin nanozərrəcikləri iki yaşama müddətli fluoressensiya nümayiş etdirir, (1.1-1.6 ns və 3.4 -3.7ns) hansılar ki, müxtəlif hidrofobluğa malik olan klasterlərə aid etmək olar. Su molekulları üçün əlçatmaz olan ThT, bağlı sahələrdə yerləşir və uzun yaşama müddətli (3.4-3.7ns) fluoressensiya nümayiş etdirir. Və əksinə, su molekullarına əlçatan olan ThT sahələri qısa yaşama müddəti (1.1-1.6ns) olan fluoressensiyanı nümayiş etdirir. Alkoqol və aseton ilə alınan nanozərrəciklərin xüsusiyyətləri bir-birindən fəqlənir. Tioflavin T-ni ANS-dən fərqləndirən cəhət Tioflavin T-nin fluoressensiyası artdıqda onun artıq amiloid əmələ gəldiyini göstərir. ANS fluoressent zonu hidrofob klasterləri xarakterizə etsə də, amiloidlərə həssas deyil, buna baxmayaraq Tioflavin T isə amiloid yaranmasına həssasdır. Tioflavin T- ilə birləşən zaman alkoqol ilə alınan ipək fibroin nanozərrəcik kompleksinin fluoressensiyası daha yüksəkdir və komponentlərindən göründüyü kimi, yüksək fluoressensiyaya malikdir. Bununla ipək fibroindən alınan alkoqol nanozərrəciklərin klasterləri daha çox hidrofobdur.

İpək fibroindən alınan alkoqol və aseton nanozərrəcikləri fərqli xüsusiyyətlərə sahibdir və bu xüsusiyyətləri modulyasiya etmək mümkündür və bu fərqli hidrofobluq dərəcəsinə malik olan dərmanların daşınmasında böyük rol oynaya bilər.



Şəkil 1. Dayanıqlı-tarazlıq flüoressensiya. İF nano-zərrəcik (aseton ilə) -ThT kompleksi və onun SAS komponentləri (qara- 0.3ns(sərbəst ThT), qırmızı- 1.1 ns, göy – 3.4 ns.



Şəkil 2. Dayanıqlı-tarazlıq flüoressensiya. İF nano-zərrəcik (70% alkoqol ilə) -ThT kompleksi və onun SAS komponentləri (qara- 0.4ns(sərbəst ThT), qırmızı- 1.6 ns, göy – 3.7 ns.

Ədəbiyyat:

- 1.Huang, W., Ling, S., Li, C., Omenetto, F. G., & Kaplan, D. L. (2018). Silkworm silk-based materials and devices generated using bio-nanotechnology. *Chemical Society Reviews*, 47(17), 6486–6504. <https://doi.org/10.1039/c8cs00187a>
- 2.Lee, S., Choi, M. C., Adem, K. A., Lukman, S., & Kim, T. Y. (2020). Aggregation and cellular toxicity of pathogenic or non-pathogenic proteins. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62062-3>
- 3.Guliyeva, A. J., & Gasymov, O. K. (2020). ANS fluorescence: Potential to discriminate hydrophobic sites of proteins in solid states. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 24, 100843. <https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2020.100843>
- 4.Mammedzade, A., Mammadova, A., & Gasymov, O. (2022). STRUCTURE OF SILK FIBROIN NANOPARTICLES: CHARACTERIZATION OF HYDROPHOBIC PATCHES. *Russian Journal of Biological Physics and Chemistry*, 7(2), 268–272. <https://doi.org/10.29039/rusjbp.2022.0513>

PALLADIUM SİLİSİD – SİLİSİUM DİOKSİD – SİLİSİUM KONTAKTI ƏSASINDA FOTOELEMENTİN ALINMASI TEXNOLOGİYASI

Məmmədova Əfsanə Elgiz

Bakı Mühəndislik Universiteti

<https://orcid.org/0009-0008-6143-8715>

efsanemammed92@gmail.com

TECHNOLOGY FOR OBTAINING A PHOTOCELL BASED ON THE CONTACT OF PALLADIUM SILICIDE – SILICON DIOXIDE – SILICON

Mammadova Afsana Elgiz

Baku Engineering University

<https://orcid.org/0009-0008-6143-8715>

efsanemammed92@gmail.com

Summary

The article presents a technology for obtaining a photocell based on the contact of palladium silicide – silicon dioxide – silicon and technological scheme for preparing the structure. To manufacture a photocell based on the

PdSi-SiO₂-Si structure, n- and p-type splice plates were used as a substrate. Phosphorus and ingot were taken as additives. After standard chemical etching, these plates were washed in a chemical solution, deionized and finally oxidized by a technical method to obtain a layer of the required thickness (0.3-0.6 SiO₂). To form a blast from a layer of silicon dioxide using a phosphor etchant, a window is opened using the primary photolithography method, after removing the photoresist and chemical treatment, the n+ region is formed by thermal impregnation of silicon with phosphorus; The P+ region is created by nitrate entering the tubules. Then, using photolithography, windows with an area of 10-6 cm² are opened in the oxide layer. A thin layer of platinum was deposited onto a cleaned silicon wafer using vacuum deposition (magnetron deposition was also used).

Keywords: silicon, palladium silicide, photocell, deionized water, magnetron deposition.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОТОЭЛЕМЕНТА НА ОСНОВЕ КОНТАКТА СИЛИЦИД ПАЛЛАДИЯ-ДИОКСИД КРЕМНИЯ-КРЕМНИЙ

Мамедова Афсана Эльгиз
Бакинский Инженерный Университет
<https://orcid.org/0009-0008-6143-8715>
efsanememmed92@gmail.com

Резюме

В статье представлены технология получения фотоэлемента на основе контакта силицид палладия – диоксид кремния – кремний и технологическая схема приготовления структуры. Для изготовления фотоэлемента на основе структуры PdSi-SiO₂-Si в качестве подложки использовались сплайс-пластины n- и p-типа. В качестве добавок были взяты фосфор и слиток. После стандартного химического травления эти пластины промывали в химическом растворе, деионизировали и окончательно окисляли техническим методом до получения слоя необходимой толщины (0,3-0,6 SiO₂). Для уплотнения оксидного слоя кремниевую пластину выдерживали в реакторе в атмосфере сухого кислорода. Для формирования дутья из слоя диоксида кремния с помощью люфторного травителя методом первичной фотолитографии вскрывают окно, после удаления фоторезиста и химической обработки формируют n+-область путем термического пропитывания кремния фосфором; P+-область создается путем проникновения в каналы нитрата. Затем методом фотолитографии в оксидном слое вскрывают окна площадью 10-6 см². На очищенную кремниевую пластину методом вакуумного напыления (также использовался метод магнетронного напыления) наносился тонкий слой платины.

Ключевые слова: кремний, силицид палладия, фотоэлемент, деионизированная вода, магнетронное осаждение.

Müasir elm və texnikanın intensiv tərəqqisi yarımkeçirici elektronikanın inkişafı ilə qırılmaz əlaqə-dədir. Məhz elmin bu sahəsinin inkişafı sayəsində kosmik texnika və texnologiyanı inkişaf etdirmək mümkün olmuşdur. Optoelektron cihazlarının, inteqral mikrosxemlərinin (İMS) sonrakı inkişafı isə mövcud texnologiyanın daha mükəmməl texnologiya ilə əvəz olunması və yeni materialların yaradıl-masından asılıdır. Bu mənada texniki, həm də elmi nöqteyi-nəzərdən silisidlər böyük əhəmiyyət kəsb edir (1). Silisidlər bir qayda olaraq təmiz metalların silisiumla (Si) kimyəvi reaksiyası nəticəsində alınır. Onların üstün cəhətləri; asan formalaşması, kiçik müqavimətə malik olmaları, kiçik daxili müqavimət, həlledicilərdə asan həll olunmaları, mexaniki stabillik, yaxşı adgeziyaya malik olmaları, metallarla reaksiyaya girməmələri, p – n keçidinə minimal diffuziya olunmaları, səthlərinin hamar olmaları və s. Böyük inteqral sxemlərin (BİS), eləcə də ifrat böyük inteqral sxemlərin (İBİS) hazırlanmasında silisid-lərdən omik kontakt, Şottki baryeri, cərəyankeçirici sistemlərin kiçikomlu materialları kimi istifadə edi-lir (2). Silisid – metal kontaktı yaranan zaman silisid – yarımkeçirici sərhəddi atomar səviyyədə təmizlə-nir bu da defektlərdən azad olma və kontaktda yaradılan cihazın stabil iş rejiminin təmininə gətirib çıxarır. Bu cəhətdən ən əlverişli platin silisid və palladium silisidləridir.

PdSi - SiO₂ -Si strukturu əsasında fotoelement hazırlamaq üçün altlıq qismində n – və p – tip silisium lövhələrindən istifadə olunmuşdur. Lövhələrin oriyentasiyaları <100> və <111>, yükdaşıyıcıların kon-sentrasiyası isə $1,5 \cdot 10^{15} \text{ sm}^{-3}$ təşkil edir. n – və p – tip aşqarlar kimi uyğun olaraq fosfor və bor götürül-müşdür. Bu lövhələr standart kimyəvi aşınmaya uğradıldıqdan sonra 10 san. ərzində HF +H₂O (1 : 10)

məhlulunda və deionlaşdırılmış suda yuyulmuş və nəhayət lazımı qalınlığa malik (0,3 – 0,6mkm) SiO₂ təbəqəsini almaq üçün termiki üsulla oksidləşdirilmişdir. 0,6 mkm qalınlıqlı oksid təbəqəsini almaq üçün silisium lövhələri reaktorda su buxarı atmosferində T = 1000 °C temperaturunda 2 saat ərzində saxlanılmışdır. Oksid təbəqəsini sıxlaşdırmaq üçün və ya başqa sözlə daha təkmil etmək üçün silisium lövhəsi reaktorda quru O₂ atmosferində 10 dəq müddətində saxlanılır. n⁺ - oblastını yaratmaq üçün ilkin fotolitoqrafiya vasitəsilə SiO₂ təbəqəsindən bufer aşındırıcısı ilə pəncərə açılır. “Karo” qarışığı vasitəsilə fotorezist aradan götürüldükdən və kimyəvi emaldan sonra fosforu termik üsulla silisiuma nüfuz etdirməklə n⁺ oblast formalaşdırılır: aşqar mənbəyi – POCl₃, nüfuzetdirmə temperaturu 950 °C və müddəti isə 15 dəq. Bu rejimdə n⁻ oblastı üçün aşağıdakı parametrlər alınmışdır: КДБ – 10 <100> lövhəsində nüfuzetmə dərinliyi x_j = 0,5±0,2 mkm, səthi müqavimət r_s = (8 – 12) Om/□

Fosfor – silikat şüşəsini kənarlaşdırmaq üçün lövhəni 10 san. müddətində HF – un suda məhlulunda (1:10) aşındırıqdan sonra deionlaşdırılmış suda yuyulur. Kimyəvi emaldan sonra fosforun təkrar distilləsi su buxarları atmosferində T = 1000 °C temperaturda 10 dəq. müddətində aparılır. Bu zaman n – oblastda qalınlığı 0,5 mkm olan oksid təbəqəsi əmələ gəlir ki, o da sonralar maska örtüyü rolunu oynayır.

P⁺ - oblast bor – nitratdan boru 30 dəq. müddətində 950 °C – də termik nüfuz etdirməklə yaradılır. p⁺ - diffuz oblastların parametrləri: nüfuzetmə dərinliyi x_j=0,6 ±0,02 mkm, səthi müqavimət r_s = (8 – 12) Om/□

Oksid təbəqəsində sahəsi 10⁻⁶ – 10⁻⁵ sm² olan pəncərələr fotolitoqrafiya üsulu ilə açılmışdır. Təmizlənmiş silisium lövhəsinin üzərinə vakuum buxarlanma üsulu ilə (həmçinin maqnetron çökdürmə üsulundan da istifadə olunmuşdur) 5•10⁻⁶ mm.c.st. təzyiqdə qalınlığı 100 – 350 Å olan nazik platin təbəqəsi çəkilmişdir. Beləliklə, alınmış Pt//Si strukturu kvarts ampulada vakuumda 450 – 930 °K temperatur aralığında 10 – 60 dəq ərzində N₂ + H₂ qazları qarışığı atmosferində termik qızdırılmışdır.

Maqnetron çökdürmə üsulu “Оратория – 5м” qurğusunda həyata keçirilmişdir. Plazma yaratmaq üçün işçi qaz kimi arqondan istifadə olunmuşdur. Çökdürmə kamerasında vakuum 10⁻⁶ mm.c.st. təzyiqi tərtibində olmuşdur. Pd təbəqəsi aşağıdakı rejimdə çəkilmişdir:

- mişənə verilən gərginlik U =470 V,
- anod cərəyanı J = 0,35 A,
- çökdürmə müddəti τ =50 – 250 san.

Metal Pd təbəqəsi çəkildikdən sonra onun 350 – 510 °C temperaturda 10 – 60 dəq ərzində N₂ + H₂ qaz qarışığı atmosferində bişirilmə prosesi aparılmışdır.

Diffuzion baryer qatı kimi çətin əriyən metallar Ti və W – dan istifadə olunmuşdur. Mişən BTİ – 00 markalı titandan və ВМП markalı volframdan hazırlanmışdır. Silisium lövhələri ammoniyak – peroksid məhlulunda 10 dəq ərzində qat – qat təmizləndikdən sonra 15 dəq. ərzində deionlaşdırılmış suda yuyulur və qurğunun vakuum kamerasında yerləşdirilir. Altılıq lövhələrin ilkin qızdırılma temperaturu 200 – 250 °C, qızdırılma müddəti isə 2-3 dəq təşkil edir. Təbəqə aşağıdakı rejimdə çökdürülmüşdür:

- mişənə verilən gərginlik, U = 350 V,
- anod cərəyanı, J =3 A,
- çökdürmə müddəti, τ =500 san.

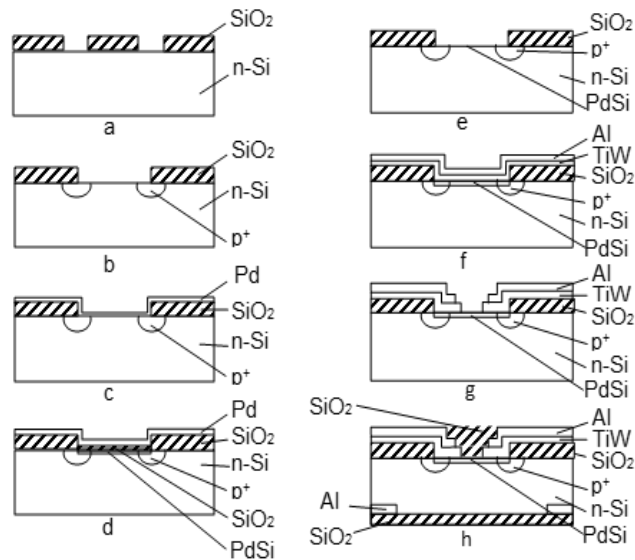
Omik kontakt almaq üçün alüminiumdan istifadə olunmuşdur və rejimin parametrləri aşağıdakı kimidir:

- mişənə verilən gərginlik, U =510 V,
- anod cərəyanı, J =11 A,
- çökdürmə müddəti, τ = 500 san.

Texnoloji proses zamanı reaksiyaya girməyən platin metalını götürmək üçün çar arağından (HNO₃ :HCl , 1:3) istifadə olunmuşdur. Titan – volfram xəlitəsi üçün 38% - li hidrogen peroksid məhlulundan (H₂O₂), alüminiumun aşındırıcısı kimi H₂O:H₃PO₄:CH₃COOH:HNO₃:CB₁₀₁₇, (4,5:5,1:10:1:0,3) birləşmələrindən istifadə edilmişdir.

Şəkil.1-də PdSi – SiO₂ – n-Si kontaktı əsasında Şottki baryerli strukturun alınmasının texnoloji sxemi göstərilmişdir. Strukturun alınması aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilmişdir:

- I litoqrafiya: üzərində SiO_2 təbəqəsi olan n-tip silisiumda qoruyucu halqanın (p^+ -oblastın) yaradılması üçün pəncərələrin açılması (Şəkil 1.a);
- Pəncərələr açıldıqdan sonra silisium altlığa borun diffuziyası əməliyyatı aparılır. Diffuziyadan sonra silisium üzərində bor – silikat şüşəsi yaranır, ona görə də Şottki kontaktını yaratmaq üçün II litoqrafiya əməliyyatı vasitəsilə yenidən pəncərə açılır (Şəkil 1.b);
- Pəncərə açıldıqdan sonra təmizliyi 99,995% olan nazik platin təbəqəsi çəkilir (Şəkil 1.c) və strukturda termiki emal prosesi aparılır;
- Termiki emal zamanı Pd silisiumla reaksiyaya girərək PdSi yaranır, eyni zamanda palladium silisidin üzərində nazik SiO_2 təbəqəsi də əmələ gəlir (Şəkil 1.d);
- Sonrakı mərhələdə aşındırıcılar vasitəsilə reaksiyaya girməyən platin metalı, PdSi üzərindəki oksid təbəqəsi kənarlaşdırılır (Şəkil 1.e);
- Yaradılmış PtSi üzərinə diffuzion baryer rolunu oynayan TiW və omik kontakt alüminium çəkilir, alçaq temperaturda termiki qızdırılma həyata keçirilir (Şəkil 1.f);
- III litoqrafiya vasitəsilə PtSi üzərindəki TiW və Al–dan işığın keçməsi üçün pəncərə açılır (Şəkil 1.g);
- Nəhayət dairəvi omik kontakt Al və şəffaflaşdırıcı SiO_2 təbəqələri yaradılır.



Şəkil 1. PdSi – SiO_2 – n-Si kontaktı əsasında Şottki baryerli strukturun hazırlanmasının texnoloji sxemi

Ədəbiyyat:

1.E.Ə.Kərimov., Ş.Ə.Bayramova. PtSi kontaktı əsasında Şottki fotodiodlarının effektivliyinin artırılmasının fiziki əsasları.-Azerbaijan Journal of Physics Fizika, Volume XVI, Number 3-4, Series: Az, December,2010, pp.15-16.

2.Mekhtiev T.E., Kasymov N.F. Photodetektor on PtSi-Si Basis with Coding Device. – Turkish Journal of Physics, v.20, №8, 1996, pp.891-895.

**NEW GEMINI-TYPE SURFACTANTS BASED ON OLEIC ACID WITH
ETHYLENEDIAMINE, DIETHYLENTRIAMINE AND
POLYETHYLENEPOLYAMINE**

Nabiyeva Hajar Tahir

Institute of Petrochemical Processes named after Academician Yusif Mammadaliyev

<https://orcid.org/0000-0002-0579-5848>

hajar.nabiyeva@gmail.com

**OLEİN TURŞUSU İLƏ ETİLENDİAMİN, DİETİLENTRİAMİN VƏ
POLİETİLENPOLİAMİN ƏSASINDA ALINAN YENİ GEMİNİ TIPLİ SƏTHİ-AKTİV
MADDƏLƏR**

Nəbiyeva Həcər Tahir

Akademik Yusif Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-0579-5848>

hajar.nabiyeva@gmail.com

Xülasə

Təqdim olunan məqalə olein turşusunun etilendiamin, dietilentriamin və polietilenpoliamin ilə sintezindən alınan ikili səthi aktiv maddələrin sintezi və analizi barədə dəyərli məlumatı özündə əks etdirir. Sintez olunmuş duzların quruluşu və tərkib hissəsi İQ- spektroskopiyası ilə təsdiq olunmuşdur. Sintez olunmuş duzların müxtəlif sulu məhlullarından istifadə etməklə Tensiometr vasitəsilə hava-su sərhədində səthi gərilmə parametrləri müəyyən edilmiş, elektrik keçiriciliyi ölçülmüşdür. Səthi gərilmə və qatılıq, eyni zamanda elektrik keçiriciliyinin qatılıqdan asılılıq qrafiki (izoterm) qurulmuş və səthi gərilməyə xas olan parametrlər məs., kritik misella əmələ gətirmə qatılığı (KMQ), səth təzyiqi (π), maksimaladsorbsiya (Γ_{maks}), bir molekul səthi aktiv maddəyə düşən minimum səthin sahəsi, termodinamiki parametrlər hesablanmış və müqayisəli şəkildə analiz olunmuşdur. Bundan əlavə, sintez olunmuş səthi aktiv maddələrin neftiyğma və neftdispersləmə parametrləri müxtəlif mineral tərkibə malik sularda distillə, içməli və dəniz suyunda ölçülmüşdür. Sonda sətki-aktiv maddələrin yuxarıda qeyd olunan parametrlərinə əsasən onların təbii sahələri barədə bəzi təkliflər verilmişdir.

Açar sözlər: səthi-aktiv maddə, olein turşusu, etilendiamin, dietilentriamin, polietilenpoliamin

**НОВЫЕ ПАВ ТИПА GEMINI НА ОСНОВЕ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ С
ЭТИЛЕНДИАМИНОМ, ДИЭТИЛЕНТРИМИНОМ И
ПОЛИЭТИЛЕНПОЛИАМИНОМ**

Набиева Хаджар Тахир

Институт Нефтехимических Процессов имени академика Юсифа Мамадалиева

<https://orcid.org/0000-0002-0579-5848>

hajar.nabiyeva@gmail.com

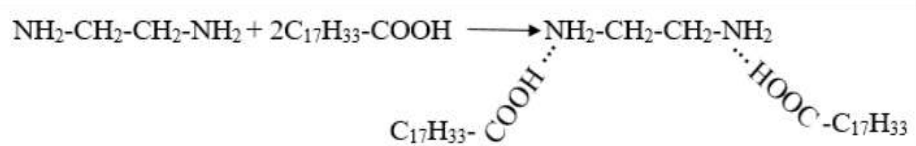
Резюме

Данная научная работа содержит ценную информацию о синтезе и анализе поверхностно-активных веществ, относящихся к моно- и димерным поверхностно-активным веществам, полученным реакцией лауриновой кислоты с диэтилентриамином в двух различных соотношениях. Состав и строение синтезированных солей подтверждены ИК спектроскопией. Используя различные водные растворы этих солей, определяли поверхностное натяжение на границе воздух-вода с помощью тензиометра. Эти же водные растворы были взяты для измерения электропроводности. Оценивая зависимость между поверхностным натяжением и концентрацией, а также электропроводностью в зависимости от концентрации, некоторые важные параметры поверхностной активности, такие как критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), поверхностное давление (π), максимальная адсорбция ($\Gamma_{\text{макс}}$), минимальная площадь поверхности для одной молекулы поверхностно-активного вещества и др. Рассчитаны и проанализированы термодинамические параметры этих ПАВ. Кроме того, были

измерены нефтесобирающие и нефтедиспергирующие параметры полученных ПАВ в пробах дистиллированной, пресной и морской воды различной минерализации и минерального состава. В заключение были даны некоторые рекомендации по областям их применения, основанные на параметрах упомянутых выше поверхностно-активных веществ.

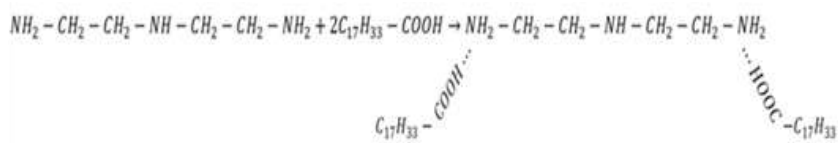
Ключевые слова: ПАВ, олеиновая кислота, этилендиамин, диэтиленetriамин, полиэтиленполиамин

Gemini-type surfactants consist of two hydrophilic and two hydrophobic groups connected to each other through a cavity. When both hydrophilic and hydrophobic groups are the same, they form a symmetrical structure (Damen, et al 2014). In contrast to symmetrical structures, when hydrophilic groups are the same and hydrophobic groups are different, or when hydrophobic groups are the same and hydrophilic groups are different, they form heterogemini-type surfactant compounds. One of the main properties of surfactants is their ability to adsorb at the interface. The dual chemical nature of these compounds has the effect of reducing surface tension (Patil 2016; Rosen 2012; Lai 2016). The surface tension of pure water is 72 mN/m (Menger, Keiper and Azov 2000). Reduction of surface tension by surfactant depends on the replacement of molecules in the solution with molecules of surfactant. To distinguish Gemini surfactants from the most traditional types, it is first necessary to present the parameters that characterize them. Hydrophilic-lipophilic balance, critical micelle concentration, Kraft temperature and molecular packing parameter are the main parameters in understanding the performance of surfactants. CMC is a specific concentration above which micelle formation occurs (Horiuchi and Winter 201). The value of CMC value for gemini is typically 10-100 times smaller than for the most traditional types (Jiang, Guan, Lu, Cui and Qiu 2013). Amphiphilic property of surfactants is the main reason for its wide range of practical applications. This fundamental feature of amphiphiles is a basis of their very wide practical applications. Surfactants are used in detergents (Myers D 2006), personal hygiene products (Rhein 2007), as additives in paints and coatings (Karsa 2003), biocides, agrochemicals, food industry, oil recovery (Raffa, Broekhuis and Picchioni 2016), environmental protection (it is used in the treatment of oil residues and in explosives) (Lopes, Soares, Barcellos and Mansur 2014).

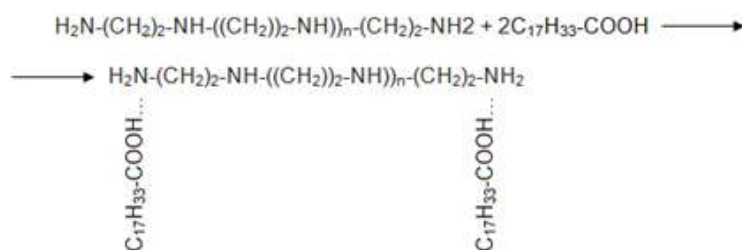


Gemini surfactant 1

Firstly, acid was taken two times more than amines and the reaction was carried at 60-70 °C during 9-10 hours. Finally reaction products was very viscous and dark-red. The reaction schemes are shown below. Gemini surfactant 1, 2 and 3 are the final products of the reactions respectively, with ethylenediamine, diethylenetriamine and polyethylenepolyamine.



Gemini surfactant 2



Gemini surfactant 3

The surface tension of the obtained Gemini surfactants was measured and the graph of the surface tension versus concentration was plotted in Figure 1. From the graphs, surface activity parameters were shown in Table 1. The electrical conductivity of aqueous solutions with different concentrations was measured and the related graph was plotted in Figure 2.

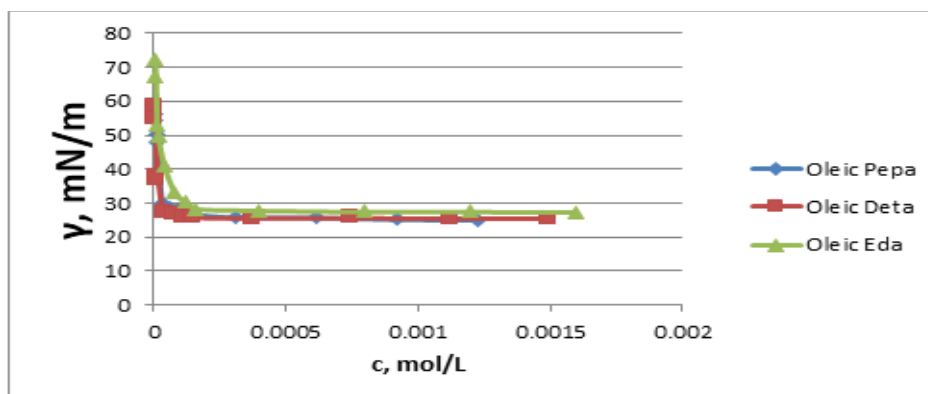


Figure 1. Surface tension at water-air interface versus concentration of the obtained Gemini surfactants

Table 1. Surface activity parameters of the surfactants

Surfactant	CMC*10 ⁴ (mol/L)	γ_{CMC} (mN,m)	π_{CMC} (mN,m)	C ₂₀ *10 ⁴ (mol/L)	pC ₂₀	CMC/C ₂₀	Γ_{max} *10 ¹⁰ (mol/cm ²)	A _{min} *10 ² (nm ²)
Gemini surfactant 1	1.60	28.37	44.01	1.96	4.70	8.18	1.65	60.6
Gemini surfactant 2	1.12	25.93	45.09	0.75	14.97	8.18	1.29	129.21
Gemini surfactant 3	1.22549	27	44.66	0.91911	5.036629	13.333	1.08537	153.0468

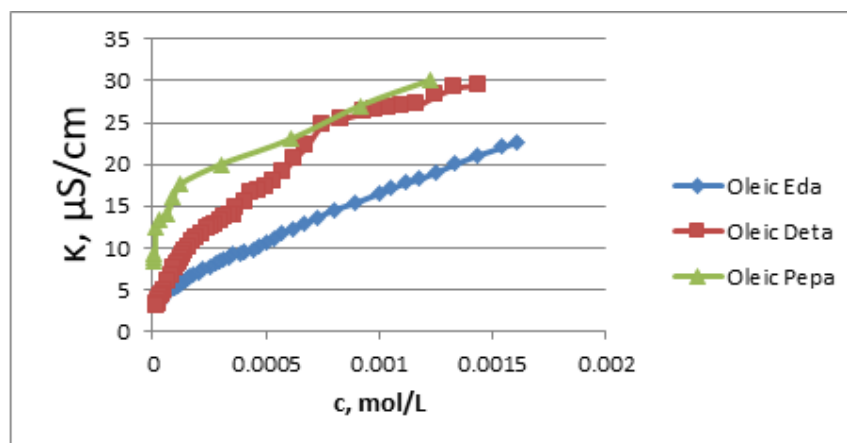


Figure 2. Electrical conductivity versus concentration of the obtained Gemini surfactants

Table 2. Thermodynamic parameters of the new synthesized gemini surfactants

Surfactant	α	B	ΔG_{mic} , kJ/mol	ΔG_{ad} , kJ/mol
Gemini surfactant 1	0.72	0.28	-26.72	-28.05
Gemini surfactant 2	0.32	0.68	-37.81	-41.32
Gemini surfactant 3	0.16	0.84	-40.59	-44.70

According to the above Table, it can be noted that among the syntheses of oleic acid with ethylenediamine, diethylenetriamine and polyethylenepolyamine, the synthesis with diethylenetriamine is able to reduce the surface tension at the air-water interface the most (25,93 mN/m). For other

combinations, this value does not differ much from each other. Similar to the value of surface tension, the complex with the lowest CMC (1.12 mol/L) is the compound obtained with the presence of diethylenetriamine. The surface tension values are not very different from each other, and the surface pressures are close to each other. However, the slightly larger surface pressure naturally belongs to diethylenetriamine. Looking at the thermodynamic parameters of electrical conductivity, it is clear that with the increase in the number of nitrogen atoms in the final product, the values of both micelle formation and adsorption Gibbs free energy values become more negative. The largest numerical value of both parameters coincides with the synthesis with polyethylenepolyamine. This is a sign that both the micelle formation and the adsorption process occur more naturally and freely. In the synthesis with ethylenediamine, the thermodynamic parameters of electrical conductivity show very close values. This shows that these processes occur at the same time. For the other two compounds, these parameters are equally different from each other.

The petrocollecting and dispersing properties of the Gemini surfactants was examined and described in Table 3 as applying the Gemini surfactants in solid state, 5% wt. aqueous solution and 5% wt. ethanolic solution on the film of "Pirallahi" Crude Oil on the surface of waters with different salinity which are Caspian Sea water, tap water and distilled water.

Table 3. Petrocollecting and petrodispersing parameters of Gemini surfactants

Ratio	State of surfactant	Sea water		Tap water		Distilled water	
		Kd	Duration- τ, τ , hours	Kd	Duration- τ, τ , hours	Kd	Duration- τ, τ , hours
O:E	5 wt. % aqueous solution	96	2	93	48	92	176
	5 wt. % ethanolic solution	96	2	93	48	93	176
	Solid	96	2	95	48	95	176
O:D	5 wt. % aqueous solution	94	19	16.7	72	12.28	1
	5 wt. % ethanolic solution	9.89/89%	72/144	12.03/89%	1/72	12.26/88	1/216
	Solid	87	168	12.83	293	12.26	1
O:P	5 wt. % aqueous solution	89.7%	24	93.33	24	15.7/88.8	24/24
	5 wt. % ethanolic solution	9.89/89%	72/144	12.03/89%	1/72	12.26/88	1/216
	Solid	90.1	24	90.2	24	91.7	24

Based on the above table, we can note that the compound obtained from the synthesis of oleic acid with ethylenediamine shows only oil-dispersing properties, but it is also possible to see petrocollecting ability in the other two compounds. Among the compounds, the highest percentage of petrodispersing is 96% and belongs to the synthesis of oleic acid with ethylenediamine. This value is obtained when applied with all three cases of the reagent in seawater and the duration of action is 2 hours. The lowest percentage of petrodispersing for the first compound was 92%, observed when applied with an aqueous solution in distilled water. In this case, the duration of action of the reagent is 176 hours. In the second compound, the highest petrodispersing is 94% and is seen in the seawater sample of the 5% aqueous solution. The highest petrocollecting coefficient (K) is 16.7 and lasts for 72 hours, when it is applied with a 5% water solution in drinking water. In the third combination, the highest petrodispersing is 93.33% with 24-hours persistence when applied with a 5% aqueous solution in drinking water. For the 5 wt. % ethanolic solution the highest result (96%) is seen in the first compound which the products of oleic acid with ethylenediamine.

References:

1. Damen M, Cristóbal-Lecina E, Sanmartí GC, van Dongen SFM, García Rodríguez CL, Dolbnya IP, et al. Structure-delivery relationships of lysine-based Gemini surfactants and their lipoplexes. *Soft Matter*. 2014;10(31):5702-5714

2. Patial P, Chandel M. Synthesis, Characterization & Evaluation of Cationic Gemini Surfactants – Synthesis of Surfactants. Verlag, Germany: Lambert Academic Publishing; 2016
3. Rosen MJ, Kunjappu JJ. Surfactants and Interfacial Phenomena. 4th ed. New Jersey: John Wiley & Sons Interscience; 2012
4. Lai L, Mei P, Wu XM, Chen L, Liu Y. Interfacial dynamic properties and dilational rheology of mixed anionic and cationic Gemini surfactant systems at air–water interface. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 2016 Nov; 509:341-350
5. Horiuchi S, Winter G (2015) CMC determination of nonionic surfactants in protein formulations using ultrasonic resonance technology. *Eur J Pharm Biopharm* 92:8–14
6. Jiang YS, Guan B, Lu Y, Cui W, Qiu X, RIPED-Langfang P (2013) Viscoelastic Evaluation of Gemini Surfactant Gel for Hydraulic Fracturing. In: SPE European Formation Damage Conference & Exhibition, 5–7 June, Noordwijk, Netherlands. doi:10.2118/165177-MS
7. Myers D. Surfactant Science and Technology. 3rd ed. Hoboken, N.J: J. Wiley; 2006. 380 p
8. Rhein LD, editor. Surfactants in Personal Care Products and Decorative Cosmetics. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2007. 480 p.
9. Karsa DR. Surfactants in Polymers, Coatings, Inks, and Adhesives. 1st ed. Blackwell; Bosa Roca, USA, 2003
10. Raffa P, Broekhuis AA, Picchioni F. Polymeric surfactants for enhanced oil recovery: A review. *Journal of Petroleum Science & Engineering*. 2016 Sep; 145:723-733
11. Lopes LRB, Soares VLP, Barcellos MTC, Mansur CRE. Desenvolvimento de surfatantes para aplicação na indústria de explosivos. *Polímeros*. 2014 Aug; 24(4):474-477

TİBBİ TULLANTILARIN UTILİZASİYASININ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

**İsmayılova İlahə Cəbrayıl
İstanbul Universiteti**

<https://orcid.org/0009-0009-2293-5564>

iliismayil00@gmail.com

ASSESSMENT OF MEDICAL WASTE DISPOSAL

**Ismayilova İlahə Jabrayıl
Istanbul University**

<https://orcid.org/0009-0009-2293-5564>

iliismayil00@gmail.com

Summary

The rapid development of industrialization in Azerbaijan, especially in large cities, as well as urbanization, migration and rapid population growth pose a threat to the health of people and the environment. Waste is defined as any substance that is used unconsciously, is unfit for use and can be characterized as harmful to the environment. As a result of the activity of healthcare facilities (hospitals, clinics, and laboratories), the amount of medical waste (infectious, pathological, and cutting-piercing) increases rapidly, and it becomes a risk factor for both the population and the environment. In order to minimize risks and reduce economic losses in terms of environmental pollution and public health protection, necessary measures should be taken regarding medical waste generated in healthcare facilities. The reason for conducting this study is that there are very limited number of studies on this subject in the literature, while medical waste is an actual problem today. Our research aims to investigate medical waste, define the situation, evaluate and apply new perspectives. In this study, a qualitative research method was used based on the data of modern literature. Medical waste disposal is one of the important problems both in the world and in Azerbaijan. Since it is a complex process from the generation of medical waste to its disposal in healthcare facilities, it is said that it is more appropriate to group the waste according to the amount, collect it separately and dispose of it on site. It is important to know the methods of disposal of medical waste and to develop new materials based on their recycling.

Keywords: Hospital, medical waste, disposal, medical waste management

ОЦЕНКА УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ

Исмаилова Илаха Джабраил

Стамбульский университет

<https://orcid.org/0009-0009-2293-5564>

iliismayil00@gmail.com

Резюме

Быстрое развитие индустриализации в Азербайджане, особенно в крупных городах, а также урбанизация, миграция и быстрый рост населения создают угрозу здоровью людей и окружающей среде. Отходами определяется любое вещество, которое используется неосознанно, непригодно для использования и может быть охарактеризовано как вредное для окружающей среды. В результате деятельности учреждений здравоохранения (больниц, поликлиник, лабораторий) количество медицинских отходов (инфекционных, патологических, режущих-колющих) быстро увеличивается, что становится фактором риска как для населения, так и для окружающей среды. В целях минимизации рисков и снижения экономических потерь в плане загрязнения окружающей среды и охраны здоровья населения необходимо принять необходимые меры в отношении медицинских отходов, образующихся в учреждениях здравоохранения. Причиной проведения данного исследования является то, что в литературе очень ограниченное количество исследований по данной теме, а медицинские отходы на сегодняшний день являются актуальной проблемой. Наше исследование направлено на изучение медицинских отходов, определение ситуации, оценку и применение новых перспектив. В данном исследовании использован качественный метод исследования на основе данных современной литературы. Утилизация медицинских отходов является одной из важных проблем как в мире, так и в Азербайджане. Поскольку это сложный процесс от образования медицинских отходов до их утилизации в медицинских учреждениях, говорят, что целесообразнее группировать отходы по количеству, собирать их отдельно и утилизировать на месте. Важно знать методы утилизации медицинских отходов и разрабатывать новые материалы на основе их переработки.

Ключевые слова: Больница, медицинские отходы, утилизация, обращение с медицинскими отходами

Tullantı, mahiyyət etibarı ilə məhsulların istifadə edildikdən sonra iqtisadi cəhətdən fayda verməyən hissəsi hesab olunur. Ancaq tullantıların əhəmiyyətli bir hissəsi yenidən emala cəlb edilə bilər (Yılmaz, 2012). Azərbaycanda, xüsusilə böyük şəhərlərdə sənayeləşmənin sürətlə inkişaf etməsi, həmçinin urbanizasiya, miqrasiya və əhalinin artımı tullantı problemini də aktual hala gətirmişdir. Xüsusi ilə sənaye müəssisələrinin istehsal tullantıları təbiətə, yeraltı sulara qarşıaraq ekosistem, ətraf mühit və insan sağlamlığı baxımından ciddi problemlər yaradır. Ekoloji problemlərin ortaya çıxması ilə alimlər müxtəlif araşdırmalar aparmışdır və tullantıların idarə olunması üçün müxtəlif həll yolları hazırlamışdır (Koç, 2017).

Müasir dövrümüzün öndə gələn ekoloji problemlərindən biri də tullantıların müntəzəm olaraq utilizasiya edilməməsidir. Bu tullantılar arasında xüsusi yer alan tibbi tullantılar həcmə çox da önəmli yer tutmasa da, yoluxucu təsirlərinə görə insan sağlamlığına ciddi təhlükə hesab olunur. Səhiyyə müəssisələrinin (xəstəxanaların, klinikaların və laboratoriyaların) fəaliyyəti nəticəsində tibbi tullantılar (infeksion, patoloji və kəsici-deşici) patogen xüsusiyyətlərinə görə potensial təhlükə mənbəyidir. Tibbi tullantılarla bağlı ən əhəmiyyətli risklər; tibbi tullantıların toplanması, çeşidlənməsi, daşınması və utilizasiyası zamanı baş verəndən tibbi tullantıların düzgün formada idarə edilməsi vacibdir.

Tibbi tullantılar məişət tullantıları ilə birgə rast gəlinə də, ancaq yaranmasında böyük qismi xəstəxanaların payına düşür. Tibbi tullantılar haqqında xəstəxana işçilərinin yetərincə məlumatlı olmaları, davamlı olaraq maarifləndirilməməsi və tibbi tullantılara qarşı laqeydlilik bu tullantıların həddindən artıq ortaya çıxmasına səbəb olur. Həmçinin, heç bir emal prosesinə məruz qalmadan birbaşa poliqona göndərilməsi, tibbi tullantıların idarə edilməsində lazımi diqqət göstərilməməsi insan sağlamlığı və ətraf mühit üçün ciddi təhlükə yaradır. Bu riskləri nəzərə alaraq, tibbi tullantılara nəzarətin vacib olduğu düşünülür.

Tullantıların idarə olunmasında əsas məqsəd, onların əmələ gəlməsinin qarşısını almaq və ya yaranmasını ən aşağı səviyyəyə endirməkdir (Çetinbaş, 2017).

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tibbi tullantıları minimuma endirmək üçün bir sıra tövsiyələr verir. Bu proseslər aşağıdakı kimi sadalanır.



Tibbi tullantıların təkrar emalının əsas səbəbi tullantıların zərərli təsirlərdən insanları və ətraf mühiti mümkün qədər qorumaq və təhlükəsiz hala gətirməkdən ibarətdir. Tibbi tullantıların xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif utilizasiya üsullarından istifadə olunur və aşağıdakı kimi sadalanır.

Kimyəvi zərərsizləşdirmə üsulu: Kimyəvi zərərsizləşdirmə üsulunda, həll olunmuş xlor dioksid, ozon qazı, natrium hipoxlorit, hidroperoksid, kalsium oksid kimi kimyəvi maddələrdən istifadə edilərək parçalanma və üyüdülmə prosesləri həyata keçirilir. Kimyəvi üsullardan dezinfeksiya protokolu əsasında ən çox qan və bədən mayeləri ilə kəsicici və deşici alətlərin zərərsizləşdirilməsi üçün istifadə edilir. Beləliklə, mikroorqanizmlər tibbi tullantılardan ayrılır, tullantılar zərərli təsirlərdən təmizləndiyindən infeksiyanın yayılmasının qarşısı alınır (ÜST 2013).

Termik zərərsizləşdirmə üsulları: Geniş istifadə olunan termik zərərsizləşdirmə üsulunda, patogenlər aşağı və yüksək istiliyin iki yolu izlənilməklə məhv edilir. Tullantılar, aşağı temperaturlu proseslərdə mikroorqanizmlərdən təmizlənir, yüksək temperaturlu proseslərdə isə yandırma baş verir. Aşağı istilikli proseslər quru və yaş olmaqla iki şəkildə tətbiq olunur. Yaş sistem buxar vasitəsi ilə avtoklavda, quru istilik sistemi müqavimətli termal şüalanma və ya infraqırmızı emissiya prosesi ilə həyata keçirilir (ÜST 2013).

Mexaniki proseslər: Bu üsul, əslində utilizasiya üsulundan daha çox təkrar emal üçün köməkçi proses kimi tətbiq edilir. Tətbiq üsuluna sıxılma, qarışdırma və parçalama daxildir, tullantılar fiziki təsirlərə məruz qaldığından patogenlər məhv olmur, yalnız onların miqdarının azalmasına səbəb olur.

Şüalanma üsulları: Bu üsulda, patogenlərin məhv olma sürəti verilən elektromagnit şüanın dozasına görə dəyişir. Tullantılar ultrabənövşəyi şüalanmaya məruz qaldığından çevrə üçün yüksək risk ehtiva edir. Buna görə də əməyin mühafizəsinə diqqət etmək lazım gəlir (ÜST 2013).

Bioloji Proses: Bioloji prosesdə, müxtəlif üzvi tullantıların zərərsizləşdirilməsini sürətləndirmək üçün fermentlərdən istifadə edilir. Vermikopmost və kompostlama patoloji üzvi tullantılara tətbiq edilir ki, patoloji və üzvi tullantılar bioloji proseslər vasitəsilə ayrılınsın (ÜST 2013).

Yandırma: İstifadə müddəti bitmiş, təkrar istifadəsi mümkün olmayan və depolanma üçün yararsız olan tibbi və təhlükəli tullantıların oksidləşmə üsulu ilə utilizasiyasıdır. Yanma, yüksək temperaturda, 1000 °C-2000 °C arasında baş tutur. Bu zaman təhlükəli kimyəvi hadisələrin baş verməsi qaçınılmaz olduğundan proses daim izlənilməlidir (Ertaş, 2019).

Tibbi tullantıların tənzimlənməsinin məqsədinə baxdığımızda istər insan sağlamlığı, istərsə də təbii mühit üçün risk yaradan hər cür təsirdən qorumaq olduğu başa düşülür. Tənzimləmə çərçivəsində səhiyyə müəssisələri tibbi tullantıların ayrı toplanmasına, lazımi təlimat və metodların hazırlanmasına, bu işlə bilavasitə məşğul olan personalın məlumatlandırılmasına və qoruyucu geyimlərlə təmin edilməsinə, tullantıların iqtisadi cəhətdən ucuz utilizasiyasına, müvəqqəti saxlama anbarlarının yaradılmasına və nəqliyyat vasitələri ilə daşınmasına cavabdehdir (Tibbi Tullantılara Nəzarət Qaydaları 2017).

Tullantılarla kontaktda olmamaq üçün səhiyyə müəssisəsi daxilində müvəqqəti saxlama anbarlarında toplanmalı və mümkün qədər qısa müddətdə kənarlaşdırılmalıdır. Xüsusilə, nəqliyyat vasitələ-

rinə yüklənməsi baxımından tibbi tullantıların giriş və çıxışında mövcud iqlim şəraitinə uyğun olaraq istilik və soyutma sistemlərindən istifadə edilməlidir (Çetinbaş 2017).

Tibbi tullantıların idarə olunmasının ən sadə və qısa yolu mənbəyində azaldılması üçün zəruri tədbirlər görülməli, daha az tullantı yaranma üsulları işlənilməli və onların təkrar emalı əsasında yeni materiallar hazırlanmalıdır. Bundan əlavə, əczaçılıq və kimyəvi maddələrin yaranması zamanı yaxşı idarəetmə və düzgün nəzarət edilməsi tullantıların minimuma endirilməsinə səbəb olacaqdır.

Ədəbiyyat:

1.Akın, CS (2007). Sağlık ve Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye’de Sağlık Sektörü Harcamaları. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

2.Avcı, D (2015). Bazı Antiseptik ve Dezenfektanların Antibakteriyel Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

3.Aydoğdu, İB, Çobanoğlu, N (2006). Tıbbi Atıkların Yönetimi, Toplanması, Taşınması ve Bertarafında Yerel Yönetimler Tarafından Uyulacak Esaslar. I. Ulusal Yerel Yönetimlerde Sağlık Hizmetleri Kongresi, Bildiri Kitabı, İstanbul.

4.Aykut, Ü (2014). Çevresel Açından Tıbbi Atık Yönetimi (Antalya Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

5.Büyükbektaş, F, Barınca, KB (2017). Entegre Atık Yönetimi Kavramı ve AB Uyum Sürecinde Atık Çerçeve Yönetmeliği. Erişim Tarihi: 06 Şubat 2018, Erişim Adresi: <http://www.yildiz.edu.tr/~kvarinca/Dosyalar/Yayinlar/yayin018.pdf>.

6.Cheng, YW., Sung, FC., Yang, Y., Lo, YH., Chung, YT., Li, KC (2009). Medical Waste Production at Hospitals and Associated Factors. Erişim Tarihi: 06 Şubat 2018, Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18359619>.

7.Çetinbaş, M (2017). Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Tıbbi Atıkların Kütleli Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

8.Çolakoğlu, B (2018). Tarımsal Atıkların Alternatif Kullanım Alanları Konusunda Üretici Eğilimleri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

9.Dündar, E (2010). Hastane Atıklarının Yönetiminde Geri Kazanılabılır Atık Miktarlarının Tespiti ve Ekonomik Değeri: Ankara Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

10.Eğre, H (2009). Adana İli Tıbbi Atık Yönetimi: Sorunları ve Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

11.Erdoğan, İ., Ejder, N (2014). Bilimde Tanımlama ve Bu Tanımla Gelen Sınırlamalar: Atık Yaklaşımı ve ÇED Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

12.Ergin, M., Erdoğan, S., Erel, Ö (2017). Biyokimya ve Mikrobiyoloji Laboratuvar Personelinin Tıbbi Atık Yönetimi Konusundaki Farkındalığı. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 74(2), 129-138.

13.Ertaş, H., Güden, M.A (2019). Hastanelerde Tıbbi Atık Yönetimi. Sosyal Araştırmalar ve Yönetimi Dergisi, (1), 53-67. Erişim Adresi: <https://doi.org/10.35375/sayod.541876>.

14.İncesu, E., Evirgen, H (2017). Sağlık Çalışanlarının Hastane Atıkları Konusunda Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi ve Atık Minimizasyonu: Konya Kamu Hastaneler Birliği Örneği. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(3), 56-64.

15.Karasu, A (2013). Çevresel Atıklar ve Nedenleri: Çevresel Atıkların Geri Dönüştürülmesi ve Yenilenebilir Enerji Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.

16.Kızıldemir, Ö., Sandıkçı, M (2014). Otel İşletmelerinde Katı Atık Yönetimi: Ön Büro Departmanındaki Uygulamalara Yönelik Bir Araştırma. Turizm ve Araştırma Dergisi, 3(2), 42-69.

17.Koç, İ., Eryurt, MA., Adalı, T., Seçkiner, T (2016). Türkiye'nin Demografik Dönüşümü. Erişim Tarihi: 06 Şubat 2018, Erişim Adresi: http://www.hips.hacettepe.edu.tr/TurkiyeninDemografikDonusumu_220410.pdf.

18.Küçük, A (2013). Tıbbi Atıkların Yönetim Ekonomisi. Sayıştay Dergisi, 90, 73-95.

19.Saygı, Ş., Battal, D., Şahin, NÖ (2012). Çevre ve İnsan Sağlığı Yönünden İlaç Atıklarının Önemi. Marmara Pharmaceutical Journal, 16, 82-90.

20.WHO, (2013). Healthcare Waste Management, Erişim Tarihi: 06 Şubat 2018 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85349/1/9789241548564_eng.pdf.

21.Yaman, K., Olhan, E (2010). Atık Yönetiminde Sıfır Atık Yönetimi ve Bu Anlayışa Küresel Bakış. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(1), 53-7.

22.Yapıcı, A (2012). Tehlikeli Atık Geri Kazanım/Bertaraf Tesislerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Mevcut Durumunun Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

23.Yılmaz, A., Bozkurt, Y (2010). Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi, Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 15(1), 11-28.

ALLİLKSANTOGENATOMETİL-*p*-TOLUOLSULFAMİDİN SİNTEZİ VƏ DİZEL YANACAQLARINA OKSİDLƏŞMƏYƏ QARŞI AŞQAR KİMİ TƏDQIQI

Kazımzadə Şəfa Kazım

Akademik Əli Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-3016-9849>

shafakazimzade@gmail.com

SYNTHESIS OF ALLYLXANTHOGENATOMETHYL-*p*-TOLUENESULFAMIDE AND INVESTIGATION AS AN ANTIOXIDANT ADDITIVE FOR DIESEL FUEL

Kazimzade Shafa Kazim

Institute of Chemistry of Additives named after Academician Ali Guliyev

<https://orcid.org/0000-0002-3016-9849>

shafakazimzade@gmail.com

Summary

The aim of this work was to synthesize new antioxidant additives for diesel fuels based on highly reactive hydroxymethyl ethers. The active center of the hydroxymethyl esters of the synthesized compounds is the carbon atom of the methyl group, which is activated on the one hand by the hydroxymethyl and, on the other hand, by the xanthate and sulfamide fragments, respectively. The interaction of hydroxymethylallylxanthate and hydroxymethyl-*p*-toluenesulfamide was used to synthesize allylxanthomethyl-*p*-toluenesulfamide. The reaction consisted of two stages: at the first stage, hydroxymethylallylxanthate was synthesized, then hydroxymethylsulfamide was supplied, stirring was continued under heating until the reaction water was completely isolated. The structure of the compound was confirmed by elemental analysis and IR spectroscopy. The synthesized compound was studied as an antioxidant additive to diesel fuels. The studies were carried out in parallel with the well-known antioxidant additive to diesel fuels - ionol. The research results showed that allylxanthogenatomethyl-*p*-toluenesulfamide has high antioxidant properties.

Keywords: xanthate, *p*-toluenesulfamide, antioxidant additive, diesel fuel

СИНТЕЗ АЛЛИЛКСАНТОГЕНАТОМЕТИЛ-*p*-ТОЛУОЛСУЛЬФАМИДА И ИССЛЕДОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ПРИСАДКИ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Казимзаде Шафа Казим

Институт Химии Присадок имени Академика Али Гулиева

<https://orcid.org/0000-0002-3016-9849>

shafakazimzade@gmail.com

Резюме

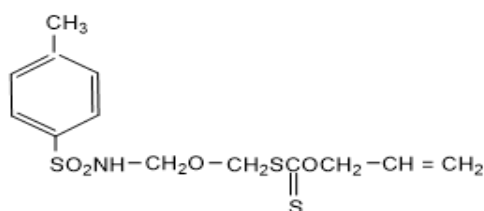
Целью данной работы был синтез новых антиокислительных присадок к дизельным топливам на основе высокорреакционноспособных гидроксиметилловых эфиров. Активным центром гидроксиметилловых эфиров синтезированных соединений является атом углерода метильной группы, который активируется с одной стороны гидроксиметильным, а с другой ксантогенатным и сульфамидным фрагментами соответственно. Взаимодействие гидроксиметилаллилксантогената и гидроксиметил-*n*-толуолсульфамида использовано для синтеза аллилксантометил-*n*-толуолсульфамида. Реакция состояла из двух стадий: на первой синтезировали гидроксиметилаллилксантогенат, затем подавали гидроксиметилсульфамид, перемешивание продолжали при нагревании до полного выделения реакционной воды. Строение соединения подтверждено данными элементного анализа и ИК-спектроскопии. Синтезированное соединение исследовано в качестве антиоксидантной присадки к дизельным топливам. Исследования проводились параллельно с известной антиоксидантной присадкой к дизельным топливам – ионолом. Результаты исследований показали, что аллилксантогенатометил-*n*-толуолсульфамид обладает высокими антиоксидантными свойствами.

Ключевые слова: ксантогенат, *p*-толуолсульфамид, антиокислительная присадка, дизельная топлива

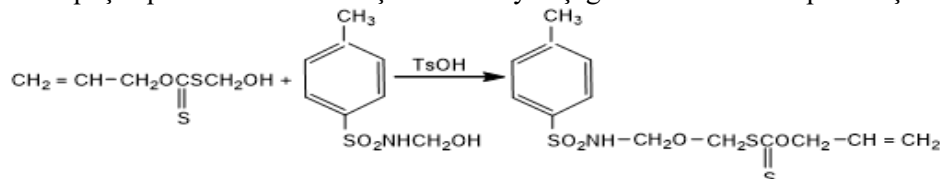
Dizel yanacaqları əsasən neftin emalı ilə istehsal olunur, yüngül və orta destillə fraksiyalarında çox miqdarda qeyri-sabit birləşmələr, o cümlədən doymamış karbohidrogenlər və qətran maddələr olur. Bununla əlaqədar olaraq, saxlama və istismar zamanı yanacağın oksidləşməsi artır. Doymamış karbohidrogenlər havada oksigenlə əlaqəyə girərək turşuluğu artırır, bu zaman məhsulların polimerləşməsi və polikondensləşməsi baş verir. Bu vəziyyətdə yanacaq qaralır və onun istismar xassələri pisləşir, əsasən də özlülüyü artır.

Dizel yanacaqlarının stabilliyini artırmaq üçün ən rəşional üsullardan biri antioksidantların istifadəsidir. Gündən-günə inkişaf edən maşınqayırma və neft kimyası sahəsində istifadə olunan yanacaqlara əlavə olunan oksidləşməyə qarşı aşqarlara olan tələbat artır. Oksidləşməyə qarşı aşqarların fəaliyyət prinsipi radikalqlarla qarşılıqlı təsirdə olaraq karbohidrogen oksidləşmə zəncirlərinin dayandırılmasına əsaslanır. Odur ki, son illərdə oksidləşməyə qarşı yeni aşqarların sintezi və tədqiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

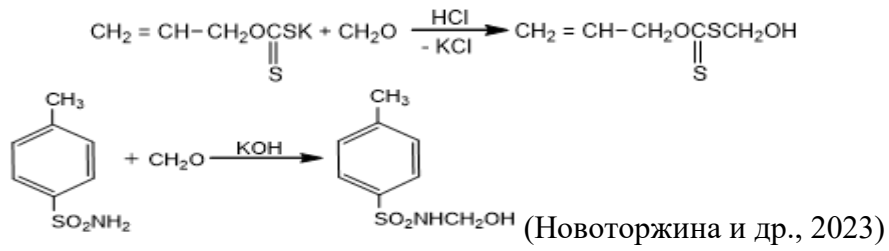
Bizim tərəfimizdən oksidləşməyə qarşı aşqar kimi allilksantogenatometil-*p*-toluolsulfamid sintez edilmişdir. Aşqarın formulu aşağıdakı kimidir:



Allilksantogenatometil-*p*-toluolsulfamid *p*-toluolsulfamidin hidrokسيمetil efiri və hidrokسيمetilal-lilksantogenatın qarşılıqlı təsirdən alınmışdır. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır:



İlkin maddələr kimi istifadə olunmuş allilksantogenatın hidrokسيمetil efiri və hidrokسيمetil-*p*-toluolsulfamid müəlliflər tərəfindən məlum üsulla alınmışdır (Mустафаев, Сафарова и Новоторжина, 1979).

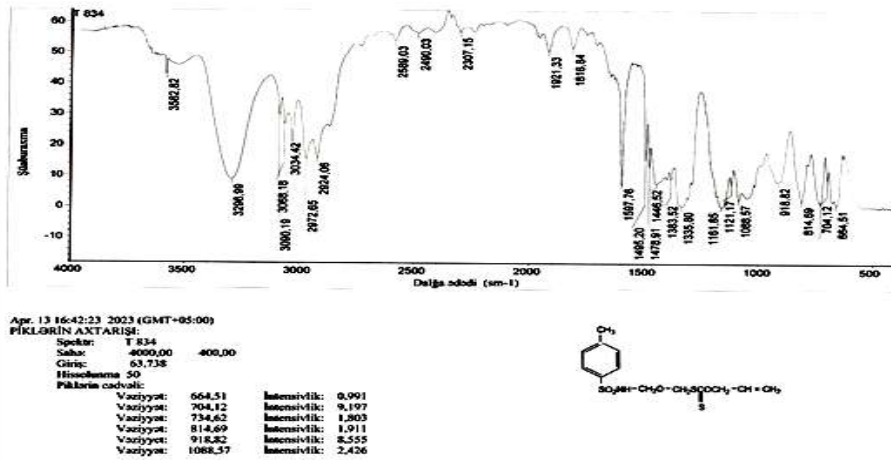


Maddənin strukturu element analizi və İQ-spektroskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir. İQ spektri Amerika istehsalı olan Nicolet IS-10 (spektral diapazon $4000,400\text{cm}^{-1}$) aparatında vazelin yağında asılı şəkildə götürülmüşdür.

Maddənin element analizi aşağıdakı kimidir:

$\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{O}_4\text{S}_3\text{N}$: Tapılmış, %: C - 44,82; S - 27,51; N - 3,84; H - 5,16

Hesablanmış, %: C - 44,94; S - 27,68; N - 4,03; H - 4,93



Şəkil 1. Allilksantogenatometil-p-toluolsulfamidin İQ spektri

Məlumdur ki, sürtkü yağları və yanacaqlara aşqarların oksidləşməyə qarşı xassələrinin tədqiqi real şəraitdə çox çətindir, buna görə də allilksantogenatometil-p-toluolsulfamidin oksidləşməyə qarşı xassələri model reaksiyalarda tədqiq edilmişdir. Model reaksiya kimi, a,a-azobisizobutironitril (AIBN) inisiyatorunun iştirakı ilə oksidləşmə reaksiyasından xlorbenzol məhlulunda 60°C -də istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, alınan maddə oksidləşməyə qarşı yüksək xassələrə malikdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Allilksantogenatometil-p-toluolsulfamidin oksidləşməyə qarşı xassələrinin tədqiqat nəticələri

Kimyəvi birləşmənin formulu	60°C -də		110°C -də
		$K_7 \times 10^{-4} \text{ l/mol}$	t, dəq.
Allilksantogenatometil-p-toluolsulfamid 	4,08	2,6	270
2,6-ditretbutil-4-metilfenol ionol (müqayisə üçün)	2,0	2,10	150

Eyni zamanda, bu birləşmə kombinə təsirə malik inhibitorudur: kumilperoksid radikallarını dəf edir və oksidləşmə zəncirini qırır. Həmçinin, reaksiya zamanı əmələ gələn kumilperoksidi molekulyar məhsullara katalitik olaraq parçalayır. Məlumdur ki, peroksid radikalları NH qrupu ilə reaksiyaya girir və buna görə də, NH qrupunun mobil hidrogen atomu parçalanma katalizatorunun formalaşmasında iştirak edir, allilksantogenatometiltoluolsulfamidin yüksək oksidləşməyə qarşı xüsusiyyətlərini bununla izah etmək olar (Fərzəliyev, Allahverdiyev, Rəzəyeva və Axundova, 1994).

Eyni zamanda, allilksantogenatometil-*p*-toluolsulfamidin yanacaqlara oksidləşməyə qarşı yüksək təsirli olmasını, onun molekulunda amin-, allil və aromatik qrupların olması ilə də izah etmək olar (Kuliyev, 1985).

Ədəbiyyat:

1. Мустафаев, Н.П., Сафарова, М.Р., Новоторжина, Н.Н. (1979). Способ получения замещенных оксиметилловых эфиров ксантогеновых кислот. А.с.СССР № 671241.

2. Новоторжина, Н.Н., Рəзəyeva, И.А., Кязимзаде, Ш.К. и др. (2023). Гидроксиметил-*p*-толуолсульфонамид в качестве антиокислительной присадки к дизельным топливам. 4. Latin Amerika Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Kongresi, Rio de Janeiro, Brezilya, с.50-52.

3. Фərzəliyev, В.М., Allahverdiyev, М.А., Рəзəyeva, И.А. и Axundova М.М. (1994). Антиокислительная активность солей 1,2-аминопропантиолов в реакциях ингибированного окисления кумола. Химия и химическая технология, т. 39, вып. 3, с. 89-97.

4. Кулиев, А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам (1985). М.: Химия, с. 255.

MÜXTƏLİF KATALİZATORLAR İŞTİRAKINDA ANİLİNİN 1-PROPANOLLA QARŞILIQLI TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Turabxanlı Səmayə Eldəniz

Sumqayıt Dövlət Universiteti

<https://orcid.org/0009-0001-3793-7038>

turabkhanly@mail.ru

INVESTIGATION OF THE INTERACTION OF ANILINE WITH PROPANOL-1 IN THE PRESENCE OF VARIOUS CATALYSTS

Turabkhanly Samaya Eldeniz

Sumgait State University

<https://orcid.org/0009-0001-3793-7038>

turabkhanly@mail.ru

Summary

The results of studying the reaction of aniline alkylation with 1-propanol in the presence of a vanadium-chromium-aluminum oxide catalyst and Pd, H-mordenite under flow conditions are presented. It has been established that the process of propylation of aniline occurs according to a parallel-sequential mechanism. The main products of the interaction of aniline with propyl alcohol are N-propylaniline, N, N-dipropylaniline, 2-propyl, 3-propyl and 4-propylanilines. At low temperature, nitrogen (N-) alkylation of aniline predominates, and at high temperature, carbon (C-) propylation of aromatic amine mainly occurs. In the presence of an oxide catalyst, the yield of N-propyl aniline based on the reacted aniline at 300°C is 52.0, and in the case of Pd, H-mordenite, 80.0%. An increase in temperature to 370°C sharply reduces the selectivity of the reaction for nitrogen alkylation by 1.5-4.0%. This increases the selectivity of the formation of 2-propyl aniline to 85.0% (in the case of an oxide catalyst) and 90.5% (in the presence of Pd, H-mordenite). In the latter case, a mixture of 2-propyl and 4-propylanilines is formed with a small content of the meta-isomer.

Keywords: aniline, 1-propanol, catalyst, alkylation

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АНИЛИНА ПРОПАНОЛОМ-1 В ПРИСУТСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Турабханлы Самая Эльдениз
Сумгаитский Государственный Университет
<https://orcid.org/0009-0001-3793-7038>
turabkhanly@mail.ru

Резюме

Приводятся результаты исследования реакции алкилирования анилина 1-пропанолом в присутствии ванадий-хром-алюминиевого оксидного катализатора и Pd, H-морденита в проточных условиях. Установлено, что процесс пропилирования анилина происходит по параллельно-последовательному механизму. Основными продуктами взаимодействия анилина пропиловым спиртом является N-пропиланилин, N, N-дипропиланилин, 2-пропил, 3-пропил и 4-пропиланилины. При низкой температуре преобладает азот (N-) алкилирования анилина а при высокой температуре в основном происходит углерод (C-) пропилирования ароматического амина. В присутствии оксидного катализатора выход N-пропил анилина в расчете на прореагировавший анилин при 300°C составляет 52,0, а в случае Pd, H-морденит 80,0%. Рост температуры до 370°C резко снижает селективность реакции по азот алкилирования 1,5-4,0%. При этом растет селективность образования 2-пропил анилина до 85,0% (в случае оксидного катализатора) и 90,5% (в присутствии Pd, H-морденит). В последнем случае образуется смесь 2-пропил и 4-пропиланилинов с незначительным содержанием мета-изомера.

Ключевые слова: анилин, 1-пропанол, катализатор, алкилирование

Anilinin metanol və etanolla alkilləşmə reaksiyasının tədqiqi klassik alkilləşmə katalizatorları (AlCl_3 , FeCl_3) iştirakı ilə ekoloji və texnoloji məhdudluqlar hesabına geniş vüsət almamışdır (Hass, 2011). Ümidverici nəticələr oksid (Малышева, Кихтиянов, Паукштис, Ионе, 1999) və seolit katalizatorları (Ağayev, Əliyeva, Nəsirova, Turabxanlı 2022) götürüldükdə əldə olunsada anilinin daha ağır spirtlərlə, məsələn, 1- və 2-propanollarla alkilləşmə reaksiyanın öyrənilməsi sahəsində elmi məlumatların sayı çox azdır.

Məruzələrdə anilinin 1-propanolla alkilləşmə reaksiyasının müxtəlif katalizatorlar iştirakı ilə tədqiqinin nəticələri verilir. Tədqiqatın məqsədi anilinin 1-propanolla qarşılıqlı təsirində daha yüksək aktivlik və selektivlik göstərən katalitik sistemin müəyyən edilməsidir.

Təcrübələr tərpənməz laylı katalizatoru olan və axar rejimdə işləyən reaktorda aparılmış və katalizatorun həcmi 20 sm³ olmuşdur. Maye və qaz halında olan reaksiyanın iştirakçılarının (xammal, aralıq və məqsədli məhsulların) analizi Xromatik-Kristal-5001 cihazında və Xrom-5 xromatoqrafında aparılmışdır. Bərk katalizatorlar kimi vanadium-xrom-alüminium oksid sistemi və Pd, H-mordenit seoliti götürülmüşdür. Oksid sisteminin tərkibi (kütlə %-lə) V_2O_5 – 3.0; Cr_2O_3 -7.0; Al_2O_3 -93,0 olmuşdur. H-mordenitdə silisium oksidinin alüminium oksidinə olan mol nisbəti 24, paladiumun katalizatoradakı kütlə payı 1.0% olmuşdur.

Anilinin 1-propanolla alkilləşmə reaksiyasının tədqiqinin nəticələri cədvəl 1-də verilir.

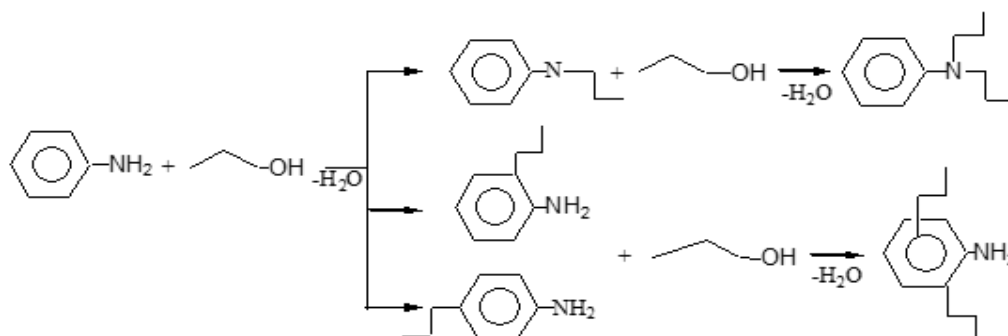
Cədvəl 1. Müxtəlif katalizatorlar iştirakı ilə anilinin 1-propanolla qarşılıqlı təsirinin nəticələri
Reaksiyanın şəraiti: $\theta = 1.2$ st-1, $\nu = 1$: 3 mol/mol

Adı	Katalizatorun tərkibi			
	$\text{V}_2\text{O}_5 - \text{Cr}_2\text{O}_3 - \gamma \text{Al}_2\text{O}_3$		Pd, H-mordenit	
Temperatur, °C	300	370	300	370
Anilinin konversiyası, %	88.0	100	91.0	100
Çevrilmiş anilinə görə hesablanmış reaksiya məhsullarının çıxımı, %				
N-propilanilin	52.0	1.5	80.0	4.0
N,N-dipropanilin	10.0	2.0	5.0	0.5
2 propilanilin	32.0	85.0	12.0	51.5
3 və 4-propilanilinlər	30	5.5	1.0	39.0
Dipropanilinlər	1.5	3.0	-	3.0

Nəticələrin təhlili göstərir ki, hər iki katalizatorun iştirakı ilə anilin 1-propanolla alkiləşməsinə alınan reaksiya məhsulları eynidir. Onlara N-propil, N, N-dipropilanilinlər 2-, 3- və 4-propilanillər və dipropilanilinlər aiddir. Lakin bu məhsulların çıxımı və selektivliyi reaksiya şəraitindən və katalizatorun tərkibindən asılı olaraq dəyişir. Vanadium-xrom-alüminium oksid sistemi götürüldükdə 300°C-də anilindəki azota görə propilləşmənin payı 52.0% orto- vəziyyətindəki karbona görə alkiləşmənin payı 32.0% təşkil edir. Temperaturun artması anilindəki azota görə alkiləşmənin selektivliyini 1.5%-ə qədər azaldır və 2- vəziyyətində olan karbona görə propilləşmənin payını 85.0%-ə qədər artırır. Analoji qanunauyğunluqlar Pd, H-mordenit iştirakında da qismən təkrar olunur. 300°C-də N-alkiləşmənin payı 80.0%, 370 °C-də isə 4.0% olur. Temperaturun 370°C-yə qaldırılması çevrilmiş anilinə görə hesablanmış N-propilanilin və 2-propilanilin çıxımlarını müvafiq olaraq 4.0 və 51.5%-ə qədər dəyişir.

Maraqlı cəhət ondan ibarətdir ki, vanadium-xrom-alüminium oksid sistemindən fərqli olaraq Pd, H-mordenitdə para-alkiləşmənin payı daha çoxdur. Belə ki, temperaturun 300°C-dən 370°C-yə artırılması 3 və 4-propilanilinlərin selektivliyini 12.0%-dən 51.5%-ə qaldırır. Qeyd etmək lazımdır ki, 3- və 4-propilanilinlər qarışığında para izomerin kütlə payı 300°C-də 95.5%, 370°C-də isə 87.0% təşkil edir.

Bu katalizatorlar iştirakı ilə alkiləşmə prosesinin aşağıdakı sxem üzrə baş verməsi şübhə doğurmur.



Katalitik prosədə alınan propilanilinlərin qismən izomerləşməsi ilə m-izomerin əmələ gəlməsi xüsusən Pd, H-mordenit iştirakında istisna edilmir. Vanadium-xrom-alüminium oksid katalizatoru götürüldükdə isə azota görə alkiləşmənin daha dərin baş verməsi və N, N-dipropilanilinlərin 10% selektivliklə əmələ gəlməsi müşahidə olunur. Katalitik prosesin fərqli cəhətlərindən biri də Pd, H-mordenit iştirakı ilə aşağı temperaturda dipropilanilinlərin alınmamasıdır. Hər iki katalizatorun iştirakında yuxarı temperaturda tam çevrilən anilin müxtəlif propil törəmələrini və onların qarışıqlarını əmələ gətirməsi katalizin böyük imkanlarından xəbər verir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar nəticəsində anilin və 1-propanol əsasında vanadium-xrom-alüminium oksidi iştirakında aşağı temperaturda N-propilanilin və 2-propilanilin 84.0% ümumi selektivliklə 370 °C-də isə 2-propilanilin 85.0% selektivliklə alınması mümkün olmuşdur. Pd, H-mordenit iştirakında çevrilmiş anilinə görə hesablanmış N-propilanilini 80.0% çıxımla almaq və karbona görə alkiləşmə məhsulları olan propilanilinləri isə 90.5% ümumi selektivliklə sintez etmək olar.

Ədəbiyyat:

1. Hass C (2011) Aniline the builder European chemical News, 87, 3750-3752.
2. Мальшева Л.В., Кихтиянов О.В., Паукштис Е.А., Ионе К.Г. (1999) Алкилирование анилина метанолом, Изв. СО АН РФ сер. химия, 3, 125-130.
3. Ağayev Ə.Ə., Əliyeva N.A., Nəsirova İ.M., Turabxanlı S.E. (2022) Müxtəlif katalizatorlar iştirakında anilin və 2-metilanilin etiləşmə reaksiyasının tədqiqi, Sumqayıt Dövlət Universitetinin Elmi xəbərlər jurnalı, Təbiət və texniki elmlər bölməsi, 1, 19-24.

ALLİLKAPRİLATIN STİROLLA BİRGƏ POLİMERİNİN TERMİKİ VƏ DEPRESSİYA XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Kazımzadə Lamia Kazım
Akademik Əli Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-3016-9849>

lamiekazimzade@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ И ДЕПРЕССИОННЫХ СВОЙСТВ СОПОЛИМЕРА АЛЛИЛКАПРИЛАТА СО СТИРОЛОМ

Казимзаде Ламия Казим
Институт Химии Присадок имени Академика Али Гулиева

<https://orcid.org/0000-0002-3016-9849>

lamiekazimzade@gmail.com

Резюме

Представленная работа посвящена исследованию термических и депрессионных свойств сополимера аллилового эфира каприловой (октановой) кислоты, взятого в качестве аллильного мономера – аллилкаприлата со стиролом, синтезируемого в качестве вязкостной присадки к минеральным и синтетическим эфирным маслам. Термический анализ сополимера изучали на синхронном термоанализаторе STA449F3 фирмы NETZSCH Германии. Исследования сополимера как термогравиметрическим (ТГ), так и дифференциальным (ДТА) методами анализа показали, что он является эффективной вязкостной присадкой для смазочных материалов, которые будут использоваться в жестких условиях. Изучение сополимера в качестве депрессорной присадки в нефтяных маслах без присадки М-6 и И-12А также показало, что он обладает эффективными депрессорными свойствами. Оценку сополимеров в качестве депрессорных добавок проводили с использованием стандарта ASTM-D 97-93 для измерения температуры замерзания (РР).

Ключевые слова: каприловая кислота, аллиловый эфир, стирол, сополимер, загустители, термогравиметрические свойства, депрессор.

INVESTIGATION OF THERMAL AND DEPRESSION PROPERTIES OF ALLYL CAPRYLATE STYRENE COPOLYMER

Lamia Kazimzade Kazim
Institute of Chemistry of Additives named after Academician Ali Guliyev

<https://orcid.org/0000-0002-3016-9849>

lamiekazimzade@gmail.com

Summary

The present work is devoted to the study of the thermal and depression properties of a copolymer of allyl ester of caprylic (octanoic) acid, taken as an allyl monomer - allyl caprylate with styrene, synthesized as a viscous additive to mineral and synthetic essential oils. The thermal analysis of the copolymer was studied on a STA449F3 synchronous thermal analyzer from NETZSCH, Germany. Studies of the copolymer by both thermogravimetric (TG) and differential (DTA) methods of analysis have shown that it is an effective viscosity additive for lubricants that will be used in severe conditions. The study of the copolymer as a pour point depressant in petroleum oils without additives M-6 and I-12A also showed that it has effective depressant properties. Evaluation of copolymers as pour point depressants was carried out using the ASTM-D 97-93 standard for measuring freezing point (PP).

Key words: caprylic acid, allyl ether, styrene, copolymer, thickeners, thermogravimetric properties, depressant.

Yüksək özlülük indeksinə malik baza yağlarının alınması müasir neft kimyasının aktual məsələlə-rindən biridir.

Özlülük indeksini yaxşılaşdıran aşqarlar yağın nisbi özlülüyünün aşağı temperaturalara nisbətən, daha yüksək temperaturalarda artırmaqla təsir göstərir. Bu, adətən, qarışığın temperaturu artdıqca, polimerin

fiziki konfigurasiyasının dəyişməsi ilə əlaqədardır. Güman edilir ki, məhluldakı polimer molekulu, sürtkü yağının həlledicisinin təsiri altında şişən təsadüfi bir yumaq şəklində mövcuddur. Bu molekulun həcmi özlülüyün artmasını müəyyən edir. Soyuq yağda polimer molekulları spiralvari forma alır, belə ki, onların yağın özlülüyünə təsiri minimuma enmiş olur. Qaynar yağda molekullar düzlənməyə meyllidir və bu uzun, daha böyük molekullarla yağ arasındakı qarşılıqlı təsir mütənəsb olaraq daha çox qatılaşıdırma effekti yaradır ki, bu da öz növbəsində yağın özlülük indeksini artırır.

Yüksək özlülük indeksinə malik yağlar alınmasının ən sadə, iqtisadi cəhətdən səmərəli və etibarlı yolu isə neft yağlarının tərkibində az miqdarda polimer birləşmələrdən – özlülük aşqarlarından istifadə hesab edilir, yəni kiçik maddi məsrəflə istənilən nəticəni əldə etmək mümkündür.

Özlülük aşqarlarının sintezi və tədqiqi istiqamətində aparılan elmi işlərin təhlili göstərir ki, mürəkkəb efir tipli polimerlərin alınması karbohidrogen tipli polimerlərə nisbətən perspektivlidir – həm sadə texnologiya üzrə alınır, həm də yağların özlülük-temperatur xassələrini daha effektiv yaxşılaşdırırlar.

Odur ki, özlülük aşqarları almaq üçün istifadə edilən monomerlərin xammal ehtiyatlarını genişləndirmək məqsədilə mürəkkəb allil efirlərinin sintezi və onları vinil monomerləri ilə birgə polimerləşdirərək, sintetik və neft yağlarına özlülük aşqarları alınması istiqamətində müəyyən tədqiqatlar aparılmışdır (Ахмедов, Аскерова, Исаков и Гамидова, 2009; Əhmədov, Həmidova, İsaqov və Adıgözəlova, 2009; Fərzəliyev, Əhmədov və Həsənova, 2009; Кязимзаде, Гамидова и Гасанова, 2019).

Özlülük aşqarları kimi tətbiq edilən polimer birləşmələrin mühüm istismar göstəriciləri onların termiki təsirlərə qarşı davamlılığı hesab edilir. Yüksək termiki stabilliyə malik olmayan özlülük aşqarları ilə qatılaşıdırılmış yağların özlülüyü istismar zamanı destruksiya nəticəsində normadan aşağı düşür ki, bu da yolverilməzdir, belə ki, bu zaman mühərrik detallarının kəskin yeyilməsi baş verir və maşın tez sıradan çıxıb bilər (Каплан и Радзевенчук 1982; Кулиев, 1985; Ахмедов, Фарзалиев и Алигулиев, 2000; Ахмедов, 2002).

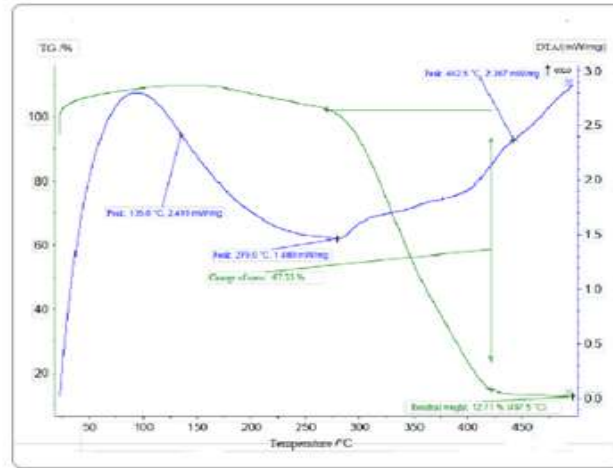
Bir çox özlülük aşqarları çoxfunksiyalı xassələrə malikdir, məsələn, özlülük indeksini yaxşılaşdırmaqla bərabər donma temperaturunu aşağı salan depressor aşqarları kimi də təsir edirlər. Donma temperaturu – neft məhsullarının istifadəsinin mümkün olduğu minimum temperaturun göstəricisidir. Sınaq zamanı tədricən soyudulan nümunə vaxtaşırı axıcılıq itkisinə görə yoxlanılır. Axıcılığın hələ də saxlandığı minimum temperaturun müşahidə edildiyi maksimum temperatur donma temperaturu kimi qəbul edilir.

Təqdim olunan iş mineral və sintetik efir yağlarına özlülük aşqarı kimi sintez edilmiş (Hamidova, Kazimzade, Hasanova, Isakov and Babayev, 2020) allil monomeri kimi götürülmüş kapril turşusunun (oktan turşusu) allil efirinin – allilkaprilatın stirolla birgə polimerinin termiki və depressiya xassələrinin tədqiqinə həsr olunur.

Sintez edilmiş birgəpolimerin termiki analizi Almaniyanın NETZSCH şirkətinin STA449F3 sinxron termiki analiz cihazında tədqiq olunan nümunədən 5-6 mq götürülərək, qızdırma sürəti 15 K/dəq olmaqla aparılır. Temperaturu təyin etmək üçün platin-platin-rodium (Pt-Pt/Ph) termocütdən istifadə edilmişdir. Ölçmələr inert mühitdə aparılmışdır (He). TQ və DTA göstəricilərini hazırlamaq üçün *Proteus Software* standart proqram təminatından istifadə edilmişdir.

Alınmış birgəpolimerlərin depressor aşqarı kimi qiymətləndirilməsi isə donma temperaturunun (PP) ölçülməsi üçün ASTM-D 97-93 standartından istifadə edilməklə aparılmışdır.

Birgəpolimerin termiki davamlılığı həm termoqravimetrik, həm də diferensial analiz üsulları ilə tədqiq edilmişdir (şəkil 1).



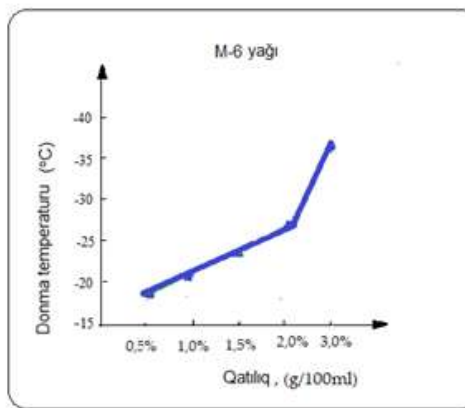
Şəkil 1. Birgəpolimerin TG və DTA analizi

Götürülmüş birgəpolimerin dörd müxtəlif qatılıqda hazırlanmış nümunələri (çəki ilə 0,50%, 1,00%, 2,00% və 3,00%) aşqarsız M-6 və II-12A neft yağlarında depressor aşqarı kimi sınaqdan keçirilmişdir. Eksperimental nəticələr şəkil 2 və şəkil 3-də təsvir edilmişdir.

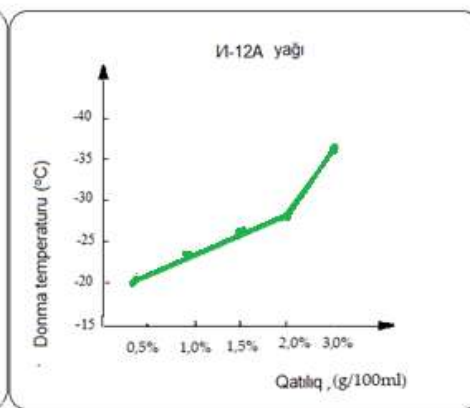
İstər neft yağları, istərsə də sintetik yağlar sərt temperatur şəraitində işlədiklərinə görə, onlar üçün stirol manqası olan özlülük aşqarları istifadə etmək məqsəduyğun hesab edilir, belə ki, bu aşqarlar destruktiv təsirlərə qarşı daha davamlıdır.

Sintez edilmiş birgə polimerin termiki analizi göstərdi ki, ilkin parçalanma 279 °C-də baş verir, kütlə itkisi 87,33%, dərin parçalanma isə 497,5% -də qalıq kütləsi 12,71% olmaqla baş verir. Bu, sintez edilmiş sopolimerin sürtkü yağları üçün aşqar kimi yararlılığını təsdiqləyir. Bu hal stirol manqalarının stabilləşdirici təsiri ilə izah olunmalıdır.

Birgəpolimerin aşqarsız sürtkü yağları (M-6 və II-12A) üçün depressor aşqarı kimi tədqiqi onun effektiv təsirə malik olduğunu və birgəpolimerin qatılığının çoxalması ilə effektivliyinin artması göstərdi. Lakin birgəpolimerin qatılığının daha da artması effektivliyə təsir göstərmir, çünki maksimum effekt optimal qatılıq səviyyəsində əldə edilir. Bu optimal səviyyədən yuxarı, adətən, özlülükdə nəzərə-çarpacaq təsir baş verir: sürtkü yağı soyuduqca onun özlülüüyü artır. Müəyyən bir mərhələdə mühərrik yağı bulanıq hala gəlir. Bu hal, maye kristallaşmağa başlayanda baş verir, nəticədə özlülük sürətlə artır.



Şəkil 2. M-6 yağının birgəpolimerlə depressiya xassəsi



Şəkil 3. II-12A yağının birgəpolimerlə depressiya xassəsi

Tədqiq edilmək üçün götürülmüş birgəpolimerin termiki davamlılığının TQ və DTA termiki analiz üsulları ilə öyrənilməsi göstərdi ki, o, sərt şəraitdə işlədiləcək sürtkü yağları üçün effektiv özlülük aşqarıdır. Depressator kimi tədqiqi də birgəpolimerin effektiv depressiya xassələrinə malik olduğunu göstərmişdir.

Ədəbiyyat:

1. Ахмедов А.И., Аскерова Х.А., Исаков Э.У., Гамидова Д.Ш. (2009). Синтез вязкостных присадок к смазочным маслам сополимеризацией бутилметакрилата с аллилнафтенами. Нефтепереработка и нефтехимия, 5, 31-33.
2. Əhmədov Ə.İ., Nəmidova C.Ş., İsakov E.U., Adıgözəlova F.C. (2009). Özlülük aşqarları kimi allilnaftenatların stirolla birgə polimerlərinin sintezi. Azərbaycan Kimya Jurnalı, 2, 119-121.
3. Fərzəliyev V.M., Əhmədov Ə.İ., Nəsənova E.İ. (2009). Mürəkkəb efir yağlarına özlülük aşqarları kimi butilmetakrilat–o-allilfenol birgə polimerlərinin sintezi. АМЕА-nın məruzələri, 6, 79-83.
4. Кязимзаде Л.К., Гамидова Д.Ш., Гасанова Э.И. (2019). Соолигомеры сложных аллиловых эфиров как вязкостные присадки. Международный научный журнал «Молодой ученый». 52 (290), 309-312.
5. Препаративная органическая химия. (1964) / Под редакцией Вульфсона Н.С. Москва: Химия, 440-450.
6. Ахмедов А.И., Гамидова Д.Ш., Мехтиева С.Т. (2013). Синтез сополимеров аллилкапроната со стиролом и исследование их в качестве вязкостных присадок к нефтяным маслам. Журнал прикладной химии. Т. 86, вып. 6, 998-1000.
- 7 Каплан С.З., Радзевенчук И.Ф. Вязкостные присадки и загущенные масла. (1982). Л.: Химия, 132 с.
8. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л.: Химия, 1985. 312 с.
9. Ахмедов А.И., Фарзалиев В.М., Алигулиев Р.М. (2000). Полимерные присадки и масла, Баку: ЭЛМ, 175 с.
10. J.Sh.Hamidova, L.K.Kazimzade, E.I.Hasanova, E.U.Isakov, S.S.Babayev. (2020). Synthesis of allylcaprylate-styrene copolymer and application as a viscosity additive to lubricants oils. Chemical Problems. 2 (18), 158-164.

DÜYÜ KƏPƏYİNDƏN ƏLDƏ OLUNAN KATIÖNİK GLU-GLN-ARG-PRO-ARG (EQRPR) ANTI-XƏRÇƏNG PENTAPEPTİDİNİN HÜCEYRƏ MEMBRANI MODELİ İLƏ QARŞILIQLI TƏSİRİ

Baxışova Mətanət Ceyhun

Biofizika İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0001-6219-1146>

matanat.baxishova93@gmail.com

INTERACTION OF CATIONIC ANTI-CANCER PENTAPEPTIDE GLU-GLN-ARG-PRO-ARG (EQRPR) FROM RICE BRAN WITH A CELL MEMBRANE MODEL

Bakhishova Matanat Jeyhun

Institute of Biophysics

<https://orcid.org/0000-0001-6219-1146>

matanat.baxishova93@gmail.com

Summary

Cancer is considered one of the biggest problems in the world. It is anticipated that by 2025 there will be more than 20 million new cancer cases annually due to demographic trends worldwide. In Europe, lung, colorectal, prostate, and female breast cancers are the most commonly diagnosed type. The highest cause of cancer incidence and mortality worldwide continues to be lung cancer. Therefore, there is a need to find more effective methods against this disease. Over the past 15 years, there have been significant changes in cancer therapy paradigms due to our growing understanding of molecular and tumor biology. Currently, several methods are in use in anti-cancer treatment. One of the main obstacles faced in therapy against cancer, such as chemotherapy, is the toxicity of the

drugs used in doses that have a therapeutic effect. GLU-GLN-ARG-PRO-ARG (EQRPR), a cationic anti-cancer pentapeptide derived from rice bran with low molecular weight and toxicity, can interact with the Fyn protein, proto-oncogene receptor kinase that are considered valuable targets in cancer therapy. The pentapeptide functions by entering the cell membrane and is a promising raw material in pharmacology.

Keywords: anti-cancer pentapeptide, DPPC monolayer, circular dichroism, Langmuir-Blodgett.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОТИВОРАКОВОГО ПЕНТАПЕПТИДА КАТИОННОГО GLU-GLN-ARG-PRO-ARG (EQRPR) ИЗ РИСОВЫХ ОТРУБЕЙ С МОДЕЛЕЙ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ

Бахышова Матанат Джейхун

Институт Биофизики

<https://orcid.org/0000-0001-6219-1146>

matanat.baxishova93@gmail.com

Резюме

Рак считается одной из самых больших проблем в мире. Ожидается, что к 2025 году ежегодно будет регистрироваться более 20 миллионов новых случаев рака из-за демографических тенденций во всем мире. В Европе чаще всего диагностируется рак легких, колоректальный рак, рак предстательной железы и женский рак молочной железы. Самой высокой причиной заболеваемости и смертности от рака во всем мире по-прежнему остается рак легких. Поэтому возникает необходимость поиска более эффективных методов борьбы с этим заболеванием. За последние 15 лет произошли значительные изменения в парадигмах терапии рака благодаря нашему растущему пониманию молекулярной биологии и биологии опухолей. В настоящее время в лечении рака используется несколько методов. Одним из основных препятствий, возникающих при терапии рака, такой как химиотерапия, является токсичность препаратов, применяемых в дозах, оказывающих терапевтическое действие. GLU-GLN-ARG-PRO-ARG (EQRPR), катионный противораковый пентапептид, полученный из рисовых отрубей с низкой молекулярной массой и токсичностью, может взаимодействовать с белком Fyn, киназой рецептора протоонкогена, которые считаются ценными мишенями в терапии рака. Пентапептид проникает в клеточную мембрану и является перспективным сырьем для фармакологии.

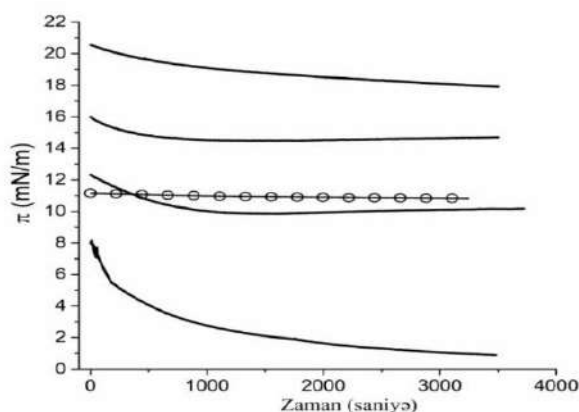
Ключевые слова: противораковый пентапептид, монослой DPPC, круговой дихроизм, Ленгмюр-Блоджетт.

Düyü və düyü kəpəyi əsəçalışıq sənayesində istifadə olunan müxtəlif anti-xərçəng və anti-inflamator agentlər ilə zəngindir. Bu maddələr həmçinin dərman vasitəsi kimi daşıyıcılar ilə tənzimlənmiş şəkildə hədəfə çatdırılma üçün istifadə edilmişdir. Son illərdə xərçəngə qarşı effektiv müalicə tədbirləri intensiv şəkildə araşdırılır və kimyaterapiya ilə əlaqəli müalicəvi effektlə malik olan toksiki dozanın azaldılması yolu ilə alternativ müalicələrin tədqiqi xüsusilə böyük maraq doğurmağa başlamışdır. Bununla əlaqəli düyü kəpəyindən əldə edilən bioaktiv maddələrin insan xərçəng hüceyrələrinə mümkün anti-xərçəng təsiri araşdırılmağa başlandı (Ghoneum, El-Din, D. A. Ali, and EL-Dein, 2014), (Leardkamolkarn et al, 2011). Bundan əlavə, düyü kəpəyindən əldə edilən fitik turşusunun yumurtalıq, süd vəzi və qaraciyər hüceyrə xətlərinə antioksidant və sitotoksik təsiri aydınlaşdırıldı. Araşdırmalar düyü kəpəyinin xərçəng hüceyrələrinin böyüməsinin qarşısını ala bildiyini göstərdi (Norhaizan, Norashareena, and Abdah, 2011).

Düyü kəpəyindən ferment hidrolizi yolu ilə əldə olunan kiçik molekulyar kütləyə malik olan Glu-Gln-Arg-Pro-Arg (EQRPR) kationik pentapeptid anti-xərçəng fəaliyyətinə malikdir və aşağı toksikliyi və effektivliyinə görə yüksək qiymətləndirilir (Gasymov et al, 2021). Xərçəng əleyhinə təsirə malik olan kiçik molekulyar kütləyə malik olan peptidlər müxtəlif xərçənglərə, o cümlədən ağciyər, süd vəzi, prostat və digər xərçənglərə qarşı təsirli dərmanlar hesab olunurlar. Əksər xərçəng əleyhinə peptidlər əsasən alfa-spiral quruluşa malikdirlər. Tədqiq olunan kationik pentapeptid EQRPR və onun D-izomerləri ilə əvəzlənmiş analoqları əsasən beta-struktur və nizamsız konformasiyalarında paylanır. EQRPR peptidi çoxfunksiyalı xüsusiyyətlərə malikdir və onun fəaliyyəti D-izomer amin turşularının əvəz edilməsi ilə idarə oluna bilər. Peptidin D- izomerləri ilə əvəzlənməsi, nativ peptidlə müqayisədə peptidin proteazalara qarşı proteolitik dayanıqlığını artırır (Gasymov et al, 2021), (Gasymov et al, 2022).

Fyn zülalı Src ailəsinin kinazalarına (SFKs) aid olan qeyri-reseptor tirozin kinazdır. Normal fizioloji şəraitdə sinir sistemində siqnal ötürülməsi yollarında, həmçinin T-limfositlərin inkişafı və aktivləşdirilməsində iştirak edir. Xərçəngdə Fyn zülalı hüceyrə böyüməsi, ölüm, morfogogen transformasiya və hüceyrə hərəkətliliyinə nəzarətdə iştirak etməklə bir neçə xərçəng növünün inkişafına və irəliləməsinə kömək edir. Melanoma, glioblastoma, yastıhüceyrəli karsinoma, prostat və süd vəzi xərçəngi də daxil olmaqla, müxtəlif xərçənglərdə Fyn-in ekspressiyasının güclənməsi və aktivləşməsi müşahidə olunur. Son tədqiqatlar bəzi xərçəng əleyhinə müalicə zamanı xərçəng hüceyrələrinin müqavimətində və ya həssaslığında Fyn-in əhəmiyyətli rolunu nümayiş etdirmişdir (Frame, 2002) (Thomas & Brugge, 1997).

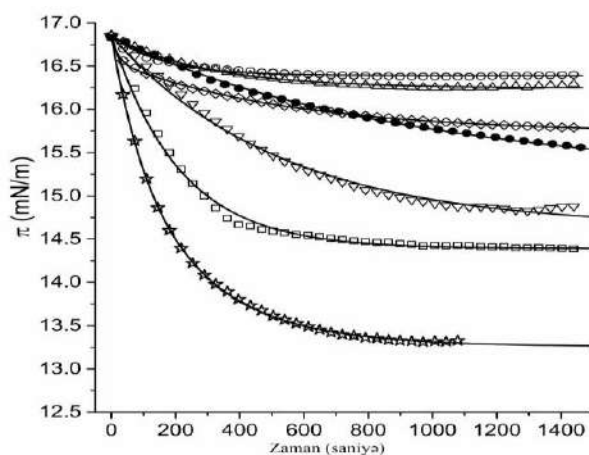
Xərçəng xəstəlikləri ilə mübarizədə mühüm hədəflərdən sayılan qeyri-reseptor proto-onkogen tirozin protein kinaza (Fyn) zülalı hüceyrənin membran daxili hissəsində yerləşir (Alland, Peseckis, Atherton, Berthiaume, Resh ; 1994). Anti-xərçəng xüsusiyyətə malik olan pentapeptidin həmin zülala təsir etməsi üçün hüceyrə membranına nüfuz etməlidir. Bu xüsusiyyəti təyin etmək məqsədilə anti-xərçəng pentapeptid (EQRPR)-fosfolipid (*dipalmitoylphosphatidycholine* - DPPC) monotəbəqə qarşılıqlı təsiri araşdırılmışdır. EQRPR peptidinin DPPC monotəbəqəsinə təsiri Langmuir monotəbəqə cihazından istifadə etməklə tədqiq edilmişdir. EQRPR peptidinin DPPC ilə qarşılıqlı təsiri onun monotəbəqəsinin müxtəlif səth təzyiq dəyərlərində tədqiq edilmişdir. Eyni zamanda DPPC monotəbəqəsinin səth təzyiqinin zamandan asılı olaraq azalması peptidin müxtəlif qatılığında təyin edilmişdir. Bu tədqiqatda sınaqdan keçirilmiş DPPC-nin ilkin səth təzyiqi dəyərləri 8-21 mN/m diapazonunda olmuşdur. Bütün hallarda peptidlərin əlavə edilməsi ilə DPPC monotəbəqəsinin səth təzyiqinin azalması müşahidə edilmişdir. Bu işə peptidin DPPC molekulları arasındakı əlaqəni zəiflətdiyini və monotəbəqəni destabilizə etdiyini göstərir. Eyni zamanda, peptidin təsiri ilə yaranan səth təzyiqindəki fərq DPPC monotəbəqəsinin ilkin səth təzyiqindən asılıdır (Şəkil 1).



Şəkil 1. EQRPR peptidinin təsiri ilə səth təzyiqinin zamandan asılı olaraq azalması. Dəyişikliklər sabit EQRPR qatılığında, DPPC monotəbəqəsinin müxtəlif ilkin səth təzyiqi dəyərlərində izlənilmişdir.

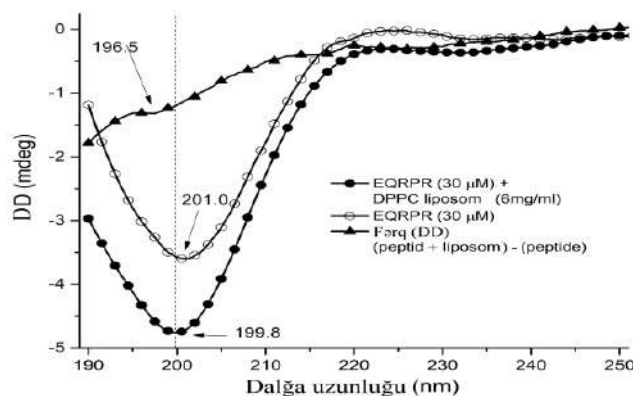
EQRPR-nin konsentrasiyası 2,6 mM təyin edilmişdir. Alt faza: 100 mM NaCl + 10 mM NaP (pH=7,3), 22 °C

EQRPR peptidi və onun müxtəlif D-izomer analoqları üçün peptid-DPPC qarşılıqlı təsirlərini müqayisə etmək üçün DPPC monotəbəqənin səth təzyiqi təxminən 17 mN/m seçilmişdir. Peptidlərin iştirakı ilə səth təzyiqi dəyərlərinin azalması yuxarıda qeyd olunduğu kimi DPPC monotəbəqəsinin destabilizasiyasını göstərir. DPPC monotəbəqəsinin destabilizasiyası peptid izomerinin növündən asılıdır və spesifik xüsusiyyətə malikdir. D-Gln2 EQRPR, D-Arg3 EQRPR, D-Arg5 EQRPR əvəz olunmuş peptidlər DPPC monotəbəqəsinin sabitliyinin pozulmasına digər izomerlərə nisbətən daha çox təsir edir (Şəkil 2.).



Şəkil 2. DPPC monotəbəqəsinin EQRPR və onun müxtəlif D-izomer analoqları təsiri ilə səth təzyiqinin zamandan asılı olaraq azalması. İçi boş dairələr- peptid EQRPR, içi boş üçbucaqlar-D-Glu1-EQRPR, içi boş ulduzlar- D-Gln2-EQRPR, içi boş kvadratlar-D-Arg3- EQRPR, içi boş almazlar-D-Pro4-EQRPR, tərs üçbucaqlar- D-Arg5-EQRPR və içi dolu dairələr- hamısı D-EQRPR pentapeptid analoqlarını əks edir.

Peptidin DPPC-nin liposom forması ilə qarşılıqlı təsirini yoxlamaq üçün Uzaq-UV dairəvi dicroizm (DD) təcrübələri aparıldı. Bunu nümayiş etdirməyin mümkün yollarından biri EQRPR-DPPC kompleksində peptidin struktur dəyişikliklərini izləməkdir. Tək və orta ölçüsü təxminən 70 nm olan DPPC liposomunun iştirakı ilə EQRPR peptidinin Uzaq-UV DD spektrləri Şəkil 3-də göstərilmişdir. DPPC liposomlarının təsiri ilə DD intensivliyinin artması və minimumun aşağı dalğa uzunluğuna keçməsi müşahidə olunur. Tək halda və DPPC liposomunun iştirakı ilə əldə olunan DD spektrləri arasındakı fərq 196.5 nm ətrafında çiyin göstərir ki, bu da nizamsız quruluşa keçməklə bağlı xarakterik olan minimum dəyərə yaxındır. Beləliklə, DPPC liposomuna nüfuz edən peptidin ikinci quruluşu nizamsız quruluş konformasiyasına keçir. Bu spesifik konformasiyaya malik olmayan DPPC monotəbəqəsinin peptidlərlə destabilizasiyasına göstəricidir. DD tədqiqatlarının əsas nəticəsi peptid-DPPC liposomlarının qarşılıqlı təsirinin dolayı yolla da sübutudur.



Şəkil 3. Tək və DPPC monotəbəqəsinin iştirakı ilə EQRPR peptidinin Uzaq-UV DD spektrləri. Açıq dairələr- EQRPR (30 mM), içi dolu dairələr- EQRPR (30 mM) +DPPC (6 mg/mL) liposom, içi dolu üçbucaqlar onların DD spektrləri arasındakı fərqi nümayiş etdirir.

Beləliklə, Langmuir-Blodgett tədqiqatları birbaşa, DD tədqiqatları isə dolayı yolla anti-xərçəng pentapeptidi olan EQRPR-in hüceyrə membranına daxil olduğunu göstərir. Bu isə toksikliyi aşağı olan bu maddəni xərçəngə qarşı mübarizə üçün perspektivli xammala çevirir.

Ədəbiyyat:

1.Alland L., S.M. Peseckis, R.E. Atherton, L. Berthiaume, M.D. Resh, 1994. Dual myristylation and palmytilation of Src family member p59fyn affects subcellular localization, J. Biol. Chem. 269, 16701–16705.

2.Frame M.C., 2002. Src in cancer: deregulation and consequences for cell behaviour, Biochim. Biophys. Acta 1602, 114–130.

3.Gasymov, O.K., Celik, S., Agaeva, G., Akyuz, S., Kecel-Gunduz, Qocayev, N.M., Ozel, A.E., Agaeva, U., Bakhishova, M., Aliyev, J.A., (2021). Evaluation of anti-cancer and anti-covid-19 properties of cationic pentapeptide GluGln-Arg-Pro-Arg, from rice bran protein and its D-isomer analogs through molecular docking simulations; Journal of Molecular Graphics and Modelling 108.

4.Gasymov O.K. , Agaeva, G., Qocayev, N.M., Celik, S., Akyuz, S., S.Kecel Gunduz, Ozel, A.E., Agaeva, U., Bakhishova M., Aliyev, J.A., 2022. Comparative Conformational Analysis Of Anticancer Pentapeptide Glu-Gln- Arg-Pro-Arg Isolated From Rice Bran Protein And Its SingleAnd All D-Amino Acid Isomers Analogs; Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri Fizika-texnika və riyaziyyat elmləri seriyası, fizika və astronomiya, No2.

5.Ghoneum, M., N. K. B. El-Din, D. A. Ali, and M. A. EL-Dein. 2014. Modified arabinoxylan from rice bran, MGN-3/biobran, sensitizes metastatic breast cancer cells to paclitaxel in vitro. Anticancer Research 34 (1), 81–87.

6.Leardkamolkarn, V., Thongthep. W, Suttiarporn. P, Kongkachuichai. R, Wongpornchai S., and Wanavijitr A., 2011. Chemopreventive properties of the bran extracted from a newly-developed Thai rice: The Riceberry. Food Chemistry 125 (3), 978–985.

7.Norhaizan, M., S. Ng, M. Norashareena, and M. Abdah. 2011. Antioxidant and cytotoxicity effect of rice bran phytic acid as an anticancer agent on ovarian, breast and liver cancer cell lines. Malaysian Journal of Nutrition 17 (3),367–375.

8.Thomas S.M., Brugge J.S., 1997. Cellular functions regulated by Src family kinases, Annu. Rev. Cell Dev. Biol. 13, 513–609.

MİKROMİSETLƏRDƏN ALINAN LİPOLİTİK FERMENTLƏRİN BİODİZEL İSTEHSALINDA İSTİFADƏ İMKANLARI

Əhmədli Aqil Adəm

Mikrobiologiya İnstitut

<https://orcid.org/0009-0003-2119-0843>

aqil.ahmedli99@gmail.com

POSSIBILITIES OF USE OF LIPOLITIC ENZYMES FROM MICROMYCETES IN BIODIESEL PRODUCTION

Agil Ahmadli Adam

Institute of Microbiology

<https://orcid.org/0009-0003-2119-0843>

aqil.ahmedli99@gmail.com

Summary

In the conducted research, 129 strains of micromycetes from 24 samples taken from oil-contaminated soils of the Absheron peninsula were cultured. It was clear that most of the isolated fungal cultures belonged to the genera *Aspergillus*, *Mucor* and *Penicillium*. The isolated strains were screened for their lipolytic activity and 3 (*Aspergillus* sp. AA-7, *Penicillium* sp. AA-76 and *Rhizopus* sp. AA-82) strains were selected for the next stage as active producers. In order for the selected producers to show maximum lipolytic activity at the next stage of research, the environment taken during the screening was optimized according to the main parameters (carbon and nitrogen sources, cultivation temperature, initial pH of the environment, method and duration of planting material preparation). It has been determined that although the influence of nutrient medium parameters on the lipolytic activity of the fungal strains selected as active producers is quantitatively different, the synthesis of the enzyme takes place in the same way for each of them.

Keywords: micromycetes, lipolytic enzymes, biodiesel, optimal environment, constitutive synthesis

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИПОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ИЗ МИКРОМИЦЕТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИОДИЗЕЛЯ

Агил Ахмедли Адам

Институт Микробиологии

<https://orcid.org/0009-0003-2119-0843>

aqil.ahmedli99@gmail.com

Резюме

В проведенных исследованиях культивировано 129 штаммов микромицетов из 24 проб, отобранных из нефтезагрязненных почв Абшеронского полуострова. Было ясно, что большинство выделенных культур грибов принадлежало к родам *Aspergillus*, *Mucor* и *Penicillium*. Выделенные штаммы подвергали скринингу на их липолитическую активность, и 3 штамма (*Aspergillus* sp. AA-7, *Penicillium* sp. AA-76 и *Rhizopus* sp. AA-82) отбирали для следующей стадии в качестве активных продуцентов. Для того чтобы отобранные производители проявили максимальную липолитическую активность на следующем этапе исследований, отобранную при скрининге среду оптимизировали по основным параметрам (источники углерода и азота, температура культивирования, исходный pH среды, способ и продолжительность подготовки посадочного материала). Установлено, что хотя влияние параметров питательной среды на липолитическую активность штаммов грибов, выделенных в качестве активных продуцентов, количественно различно, синтез фермента у каждого из них протекает одинаково.

Ключевые слова: микромицеты, липолитические ферменты, биодизель, оптимальная среда, конститутивный синтез.

Biotexnologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi dövrdə sənayedə istifadə olunan bir çox maddənin alternativ mənbələrdən istehsalı aktual məsələ olaraq qalır. Məhz buna görə yeni prodüsent axtarışı elm və texnologiyayı mikroorqanizmlərə, xüsusilə mikromisetlərə yönəldir.

Mikromisetlər bir çox maddənin prodüsentləri olub, bakteriyalarla birlikdə dünya ferment bazarında təkcə lipaza fermentinin istehsalının 85%-ni qarşılayırlar (<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/lipase-market>). Sözügedən ferment triqliseridləri qliserin və yağ turşularına parçalayan, böyük elmi, praktiki və iqtisadi əhəmiyyətə malik biokatalizatorudur (Kumar et al, 2023).

Bu maddələr sənayedə tibb, farmakologiya, yuyucu – sintetik vasitələr (Chandra, Enespa, Singh, and Kumar, 2020), çirkab sularının təmizlənməsi (Alabdall et al, 2021), biodizel istehsalı (Soni, S., Soni, R., Sharma, Kaur, and Rastogi, 2023) və s. kimi müxtəlif istiqamətlərdə istifadə olunur. Asan alınma imkanının, ekoloji təmiz və istifadəsinin praktikliyi ilə mikromisetlərdən alınan bu fermentlərin biodizel istehsalında istifadəsi həm səmərəli, həm də ətraf mühit üçün təhlükəsiz olması ilə seçilir (Quayson, Amoah, Hama, Kondo, and Ogino, 2020).

Digər tərəfdən, müasir dünyanın əsas prioritetlərindən biri və hətta birincisi enerji təhlükəsizliyi məsələsidir. Tükənən – ənənəvi enerji mənbələrinin ətraf mühiti çirkləndirməsi və sözügedən enerji mənbələrinin tükənməsi riski alternativ – təmiz enerjiyə olan tələbatı günbəgün artırmaqdadır. Bunun üçün dünyanın qabaqcıl ölkələri alternativ enerji mənbələrinə, xüsusilə, biodizelə keçməkdədirlər (Fətəliyev və Mehdiyev, 2019).

Atmosferdəki karbon və istixana qazları emissiyasını azaltmaq üçün neftdən alınan dizelə alternativ kimi tövsiyə olunan metil-etil efirləri və ya monoalkil yağ turşusu esterləri (biodizel) oxşar xüsusiyyətlərə malik daha perspektivli və ekoloji təmiz yanacaq vasitəsidir. Biodizel üçün xammal olan bitki mənşəli yağlar və ya gündəlik məişətdə istifadə etdiyimiz yeməli yağlar dünya üzrə biodizel istehsalının 85%-ni, heyvani yağlar və təkrar emal olunmuş yağlar isə uyğun olaraq 6 və 10%-ni öz üzərinə götürür. Biodizel istehsalı iki üsulla ənənəvi – kimyəvi katalizatorlardan transestrifikator kimi istifadə olunmaqla və fermentlərin oxşar xüsusiyyətlərindən yararlanmaqla həyata keçirilir. Fermentlər kimyəvi katalizatorlara görə ekoloji təmiz, ətraf mühiti çirkləndirməyən, asan parçalanan və ikincili çirklənmələrə yol açmayan bioloji katalizatorlardır (Mathew et al, 2021).

Maya göbələklərindən və makroskopik göbələklərdən alınan lipazalar biodizel istehsalında geniş istifadə olunan biokatalizatorlardır. Prosesdə transestrifikator kimi istifadə olunan katalizatorların maya dəyərini azaltmaq və məhsulun keyfiyyətini yüksəltmək üçün göbələk mənşəli fermentlərə üstünlük verilir. Sözügedən fermentlərin keyfiyyətini şərtləndirən bir çox aspektlər vardır. Bunlara misal olaraq

deyə bilərik ki, spirt seçimi və onun istifadə faizi, su və həlledicilərin istifadəsi, prodüsent seçimi məhsulun dayanıqlılığına və keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir. Bununla yanaşı alternativ-ucuz yağ mənbələrinin tapılması da prosesin maddi göstəricilərini ciddi surətdə müəyyən edən faktorlardandır (Aguieiras, Cavalcanti-Oliveira, & Freire, 2015).

Tədqiqat ərazisi kimi Bakı və Abşeron yarımadasından nümunələr götürülmüşdür. Ümumilikdə Bakı və Abşeron yarımadasından 24 torpaq nümunəsi götürülmüşdür ki, bunun sayəsində alınmış ştampların sayı 129 olmuşdur. Tədqiqatların sonrakı mərhələləri bu ştamplar üzərində həyata keçirilmişdir.

Tədqiqat ərazisindən göbələklərin ayrılması, yəni təmiz kulturaya çıxarılması mikrobiologiyada qəbul olunmuş klassik metodlara müvafiq həyata keçirilmişdir (Билай, 1982). Bu zaman qidalı mühit kimi aqarlaştırılmış səməni şirəsindən (ASŞ), Saburo aqarından, aqarlaştırılmış Çapek mühitindən, eləcə də selektiv qidalı mühitlərdən istifadə edilmişdir. Qidalı mühitlərin hazırlanması, nümunələrin əkin üçün hazırlanması, inokulyasiya və becərmə də məlum metodlara müvafiq həyata keçirilmişdir (Петрусов, Егорова и Захарчук, 2005).

Ayrılan ştampların cins kimi identifikasiyası kultural-morfoloji və fizioloji əlamətlərə əsasən tərtib edilən məlum təyinedicilərə (Саттон, Фотергил и Ринальди, 2001; Kirk, Cannon, Minter, & Stalpers, 2008) əsasən həyata keçirilmişdir.

Aktiv prodüsentlərin lipolitik aktivliyə görə skrininqi, seçilən ştamplar üçün mühitin optimallaşdırılması zamanı isə tədqiqatlar duru Çapek mühitində dərin becərmə şəraitində (200 dövr/dəq) 24-36 °C temperaturda məlum metodlara (Билай, 1982; Петрусов и все, 2005) müvafiq həyata keçirilmişdir.

Lipolitik aktivliyin təyini də məlum metodla (Лабораторный практикум по технологии ферментных препаратов, 1980) təyin edilmişdir ki, bu zaman substrat kimi isə 2%-li polivinil spirtində hazırlanmış zeytun yağının 40%-li emulsiyasından istifadə edilmiş, aktivlik $\text{mkmol.dəq}^{-1}\text{ml}^{-1}(\text{bv.ml}^{-1})$ ilə ifadə olunmuşdur.

Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqlarından götürülən 24 torpaq nümunəsindən ayrılan 129 ştamın aid olduğu cinslər arasında *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Macrosporium*, *Mortirella*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma* və s. yer alsada, ayrılan kulturların 40%-dən çoxu *Aspergillus*, *Penicillium* və *Mucor* cinslərinə aid olmuşdur.

Müəyyən edilmişdir ki, ayrılan kulturların əksəriyyəti lipolitik aktivliyə malikdir, lakin onlar bir-birindən aktivlik səviyyəsinə görə fərqlənir. Buna baxmayaraq, ayrılan göbələklər arasında ştampların lipolitik aktivliyi digərlərindən yüksək olmuş və onların lipolitik fermentlərinin prodüsent kimi *Aspergillus* sp.- AA-7, *Penicillium* sp.- AA-76 və *Rhizopus* sp.- AA-82 ştamplarından istifadənin daha effektiv olması məqsəduyğun hesab edilmişdir. Belə ki, bu ştampların aktivlik səviyyəsi digər ştamplarla müqayisədə 1,2-4,8 dəfə yüksəkdir.

Aydın olmuşdur ki, aktiv prodüsent kimi seçilən ştamplarda lipolitik fermentlər üçün mühitin optimallaşdırılması nəticəsində onların aktivlik səviyyəsinin bir qədər də yüksəlməsinə nail olmaq mümkündür. Digər tərəfdən, mühit parametrləri göbələklərdə fermentin maksimal şəkildə sintez etməsinə fərqli təsir effekti göstərsə də, hər üç ştamda fermentin sintezi konstitutiv yolla baş verir.

Ədəbiyyat:

1. Agueiras, E. C. G., Cavalcanti-Oliveira, E. D., & Freire, D. M. G. (2015). Current status and new developments of biodiesel production using fungal lipases. *Fuel*, 159, 52–67. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2015.06.064>
2. Alabdallal, A. H., Al-Anazi, N. A., Aldakheel, L. A., Amer, F. H., Aldakheel, F. A., Ababutain, I. M., Alghamdi, A. I., & Al-Khaldi, E. M. (2021). Application and characterization of crude fungal lipases used to degrade fat and oil wastes. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98927-4>
3. Chandra, P., Enespa, Singh, R., & Arora, P. K. (2020). Microbial lipases and their industrial applications: A comprehensive review. *Microbial Cell Factories*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01428-8>

- 4.Fətəliyev, T., & Mehdiyev, Ş. (2019). Neft-qaz kompleksinin mövcud texnoloji problemlərinin İKT yönümlü innovativ texnologiyalar əsasında həlli yolları. *Problems of Information Technology*, 10(1), 98–108. <https://doi.org/10.25045/jpit.v10.i1.10>
- 5.Kumar, A., Verma, V., Dubey, V. K., Srivastava, A., Garg, S. K., Singh, V. P., & Arora, P. K. (2023). Industrial applications of fungal lipases: A Review. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1142536>
- 6.Mathew, G. M., Raina, D., Narisetty, V., Kumar, V., Saran, S., Pugazhendhi, A., Sindhu, R., Pandey, A., & Binod, P. (2021). Recent advances in biodiesel production: Challenges and solutions. *Science of The Total Environment*, 794, 148751. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148751>
- 7.Quayson, E., Amoah, J., Hama, S., Kondo, A., & Ogino, C. (2020). Immobilized lipases for biodiesel production: Current and future Greening Opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134, 110355. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110355>
- 8.Soni, S. K., Soni, R., Sharma, A., Kaur, J., & Rastogi, S. (2023). Fungal enzymes in the production of biofuels. *Fungi and Fungal Products in Human Welfare and Biotechnology*, 399–434. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8853-0_14
- 9.Kirk, P. M. C. P., Cannon, P. F., Minter, D. W., & Stalpers, J. A. (Eds.). (2008). *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*. Cabi.
- 10.Билай В.И., (1982). Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова думка. -500с.
- 11.Лабораторный практикум по технологии ферментных препаратов, (1980). М. Легкая и пищ. пром., с. 75-76.
- 12.Петрусов, А.И., Егорова, М.А. Захарчук, Л.М., (2005). Практикум по микробиологии. М.: Изд-во «Академия». – 608 с.
13. Саттон Д., Фотергил А., Ринальди М. (2001). Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М.: Мир. – 468 с.

YUMŞAQ BUĞDA × HAYNATRİTİCUM KOMBİNASİYASINA MƏXSUS F₁ HİBRİDLƏRDƏ MEYOZ PROSESİNİN TƏDQIQI

Rəhimov Rəhim Qəzənfər
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-8300-0393>
ebdulrehim.2016@gmail.com

ANALYSIS OF MEIOSIS IN F₁ PROGENIES DERIVED FROM CROSSES BETWEEN BREAD WHEAT AND HAYNATRİTİCUM

Rahimov Rahim Gazanfar
Genetic Resources Institute

<https://orcid.org/0000-0002-8300-0393>
ebdulrehim.2016@gmail.com

Summary

This thesis presents the results of a research work devoted to the study of meiosis in F₁ hybrids obtained from crosses between the bread wheat cultivar (*T. aestivum* cv. Absheron) and the wheat-*Dasypyrum* amphiploid (*T. turgidum/D. villosum*). Meiotic analysis was carried out to reveal the differences of chromosome associations in PMCs (Pollen Mather Cells) belonging to F₁ hybrid plants. The meiotic analysis demonstrated that F₁ plants had a hybrid genome with the appropriate chromosomal associations, chiasma formation frequency and meiotic abnormalities. It experimentally showed that the theoretical expectation in the absence of homologues for all dasypyrum chromosomes the latter would occur as univalents. The trivalent chromosomal association observed in the PMCs of F₁ hybrids can be interpreted as an indication of homeology, i.e. as a result of genetic material translocation between chromosomes belonging to the V^v genome of wild dasypyrum (*D. villosum*) or to both

parental genomes. The data of meiotic study generated from current experimental work could be useful for the wheat breeding and research programs for purposes to obtain plant materials with favorable alien chromatin.

Key words: bread wheat, amphidiploid, haynathriticum, F₁ hybrid, meiosis

АНАЛИЗ МЕЙОЗА У F₁ ПОКОЛЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ОТ СКРЕЩИВАНИЯ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С HAYNATHRITICUM

Рахимов Рахим Газанфар

Институт Генетических Ресурсов МНО АР

<https://orcid.org/0000-0002-8300-0393>

ebdulrehim.2016@gmail.com

Резюме

В данной работе представлены результаты исследований, посвященных изучению мейоза у гибридов F₁, полученных от скрещивания мягкой пшеницы (*T. aestivum* cv. Absheron) с пшенично-дазипирумовым амфидиплоидом (*T. turgidum/D. villosum*). Мейотический анализ проводился для выявления различий в хромосомных ассоциациях МКП (Материнских Клеток Пыльцы), принадлежащих гибридным комбинациям F₁. Мейотический анализ показал, что растения F₁ имеют гибридный геном с соответствующими хромосомными ассоциациями, частотой образования хиазм и мейотическими аномалиями. Было экспериментально показано теоретическое предположение наличия одних только унивалентов при отсутствии гомологов хромосом дазипирум. Трехвалентная хромосомная ассоциация, наблюдаемая в МКП у гибридов F₁, может быть интерпретирована как признак гомеологии, т.е. как результат наличия транслокации генетического материала между хромосомами, принадлежащими к геному V^v дикого дазипирум (*D. villosum*) или к обоим родительским геномам. Полученные результаты исследования мейоза могут быть полезными для селекционных и научных работ по пшенице, с целью получения растительного материала с благоприятным чужеродным хроматином.

Ключевые слова: мягкая пшеница, амфидиплоид, haynathriticum, гибрид F₁, мейоз.

Yabanı qohum cinslər buğdanın yaxşılaşdırılması üçün zəngin genetik qaynaqdır. *Poaceae* fəsiləsinin üzvlərinin 50-70 milyon il əvvəl ortaq əcdaddan ayrıldığı, bu əcdad formaların Aralıq dənizi hövzəsinin cənub ətraf ərazilərinə yayıldığı və *Pooideae* altfəsiləsi daxilində *Dasyphyrum* taksonlarının yaranmasına səbəb olduğu bildirilmişdir. *Dasyphyrum* (Cos. et Dur.) (sin. *Haynaldia* Schur.) cinsində yalnız iki növ tanınmışdır: birillik *D. villosum* (L.) Candargy [sin. *Haynaldia villosa* (L.) Schur.] və çoxillik *D. breviaristatum* [sin. *D. hordeaceum*]. Bu cinsin üzvlərinin botaniki, ekoloji, genetik, sitogenetik və seleksiya aspektlərinə dair Gradzielewska tərəfindən edilən ətraflı araşdırmalar mövcuddur (Bolot et al, 2009; Fischer et al, 2010). Dazipirum cinsinə məxsus növlər xəstəliklərə davamlılıq, yüksək zülal keyfiyyəti və quraqlığa davamlılıq kimi aqronomik cəhətdən əhəmiyyətli genlərə malikdir və bunların hamısı qlobal buğda seleksiyası üçün qiymətli ehtiyatları təmsil edir. *Dasyphyrum villosum* növünün 1V xromosomunda yerləşən Glu-V1 və Gli-V1/Glu-V3 lokuslarının taxıl keyfiyyətinə müsbət təsirləri sübut edilmişdir. Belə ki, *Dasyphyrum villosum* mənşəli 1V xromosomundan toxum ehtiyat zülal genlərini (SSP, Seed Storage Protein) daşıyan xromosom seqmentinin tətbiqi yumşaq buğdanın çörəkçilik keyfiyyətinə müsbət təsir göstərmişdir. Bununla birlikdə *D. villosum* mənşəli toxum ehtiyat zülal genlərinin xromosom manipulyasiyası ilə buğda genomuna köçürülməsi haqqında çox az məlumat var (Ruiqi, Mingyi, Xiue, & Peidu, 2014). *D. villosum* növü buğda ilə geniş şəkildə hibridləşdirilmiş və bir neçə xəstəliyə qarşı davamlılıq genləri uğurla buğdaya köçürülmüşdür. Hər şeydən əvvəl, buğda – *D. villosum* 6AL 6VS translokasiyasını daşıyan 20-dən çox elit sort unlu şəhə qarşı müqavimət genini (*Pm21*) ehtiva edərək Çində kənd təsərrüfatı istehsalına buraxılmışdır. *D. villosum* növündən bu introqressiyanın geniş yayılmış uğurunu nəzərə alaraq, *D. breviaristatum* növü üzrə də faydalı genləri buğdaya köçürmək üçün oxşar məqsədlə tədqiqatlar aparılmış və sonralar artan xəstəliklərə qarşı davamlılıq göstərən buğda – *D. breviaristatum* natamam amfiploidi və buğda – *D. breviaristatum* introqressiya xətləri yaradılmışdır. Buğda – *D. breviaristatum* 7V^b əlavə olunmuş xətti zolaqlı pasa qarşı davamlılığı ilə buğda seleksiyası üçün potensial faydalı mənbə sayılmış, həmçinin, molekulyar və sitogenetik markerlər ilə buğda genomunda *D. breviaristatum* xromatinini izləməyin mümkünlüyü qeyd edilmişdir (Li et al, 2016).

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, hazırkı tədqiqat işi yumşaq buğda və *T. turgidum/D. villosum* amfiploidi arasındakı F₁ hibridlərin sitogenetik statusunun qiymətləndirilməsi məqsədilə meyoza prosesinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Əldə olunan nəticələr hibrid genomun təyini, F₂ populyasiyada və yuxarı nəsillərdə yumşaq buğda ilə *D. villosum* mənşəli xromosomlar arasında konyuqasiya dərəcəsinin, həmçinin, V^v genomuna məxsus genetik materialın buğda genomuna introqressiyasının qiymətləndirilməsi, bununla da yumşaq buğdanın yaxşılaşdırılması baxımından əhəmiyyətli olacaqdır.

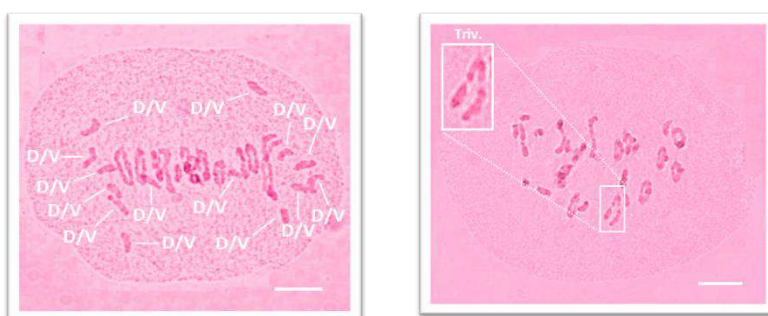
Tədqiqatlar ARETN GEİ-nin Abşeron Tədqiqat Bazasında (2021-2022) aparılmışdır. F₁ bitki almaq məqsədilə hibridoloji metoddan istifadə olunmuş və çarpazlaşmaya ana valideyn kimi yerli yumşaq buğda sortu Abşeron (*T. aestivum* L., 2n=42, BBAADD), ata valideyn qismində isə *T. turgidum/D. villosum* (2n=42, BBAAV^vV^v) amfiploidi (haynatriticum) (kodu TA#3439) cəlb edilmişdir. Yumşaq buğda sortu institutumuzun molekulyar sitogenetika şöbəsində yaradılmış, *T. turgidum/D. villosum* amfiploidi isə ABŞ-ın Kanzas Dövlət Universitetinin nəzdindəki Buğdanın Genetik və Genom Ehtiyatları Mərkəzindən (WGGRC) əldə edilmişdir. Xromosom preparatları AXIO Imager A2 (ZEISS) mikroskopunda ZEN 2.6 proqram təminatı vasitəsilə vizualizə edilmiş, məlumatların statistik təhlilində isə IBM Statistics SPSS 26 və Microsoft Excel proqram təminatlarından istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat işində *T. aestivum* cv. Abşeron × *T. turgidum/D. villosum* çarpazlaşma kombinasiyasına məxsus F₁ hibridin 145 sayda TAH-ları analiz edilmiş və hibridin kariotipində xromosom dəstinin 2n=42 olduğu qeyd olunmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. *T. aestivum* cv. Abşeron × *T. turgidum/D. villosum* çarpazlaşma kombinasiyasına məxsus F₁ hibridlərin meiotik analizinin nəticəsi; TAH – tozcuğun ana hüceyrəsi, Ü/b – ümumi bivalent, Q/b – qapalı bivalent, A/b – açıq bivalent, Univ. – univalent, Triv. – trivalent, XƏT – xiazma əmələgəlmə tezliyi.

F ₁ hibrid	TA	Ü/b	Q/b	A/b	Univ.	Triv.	XƏT	2n	Genom formulu
cv. Abşeron × TA#3439	145	13.89 ±0.11	11.97 ±0.41	1.92 ±0.38	13.89 ±0.11	0.11 ±0.11	26.08 ±0.38	42	BBAADV ^v

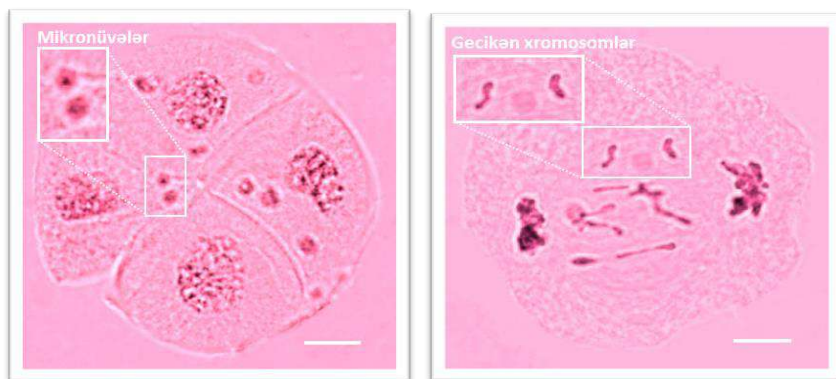
T. turgidum/D. villosum amfiploidində mayalanma üçün formalaşan qamətlərin hər biri həm yumşaq buğdanın BA genomuna, həm də *D. villosum* mənşəli V^v genomuna məxsus haploid sayda xromosom daşıyır. BA genom komponentlərinin hər iki valideyn formada ortaq olduğunu nəzərə alsaq, meyoza prosesinin metafaza I mərhələsinin tədqiqi zamanı heksaploid F₁ bitkidə D və V^v subgenomlarına aid xromosomların homoloqsuz olma səbəbindən univalent halında qalması gözlənilən olmuş və univalent sayı maksimum 14, orta hesabla isə 13.89 təşkil etmişdir. Sonuncu göstərici ilə birlikdə ümumi bivalent sayının 13.89 təşkil etməsi TAH-larda homeoloji konyuqasiyanın nəticəsi sayılan trivalentlərin mövcud olduğunu bildirir (Şəkil 1). Trivalent assosiasiyası TAH-ların 11.03 %-ində müşahidə olunmuşdur. Eynilə, valideyn formaların resiprok kombinasiyasına məxsus öncəki tədqiqat zamanı bəzi TAH-larda trivalentlər qeyd edilmiş, ümumi bivalent və univalent sayı orta hesabla 13.90 təşkil etmişdir (Rəhimov, Mustafayeva və Mehdiyeva, 2023).



Şəkil 1. Yumşaq buğda × Haynatriticum çarpazlaşma kombinasiyasına məxsus F₁ hibrid bitkilərdə meyoza prosesi (metafaza I); triv. – trivalent assosiasiyası. Miqyas 10 µm.

Meyoz prosesinin analizi nəticəsində anafaza I və telofaza II mərhələlərində uzaq hibridləşmələrə xas olan və meyotik anormallığın nəticəsi sayılan gecikmiş xromosomlar və mikronüvələr qeydə alınmışdır (Şəkil 2). Meyotik pozuntular hibrid bitkilərin fertilliyinə mənfi təsir göstərməmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, gecikən xromosomlar anafaza mərhələsində hüceyrə qütblərinə çəkilə bilmədiyi halda telofaza mərhələsində mikronüvələr əmələ gətirir və bu zaman müəyyən genomlara məxsus xromosomlar eliminasiyaya uğrayır. Belə olan halda, homoloqu olmadığı səbəbindən univalent halında qalan xromosomların eliminasiyaya uğrama ehtimalı yüksək olmaqla mayalandırmağa hazır əmələ gələn qız hüceyrələrin kariotipində xromosom sayının azalması baş verir. Nəticədə, F₁ hibrid bitkidə mayalanma prosesində həmin qız hüceyrələrin iştirak etdiyi təqdirdə F₂ populyasiyada və növbəti nəsillərdə xromosom sayına görə fərqlənən, həmçinin, D və V^v genomlarına məxsus xromosomlara görə əlavə və əvəz olunmuş formaların yaranması gözləniləndir.



Şəkil 2. Yumşaq buğda × Haynatriticum çarpazlaşma kombinasiyasına məxsus F₁ hibrid bitkilərdə müşahidə olunan meyotik pozuntular; telofaza II-də mikronüvələr və anafaza I-də gecikən xromosomlar. Miqyas 10 µm.

F₁ hibrid bitkilər valideynlərlə müqayisədə aralıq formada fenotipə malik olmuşdur (Şəkil 3).



Şəkil 3. Yumşaq buğda × Haynatriticum çarpazlaşma kombinasiyasına məxsus F₁ hibrid bitkilərin valideyn formalarla müqayisəli morfoloji görünüşü.

Beləliklə, tədqiqat zamanı əldə olunan nəticələrə əsasən F₁ bitkilərin hibrid genoma malik olduğu sübut edilmişdir. TAH-ların 11.03 %-ində müşahidə olunan trivalent assosiasiyası buğda və dazipirum genomlarına məxsus xromosomlar arasında genetik materialın mübadiləsi sayılan translokasiyanın göstəricisi hesab olunur. Məhz həmin TAH-ların mayalanmada iştirak etməsi buğdanın yaxşılaşdırılması baxımından mühüm sayılır və əlamətlərin parçalanması zamanı növbəti F₂ hibrid populyasiyada və yuxarı nəsillərdə fərqli təsərrüfat əhəmiyyətli göstəricilərə malik translokant xətlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Tədqiqat işinin gələcək məqsədi təsərrüfat əhəmiyyətli transgressiv göstəricilər nümayiş etdirən formaların populyasiya içərisindən seçilməsi, onların genom kompozisiyasının təyini, V^v genomuna məxsus xromatin materialının buğda genomuna introgressiyasının qiymətləndirilməsi və yumşaq buğdanın yaxşılaşdırılması potensialının öyrənilməsi olacaqdır.

Ədəbiyyat:

1. Rəhimov, R. Q., Mustafayeva, S. E., Mehdiyeva, S. P. (2023). *Haynatriticum* × *Yumşaq buğda* kombinasiyasına məxsus F₁ hibridlərdə meyoza prosesinin tədqiqi. Bakı və Region Gənclərinin I Elmi Konfransının materialları, səh. 14-16. https://brgek.aeik.az/fayilllar/fayilllar/Elmi_Konfrans%20C4%B1n%20materiallar%20C4%B1_2023.pdf
2. Bolot, S., Abrouk, M., Masood-Quraishi, U., Stein, N., Messing, J., Feuillet, C., & Salse, J. (2009). The 'inner circle' of the cereal genomes. *Current opinion in plant biology*, 12(2), 119-125.
3. Fischer, R. A., & Edmeades, G. O. (2010). Breeding and cereal yield progress. *Crop science*, 50, S-85.
4. Li, G., Gao, D., Zhang, H., Li, J., Wang, H., La, S., & Yang, Z. (2016). Molecular cytogenetic characterization of *Dasypyrum breviaristatum* chromosomes in wheat background revealing the genomic divergence between *Dasypyrum* species. *Molecular Cytogenetics*, 9(1), 1-9.
5. Ruiqi, Z., Mingyi, Z., Xiue, W., & Peidu, C. (2014). Introduction of chromosome segment carrying the seed storage protein genes from chromosome 1V of *Dasypyrum villosum* showed positive effect on bread-making quality of common wheat. *Theoretical and applied genetics*, 127, 523-533.

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF INGILOIS

Huseynova Bayimkhanim Alirza
Institute of Geography named after Academician Hasan Aliyev
<https://orcid.org/0000-0003-0975-0302>
nane_huseinova@yahoo.com

İNGİLOYLARIN TARİXİ-COĞRAFİ İNKİŞAF XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Hüseynova Bəyimxanım Əlirza
Akademik Həsən Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu
<https://orcid.org/0000-0003-0975-0302>
nane_huseinova@yahoo.com

Xülasə

Məqalədə Azərbaycanın qədim sakinləri olan ingiloyların tarixi-coğrafi inkişaf xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Tədqiqat işinin aparılmasında əsas məqsəd Azərbaycan millətinin ayrılmaz parçası olan ingiloyların tarixi-coğrafi inkişaf xüsusiyyətləri, o cümlədən onların məskunlaşma tarixi, regionda miqrasiyası, tarixi-demoqrafik vəziyyəti və etnik xüsusiyyətlərini öyrənməkdir. Tədqiqat işi tarixi-müqayisəli təhlil, kartoqrafik və çöl tədqiqatları metodlarından istifadə edilərək yerinə yetirilmişdir. Aparılan tədqiqat işi nəticəsində məlum olmuşdur ki, ingiloyların müsəlmanlaşdırılmış gürcülər fikri olması irəli sürülsə də, onlar əslində Qədim Qafqaz Albaniyası daxilində yaşayan və 26 tayfadan biri olan gəllərin nəsilərindəndir. Ərazinin qədim sakinləri olan ingiloyların tarixi miqrasiyası əsasən region daxilində getmiş, lakin müasir miqrasiya proseslərində bir qədər fərqli vəziyyət qeydə alınmışdır. Belə ki, müasir dövrdə əhali arasında, xüsusilə də 20-35 yaş qrupunda miqrasiya prosesləri intensivləşmişdir. Bu da əsasən gənc nəslin işləmək məqsədilə Gürcüstan, Rusiya və Almaniya kimi ölkələrə miqrasiyası ilə bağlı olmuşdur. Əhali arasında Gürcüstana miqrasiya xüsusilə populyardır. Bu da əsasən onların Gürcüstanda daha rahat iş tapmaları və bu regiona vizasız gediş-gəlişin olması ilə əlaqədar olmuşdur. Aparılan tədqiqat işi nəticəsində əhalinin say dinamikasında da ciddi dəyişikliklərin olması özünü biruzə vermişdir. Belə ki, 1926-1999-cu illərdə əhalinin sayı müəyyən aralıqlar daxilində artıb-azalsa da, 2009-cu ildən sonra ciddi azalma qeydə alınmış, hətta 2019-cu ildə ən aşağı səviyyəsinə çatmışdır. Müstəqillik illərindən sonra bu şəkildə azalmanın qeydə alınması əsasən bu dildə danışanların sayının azalması ilə bağlı olmuşdur. Çünki Azərbaycanda əhalinin milli-etnik tərkibi onun danışdığı dilə əsasən təyin edilir. Belə olduğu halda, ingiloyların Azərbaycan dilindən istifadə etməsi onların sayının az göstərilməsi ilə nəticələnmişdir.

Açar sözlər: Azərbaycan, azsaylı etnik qruplar, ingiloylar, tarixi-coğrafi xüsusiyyətlər, demoqrafik inkişaf.

ИСТОРИЧЕСКАЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ ИНГИЛОЙЦЕВ

Гусейнова Баимханум Алирза

Институт Географии Имени Академика Гасана Алиева

<https://orcid.org/0000-0003-0975-0302>

nane_huseinova@yahoo.com

Резюме

В работе исследованы особенности историко-географического развития ингилойцев, древних жителей Азербайджана. Основной целью исследования является изучение историко-географических особенностей развития ингилойцев, составной части Азербайджанского народа, включая историю их расселения, миграцию в регионе, историко-демографическую ситуацию и этнические особенности. Исследовательская работа проводилась с использованием исторических, сравнительно-аналитических, картографических и полевых методов исследования. В результате проведенного исследования было выявлено, что хотя и выдвигалось представление об ингилойцах как обмусульманизированных грузинах, на самом деле они являются потомками гелов, одного из 26 племен, проживающих в пределах Древней Кавказской Албании. Историческая миграция ингилойцев, древних жителей области, в основном происходила внутри области, но в современных миграционных процессах фиксируется несколько иная ситуация. Таким образом, в новейшее время активизировались миграционные процессы среди населения, особенно в возрастной группе 20-35 лет. В основном это было связано с миграцией молодого поколения в такие страны, как Грузия, Россия и Германия, в поисках работы. Миграция в Грузию пользуется особой популярностью среди населения. В основном это было связано с тем, что они легче находят работу в Грузии и едут в этот регион без визы. В результате проведенных исследований стали очевидны серьезные изменения в динамике численности населения. Таким образом, хотя численность населения в определенные промежутки между 1926 и 1999 гг. увеличивалась и уменьшалась, серьезное сокращение было зафиксировано после 2009 г. и даже достигло наименьшего уровня в 2019 г. После лет независимости это снижение произошло в основном за счет уменьшения численности носителей этого языка. Потому что национально-этнический состав населения в Азербайджане определяется исходя из языка, на котором оно говорит. В данном случае использование Азербайджанского языка ингилойцами привело к занижению их числа.

Ключевые слова: Азербайджан, малочисленные народы, ингилойцы, историко-географические особенности, демографическое развитие.

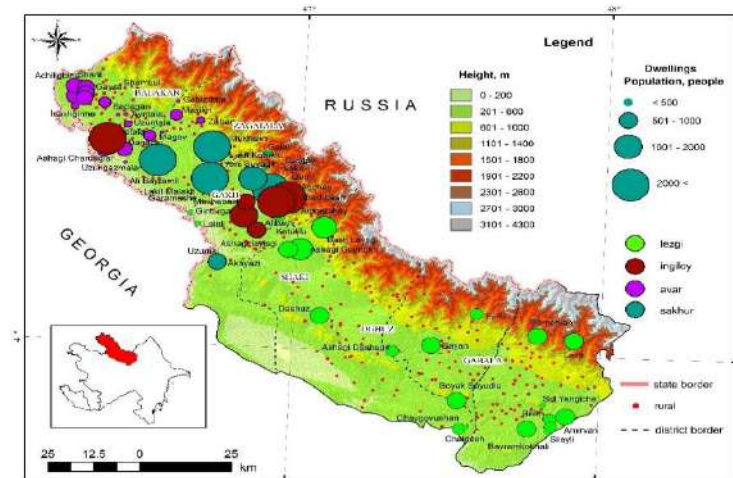
Azerbaijan is a fairly rich country from the national-ethnic point of view, more than 20 minority peoples and representatives of national minorities have been living in the same territory for many years. One of these ethnic groups is Ingiloi, today, whose 76,1% of them live in the Gakh district of the Shaki-Zagatala economic region, partly in the Balakan and the Zagatala districts, and 23,9% of them live mainly in the territory of Baku city (Huseynova, 2023). The Ingiloi were the historical inhabitants of Azerbaijan, and it was even suggested that they were the descendants of the Gel tribe, one of the 26 tribes of Ancient Caucasian Albania (Javadov, 2000). Historically, the Ingiloi settled in the northwestern lands of Azerbaijan and today, they live compactly in the villages of the Alibeyli, Ingiloy Kotuklu, Gakh Ingiloy, Gakhash, Meshabash, Boyuk Alatamir, Kichik Alatamir, Garamesha, Ketgushan, Khalaftala, Baghtala and other villages of the Gakh district, Ititala village of the Balakan district, Aliabad settlement and Mosul village of the Zagatala district (Figure 1) (Huseynova, 2021). The study of the historical and geographical characteristics of each people living in the Republic of Azerbaijan has a special role in the protection of their ethnicity, the heritage of this ethnos, which is a part of the Azerbaijani nation, and their multicultural values and its transmission to the world. From this point of view, conducting research in this field has special scientific and practical importance.

The essential goal of the research is to research the historical-geographical development features of the Ingiloi, who are the historical inhabitants of Azerbaijan and an integral part of the Azerbaijani nation, that is, their settlement history, migration in the region, historical-demographic situation, and ethnic characteristics. To achieve this goal, the following tasks were set:

1. Studying the features of the historical settlement of Ingiloi;
2. Historical migration of Ingiloi and the factors affecting it;

3. Modern migration of Ingilois and factors affecting it;
4. Modern ethno-demographic situation and factors affecting it.

Figure 1. The map of the places where Ingilois settle



The research work was carried out using historical, comparative analysis, cartographic and field research methods. To study the modern ethnodemographic situation of the Ingilois during the field research, a survey was conducted in the areas where they live compactly, and data from the local population was collected and analyzed. The methodological base of the research work is based on literature and fund materials. Subsequently, from this point of view, the materials of G.J. Javadov, E. Geybullayev, Sh.M.Muradov, Z.N.Eminov, and others are very important in conducting research in this field.

Today, the ethnic groups called Ingilois are the ancient inhabitants of ancient Caucasian Albania, and today the main part of them settled in the northwestern part of the Republic of Azerbaijan, the Republic of Georgia, and the Republic of Turkey (Huseynova, 2022). There are certain assumptions about the origin of the Ingilois. One of them is that Ingi Ingilois are Muslimized Georgians (Eminov, 2005). The main reason for the widespread of this idea is that they speak a Georgian subdialect. According to this idea, a part of Georgians were converted to Islam in the 19th century, and as a result, ethnic groups called Ingilois were formed (Zubov, 1835). However, this idea cannot be accepted completely correctly. Because it is known that not all Ingilois living in Azerbaijan today are Muslims, only the Ingilois living in the Aliabad settlement and Ititala village of the Balakan district are Muslims. However, Ingilois who live in the villages such as Gakh Ingiloy, Gakhbash, Meshabash, etc. of the Gakh district belong to the Christian religion. In this regard, we agree with the opinion of G. Geybullayev. According to him, the Ingilois or Yengiloys are the “new” Geloys and are descendants of the Gel tribe, one of the 26 tribes that inhabited the territory of ancient Caucasian Albania (Geybullayev, 1991). The same idea was put forward by Sh. Hajiali (Hajiali, 2007). From here we can come to the conclusion that the Ingilois were permanent residents of the Azerbaijani lands and are an integral part of the Azerbaijani nation.

However, today the Muslim Ingilois call themselves Ingilois, while the Christian ones call themselves Georgians.

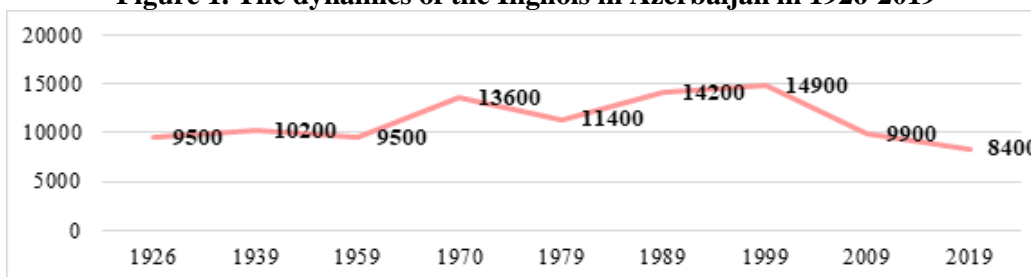
The historical migration of the Ingilois went only within the region, as a result of which they were able to preserve their ethnicity until today.

The modern migration of the Ingilois is also evident in their numerical dynamics. Thus, the area where Ingilois live today is one of the relatively underdeveloped regions of the Republic of Azerbaijan. Therefore, some of them migrate to the Republic of Georgia, the Russian Federation, and some to the German Federation. Among those who migrated to the AFR, the number of women is especially dominant. In general, the main age group that migrated was composed of young people aged 20-35.

The main part of Ingiloys lives in the Gakh district. For this reason, employment has a special role in the migration of Ingilois in the region. Thus, almost half of the total population (53,259 people) in the

region (27,819 people) is made up of employed people. 36,9% of them (10,267 people) are employed, 61,9% (17,223 people) are self-employed, and 1,1% (310) are entrepreneurs. The main occupation of the population in the villages of the administrative region where Ingiloyis live is animal husbandry, horticulture, vegetable growing, etc. The low income of the population from those areas and the lack of entrepreneurs, especially large entrepreneurs, among the working population accelerated the migration flow from the villages.

Figure 1. The dynamics of the Ingiloyis in Azerbaijan in 1926-2019



Source: *Population of Azerbaijan-2022*. (2023). Baku: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan.

Based on the given figure, it can be enunciated that the number of Ingiloyis in Azerbaijan has seriously decreased, and this was not only due to the migration process (Figure 2). One of the main reasons here is the language factor. Thus, the national ethnicity of the population in the Republic of Azerbaijan is determined based on the language they actually speak. In other words, because Ingiloyis mainly speak the Azerbaijani language, their number has decreased so much. Based on this, we can say that in fact, the number of Ingiloyis in Azerbaijan is not decreasing, the number of people using this language is decreasing as a result of the new generation using the Ingiloi language less. This is also evident in their number dynamics and other demographic indicators. However, the decrease in the population in the 20-35 age group is mainly due to their active participation in the migration process.

In the end, it should be noted that today in some literature and statistical materials, Ingiloi are mentioned as Georgians. This can result in the loss of the ethnic affiliation of Ingiloyis who live in Azerbaijan and are an integral part of the Azerbaijani nation. Therefore, it is more appropriate to use the name Ingiloi instead of Georgian in literature, fund, and statistical materials. Also, from a political point of view, this is not a correct statement. Because it is known to everyone that the Ingiloyis historically lived in the territory of Azerbaijan. In such a case, calling them Georgians may lead to the emergence of political claims of Georgians as belonging to Azerbaijani lands.

In conclusion, it can be enunciated that the Ingiloyis did not migrate to the territory of Azerbaijan later and became permanent residents of these territories. The idea that they are Muslimized Georgians has been refuted by many researchers, who believe that the Ingiloi are descendants of the ancient Albanian tribes, the Gels.

In modern times, the participation of Ingiloyis in migration processes has become more active. They mainly migrate to Georgia. Among those who migrate, the share of those in the lower age group is higher.

Today, the widespread use of the Azerbaijani language by Ingiloyis has resulted in a decrease in their number.

References:

- 1.Eminov, Z.N. (2005). *Population of Azerbaijan*. Baku: ‘Chirag’ publication.
- 2.Geybullayev, G.A. (1991). *To the ethnogenesis of Azerbaijanis*, vol. I, Baku.
- 3.Hajiali, Sh. (2007), *North-western Azerbaijan: Ingiloyis*, Baku.

4.Huseynova, B.A. (2021). The tendency and improvement of settlements of ethnic minorities on altitude zones in the rural areas of the Shaki-Zagatala economic-geographical region. *Journal of Young Scientists*, 7(№2), 112-120.

5.Huseynova B.A. (2022). Participation of ethnic minorities living in the north-western regions of the Republic of Azerbaijan in the migration process. *Geographical Bulletin*, 3(62), 45–57. doi: 10.17072/2079-7877-2022-3-45-57.

6.Huseynova B.A. (2023). Depopulation of the Ethnic Diverse Mountain Villages in the Northwestern Part of Azerbaijan and the Development of a Sustainable Rural Development Model. *Regional Geosystems*, 47(1), 34–48. DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-1-34-48

7.Javadov, G.J. (2000). *Ethnic and ethnic minorities of Azerbaijan*. Baku: Elm.

8.*Population of Azerbaijan-2022*. (2023). Baku: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan.

9.Zubov, P. (1835). *Painting of the Caucasus region*, vol. III, Saint Petersburg, USSR.

VENOZ TROMBOZLARIN PATOGENEZİNDƏ ROL OYNAYAN TROMBOFİLİK MUTASIYALARA SİSTEMATİK BAXIŞ

Məhərrəmovə Əsmər Ehtiram

Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

<https://orcid.org/0009-0009-5603-6014>

dr.asmar.gashamli@gmail.com

A SYSTEMATIC REVIEW OF THROMBOPHILIC MUTATIONS INVOLVED IN THE PATHOGENESIS OF VENOUS THROMBOSIS

Maharramova Asmar Ehtiram

Azerbaijan National Academy of Science Institute of Genetic Resources

<https://orcid.org/0009-0009-5603-6014>

dr.asmar.gashamli@gmail.com

Summary

Thrombophilia is a multicausal disease due to the interaction of genetic and environmental risk factors. It may be caused by inherited or acquired conditions that increases the risk of thromboembolism. The classification of genetic risk factors are two main categories: loss of function mutations (such as deficiencies of antithrombin, protein C, protein S) and gain of function mutations, (such as prothrombin mutation G20210A, factor V Leiden). Thrombophilia also may have autosomal dominant, autosomal recessive or X-linked inheritance. Thrombophilia is not only limited to venous thrombosis but also can cause a wider spectrum of diseases. That is why, the early detection of hereditary thrombophilia has impact on the management thrombotic and embolic arterial events such as peripheral artery disease or stroke, also may be useful in the assessment of the risk for recurrent thrombosis in patients presenting an episode of venous thrombosis at a young age and in cases with positive family history regarding thrombosis.

Keywords: anti-cancer pentapeptide, DPPC monolayer, circular dichroism, Langmuir-Blodgett.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ТРОМБОФИЛЬНЫХ МУТАЦИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В ПАТОГЕНЕЗЕ ВЕНОЗНОГО ТРОМБОЗА

Магэррамова Асмар Эхтирам

Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана

<https://orcid.org/0009-0009-5603-6014>

dr.asmar.gashamli@gmail.com

Резюме

Тромбофилия – многопричинное заболевание, обусловленное взаимодействием генетических и экологических факторов риска. Это может быть вызвано наследственными или приобретенными заболеваниями, повышающими риск тромбоэмболии. Классификация генетических факторов риска состоит из двух основных категорий: мутации утраты функции (например, дефицит антитромбина, белка С, белка S) и мутации усиления функции (например, мутация протромбина G20210A, фактора V Лейдена). Тромбофилия также может иметь аутосомно-доминантное, аутосомно-рецессивное или Х-сцепленное наследование. Тромбофилия не ограничивается только венозным тромбозом, но также может вызывать более широкий спектр заболеваний. Вот почему раннее выявление наследственной тромбофилии влияет на лечение тромботических и эмболических артериальных событий, таких как заболевание периферических артерий или инсульт, а также может быть полезно при оценке риска рецидива тромбоза у пациентов, у которых наблюдается эпизод венозного тромбоза, молодой возраст и в случаях с положительным семейным анамнезом относительно тромбоза.

Ключевые слова: наследственные факторы риска, мутация, тромбофилия, венозный тромбоз.

Trombofiliya müxtəlif lokalizasiyalı residivləşən damar trombozlarının, xüsusilə də venoz trombozların (VT) inkişafına meyillilikdir. Bu xəstəlik əsasən qan hüceyrələrinin genetik və ya qazanılmış patologiyaları və yaxud laxtalanma sisteminin qüsurları ilə bağlıdır. Qafqaz populyası üzrə trombofiliyanın yayılması hər 100.000 nəfərə təxminən 10-7.000-dir. Amerikada isə hər il 300.000-dən çox insan trombofiliyadan vəfat edir. İrsi trombofiliyada iki mərkəzi mexanizm mövcuddur: fizioloji antikoagulyantların fəaliyyətinin itirilməsi və fizioloji prokoagulyantların aktivliyinin artması. Geniş spektrdə qəbul edilmiş “aktivlik itirilmiş” trombofilik markerlərə protein C (PC), protein S (PS) və antitrombinin (AT), “aktivlik qazanmış” markerlərə isə V faktoru Leiden (FVL) mutasiyası, protrombin G20210A mutasiyası aiddir. Bu iki mutasiya kateqoriyası təkamül mənşəyinə, genetik təsirinə, tezliyinə, funksional təsirinə və aşkarlanma üsullarına görə əhəmiyyətli dərəcədə bir-birindən fərqlənir.

Protein C çatışmazlığı

PC, qaraciyərdə sintez edilən və trombomodulinlə kompleks halında trombin tərəfindən aktivləşən, vitamin K-dan asılı olan serin proteaz proenzimidir. Ümumi əhali arasında PC çatışmazlığı nadir yayılıb (0,2-0,5%) və VT xəstələri arasında yayılma tezliyi 3% təşkil edir. PC geni (PROC) 2q13-q14 xromosomunda yerləşir və funksional mutasiyaların baş verməsi ilə müxtəlif çatışmazlıqlara səbəb ola bilər. Ümumiyyətlə 2 tip PC çatışmazlığı mövcuddur: I tip kəmiyyət defekti (plazmada antigenin və funksiyasının azalması), II tip keyfiyyət defekti (normal plazma antigeni ilə aktivliyin azalması) (Bucciarelli, Passamonti, Biguzzi, 2012)

Protein S çatışmazlığı

PS, PC kimi sərbəst formada (40%) və kəskin faza C4 bağlayıcı zülalla (60%) bağlı formada dövr edən qaraciyərdə sintez olunan vitamin K-dan asılı qlikoproteinidir. İrsi PS çatışmazlığı autosomal dominant xəstəlik olaraq ötürülür. Ümumi əhali arasında onun yayılması 0,1-0,7% olsa da, VT xəstələri arasında yayılması 2% təşkil edir. İrsi PS çatışmazlığının klinik təzahürü PC çatışmazlığı ilə çox oxşardır. Heterozigotlarda VT-nin erkən və təkrarlanan epizodları ilə müşahidə olunduğu halda, çox nadir homozigot formaları neonatal purpura fulminans kimi trombotik ağırlaşmalar törədə bilər. PS genində (PROS1) təqribən 200-ə yaxın funksiyası itirilmiş mutasiya müəyyən edilmişdir və onların əksəriyyəti delesiya və insersiyalardır (Caspers, Pavlova, Driesen, 2012). PS çatışmazlığının üç növü müəyyən edilmişdir: I tip funksional, antigenik, ümumi və sərbəst PS-nin plazma səviyyələrinin azalması ilə müşahidə olunan kəmiyyət çatışmazlığı; II tip kofaktor aktivliyinin azalması, lakin ümumi və sərbəst PS səviyyələri normal olan keyfiyyət çatışmazlığı; III tip funksional aktivliyin azalması və sərbəst PS antigen səviyyələri və normal ümumi PS səviyyələri ilə kəmiyyət çatışmazlığıdır.

Antitrombin çatışmazlığı

AT antikoagulyant təsirini əsasən trombinin və Xa faktorunun inaktivasiyası, nisbətən isə IXa və XIa faktorlarının inaktivasiyası vasitəsilə həyata keçirən serin proteaz inhibitorudur (SERPIN) (Khor, Van Cott, 2010). 1q 23-25-ci xromosomda yerləşən antitrombin geni (SERPIN1) klonlaşdırılıb və onun bütün nukleotid ardıcılığı müəyyən edilib; hazırda isə bu gendə 300-dən çox müxtəlif mutasiya müəyyən edilmişdir. AT çatışmazlığı ya dövr edən AT səviyyəsinin azalması (kəmiyyət defekti; I tip çatışmazlıq) və ya normal miqdarda ifraz olunan, lakin aktivliyi pozulmuş (keyfiyyət defekti; II tip

çatışmazlıq) AT variantı zülalının olması ilə xarakterizə olunur. II tip AT defekti üç alt qrupa bölünür və RS (IIa), HBS (IIb) mutasiyaları və AT aktivlik səviyyəsinin azalması ilə nəticələnən mutasiyalar (PE IIc) (Bauer, Nguyen -Cao, Spears, 2016). Tromboembolik problemlər əsasən I tip AT çatışmazlığında müşahidə olunur və bu adətən 80% təşkil edir. AT çatışmazlığı autosomal dominant xəstəlik olaraq ötürülür və bu xəstəliyin penetrantlığı çox yüksəkdir. Belə ki, insanların 50% -dən çoxu 50 yaşından əvvəl tromboembolik problemlə üzləşir. Bu problemlə qarşılaşan şəxslər əsasən heterozigotdur, homozigot fərdlərin yaşama şansı isə minimal olur.

Faktor V Leiden

Faktor V Leiden mutasiyası tək G1691A nukleotid əvəz olunması ilə baş verir və 3 aktiv PC (APC) bölünmə sahəsinin birində amin turşusunun (Arg506Gln) dəyişilməsi ilə nəticələnir (Bertina, Koeleman, Koster 1994). Həmin tək amin turşusu dəyişikliyinə görə aktivləşdirilmiş faktor V molekulu APC tərəfindən normaldan təxminən 10 qat daha yavaş bir şəkildə inaktivasiya edilir və tenaz kompleksi tərəfindən trombin əmələ gəlməsinin artması ilə nəticələnir (Heeb, Kojima, Greengard, Griffin 1995). FVL Qafqaz əhalisi arasında trombofiliyanın ən çox yayılmış genetik səbəbidir və əsasən autosom-dominant olaraq ötürülür. Tədqiqatlar ardıcıl olaraq göstərmişdir ki, FVL mutasiyası heterozigotlar arasında tromboz riskini 5-8 dəfə, homozigotlar arasında isə 50-80 dəfə artırmışdır (Bauer, Heit, Kukovich, Press, 2002; Lubetsky, Seligsohn, 2001; Koopman, Meinardi, Middeldorp, 2001). Həmçinin heterozigot daşıyıcılarda VTE-nin inkişafı üçün ömür boyu risk təxminən 10% qiymətləndirilmişdir (Bauer et, 2002).

Protrombin G20210A mutasiyası

PT mutasiyası ikinci ən çox görülən irsi trombofiliyadır. PT geninin 20210 kodlaşdırılmayan gen mövqeyində G-A mutasiyası baş verir və heterozigotlarda normaldan 20-30%-ə qədər, homozigotlarda isə 60-70%-ə qədər yüksəlmiş PT səviyyəsi ilə nəticələnir. PT trombinin əmələ gəlməsinin ən güclü təyinedicisidir və trombin istehsalının artması mutasiya olan xəstələrdə VTE riskini də artırır. Bu mutasiya əsasən autosom-dominant olaraq ötürülür. Heterozigot forması Qafqaz populyasında 2-3% yayılmışdır və VTE olma riskini 6-8% artırır.

VT-ların irsi meyliyi çox yüksəkdir və adətən araşdırılan xəstələrdə ailə tarixçəsində müsbət trombofiliya hadisəsinə rast gəlinir. Qərb ölkələrində bu xəstəlik geniş tədqiq edilmiş və əhali arasında yayılma və ölüm faizi xeyli yüksəkdir. Bunun əsas səbəbi olaraq həmin insanlarda birdən çox genetik qüsurun olduğu müəyyən edilmişdir. Bir və ya bir neçə irsi genetik qüsuru olan şəxslərdə tromboza meyillilik çox dəyişkəndir və bəzi fərdlərdə heç vaxt tromboz yaranmır, digərlərində isə erkən yaşda təkrarlanan ağır trombotik hadisələr inkişaf edir. Bu, konkret genotipdən, digər genetik qüsurların mövcudluğundan və oral kontraseptivlər, travma, cərrahiyyə və hamiləlik kimi ekoloji risk faktorlarının mövcudluğundan asılıdır. Ölkəmizdə isə əhali arasında bu xəstəliyin geniş yayılmasına baxmayaraq genetik səbəbləri və risk faktorları, demək olar ki, tam müəyyən edilməmişdir. Hazırda bu sahədə araşdırmalar aparılır və tədqiqat nəticələri önümüzdəki günlərdə təqdim ediləcəkdir.

Ədəbiyyat:

1.Bauer, K.A., T.M. Nguyen-Cao, and J.B. Spears, Issues in the Diagnosis and Management of Hereditary Antithrombin Deficiency. *Ann Pharmacother*, 2016. **50**(9): p. 758-67.

2.Bertina RM, Koeleman BPC, Koster T et al (1994) Mutation in blood coagulation factor V associated with resistance to activated protein C. *Nature* 369: 64–67.

3.Bucciarelli P, Passamonti SM, Biguzzi E., et al. Low borderline plasma levels of antithrombin, protein C and protein S are risk factors for venous thromboembolism. *J Thromb Haemost* 2012; 10 (09) 1783-1791

4.Caspers M, Pavlova A, Driesen J, et al. Deficiencies of antithrombin, protein C and protein S - practical experience in genetic analysis of a large patient cohort. *Thromb Haemost*. 2012; 108:247–57.

5.Heeb, M.J., Kojima, Y., Greengard, J., and Griffin, J.H. 1995. Activated protein C resistance: Molecular mechanisms based on studies using purified Gln⁵⁰⁶-factor V. *Blood* 85:3405–3411.

- 6.Khor B, Van Cott EM. Laboratory tests for antithrombin deficiency. Am J Hematol. 2010; 85:947–50.
- 7.Middeldorp S, Meinardi JR, Koopman MMW. et al. A prospective study of asymptomatic carriers of the factor V Leiden mutation to determine the incidence of venous thromboembolism, Ann Intern Med 2001; 135: 322-327.
- 8.Press R D, Bauer K A, Kukovich J L, Heit J A. Clinical utility of factor V Leiden (R506Q) testing for the diagnosis and management of thromboembolic disorders. Arch Pathol Lab Med. 2002; 126 1304-1318
- 9.Seligsohn U, Lubetsky A. Genetic susceptibility to venous thrombosis. N Engl J Med. 2001; 344:1222–1231. doi: 10.1056/NEJM200104193441607.

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES TO MICROCLONAL PROPAGATION OF VALUABLE LOCAL GRAPE VARIETIES

Sadigova Aygun Agaverdi

Institute of Molecular Biology and Biotechnologies

<https://orcid.org/0000-0002-8605-5752>

avgunsadigova06@gmail.com

QIYMƏTLİ YERLİ ÜZÜM SORTLARININ MİKROKLONAL ÇOXALMASINA BİOTEXNOLOJİ YANAŞMALAR

Sadiqova Aygün Ağaverdi

Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-8605-5752>

avgunsadigova06@gmail.com

Xülasə

Bitkilərin biotexnoloji üsullarla çoxaldılması zamanı genetik sabitliyin qorunması problemi yaranır. Bunu xüsusilə rayonun aqroiqlim zonasının şəraitindən asılı olaraq müxtəlif genetik modifikasiyalara məruz qalan və sonda təbii xüsusiyyətlərini itirən üzüm bitkilərinə aid etmək olar. Buna baxmayaraq, digər üsullardan fərqli olaraq, biotexnoloji yanaşmalar bir sıra üstünlüklərə malikdir. Üzüm bitkisinin mikroklonal çoxalması bir neçə mərhələdən ibarətdir. Bizim təcrübə mikroçoxalmanın birinci mərhələsini əhatə edir. Aparılan təcrübələrdə üzüm mikroplantlarının böyüməsi və inkişafı sitokinin sinfinə aid 3 hormonal amilin: benzilaminopurin (BAP), kinetin və zeatinin konsentrasiyasından asılı olaraq öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan üzüm sortları sitokinin konsentrasiyası və növündən asılı olaraq müxtəlif reaksiyalar göstərmişdir. Qida mühitində hormonların miqdarından asılı olaraq in vitro morfogenезin xüsusiyyətləri öyrənilmiş və Şirvan-Şahı üzüm sortu üçün optimal BAP konsentrasiyası 0.2 mg/l -0.5 mg/l hesab edilmişdir. Üç müxtəlif sitokinin sinfinə aid fitohormonlardan istifadə etməklə müxtəlif üzüm sortlarının səmərəli mikroklonal çoxaldılması protokolu optimallaşdırılması üzrə aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, BAP-ın 0,2-0,5 mq/l konsentrasiyada istifadəsi Ağ Şanı və Qara Şanı sortunda mikrobithilərin böyümə və inkişaf dinamikasının azalmasına gətirib çıxarır. Tədqiq olunan üzüm sortları üçün kinetin və zeatindən istifadə effektiv olmamışdır.

Açar sözlər: üzüm, mikroklonal çoxalma, BAP, kinetin, zeatin.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ЦЕННЫХ МЕСТНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Садыгова Айгюн Агаверди

Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий

<https://orcid.org/0000-0002-8605-5752>

avgunsadigova06@gmail.com

Резюме

При размножении растений биотехнологическими методами возникает проблема сохранения генетической стабильности. Особенно это можно отнести к растениям винограда, которые претерпевают различные генетические модификации в зависимости от условий агроклиматической зоны региона и со временем теряют свои природные признаки. Несмотря на это, в отличие от других методов биотехнологические подходы имеют ряд преимуществ. Микроклональное размножение виноградного растения состоит из нескольких этапов. Данный эксперимент охватывает первый этап микроклонального размножения. В проведенных опытах изучались особенности роста и развития микрорастений винограда в зависимости от концентрации 3-х гормональных факторов класса цитокининов: бензиламинопурина (БАП), кинетина и зеатина. Было установлено, что изучаемые сорта винограда проявляли различные реакции в зависимости от концентрации и типа цитокина. Изучены особенности морфогенеза *in vitro* в зависимости от количества гормонов в питательной среде и установлено, что оптимальная концентрация БАП для сорта винограда Ширван-Шахи, составляет 0,2 мг/л - 0,5 мг/л. Проведенные эксперименты по оптимизации эффективного протокола микроклонального размножения различных сортов винограда с использованием фитогормонов, относящихся к трем различным классам цитокининов, показали, что применение БАП в концентрации 0,2-0,5 мг/л приводило к снижению динамики роста и развития микро-растений сортов Аг Шани и Кара Шани. Применение кинетина и зеатина не было эффективным для изучаемых сортов винограда.

Ключевые слова: виноград, микроклональное размножение, БАП, кинетин, зеатин.

Grapes are one of the oldest and most valuable plants cultivated in the world, as well as in Azerbaijan.

Both wild and local grape varieties have gained great importance due to the ancient agricultural culture and extensive experience in grape processing (making wine, raisins, etc.) by the people of Azerbaijan (Amanov et al., 2012; Mammadov et al., 1978). 80 million tons of this plant is produced every year in the world, and it has become very popular commercially due to the size, sugar content and amount of its berries.

Hundreds of valuable local grape varieties with various useful hereditary properties have enriched the agro-biological diversity of Azerbaijan by the selection method. In many of our regions, local grape varieties that have not been studied so far are cultivated (Panahov et al., 2012; Sherifo et al., 2013). Azerbaijan's grape populations are diverse, biotypes, clones, forms and variations are genetic carriers of economically important selection traits. Recently, biotic and abiotic stress factors have created difficulties in traditional methods in the field of viticulture and have led to the need for new methods. Vine microclonal propagation protocols have been developed using the latest biotechnological methods. Due to the wide polymorphism observed among grapes, a different protocol was designed for each variety. Micropropagation is influenced by many factors such as genotype, nutrient medium, and plant growth regulators (PGRs) (Nowal et al, 2004; Ruzic et al, 2003; Ruzic et al, 2008). The role of BBT in the *in vitro* development and *in vivo* adaptation processes of the plant is important. Cytokinin hormone is considered one of the most important factors in plant tissue culture, especially during reproduction. many studies have shown that cytokinins are involved in the control of the balance between the processes of cell division and differentiation, and also play a special role in the complex remodeling of the plant cell wall (Sanchez-Rodriguez, Rubio-Somoza, Ssibout and Persson, 2010). The plant cell wall is a highly dynamic structure that surrounds the cell membrane and affects plant development, cell morphology, and division (Gao , Zhang B , Zhang L and Zhou, 2021). In addition, a study conducted in recent years has proven that the composition of the cell wall affects the size and firmness of the berry, creating important commercial and agrotechnical traits (Olmedo et al., 2021). It is known that cytokinins play a special role in the plant's life cycle in stimulating protein synthesis, in the activity of some enzymes, and in promoting cell division and growth. In our opinion, we can assume that BBT with cytokine activity can affect the development of regenerants, independent mineral nutrition in aseptically conditions, reduction of plant loss, and even accelerate their growth. For this purpose, the main essence of the research work is to optimize the technology of clonal micropropagation, the concentration of growth regulators with cytokine activity and the methods of adaptation of new grape varieties to non-sterile conditions.

Plant Material. 5 samples of grapes were taken as objects of study, of which varieties of the genus *V. vinifera* originating from Azerbaijan (Tebrizi, Agh Shani, Gara Shani, Shirvan-Shahi, Shamakhi merendisi). The grape samples and characteristics used in this study are listed in Table 1. Branches of

grapes collected during field analyzes were used in *in vivo* propagation protocols (Alimammadzade, Asadova, Garagozov, Hasanov and Mammadova, 2004).

Microclonal propagation. The grapes were obtained from the Scientific Research Institute of Viticulture and Wine-making of the Ministry of Agriculture. 1-2 cm 2-eyed vines were first subjected to external sterilization and then sterilized in a laminar box in a stepwise manner (NaOHCl+TWIN). Then, the cuttings were transferred to the standard MS nutrient medium in order to obtain a pathogen-free plant sample, after 30 days, the obtained micro-plants were subjected to MS (BAP 0.5mg/l; 1 mg/l; BAP+Kinetin 1mg/l+1mg/l; Zeatin 1mg/l) carbon source (sucrose) – 2%, agar – 0.7%, pH adjusted to 5.6-5.8 and subcultivated. The explants were placed in an artificial climate room with a light intensity of 2500-3000 lux, a photoperiod of 8/16 dark/light, at 24-26 o C, and the development dynamics were observed for 1 month.

Experiments were carried out at AR ETN Institute of Molecular Biology and Biotechnologies. Grape varieties belonging to different regions of Azerbaijan were obtained from the top nodes of young branches in early May from the grape field of the Scientific Research Institute of Viticulture and Wine-making of Azerbaijan, Azerbaijan Republic Ministry of Agriculture After the first 2 weeks of observations, differences between varieties began to be observed (table.1).

Table 1. Grape samples and characteristics used in this study

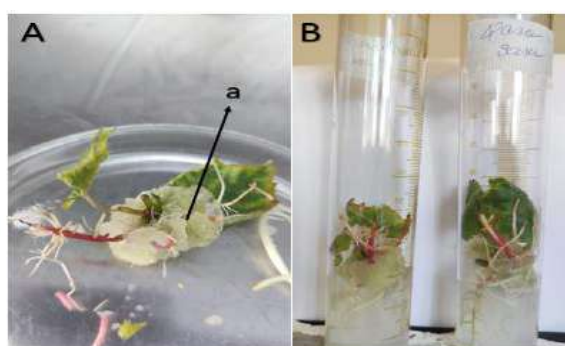
No	Sample	Species	Usage	Origin	Latitude	Longitude
1	Tebrizi	<i>V. vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	Table	Ganja	40,405801	46,213802
2	Shirvan-Shahi	<i>V. vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	Technical	Kurdemir	40,285297	48,188742
3	Shamakhi merendisi	<i>V. vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	Table	Shamakhi	40,58831	48,670047
4	Agh Shani	<i>V. vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	Table	Absheron	40,530921	49,877444
5	Gara Shani	<i>V. vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	Table	Absheron	40,530921	49,877444

In Table 2, the growth dynamics observed in the plants at the end of 30 days are mentioned. As expected, the growth indicators of the plants in the applied variants of BAP (Benzylaminopurine) are higher than the growth indicators observed in the standard medium (Table 2). As can be seen in the table, no development was observed in all varieties in the version of BAP + kinetin (1mg/l+1 mg/l). Agh Shani and Gara Shani varieties developed poorly in the test version with 0.5 mg/l BAP concentration, on the contrary, positive development dynamics were observed in the 1 mg/l BAP variety compared to other varieties. Callus and rhizogenesis were observed at the same time as microplants in the Gara Shani grape variety. Red color was observed on the edges of the roots formed during rhizogenesis. (Fig. 1), A comparative analysis of growth dynamics in Tabrizi, Shamakhi merendisi and Shirvan-Shahi grape varieties showed that BAP - 1mg/l concentration in nutrient medium is lower compared to 0.5 mg/l BAP test option. Considering all these cases, it is recommended to keep shoots in nutrient mediums with increased concentration of cytokinins. is not seen, because it can cause inhibition of growth processes. Depending on the amount of hormones in the nutrient medium, the characteristics of *in vitro* morphogenesis were studied and the optimal BAP concentration for the Shirvan-Shahi grape variety was considered to be 0.2 mg/l -0.5 mg/l (Abdullayeva, Musazade and Sadigova, 2017). High concentrations of BAP can induce vitrification in *in vitro* callus culture. Vitrification was observed in the callus cells formed in the test variant of BAP with a concentration of 1 mg/l in the Gara Shani grape variety (Fig. 1). Vitrification has also been shown in the roots of micro-plants. The reason for this may be the accumulated high concentration of cytokinin, which has a toxic effect. In the nutrient medium supplemented with 1mg/l of zeatin, negative growth dynamics were observed in all varieties in the first 10 days, and after 30 days, the micro-plants dried up in the test bottle.

Table 2. Growth dynamics of grape varieties at different concentrations of cytokinin after 30 days.

Cytokinins	Leaf length (cm) / leaf number					plant length (cm)					Callus/root length (cm)				
	Tabrizi	Shamakhu merendisi	Shirvan shahi	Agh Shani	Gara Shani	Tabrizi	Shamakhu merendisi	Shirvan shahi	Agh Shani	Gara Shani	Tabrizi	Shamakhu merendisi	Shirvan shahi	Agh Shani	Gara Shani
BAP (0.5mg/l)	3-4/6-8	3-4/7-9	3-5/6-8	-	1.2	6-8	5-7	5-7	-	1-2	-	-/-	-/-	-/-	-/-
BAP (1 mg/l)	-	2-3/3-5	2.5	2.5-3/4	3-4	-	3.5-5	3-4	2-6	10-12	-	-	-	+/-	+7
BAP+Kinetin (1mg/l +1mg/L)	-	-	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Zeatin 1mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figure.1. Gara Shani grape variety. A -vitrified callus after 4 weeks. B - after 2 weeks. callus, root and plant at the same time



Thus, the experiments carried out on the optimization of the efficient microclonal propagation protocol of different grape varieties using phytohormones belonging to three different classes of cytokinins showed that, the concentration of BAP of 0.2-0.5 mg/l led to a decrease in the dynamics of growth and development of micro-plants of Agh Shani and Gara Shani varieties. The use of kinetin and zeatin was not effective for the studied grape varieties.

References:

- 1.A.A. Abdullayeva, E.E. Sadigova, E.O. Musazade, "In vitro induced morphogenesis in Shirvan-Shahi grape variety". *Materials of the International scientific-practical conference on "Actual problems of modern natural sciences"*. Ganja, May 4-5, 2017, p. 164-166
- 2.Amanov M.V., Salimov V.V., Musayev M.K. (2012) Azerbaijan: native varieties of grapevine (Caucasus and Northern Black Sea Gegin Ampelography). *Vitis*, 89-168
- 3.B. Nowak, K. Miczyński, L. Hudy Sugar Uptake and Utilisation during Adventitious Bud Differentiation on *in Vitro* Leaf Explants of 'Wegierka Zwyczajka' Plum (*Prunus Domestica*) *Plant Cell, Tissue Organ Cult.*, 76 (2004), pp. 255-260
- 4.Dj.V. Ruzic, T.I. Vujovic The effects of cytokinin types and their concentration on in vitro multiplication of sweet cherry cv. Lapins (*Prunus avium* L.) *Hort Sci.*, 3 (2008), pp. 12-21
- 5.Garagozov T.H., Mammadova M.H. Asadova S.Sh., Alimammadzade I.M, Hasanov F.E. (2004) Accelerated reproduction of grapes. *Baku: Elm* p-78
- 6.F.H.Sherifo Viticulture Sharg-Garb, Baku (2013), p. 584
- 7.Mammadov R. A. Suleymanov J.S. (1978) Viticulture. (in Azerbaijani) *Baku, Maarif*, 203 p.
- 8.Patricio Olmedo, Baltasar Zepeda, Bárbara Rojas, Christian Silva-Sanzana, Joaquín Delgado-Rioseco, Kamila Fernández, Iván Balic, César Arriagada, Adrián A. Moreno, Bruno G. Defilippi and Reinaldo Campos-Vargas Cell wall calcium and hemicellulose have a role in the fruit firmness during storage of blueberry (*Vaccinium* spp.). *Plants* 2021, 10, 553.

9. Ruzic D, Saric M, Cerovic R, Culafic Lj.. Culafic Contents of macroelements and growth of sweet cherry rootstock in vitro *Biol. Plant.*, 47 (2003), pp. 463-465
10. Sanchez-Rodriguez, C; Rubio-Somoza, I.; Ssibout, R.; Persson, S. Phytohormones and the cell wall in Arabidopsis during seedling growth. *Trends Plant Sci.* 2010, 15, 291-301.
11. T.M. Panahov, V.S. Salimov The Grape Varieties of Azerbaijan, vol 288, *Muallim, Baku* (2012)
12. Zhang, B., Gao, Y., Zhang, L., Zhou, Y. The plant cell wall: Biosynthesis, construction, and functions. *J. Integr. Plant Biol.* 2021, 63, 251-272.

ENGINEERING, EXPRESSION, PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF BACTERIAL PULLULANASE, A STARCH DEBRANCHING ENZYME IN NICOTIANA BENTHAMIANA PLANT

Murshudzada Aytaj Ismail

Montpellier University

<https://orcid.org/0000-0003-0862-1082>

murshudzadeay@gmail.com

NICOTIANA BENTHAMIANA BİTKİSİNDƏ BAKTERIAL PULLULANAZA FERMENTİNİN MÜHƏNDİSLİYİNİN EKSPRESSİYASI, SİNTEZİ VƏ

XARAKTERİSTİKASI

Mürşüzdada Aytac İsmayıl

“Montpellier” Universiteti

<https://orcid.org/0000-0003-0862-1082>

murshudzadeay@gmail.com

Xülasə

Polisaxaridlərin hidrolizləşdirilməsi prosesi hazırda sənayedə çox aktual və əhəmiyyətli mövzudur. Ekoloji təmiz kimyəvi proseslərin və yeni bərpa olunan yanacaqların meydana çıxması ilə bitki karbohidratlarının fermentativ hidrolizindən istifadə daha geniş yayılmaqdadır. Tədqiqat zamanı, pullulanaza fermentinin *Nicotiana benthamiana* bitkilərinin keçici ekspressiya sistemində sintezi üçün təsisi zamanı zülal strukturunda histidin purifikasiya etiketindən istifadə edilmişdir. PUL1 geni əvvəlcə original pUC57 vektorundan AgeI və xhoI restriksiya fermentləri ilə LP1 plazmidinə daxil edilmişdir. *De novo* PUL1 gen sintezindən sonra PUL1-LP1 səlahiyyətli *E. coli* DH5α hüceyrəsinə transformasiya edilmiş və klonlaşdırılmışdır. Daha sonra *Agrobacterium tumefaciens* EHA105 hüceyrələrinə transformasiya edilmişdir. PUL-LP1-N3-EHA105 qarışıq koloniyaları MES və asetosirinqon ilə birlikdə 6 həftəlik *N. benthamiana* bitkilərinə (cəmi 18 bitki) aqroinfiltrasiya edilmişdir. İnfiltrasiyadan 4 gün sonra pullulanaza bitkinin yarpaqlarından ekstraksiya və purifikasiya edilmişdir. SDS-PAGE və Western blotting-dən sonra molekulyar çəkisi 78 kDa, protein sıxlığı 1,2 µg/µl olan pullulanaza gəldə müşahidə edilmişdir. *N. benthamiana* tərəfindən sintez edilən pullulanaza fermentinin otaq temperaturunda (25 °C) 6 gün ərzində deqradasiya edilmədiyini müşahidə edilmişdir. 30-80 °C temperaturda stabillik testi zamanı pullulanazanın deqradasiyası 80 °C-də təxminən 20% olmuşdur. *N. benthamiana* bitki ekspressiya sistemi tərəfindən sintez edilən pullulanaza fermentinin ümumiyyətlə pH 4-8-də aktiv olduğu və optimal aktivliyinin 45 °C, pH 5.5-6.5-də olduğu müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın sonunda, *N. benthamiana* bitkisində sintez edilmiş pullulanaza fermentinin ən yüksək aktivliyinin pH 6-da 2% pullulan ilə 0,1 M asetat tamponunda inkubasiya edildikdə 235 U/mL, xüsusi aktivliyinin isə 45 °C-də 196.27 U/mq olduğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: Pullulanaza, nişasta, pullulan, saxarlaşdırma, qlükoza.

РАЗРАБОТКА, ЭКСПРЕССИЯ, ПРОИЗВОДСТВО И ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ПУЛЛУЛАЗЫ, ФЕРМЕНТОВ КРАХМАЛЬНОГО ОБРАБОТКИ НА ЗАВОДЕ *NICOTIANA BENTHAMIANA*

Муршудзаде Айтадж Исмаил
Университет Монпелье

<https://orcid.org/0000-0003-0862-1082>
murshudzadeay@gmail.com

Резюме

Гидролиз полисахаридов является очень актуальной и важной темой в промышленности. Ферментативный гидролиз растительных углеводов получит более широкое распространение с появлением экологически чистых химических процессов и новых возобновляемых видов топлива. Фермент пуллулазы был приготовлен с меткой очистки гистидина во время его создания для синтеза в системе транзитной экспрессии растений *Nicotiana benthamiana*. Ген PUL1 был перенесен из исходного вектора pUC57 в плазмиду LP1 с рестрикционными ферментами AgeI и XhoI. После синтеза гена PUL1 de novo PUL1-LP1 трансформировали в компетентные клетки *E. coli* DH5 α и клонировали. Затем его трансформировали в клетки *Agrobacterium tumefaciens* EHA105. Смешанные колонии PUL-LP1-N3-EHA105 агроинфильтрировали в 6-недельные растения *N. benthamiana* (всего 18 растений) вместе с МЭС и ацетосирином. Через 4 дня после инфильтрации из листьев растения экстрагировали и очищали пуллулазу. После SDS-PAGE и вестерн-блоттинга в геле наблюдали пуллулазу с молекулярной массой 78 кДа и плотностью белка 1,2 мкг/мкл. Было замечено, что фермент пуллулаза, синтезируемый

N. benthamiana, не разрушался в течение 6 дней при комнатной температуре (25 °C). Во время теста на стабильность при 30-80 °C деградация пуллулазы составила около 20% при 80 °C. Установлено, что фермент пуллулаза, синтезируемый системой экспрессии растений *N. benthamiana*, активен при pH 4-8, а его оптимальная активность наблюдается при 45°C, pH 5,5-6,5. Наибольшая активность фермента составила 235 ЕД/мл, а удельная активность 196,27 ЕД/мг при 45 °C при инкубации в 0,1 М ацетатном буфере с 2% пуллуланом при pH 6 в течение 10 минут.

Ключевые слова: Пуллулаза, крахмал, пуллулан, осахаривание, глюкоза.

Pullulanase (EC 3.2.1.41), also known as α -dextrin 6-glucanohydrolase, pullulan 6- glucanohydrolase, limit dextrinase, and amylopectin 6-glucanohydrolase is a class of an important debranching enzyme, that catalyzes the hydrolysis of α -1, 6-glucosidic linkages of unmodified substrates such as starch, amylopectin, pullulan and related oligosaccharides (Van der Maarel, van der Veen, Uitdehaag, Leemhuis and Dijkhuizen, 2002). Pullulanase has recently been utilized for applications in starch based industries – particularly those aimed at the production of glucose.

Different pullulanase properties.

Pullulanase is derived from a variety of microorganisms - *Bacillus deramificans* (Uhlig, 1998), *Geobacillus stearothermophilus* (Zareian, Khajeh, Ranjbar, Dabirmanesh, Ghollasi and Mollania, 2010), *Bacillus cereus* FDA-13 (Nair, Singha, Kamat, 2007), *Bacillus acidopullulyticus*, *Klebsiella planticola* (Teague, Brumm, 1992) and thermophilic *Bacillus* sp. AN-7 (Kunamneni, Singh, 2006). There are five classes of pullulan-hydrolyzing enzymes that have been published in the literature to date. The substrate specificities and reaction products of enzymes that hydrolyze pullulan are used to divide them into classes. Pullulanases type I have been extensively studied for their ability to hydrolyze the α -(1,6) glucosidic bonds in pullulan and branched polysaccharides (Rudiger et. Al, 1995, Kim, Nashiru, Ko, 1996, Koch, 1997, Bertoldo 1999, Messaoud, 2002). Pullulanases type II, also known as amylopullulases, are widely used in the starch processing industry because of their ability to hydrolyze either α -(1,6) or α - (1,4) glucosidic linkages. Extracellular expression of the 3'-deleted amylopullulanase gene from the intense thermophile *Geobacillus thermoleovorans* (Gt-apuC) in *Pichia pastoris* was achieved using both the methanol-inducible AOX1 and the constitutive GAP promoters. The gene (Gt-apuC) was expressed at a higher level under the GAP promoter (36.2 U/mL, -amylase.

33.5 U/mL, pullulanase) than under the AOX1 promoter (32.5 and 28.6 U/mL) (Nisha and Satyanarayana, 2016). This enzyme debranches pullulan as well as α -(1,4) bonds in starch, amylose, and amylopectin and produces maltotriose as a byproduct (Van der Maarel et al. 2002). It also attacks α - (1,4) bonds in starch, amylose, and amylopectin. Pullulanases type I and type II both bind α -1,6

glucosidic linkages to pullulan and produce maltotriose, but they cannot degrade cyclodextrin (Duffner, et al. 2000). There are very few studies on other pullulanases. Pullulan hydrolase types I (neopullulanase) and II (isopullulanase) can only cleave 1,4 glucosidic linkages in pullulan, releasing panose and isopanose, and are highly active on cyclodextrins (Niehaus, Bertoldo, Kahler, Antranikian, 1999).

The OD₆₀₀ and enzyme activity of recombinant *B. subtilis* were 84.54 and 102.75 U/mL, respectively, which were 141 percent and 144 percent higher than before optimization. *B. subtilis* BK07 wild isolate and *B. subtilis* PY22 (mutant strain derived from *B. subtilis* 168) pullulanase genes were transformed into *P. pastoris* KM71H. In another study (Erden-Karaoğlan, Karakaş-Budak, Karaoğlan, Inan 2019), enzymes had the highest activity at 40 degrees Celsius, but PY22pul had the highest activity at pH 6 and BK07pul had the highest activity at pH 8. The activities of BK07pul and PY22pul were found to be 8.46 U/mL and 15 U/mL, respectively. A slight activation by Ca²⁺ was observed (Lappalainen, Niku-Paavola, Suorti, and K. Poutanen 1991). It was confirmed that plant pullulanase were more active than bacterial ones, as shown from comparison of the activity of rice and *Arthrobacter aerogenes* pullulanases (Line, Chaudhary, Chicoye, Mizerak, 1988). The latter exhibits a strong synergism with beta amylase (Ge, Yang, and Zhang, 1984), has a molecular weight of 51–52 kDa and operates best at pH 5.3–5.8 and 50°C (Ge, Yang, and Zhang, 1980).

Plant expression systems: *Nicotiana benthamiana*

In terms of efficiency, scalability, safety, and cost, plant transient expression systems with eukaryotic post-translational modification machinery outperform other expression systems. Endo – N-acetylglucosaminidase (EC3.2.1.96, Endo H) is a deglycosylating enzyme that catalyzes the cleavage of two N-Acetyl-D-glucosamine residues of the chitobiose center of N-linked glycans, resulting in a single N-Acetyl-D-glucosamine residue with no asparagine deamid. By transiently expressing bacterial Endo H with a target protein of interest, a method for generating deglycosylated proteins in *N. benthamiana* plants in vivo was developed. Endo H is completely active in vivo and in vitro, and it successfully cleaves N-linked glycans, according to their findings (Mamedov et. al, 2017).

During the research, the cloning, expression in *E. Coli DH5α* and *Agrobacterium tumefaciens* strain EHA 105 and characterization of pullulanase recombinant enzyme produced in *N. Benthamiana* were studied. Afterwards, glycosylated and deglycosylated meaning, co-expressed with Endo H, pullulanase enzymes under the same conditions were compared.

Pullulanase enzyme derived from *N. benthamiana*.

The highest activity of pullulanase synthesized in *N. benthamiana* plant expression system with 2% pullulan in 0.1M phosphate (or acetate) buffer for 10 minutes at 45 °C , pH6 is 235 U/mL, specific activity is 196.27 U /m. This plant expressed pullulanase is enzymatically active over a wide pH range and highly active at different temperatures. The study's pullulanase can be used in combination with glucoamylase produced in the same condition by *Aspergillus niger*, a compound that promotes the saccharification of liquefied starch and gives rise to glucose. Additionally, the pullulanase of the invention can be used in combination with β-amylase or a variety of oligosaccharide-producing amylase to efficiently produce a variety of oligosaccharides.

References:

1. A. Kunamneni and S. Singh, “Improved high thermal stability of pullulanase from a newly isolated thermophilic *Bacillus* sp. AN-7,” *Enzyme and Microbial Technology*, vol. 39, no. 7, pp. 1399–1404, 2006.
2. Bertoldo, F. Duffner, P. L. Jorgensen, and G. Antranikian, “Pullulanase type I from *Fervidobacterium pennavorans* Ven5: cloning, sequencing, and expression of the gene and biochemical characterization of the recombinant enzyme,” *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 65, no. 5, pp. 2084–2091, 1999.
3. E. Ben Messaoud, Y. Ben Ammar, L. Mellouli, and S. Bejar, “Thermostable pullulanase type I from new isolated *Bacillus thermoleovorans* US105: cloning, sequencing and expression of the gene in *E. coli*,” *Enzyme and Microbial Technology*, vol. 31, no. 6, pp. 827–832, 2002.

4. Erden-Karaođlan, F., Karakaş-Budak, B., Karaođlan, M., & Inan, M. (2019). Cloning and expression of pullulanase from *Bacillus subtilis* BK07 and PY22 in *Pichia pastoris*. *Protein Expression and Purification*. doi: 10.1016/j.pep. 2019.05.008.
5. F. Duffner, C. Bertoldo, J. T. Andersen, K. Wagner, and G. Antranikian, "A new thermoactive pullulanase from *Desulfurococcus mucosus*: cloning, sequencing, purification, and characterization of the recombinant enzyme after expression in *Bacillus subtilis*," *Journal of Bacteriology*, vol. 182, no. 22, pp. 6331–6338, 2000.
6. F. Niehaus, C. Bertoldo, M. K"ahler, and G. Antranikian, "Extremophiles as a source of novel enzymes for industrial application," *Applied Microbiology and Biotechnology*, vol. 51, no. 6, pp. 711–729, 1999.
7. H. Kim, O. Nashiru, and J. H. Ko, "Purification and biochemical characterization of pullulanase type I from *Thermus caldophilus* GK-24," *FEMS Microbiology Letters*, vol. 138, no. 2-3, pp. 147–152, 1996.
8. H. Uhlig, *Industrial Enzymes and Their Applications*, Wiley-Interscience, New York, NY, USA, 1998.
9. Lappalainen, M. L. Niku-Paavola, T. Suorti, and K. Poutanen, Purification and characterization of *Bacillus acidopullulyticus* pullulanase from enzymic starch modification, *Starch*, 43 (1991) 477–482.
10. Mamedov T, Cicek K, Gulec B, Ungor R, Hasanova G (2017) In vivo production of non-glycosylated recombinant proteins in *Nicotiana benthamiana* plants by co-expression with Endo-β-N-acetylglucosaminidase H (Endo H) of *Streptomyces plicatus*. *PLoS ONE* 12(8): e0183589. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183589>.
11. Nisha, M., & Satyanarayana, T. (2016). Characteristics and applications of recombinant thermostable amylopullulanase of *Geobacillus thermoleovorans* secreted by *Pichiapastoris*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 101(6), 2357– 2369. doi:10.1007/s00253-016-8025-3.
12. R. Koch, F. Canganella, H. Hippe, K. D. Jahnke, and G. Antranikian, "Purification and properties of a thermostable pullulanase from a newly isolated thermophilic anaerobic bacterium, *Fervidobacterium pennavorans* Ven5," *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 63, no. 3, pp. 1088–1094, 1997.
13. Rudiger, P. L. Jorgensen, and G. Antranikian, "Isolation and characterization of a heat- stable pullulanase from the hyperthermophilic archaeon *Pyrococcus woesei* after cloning and expression of its gene in *Escherichia coli*," *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 61, no. 2, pp. 567–575, 1995.
14. S. Ge, S. J. Yang, and S. Z. Zhang, Studies on pullulanase from *Acetobacter aerogenes*. I. Purification and some properties, *Wei Sheng Wu Hsueh Pao*, 20(4), (1980) 415–420. *Chem. Abstr.*, 94 (1980) 43152j.
15. S. Ge, S. Yang, and S. Zhang, Synergistic effects of pullulanase and b-amylase and the linkage between sugars and peptide chain of pullulanase, *Shengwu Huaxue Yu Shengwu Wuli Jinzhan*, 58 (1984) 29–32. *Chem. Abstr.*, 101 (1984) 225795s.
16. S. U. Nair, R. S. Singhal, and M. Y. Kamat, "Induction of pullulanase production in *Bacillus cereus* FDA-13," *Bioresource Technology*, vol. 98, no. 4, pp. 856–859, 2007.
17. S. Zareian, K. Khajeh, B. Ranjbar, B. Dabirmanesh, M. Ghollasi, and N. Mollania, "Purification and characterization of a novel amylopullulanase that converts pullulan to glucose, maltose, and maltotriose and starch to glucose and maltose," *Enzyme and Microbial Technology*, vol. 46, no. 2, pp. 57–63, 2010.
18. Van der Maarel, M. J. E. ., van der Veen, B., Uitdehaag, J. C., Leemhuis, H., & Dijkhuizen, L. (2002). Properties and applications of starch-converting enzymes of the α-amylase family. *Journal of Biotechnology*, 94(2), 137–155. doi:10.1016/s0168- 1656(01)00407-2.
19. W. F. Line, V. K. Chaudhary, E. Chicoye, and R. J. Mizerak, Production of dextrose and maltose syrups using an enzyme derived from rice, US Patent 4734364 (1988); *Chem. Abstr.*, 109 (1988) 209694.

20. W. M. Teague and P. J. Brumm, "Commercial enzymes for starch hydrolysis products," in Starch Hydrolysis Products: Worldwide Technology, Production and Applications.
21. F. W. Schenck and R. E. Hebeda, Eds., pp. 45–79, VCH, New York, NY, USA, 1992.

MEMBRANOZ QLOMERULONEFRİT XƏSTƏLƏRİNDƏ THSD7A VƏ PLA2R1 (RS4664308) POLİMORFİZMİ İLƏ ƏLAQƏSİNİN ARAŞDIRILMASI

**Adıkozalova Aida Asif
İstanbul Universiteti**

<https://orcid.org/0000-0003-2897-3624>
aida.adikozalova@gmail.com

INVESTIGATION OF ASSOCIATION WITH THSD7A AND PLA2R1 (RS4664308) POLYMORPHISM IN MEMBRANOUS GLOMERULONEPHRITIS PATIENTS

**Adıkozalova Aida Asif
Istanbul University**

<https://orcid.org/0000-0003-2897-3624>
aida.adikozalova@gmail.com

Summary

In this study, the association of THSD7A level and PLA2R1 rs4664308 with membranous nephropathy at initial diagnosis in Membranous Glomerulonephritis (MGN) patients was investigated. 70 patients diagnosed with MGN and 81 healthy unrelated individuals were included in the study. THSD7A levels in patients' blood serum were analyzed by ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay). PLA2R1 rs4664308 indicators of patient and control groups were measured by Real-time PCR (Polymerase Chain Reaction). As a result of the study, comparing the patients and the control group, the AA genotype was found in the patients, and the AG genotype in the control group. The A allele was significant in both the patient group and the healthy control group.

Key words: Membranous Nephropathy, THSD7A, PLA2R1, ELISA.

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОЦИИИ С ПОЛИМОРФИЗМОМ THSD7A И PLA2R1 (RS4664308) У БОЛЬНЫХ МЕМБРАНОЗНЫМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТОМ

**Адикозалова Аида Асиф
Стамбульский университет**

<https://orcid.org/0000-0003-2897-3624>
aida.adikozalova@gmail.com

Резюме

В этом исследовании изучалась связь уровня THSD7A и rs4664308 PLA2R1 с мембранозной нефропатией при первоначальном диагнозе у пациентов с мембранозным гломерулонефритом (МГН). В исследование были включены 70 пациентов с диагнозом МГН и 81 здоровый человек, не являющийся родственником. Уровни THSD7A в сыворотке крови пациентов анализировали методом ИФА (иммуноферментный анализ). Показатели PLA2R1 rs4664308 пациентов и контрольной групп измеряли методом ПЦР в реальном времени (полимеразной цепной реакции). В результате исследования при сравнении больных и контрольной группы у больных был обнаружен генотип AA, а в контрольной группе - генотип AG. Аллель А был значимым как в группе пациентов, так и в здоровой контрольной группе.

Ключевые слова: Мембранозная нефропатия, THSD7A, PLA2R1, ELISA.

Membranoz Qlomerulonefrit

Membranoz Qlomerulonefrit (MQN) orqana spesifik otoimmun və qlomerulyar xəstəlikdir və yetişkinlərdə nefrotik sindromun əsas səbəblərindən biridir. Kişilərdə qadınlara nisbətən daha çox rast gəlinir və qadınlarda xəstəliyin müalicəyə tabe olması daha çox müşahidə edilir. Etiologiyasına görə birincili

və ikincili MQN kimi təsnif edilir. Nefritik sindromdan sidik mikroskopunda hematuriyanın, qırmızı qan hüceyrələrinin və aktiv çöküntülərin olmaması ilə ayırd edilir. MQN qlomerulyar bazal membran (QBM) və podositlər arasında antigen-antikor komplekslərinin çökməsi nəticəsində yaranır. Bu komplekslər əsasən immunoqlobulin (Ig) G4, tamamlayıcı C3 və C5b-C9 membran hücum komplekslərindən ibarətdir. MQN-də C5b-9 kompleksinin sidik ifrazının artdığı və xəstəliyin irəliləməsinin davamlı sidik itkisi ilə əlaqəli olduğu göstərilmişdir (Ma, H., Sandor, D. G., & Beck Jr, L. H, 2013). İmmun komplekslər komplement sistemini aktivləşdirir, hüceyrə və toxuma zədələnməsinə səbəb olan membran hücum kompleksini yaratmaq üçün proteazları, sitokinləri və oksidantları azad edir. Bu, podosit strukturunun pozulmasına və proteinuriya ilə nəticələnən membranın anion yük baryerinin itirilməsinə gətirib çıxarır. Bu isə nefrotik diapazonda proteinuriya hiperlipidemiya, protrombotik vəziyyətə, D vitamini çatışmazlığına və hipertoniya səbəb olur. MQN xroniki xəstəlikdir və onun gedişatında xəstələrin təxminən 30%-də spontan remissiya müşahidə olunur. Remissiyaya müşahidə edilməyən nefrotik xəstələrdə son mərhələdə böyrək çatışmazlığı görülmə ehtimalı daha yüksəkdir (Ferverza, F. C., Sethi, S., & Specks, U, 2008). Xəstəliyin diaqnozu üçün böyrək biopsiyası istifadə olunur.

Tərkibində Trombospondin tip-1 domenini 7A (THSD7A) membranla əlaqəli N-qlikoproteinin həll olunan formasıdır. THSD7A geni 7-ci xromosomun p22 bölgəsində yerləşir (Bosco, N., Pelliccia, F., & Rocchi, A, 2010). THSD7A ilə bağlı tədqiqatlar əsasən MQN ilə əlaqəlidir. Bu zülal idiopatik MQN olan xəstələrin təxminən 3-5%-də otoantigen kimi çıxış edir. THSD7A-nın podositdəki funksiyası hazırda məlum deyil.

PLA2R1 geni insan 2-ci xromosomun q23-q24 bölgəsində yerləşir. PLA2R1 normal olaraq insan podositləri tərəfindən ifadə edilən çoxlu hüceyrə xarici domenləri olan 185 kD transmembran qlipoproteindir. GWAS (Genome Wide Association Studies) 3 bir birindən əlaqəsiz populyasiyada (Fransız 75 nəfər, Hollandiyalı 146 nəfər və İngilis 335 nəfər) MQN xəstələri ilə tədqiqat aparmış, PLA2R1 genindəki 6 TNP idiopatik MQN ilə əlaqələndirilmiş və bunlardan ən əhəmiyyətli əlaqə rs4664308 olduğu müşahidə olunmuşdur. (Stanescu, H. C. et al, 2011). rs4664308 PLA2R-nin birinci intronunda yerləşir və GWAS bu SNP lokusu Avropa populyasiyalarında ardınca Pekin, Hindistan, İspaniya və Yaponiya populyasiyalarında təsdiqlədi ki, idiopatik MN həssaslığı ilə sıx əlaqəlidir. ((Ramachandran, R. et al, 2016), (Bullich, G. et al, 2014), (Lv, J. et al, 2013), (Latt, K. Z. et al, 2018)).

Xəstə və Kontrol Qrupu

Tədqiqat işimizdə İstanbul Universiteti, Tibb Fakültəsi, Nefrologiya Mərkəzinə baş vurmuş biopsiya ilə Membranoz Qlomerulonefrit (MQN) diaqnozu qoyulmuş 18 yaşından böyük 70 nəfər MQN xəstəsi və 81 nəfər bir-biri ilə qohumluq əlaqəsi olmayan, özündə və ailəsində heç bir böyrək xəstəliyi rastlanmayan sağlam kontrol qrupu daxil edilmişdir. Xəstələrdən 5 cc ETDA (Etilendiamin tetraasetik turşu) və 5 cc olmaqla 2 tüp qan, kontrol qrupundan isə 5cc olmaqla 1 tüp qan alındı. Xəstələrin klinik-patoloji nəticələri Nefrologiya Mərkəzindən əldə edildi.

Qan nümunələri toplandıqdan dərhal sonra sentrifuqa edilmişdir. Quru tüpdəki nümunələrdən zər-dab və EDTA borusundakı nümunələrdən DNT izolasiya edib və tədqiqat dövrünə qədər -20 °C-də saxlanılmışdır. Serum THSD7A konsentrasiyaları kəmiyyət fermentlə əlaqəli immunosorbent analizi (ELISA) reaktivi (Human THSD7A Thermo Scientific) ilə ölçüldü. rs4664308 genotipləmə TaqMan SNP Genotyping (Thermo Scientific) reaktivi ilə edilmişdir.

Cədvəl 1: Serum THSD7A səviyyəsinin klinik parametrlərlə əlaqəsi

Klinikopatoloji parametrlər	n	P	R
Yaş	70	0.675	0.052
Proteinuriya	62	0.695	0.051
Takip proteinuriya	59	0.773	0.038
Kreatin	67	0.852	0.023
Egfr	67	0.254	-0.141
Hemoqlobin (q/dl)	65	0.633	-0.060
Albumin (q/dl)	70	0.488	-0.084
Sistolik qan təzyiqi (mmHg)	49	0.313	0.147
Diastolik qan təzyiqi (mmHg)	49	0.134	0.217

Serum THSD7A səviyyəsi, yaş, proteinuriya, sonrakı proteinuriya, kreatinin, hemoglobin, sistolik və diastolik qan təzyiqi arasında əhəmiyyətli dərəcə fərq yox idi. eGFR hemoqlobin və albumin ilə mənfi korrelyasiya göstərsə də, onun əhəmiyyətli olduğu aşkar edilməmişdir ($p < 0.05$) (Cədvəl 1). Nəticələr izləmə zamanı proteinuriya və kreatinin ilə əhəmiyyətli olmadı ($p = 0,773$, $p = 0,852$).

Cədvəl 2: Xəstə və kontrol qruplarında rs4664308-in homozigot və heterozigot varlığının müqayisəsi

Genotiplər	Xəstə qrupu n:70 (%)	Kontrol qrupu n:81 (%)	
AA	56 (%80)	44 (%54)	0,001
AG	14(%20)	37 (%46)	
Allellər	n:140	n:162	
A	126	125	0,004
G	14	37	

Xəstələrin AA genotipinin nəzarət qrupu ilə müqayisədə əhəmiyyətli olduğu aşkar edilmişdir ($p = 0,001$). AG genotipinin nəzarət qrupunda əhəmiyyətli olduğu aşkar edilmişdir ($p = 0,001$). Bir allelin həm xəstə qrupunda, həm də sağlam nəzarətdə əhəmiyyətli olduğu aşkar edilmişdir ($p > 0,004$) (Cədvəl 2).

Aparılan bir araşdırma göstərdi ki, THSD7A spesifik IgG siçanlara tətbiq edildikdə kütləvi proteinuriya və MN-nin histomorfoloji dəyişikliklərinə səbəb olur. Bu səbəbdən anti-THSD7A antikorlarının podositlərin bütövlüyünə müdaxilə edərək hüceyrə zədələnməsinə və sonradan proteinuriyaya səbəb ola biləcəyini göstərmişdi. Digər tərəfdən, başqa bir araşdırma, PLA2R-dən fərqli olaraq, THSD7A-nın MN xəstələrində serum kreatinin, albumin və proteinuriya səviyyələri üçün əhəmiyyətli olmadığını vurğulamışdı (Iwakura, T., Ohashi, N., Kato, A., Baba, S., & Yasuda, H, 2015). THSD7A və proteinuriya arasında əhəmiyyətli korrelyasiya tapılmamışdır (Hoxha, E., 2016). Bununla belə, Çin kohortunda oxşar məlumatlar bildirilmişdir ki, anti-THSD7A antikorlarının azalması proteinuriyanın remissiyasından əvvəl baş verir və anti-THSD7A titrinin artması residiv xəstədə proteinuriyanın yenidən görünməsinə proqnozlaşdırır (Wang, J., et al, 2017). Araşdırmamızda xəstələrin THSD7A səviyyəsi ilə klinik parametrlər (hipertoniya, proteinuriya, kreatinin, albumin və eGFR və s.) arasında anlamlı əlaqə müşahidə edə bilməsək də, eGFR 90 və yuxarı olan xəstələrdə THSD7A səviyyəsinin yüksək olduğu müşahidə edilmişdir.

İdiopatik MN və PLA2R1 rs4664308 arasındakı əlaqə Hindistan, Çin, İspaniya, Fransa, Böyük Britaniya və Hollandiyada tədqiq edilmişdir (Ramachandran, R. et al, 2016), (Bullich, G. et al, 2014), (Stanescu, H. C. et al, 2011). Bu tədqiqatlar, idiopatik MN-nin yayılmasının PLA2R1 polimorfizmindən, coğrafi mövqedən və etnik mənsubiyyətdən asılı olduğunu ortaya qoymuşdu. Fərqli etniklərin PLA2R1-ə fərqli həssaslıq göstərdiyi müəyyən edilsə də, bu fərqlərin səbəbləri müəyyən edilməmişdir. Doqquz tədqiqat məlumat dəstinin meta-analizi təsdiq edir ki, PLA2R1 rs4664308-in kiçik G alleli 5 genetik təsirdən istifadə etməklə (idiopatik MN n: 2324 Kontrol n: 4473) asiyalılarda və qeyri-asiyalılarda idiopatik MN-nin inkişafına qarşı potensial olaraq qoruyur (Qiu, J. Y., Wu, X. G., Zhang, T., & Park, S. 2020). Tədqiqatımızda A alleli və AA genotipinin sağlam fərdlərə nisbətən xəstə qrupunda əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olduğu aşkar edilmişdir. Rs4664308 polimorfizminin yaş, THSD7A səviyyəsi, proteinuriya, sonrakı proteinuriya, kreatinin və eGFR ilə əlaqəsi göstərilməmişdir.

Yekun olaraq; Tədqiqatımızın məqsədi rs4664308 variantlarının və THSD7A səviyyəsinin MN xəstələrinə diaqnoz qoymaq üçün biomarker kimi istifadə edilə biləcəyini müəyyən etmək idi. THSD7A səviyyəsinin xəstəliklə əlaqələndirmək mümkün olmasa da, PLA2R1 rs4664308 AA genotipinin xəstəliklə əlaqəli olduğu göstərilmişdir.

Ədəbiyyat:

1. Bosco, N., Pelliccia, F., & Rocchi, A. (2010). Characterization of FRA7B, a human common fragile site mapped at the 7p chromosome terminal region. *Cancer genetics and cytogenetics*, 202(1), 47-52.

2. Bullich, G., Ballarín, J., Oliver, A., Ayasreh, N., Silva, I., Santín, S., ... & Ars, (2014). HLA-DQA1 and PLA2R1 polymorphisms and risk of idiopathic membranous nephropathy. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 9(2), 335-343.
3. Fervenza, F. C., Sethi, S., & Specks, U. (2008). Idiopathic membranous nephropathy: diagnosis and treatment. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 3(3), 905-919.
4. Hoxha, E., Wiech, T., Stahl, P. R., Zahner, G., Tomas, N. M., Meyer-Schwesinger, C., ... & Stahl, R. A. (2016). A mechanism for cancer-associated membranous nephropathy. *New England Journal of Medicine*, 374(20), 1995-1996.
5. Iwakura, T., Ohashi, N., Kato, A., Baba, S., & Yasuda, H. (2015). Prevalence of enhanced granular expression of thrombospondin type-1 domain-containing 7A in the glomeruli of Japanese patients with idiopathic membranous nephropathy. *PLoS one*, 10(9), e0138841.
6. Qiu, J. Y., Wu, X. G., Zhang, T., & Park, S. (2020). Association between PLA2R1 rs4664308 and susceptibility to idiopathic membranous nephropathy: Protocol for a systematic review and meta-analysis of case-control studies. *Medicine*, 99(45).
7. Latt, K. Z., Honda, K., Thiri, M., Hitomi, Y., Omae, Y., Sawai, H., ... & Noiri, E. (2018). Identification of a two-SNP PLA2R1 haplotype and HLA-DRB1 alleles as primary risk associations in idiopathic membranous nephropathy. *Scientific reports*, 8(1), 1-9.
8. Lv, J., Hou, W., Zhou, X., Liu, G., Zhou, F., Zhao, N., ... & Zhang, H. (2013). Interaction between PLA2R1 and HLA-DQA1 variants associates with anti-PLA2R antibodies and membranous nephropathy. *Journal of the American Society of Nephrology*, 24(8), 1323-1329.
9. Ma, H., Sandor, D. G., & Beck Jr, L. H. (2013, November). The role of complement in membranous nephropathy. In *Seminars in nephrology* (Vol. 33, No. 6, pp. 531-542). WB Saunders.
10. Ramachandran, R., Kumar, V., Kumar, A., Yadav, A. K., Nada, R., Kumar, H., ... & Jha, V. (2016). PLA2R antibodies, glomerular PLA2R deposits and variations in PLA2R1 and HLA-DQA1 genes in primary membranous nephropathy in South Asians. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 31(9), 1486-1493.
11. Stanescu, H. C., Arcos-Burgos, M., Medlar, A., Bockenbauer, D., Kottgen, A., Dragomirescu, L., ... & Kleta, R. (2011). Risk HLA-DQA1 and PLA2R1 alleles in idiopathic membranous nephropathy. *New England Journal of Medicine*, 364(7), 616-626.
12. Wang, J., Cui, Z., Lu, J., Probst, C., Zhang, Y. M., Wang, X., ... & Zhao, M. H. (2017). Circulating antibodies against thrombospondin type-I domain-containing 7A in Chinese patients with idiopathic membranous nephropathy. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(10), 1642-1651.

**AZƏRBAYCAN FLORASINDA *SENECIO L.* CİNSİ NÖVLƏRİNİN
SİSTEMATİKASI VƏ COĞRAFİ YAYILMASI**

**Məmmədova Günay Vaqif
Botanika İnstitutu**

<https://orcid.org/0009-0009-1401-9806>
mmddggunnaavy1985@gmail.com

**SYSTEMATICS AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE SPECIES OF
THE GENUS *SENECIO L.* IN THE FLORA OF AZERBAIJAN**

**Mammadova Gunay Vagif
Institute of Botany**

<https://orcid.org/0009-0009-1401-9806>
mmddggunnaavy1985@gmail.com

Summary

It is one of the centers of species formation of Caucasian genus. Generally, this plant is elements of high mountain belt. The macrotaxonomic classification of the genus is controversial. These plants contain alkaloids that protect the health of the human body and prevent diseases. It is very important to find out the characteristics of

distribution and common boundaries of the species of the genus in Azerbaijan and to solve controversial issues. The systematic composition of the genus has been updated several times and is still controversial. Representatives of the genus are few in forest phytocenoses, and some grow mainly in gaps, in sparse and bright places, but they are resistant to shade. There are 18 species in Azerbaijan, 10 in Nakhchivan MR, 32 in the Caucasus, and 100 in the USSR. Species of the genus *Senecio* are cosmopolitan, found on all continents except Antarctica.

Keywords: *Senecio*, alkaloid, genus, Caucasus, species.

СИСТЕМАТИКА И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РОДА *SENECIO* L. ВО ФЛОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Мамедова Гюнай Вагиф

Институт Ботаники

<https://orcid.org/0009-0009-1401-9806>

mddguunnaavy1985@gmail.com

Резюме

Это один из центров видообразования кавказского рода. В целом это растение является элементом высокогорного пояса. Макротахсономическая классификация рода противоречива. Эти растения содержат алкалоиды, которые защищают здоровье человеческого организма и предотвращают заболевания. В Азербайджане очень важно изучать особенности и общие границы породы, решать спорные вопросы. Систематический состав рода неоднократно обновлялся и до сих пор остается спорным. В лесных фитоценозах представителей рода мало, некоторые из них растут преимущественно в пробелах, в разреженных и светлых местах, но устойчивы к затенению. В Азербайджане 18 видов, в Нахичеваньской МР - 10, на Кавказе - 32, в СССР - 100 видов. Виды рода *Senecio* космополитны, встречаются на всех континентах, кроме Антарктиды.

Ключевые слова: *Senecio*, алкалоид, род, Кавказ, вид.

Avropanın və Asiyanın qovşağında, Cənubi Qafqazın şərqində yerləşən Azərbaycan 162 fəsiləyə aid 4500-dən çox növü əhatə edir. Təxminən 1620-dən çox cinsi, 23500-ə qədər növü əhatə edən Astrakimilər örtülütoxumlular şöbəsinin ən böyük ailələrindən biridir. (Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, 2017). Tərkibində yalnız Astrakimilər (Mürəkkəbçiçəklilər)-Asteraceae Dumaort (Compositae Giseke) fəsiləsi daxil olan Asteralis-Asterçiçəklilər monotip sıradır. Fəsilə tam inkişafda olmaqla, yeni növlər əmələ gətirməkdə davam edir və növlərinin təxminən üçdə biri *Senecio*da cəmlənmişdir.

Angiospermlər içərisində ən böyük cinslərdən biri olan *Senecio* L. cinsinə (Compositae, Senecioneae) təqribən 1250 növ daxildir. (Bremer, 1994; Peelser, 2007; Nordenstam, 2007). Böyük Qafqazın bütün rayonlarında arandan subalp qurşağına kimi yayılmış, o cümlədən Azərbaycanda 18 növü, Naxçıvan MR-də 10 növü, Şahbuz Dövlət təbiət qoruğu ərazisində 10 növü yayılmışdır. Bu cins demək olar ki, kosmopolitdir, Antraktidadan başqa bütün qitələrdə yayılmışdır. Cənubi Afrikada (700 növü), Cənubi Amerika (1300 növ), Çili və Aralıq dənizi hövzəsi, Aralıq dənizi iqlimi növlər baxımından ən zəngin zonalardır. Avstraliya və Mezoamerika kimi planetin digər ərazilərində cins daha az müxtəlifdir, heç bir yerli növ Qərbi Hindistanda yaşamır. Cinsin adı, Latın dilində “Qoca” deməkdir. “Senex” toxumlarındakı tüklü quruluşlara istinad edərək belə adlandırılmışdır. Rus adı pinnateli dissected sanki eninə parçalanmış, çarpaz yarpaqlardan irəli gəlir. *Senecio* cinsinə birillik, ikillik, çoxillik, alpinist, kol, otlardan kiçik ağaclara qədər rast gəlinir ki, bu da cinsin böyük morfoloji müxtəlifliyi haqqında fikir verir. (Bremer, 1994; Nordenstam, 2007). Azərbaycanın əksər rayonlarında cinsin otşəkilli birillik və çoxillik nümayəndələrinə rast gəlinir. Beləliklə bu bitkilər qısa məkanda ümumiləşdirmək mümkün olmayan çoxlu yaşayış yerlərini tutur. Digər böyük qruplarda olduğu kimi, növlərin çoxluğu və onların yüksək dəyişkənliyi qruplaşmada mübahisəli taksonomik sərhədlərə səbəb oldu. Bu təsnifat geniş şəkildə qəbul edilsə də, bu cinsi fərqləndirmək üçün əlavə infragenerik təsnifata ehtiyac var idi (və hələ də lazımdır). Bu halda kiçik nişənlərə istinad edilmişdir. Ən çox istinad edilən əlamətlər səbətdə çiçəklərin növü və sayı, çiçək tacının uzunluğu və rəngi, böyümə nöqtəsi, gövdənin səthindəki tükcüklər, uçağın davamlılığı (Askerova, 1984; Nordenstam & Rechinger, 1989; Nordenstam, 1997, 2007) çiçəkdə dişiciyin sütuncuğunun, erkəkiyin və eləcə də yarpağın əlamətləri. Filogenezinin zəif tanınması, əsasən

morfoloji simvolların ziddiyyətli ipucları, cinsin böyük ölçüsü və yaxşı sərhədləşdirmənin olmaması ilə əlaqədardır.

Senecio L. növlərinin Azərbaycanda yayılması “Azərbaycan florası” əsərində (Флора Азербайджана, 1961) qəbul edilmiş və Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonları üzrə verilir. Növlərin Qafqazda yayılması A. Grossheymin “Qafqaz florası” əsərində (Конспект флоры Кавказа, 2008) qəbul olunmuş rayonlaşma, dünyada yayılması isə “SSRİ-ni Avropa hissəsinin florası” əsərində (Флора СССР, 1961) göstərilən rayonlaşma sxemi əsasında verilmişdir. Botanika İnstitutunun Herbari fondunda aşağıdakı ərazilərə aid herbari nüsxələri vardır: *Senecio grandidentatus* Ledeb. - Quba, *Senecio kubensis* Grossh. -Quba, *Senecio Lipsky* Lom., *Senecio pseudoorientalis* Schischk – Naxçıvan, *Senecio racemosus* (Bieb) DC.- Quba, Qəbələ, *Senecio propinquus* Schischk. – İsmayılı, Zaqatala, *Senecio vulgaris* L.- Bakı, *Senecio vernalis* Waldst. Et Kit. - Bakı, Muğan, Quba, Lənkəran, Şamaxı, *Senecio leuchanthemifolius*, subsp *vernalis* (Walds.Kit.) – Bakı, Abşeron, Nuxa, Quba, Qusar, Sabirabad, Ağdaş, Göyçay, Gəncə, Şamaxı, Naxçıvan, Zaqatala, Salyan, Şəki, Lənkəran, Qarabağ, Oğuz, İsmayılı, Qazax, Kürdəmir, Samux, Dəvəçi, Xaçmaz, *Senecio taraxcifolius* (M. Bieb) C. Jeffrey- Gəncə, Zaqatala, Naxçıvan, Quba, *Senecio othannae* M.B.- Bakı, Xızı, İsmayılı, Lerik, Lənkəran, Naxçıvan, *Senecio nemorensis* L.- Quba, Zaqatala, Qarabağ, *Senecio leucanthemifolius* subsp. *caucasicus*. - Nuxa, Zaqatala, *Senecio aurantiacus* Less. – Zaqatala, *Senecio glaucus* subsp. *coronapifolius* Maire- Abşeron, Samux, Ağdaş, Lənkəran, Qarabağ, Yardımlı, Zuvand, Gəncə, Quba, Qusar, Şamaxor, Qazax, Naxçıvan.

Azərbaycan florasında cinsin aşağıdakı növləri müəyyən edilmişdir: (Əsgərov, 2016).

S. caucasicus (Bieb.) DC. (*D.Caucasicus* (Bieb.) Galushko), *S.grandidentatus* Ledeb., *S. Kubensis* Grossh., *S.lapsanoides* D.C., *S.lipsky* Lomak., *S.noeanus* Rupr. (*S.coronopifolius* auct.Cauc.), *S.Othonnae* Bieb., *S.jacquinianus* Rechb.(*S.Propinquus* Schischk.), *S.pojarkovae* Schischk.(*S. Stenocephalus* (Kroschk ex Poljark.)Poljark., *Pojarkovia stenocephala* (Boiss.) Askerova), *S.pseudoorientalis* Schischk.(*S.orientalis* Willd.), *S.racemosus* (Bieb.) DC., *S. rhombifolius* (Adams) Sch.Bip.(*A. Macrophylla* (Bieb.) Czer.; *P. Macrophylla* (Bieb.) Askerova; *S. Macrophylla* Bieb.; *S. platyphyllus* Somm. Et Levier), *S. Sosnovskyi* Sof., *S. Taraxacifolius* (Bieb.) DC., *S thyrsochorus* C.Koch., *S. Vernalis* Waldst. Et Kit., *S. vulgaris* L.

Bu cinsin dərman bitkisi kimi qədim dövrlərdən istifadə olunan növləri var. Bu məqsədlə bronxial asma, hipertoniya, göz xəstəlikləri, qankəsici, qadın xəstəliklərinə qarşı istifadə edilir. Həmçinin vitaminli, alkaloidli, dekorativ yarpaqları və çoxsaylı parlaq zənbilləri olan bəzək bitkisi və əlaq bitkisi kimi zərərli növləri də var. Böyük Qafqaz dağ massivi və Naxçıvan dağlıq geobotanik ərazisində təsadüf olunan *S. vernalis*, *S. propinquus*, *S. lamsanoides* və *S. taraxacifolius* növlərindən pirolizidin qrupundan olan sensifillin alkaloidi, *S. subflocosus* və *S. grandidentatus* növlərindən isə sensifillin və platifillin alkaloidləri, *S platyphyllus* bitkisindən sensifillin, platifillin və neoplatifillin alkaloidləri, *S. othonnae* növündən otosenin, onetin, floridanin və daronin alkaloidləri və *S. caucasicus* növündən isə sensifillin alkaloidi alınmışdır. Belə maddələr saxlayan bitkilərin axtarılıb tapılması, onların faydalı cəhətlərinin və istifadə sahələrinin aşkar edilməsi botanika elminin ən aktual problemlərindəndir.

Ədəbiyyat:

- 1.Флора Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1961, VIII, с. 332-343.
- 2.Əsgərov A.M. *Azərbaycan florasının konspekti* (1961-2009). Əlavələr və dəyişikliklərlə. Bakı: “Elm”, 2011.
- 3.Флора СССР (1961) М.-Л.: АН СССР, XXVI: 938 с.
- 4.Əsgərov A.M. *Azərbaycanın Bitki Aləmi*. Bakı. “TEAS Press” 2016, Səh. 379-380.
- 5.*Farmakoqnoziya botanikanın əsasları ilə* (Dərslik). “Əcəmi” Nəşriyyat-Poliqrafiya Birliyi. Naxçıvan-2015, 648 s. 500-503.
- 6.Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Naxçıvan Bölməsinin “Xəbərləri”, 2010, №4, 294с.
- 7.Конспект флоры Кавказа (2008) Санкт-Петербург – Москва, III(I): 469 с.
- 8.Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası “*Gənc tədqiqatçı*”, 2017, №2, 289 с.

**T-HÜCEYRƏ TIPLİ TRANSKRİPSİYA FAKTORU (TCF7L2) GENİNİN
RS12255372 (G/T) POLİMORFİZMİNİN AZƏRBAYCAN POPULYASIYASINDA 2-
Cİ TİP ŞƏKƏRLİ DİABETƏ GENETİK MEYLLİLİKDƏ ROLU**

Axundova Lalə Əhməd
Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu
<https://orcid.org/0000-0002-4610-5997>
Lala443932@gmail.com

**ROLE OF TRANSCRIPTIONAL FACTOR 7 (TCF7L2) GENE POLYMORPHISM
RS12255372 (G/T) IN THE GENETIC PREDISPOSITION TO TYPE 2 DIABETES
AMONG AZERBAIJAN POPULATION**

Lala Akhundova Ahmad
Institute of Molecular Biology and Biotechnologies
<https://orcid.org/0000-0002-4610-5997>
Lala443932@gmail.com

Summary

Diabetes mellitus (DM) is a widespread medical, social and economic problem due to its high prevalence, development of disabling complications, and expensive treatment costs. DM is characterised by elevated blood sugar levels due to either no production of insulin or cells are no longer sensitive to insulin. Based on the report of the World Health Organisation there are around 422 million people worldwide suffering from diabetes. Based on the report of the Ministry of the Health of Azerbaijan by 2022 the number of diabetes patients in Azerbaijan was close to 300,000. This disease is caused by a combination of environmental, genetic, and epigenetic factors such as stress, diet, air pollution, lack of physical activity, antibiotics, hormonal therapies, DNA methylation, histone modifications, and disruption of RNA-mediated processes. Currently, there are over 100 genes and their polymorphisms associated with genetic predisposition to diabetes. In this article, we will focus on the association of the Transcriptional factor 7 Like -2 gene and its SNP rs12255372 (G/T) with the risk of type 2 diabetes in the Azerbaijan population.

Key words: Diabetes Mellitus, Single nucleotide polymorphism, TCF7L2, gene.

**РОЛЬ ПОЛИМОРФНОГО МАРКЕРА RS12255372 (G/T) ГЕНА ФАКТОР
ТРАНСКРИПЦИИ 7 (TCF7L2) С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА В
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

Ахундова Лала Ахмед
Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий
<https://orcid.org/0000-0002-4610-5997>
Lala443932@gmail.com

Резюме

Сахарный диабет (СД) является широко распространенной медико-социальной и экономической проблемой в связи с его высокой распространенностью, развитием осложнений приводящих к инвалидности и дорогостоящей лечению. СД характеризуется повышенным уровнем сахара в крови либо из-за отсутствия выработки инсулина, либо из-за того, что клетки больше не чувствительны к инсулину. Согласно отчету Всемирной Организации Здравоохранения, во всем мире насчитывается около 422 миллионов человек, страдающих диабетом. Согласно отчету Министерства здравоохранения Азербайджана, к 2022 году число больных сахарным диабетом в Азербайджане приблизилось к 300 тысячам. Это заболевание вызывается сочетанием экологических, генетических и эпигенетических факторов, таких как стресс, диета, загрязнение воздуха, отсутствие физической активности, прием антибиотиков, гормональная терапия, метилирование ДНК, модификации гистонов и нарушение РНК-опосредованных процессов. В настоящее время известно более 100 генов и их полиморфизмов, связанных с генетической предрасположенностью к диабету. В этой статье мы сосредоточимся на связи Транскрипционного фактора 7 и его Однонуклеотидный полиморфизм rs rs12255372 (G/T) с риском развития диабета 2 типа в Азербайджанской популяции.

Ключевые слова: Сахарный Диабет, однонуклеотидный полиморфизм, TCF7L2, ген.

Şəkərli diabet (ŞD) insulin ifrazının kifayət qədər və ya heç olmaması səbəbli qanda şəkərin səviyyəsinin artması ilə müşayiət olunan maddələr mübadiləsinin pozuntuları nəticəsində yaranan xroniki metabolik xəstəlikdir. ŞD öz etiologiyasına görə eyni zamanda kəskin sosial və tibbi problemdir. 2-ci tip ŞD (T2ŞD) diabetin formaları arasında ən geniş yayılanı olub, b-hüceyrələrin funksiyasının pozulması ilə insulin ifrazının azalması, qlükaqonun sekresiyasının artması, inkretin reaksiyasının zəifləməsi, b-hüceyrələrin kütləsinin və qara ciyərdə qlükozanın istehsalının azalması, onun reabsorbsiyasının artması, lipoliz proseslərinin aktivləşməsi, əzələlər tərəfindən qlükozanın mənimsənilməsinin azalması və neyromediatorların disfunksiyası kimi proseslərlə müşayiət olunur (Galicia-Garcia et al., 2020). T2ŞD ilə ciddi assosiasiya təşkil edən genlərə TCF7L2 (transcription factor 7-like 2), CAPN10 (Calpain 10), PPARG (peroxisome proliferator activated receptor gamma), HHEX (hematopoietically expressed homeobox), KCNJ11 (potassium inwardly rectifying channel subfamily J member 11), KCNQ1 (potassium voltage-gated channel subfamily Q member 1), ABCC8 (ATP binding cassette subfamily C member 8), ADIPOQ (adiponectin) genlərini misal göstərə bilərik. Tədqiq olunan TCF7L2 geni 5-i alternativ olmaqla 19 ekzondan ibarətdir və 10-cu xromosomda 10q25.2-q25.3 rayonunda lokalizasiya olunmuşdur (Florez, 2007). Böyrək, beyin, ağ ciyər, qara ciyər yağ toxuması kimi toxumalarda və pankreatik vəzin β-hüceyrələrində TCF7L2 geninin yüksək səviyyələrdə ekspressiyası aşkarlanmışdır. TCF7L2 geninin nöqtəvi mutasiyası (SNP) ilə xarakterizə olunan iki əsas polimorfizmi rs12255372 (G/T) və rs7903146 (C/T) T2ŞD-nin inkişaf riski ilə güclü korrelyasiyaya malikdir və hər iki SNP tip polimorfizmdə mutant T allelinin olması qlükaqonun sintezinin inhibirləşməsinə, eləcə də insulin ifrazına güclü təsir edir (Shah et al., 2016). TCF7L2 geni və həmçinin onun polimorf variantı (rs12255372 (G/T)) ya WNT siqnal yolu ilə, ya da pankreas vəzin β-hüceyrələrinə birbaşa təsir yolu ilə digər genlərin ekspressiyasını tənzimləyə bilər (Müller et al., 2019). TCF7L2 geni bağırsağın L-hüceyrələrində yerləşən proqlükaqon geninin (GCG) ekspressiyasını WNT siqnal yolu vasitəsi ilə tənzimləyir, GCG isə öz növbəsində qlükonaoxşar peptid-1 kimi (glucagon like peptide-1, CLP-1) inkretin hormonlarının ekspressiyasını tənzimləyir. Bununla yanaşı GLP-1 insulinin sekresiyasını artırmaqla qlükozanın homeostazını dəstəkləyir və eyni zamanda qlükaqonun sekresiyasını inhibirləşdirir. GLP-1 həmçinin mədəaltı vəzin pankreas adacıqlı hüceyrələrinin differensiasiyası və proliferasiyasında mühüm rol oynayır. Aşkar edilmişdir ki, TCF7L2 geninin rs12255372 (G/T) SNP polimorfizmi T2ŞD-in yaranma riski ilə güclü korrelyasiya edir, mutant T allelinin iştirakı isə qlükaqonun inhibirləşməsinə, həmçinin insulinin sekresiyasına təsir edir. Grant və onun həmkarları (2006) TCF7L2 geninin 3-cü intronunda yerləşən DG10S478 ümumi mikrosatellitinin T2ŞD ilə assosiasiyası haqqında məlumat vermişlər. Onlar göstərmişlər ki, rs12255372 SNP polimorfizminin G alleli DG10S478 mikrosatellitinin "0" alleli ilə, T alleli isə DG10S478-in digər allelləri ilə ilişkidə çox güclü qeyri-tarazlıqdadırlar (Grant et al., 2006).

Təqdim olunan tədqiqatın əsas məqsədi TCF7L2 geninin rs12255372 (G/T) tip polimorfizminin Azərbaycan əhalisində T2ŞD-in yaranma riski kimi rolunun öyrənməsi olmuşdur.

Tədqiqata 90 nəfər T2ŞD xəstəsi və 100 nəfər şərti sağlam şəxs cəlb edilmişdir. Biokimyəvi parametrlər asılı olmayan t-kriteriyası və Fişerin dəqiq kriteriyalarının köməyi ilə hesablanaraq təhlil edilmişdir. Qan nümunələrindən ayrılan DNT ilə müvafiq praymerlərdən (cədvəl 1) istifadə edərək PZR aparılmışdır. 373 n.c. uzunluğunda reaksiya məhsulu TsaI (Tsp509I) restriksiya fermenti ilə kəsilmişdir. TCF7L2 geninin rs12255372 (G/T) polimorfizmi restriksiya məhsullarının etidium bromidlə rənglənmiş 1,5% aqaroza gelində elektroforezi vasitəsi ilə vizualizasiya edilmişdir.

Cədvəl 1. Tədqiqatda istifadə olunan praymerin göstəriciləri

rs12255372 (G/T)	Ardıcılıq	Alınan fragmentlər və genotiplər
Forward	5'-CTGGAAACTAAGGCGTGAGG-3'.	GG 143, 104 n.c.
Revers	5'-GGGTCGATGTTGTTGAGCTT-3'.	GT 143, 126, 104 n.c. TT 126, 104 n.c.

Alınan məlumatlara əsasən, G və GG normal genotipləri ilə müqayisədə rs12255372 (G/T) polimorfizminin mutant T alleli və onunla yaranan TT genotipi T2ŞD-nin inkişaf riski ilə güclü ifadə

olunan ilişkidədir (uyğun olaraq şanslar nisbəti $OR_T=3,0027$ (etibarlılıq intervalı $95\%CI_T=1,956-4,607$), $P_T<0,0001$; $OR_{TT}=5,492$ ($95\%CI_{TT}=2,390-12,619$), $P_{TT}<0,0001$). Bundan başqa, T allelinin iştirak etdiyi GT genotipinin də T2ŞD-nin yaranma riski ilə analoji korrelyasiya müşahidə edilmişdir ($OR_{GT}=3,36$ ($95\%CI_{GT}=1,54-7,31$) və $P_{GT}=0,002$). Bunu mutant T allelinin güclü təsiri ilə izah etmək olar. T allelinin iştirak etdiyi Genetik modellərin (dominant və resessiv) ilişkisi də nəzərdən keçirilmişdir. Dominant modeldə ((TT+GT) vs. GG) iştirak edən genotiplərin tezlikləri T2ŞD və nəzarət qruplarında müqayisə edilmiş və xəstəliklə statistik cəhətdən o qədər də əhəmiyyətli ilişki aşkarlanmamışdır ($OR=2,49$, $95\%CI=1,32-4,72$ və $P=0,06$). Lakin resessiv modeldə (TT vs. (GT+GG)) daha aydın ifadə olunan statistik əhəmiyyətli əlaqə müşahidə olunmuşdur ($OR 4,13$, $95\% CI (2,008-8,52)$, $P<0,0001$). rs12255372 (GT) polimorfizmini yaradan genotiplər əsasında T2ŞD xəstələri və normoqlikemiya şəxslər arasında klinik-biokimyəvi göstəricilərin stratifikasiyası aparılmışdır. Belə ki, biokimyəvi göstəricilər də nəzarət qrupuna nisbətən xəstələrdə acqarına qlükoza ($P=0,001$) və acqarına insulinin ($P=0,001$) miqdarları, bədən kütlə indeksi (BKİ) ($P=0,002$) və xəstələrin yaşları ($P=0,015$) arasında statistik əhəmiyyətli fərqlərin olmasını göstərmişdir.

Alınan nəticələrə əsasən TCF7L2 geninin SNP tip rs12255372 (G/T) polimorfizmi Azərbaycan əhalisində 2-ci tip şəkərli diabetin inkişaf riski üçün genetik amillərdən biridir.

Ədəbiyyat:

1. Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H. et al. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1-34.
2. Florez, J.C. (2007). The new type 2 diabetes gene TCF7L2. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 10 (4), 391-396.
3. Shah, M., Varghese, R.T., Miles, J.M., Piccinini, F., Man, C.D., Cobelli, C. et al. (2016). TCF7L2 genotype and β -cell function in humans without diabetes. *Diabetes*, 65 (2), 371-380.
4. Müller, T.D., Finan, B., Bloom, S.R., D'Alessio, D., Drucker, D.J., Flatt, P.R. et al. (2019). Glucagon-like peptide 1 (GLP-1). *Molecular Metabolism*, 30, 72-130.
5. Grant, S.F., Thorleifsson, G., Reynisdottir, I., Benediktsson, R., Manolescu, A., Sainz, J. et al. (2006). Variant of transcription factor 7-like 2 (TCF7L2) gene confers risk of type 2 diabetes. *Nature Genetics*, 38 (3), 320–323.

ŞİRVAN DÜZÜNÜN BOZ-ÇƏMƏN TORPAQLARINDA ANTROPOGEN TƏSİRLƏRİN SUHOPDURMA QABİLİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Tagiyeva Səbinə İlham

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu

<https://orcid.org/0009-0001-2693-0463>

tagiyevasabina@mail.ru

INFLUENCE OF ANTHROPOGEN EFFECTS ON ABILITY OF WATER ABSORPTION IN GREY MEADOW SOILS OF THE SHIRVAN PLAIN

Taghiyeva Sabina Ilham

Institute of Soil Science and Agrochemistry

<https://orcid.org/0009-0001-2693-0463>

tagiyevasabina@mail.ru

Summary

The article deals with the impact of anthropogenic effects on the ability of water absorption under various agricultural crops in the gray meadow soils of the Shirvan plain. As is known, water absorption capacity varies depending on the basic physical properties, its chemical composition of the soil, water resistance of aggregates, porosity, moisture degree, and so on. The researches there is a great effects of anthropogenic influence on water

absorption. Thus, during the six-hour observation period a total amount of water absorbed in the virgin area was at least 83 mm, as a result of anthropogenic impacts, its amount was 150 mm under cotton plant, 234 mm under grain, and 278 mm under lucerne plant.

Key words: water-adsorbing, humus, porosity, specific gravity, volumetric weight

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВЛАГОЕМКОСТЬ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ РАВНИНЫ

Тагиева Сабина Ильхам

Институт Почвоведения и Агротехники

<https://orcid.org/0009-0001-2693-0463>

tagivevasabina@mail.ru

Резюме

В статье обсуждается влияние антропогенных воздействий под различными сельскохозяйственными культурами на влагоемкость сероземно-луговых почв Ширванской равнины. Как известно, влагоемкость почв меняется в зависимости от основных физических свойств, химического состава, вод прочности агрегатов, порочности, степени увлажнения и др. свойств почв.

Исследования показали, что на влагоемкость большое влияние оказывают и антропогенные воздействия. Так на этой территории на протяжении шести часовых наблюдений общее количество впитанной воды на целине составило количество составило 83 мм, под хлопчатником 150 мм, под зерновыми 234 мм, а под люцерной 278 мм. Это означает, что в результате антропогенного воздействия улучшаются агрофизические свойства почвы, что очень важно для продуктивности.

Ключевые слова: Водопоглощение, гумус, пористость, удельный вес, объемный вес.

Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və sabit məhsul əldə etmək üçün torpaqlardan səmərəli istifadə etmək kənd təsərrüfatı zəhmətkeşləri qarşısında bir vəzifə kimi qoyulmuşdur. Respublika üzrə kənd təsərrüfatı məhsulunun təxminən 80 faizi suvarılan torpaqlardan alınır. Ona görə də suvarılan torpaqlarda torpağın suhopdurma qabiliyyətini bilməsək düzgün suvarma apara bilmərik.

Torpaqda suyun əhəmiyyəti böyükdür, belə ki, su sükurların aşınmasının ən qüvvətli amili və torpaq əmələ gətirən biokimyəvi proseslərin mühüm şərti olmaqla yanaşı, bitkilərin qidalanması və inkişafında da həlledici rol oynayır. Ona görə də torpaqda su rejiminin öyrənilməsi ilə bir çox alimlər maraqlanmış və öz fikirlərini söyləmişlər. Torpaqlarda su rejiminin ilk təsnifatını verən Q.N.Vısotski torpaqda suyun əhəmiyyətini canlı orqanizmdə qanın rolu ilə müqayisə etmişdir.

Torpağın suhopdurma qabiliyyəti haqqında ölkəmizdə bir sıra tədqiqatçıların böyük əməyi olmuşdur. (Cəfərov, Köçərli və Tağıyeva, 2021; Həsənov, 2013; Məmmədov, 2007; Köçərli, Cəfərov və Hacıyeva, 2017). Lakin torpaqlarda antropogen təsirlərin suhopdurma qabiliyyətinə təsiri az öyrənilmişdir.

Bu məqsədlə də biz Şirvan düzündə boz-çəmən torpaqlarda antropogen təsirlərin müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında suhopdurma qabiliyyətinin öyrənilməsini qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Kür-Araz ovalığının bir hissəsini təşkil edən Şirvan düzü, Kür çayının sol sahilində yerləşir. Bu ərazinin relyefi dağətəyi maili düzənliklərdən və dağ çaylarının gətirmə konuslarından ibarətdir. Mütləq yüksəklik dağların ətəklərində 150-200 m, Cənub-Şərqi Şirvanda mənfə 25m-ə qədər aşağı düşür. Müxtəlif dövrlərə aid qədim və müasir dövr çöküntüləri düzənliyin formalaşmasında iştirak edir. Böyük Qafqaz dağlarının çayları tərəfindən prolüvial-allüvial çöküntülərin daxil olması bu günə kimi davam edir (Babayev və b., 2011; Q.Məmmədov, 2007).

Şirvan düzünün iqlimi quru subtropik olmaqla, yayı isti və quraq, qışı isə mülayim keçir. Burada havanın orta illik temperaturu 14-15°C təşkil edir. Yağıntuların illik miqdarı 300-400 mm, buxarlanmanın miqdarı isə 1000 mm-ə çatır. Radiasiya balansının miqdarı 45,5-47,1 kkal/sm², ümumi radiasiyanın illik miqdarı 128,8-134,0 kkal/sm²-dir. (Hacıyev və Rəhimov, 1977). Şirvan düzünün təbii bitki örtüyü səhra, yarımsəhra, subasar çəmən, bataqlıq və meşə bitkilərindən ibarətdir. Ərazinin çox hissəsi kənd təsərrüfatı bitkiləri altında suvarma yolu ilə istifadə olunur.

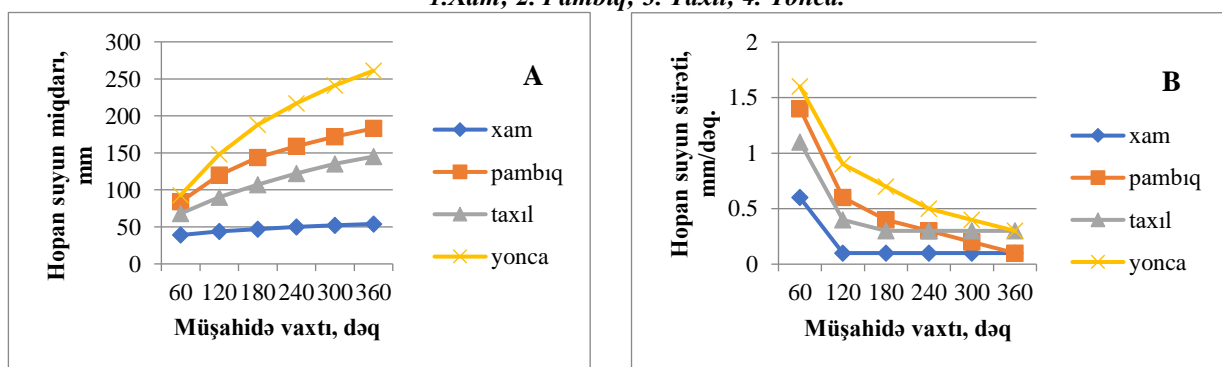
Bu ərazinin torpaqlarının öyrənilməsində bir çox alimlərin rolu böyükdür. (Babayev və b., 2011; Kочарли, Мамедова, Джафаров и Манафова, 2018; Q.Məmmədov, 2007). Aparılmış tədqiqatlara görə

ərazinin torpaq örtüyü boz-qəhvəyi, çəmən-boz, boz-çəmən və şoran torpaqlardan ibarətdir. Bizim tədqiqat ərazimiz boz-çəmən torpaqlarıdır və torpaq əmələ gətirən süxurlar əsasən Kür çayının gətirdiyi çöküntülərdən ibarət olub, allüvial xarakterlidir.

Burada üzvi maddələrin miqdarı az olub, üst qatlarda humusun miqdarı 1,5-2,6 %, aşağı qatlarda isə kəskin azalır (0,6). Boz-çəmən torpaqlar əsaslarla doymuş olub, udulmuş əsasların cəmi 100 q torpaqda 17,8-39,4 mq.ekv arasında dəyişir. Udulmuş əsaslar içərisində kalsium kationu daha çox olub, 78%-ə çatır. Qranulometrik tərkibi müxtəlif olub, gilli, gillicəli, bəzi hallarda isə yüngül gillicəlidir. Fiziki gilin miqdarı üst qatlarda 80%-ə yaxın olduğu halda, aşağı qatlara doğru kəskin azalaraq 27%-ə çatır. Aşağı qatların yüngül qranulometrik tərkibə malik olması bu torpaqlarda təbii drenajlar yaradır. Torpağın əsas fiziki xassələrindən olan həcm çəki 1,15-1,26 q/sm³, xüsusi çəki 2,68-2,72 q/sm³ olub, bunlara müvafiq olaraq, ümumi məsaməlilik 52,20-57,10 % arasında dəyişir (Кочарли, Мамедова, Джафаров, Манафова, 2018).

Yuxarıda göstərilən iqlim məlumatları onu göstərir ki, zonada yağıntıların miqdarı bitkilərin suya olan tələbatını ödəyə bilmir. Ona görə də burada suvarmaya böyük ehtiyac vardır.

Şirvan düzü torpaqlarında suhopdurmanın miqdarı, mm (A) və sürəti, mm/dəq. (B)
1.Xam; 2. Pambıq; 3. Taxıl; 4. Yonca.



Yuxarıda göstərilən (şəkil) tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, ərazidə nəzarət kimi götürülmüş xam sahədə bir saatda suhopdurmanın miqdarı 59 mm, sürəti 1,0 mm/dəq təşkil etmişdir. Bu göstərici 6 saat müddətində 83 mm olmaqla, onun orta sürəti bu müddətdə 0,2 mm/dəq olmuşdur. Bu ərazidə ilk saatda hopan suyun sürəti 1,0 mm/dəq olsa da, 2-ci saatdan sonra onun sürəti sabit qalmışdır. Pambıq əkin sahəsində hopan suyun orta sürəti birinci saatda 1,1 mm/dəq, miqdarı isə 68 mm olmaqla R.H.Məmmədovun şkalasına görə bir saatlıq suhopdurma qabiliyyəti kafi hesab olunur (R.Məmmədov, 1970). Bu sahədə 6 saatlıq müşahidə müddətində onun miqdarı 150 mm, hopan suyun sürəti isə 0,4 mm/dəq təşkil etmişdir.

Yonca altında suhopdurmanın miqdarı birinci saatda 78 mm olub, orta sürəti 1,3 mm/dəq təşkil etmişdir. Altı saatlıq müşahidə dövründə ümumi hopan suyun miqdarı 278 mm olmaqla, orta sürəti 0,8 mm/dəq olmuşdur.

Bunlardan fərqli olaraq bizim müşahidələrimizdə taxıl bitkisi altında suhopdurmanın miqdarı xeyli yüksək göstəricilər malikdir. Belə ki, birinci saatda onun miqdarı 84 mm, orta sürəti isə 1,7 mm/dəq olmuşdur. Altı saat ərzində hopan suyun orta sürəti 0,7 mm/dəq, miqdarı isə 234 mm-ə çatmışdır. Bu da R.H.Məmmədova görə yaxşı suhopdurma hesab olunur. Burada suhopdurma miqdarının belə yüksək olması bizim fikrimizcə əsasən qranulometrik tərkibdən asılı olmuşdur, çünki bu sahədə torpaqlar başqa sahələrə nisbətən yüngül tərkibli hesab olunur. Belə ki, bu sahənin torpaqları qranulometrik tərkibcə ağır gillicəli torpaqlar hesab olunub, fiziki gilin miqdarı profil boyu olmaqla 42-50% arasında dəyişmişdir.

Yuxarıdakılar onu göstərir ki, antropogen təsirlər bitki örtüyündən və əkin dövriyyəsiindən asılı olaraq torpağın suhopdurma qabiliyyətini dəyişir. Belə ki, xam torpağa nisbətən yonca və taxıl altında torpağın suhopdurma qabiliyyəti üç dəfəyə qədər çoxdur. Bu da yoncanın və taxılın torpaqda suvadavamlı aqreqatlar yaratması və güclü inkişaf etmiş kök sisteminin torpaq təbəqəsinə təsiri ilə

əlaqədarlıq. Göründüyü kimi, istifadədən asılı olaraq antropogen təsirlər altında torpağın aqrofiziki xassələri yaxşılaşır və bu da məhsuldarlıq üçün böyük bir əsas verir.

Torpağın suhopdurma qabiliyyətinin öyrənilməsi suvarma vaxtının, suvarma normasının, şırımlarda suyun axma sürətinin və irriqasiya eroziyasına qarşı mübarizədə aqrotexniki tədbirlərin düzgün həyata keçirilməsinin böyük təsərrüfat əhəmiyyəti vardır.

Ədəbiyyat:

1. Babayev M.P və b. (2011). Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı. Bakı, 448 s.

2. Кочарли С.А., Мамедова Э.М., Джафаров А.М., Манафова А.М. (2018). «Некоторые физические и химические показатели почв Ширванской степи Азербайджана», г.Рязань, с.90.

3. Cəfərov Ə.M., Köçərli S.Ə, Tağıyeva S.İ. (2021). “Muğan düzündə müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında suhopdurmanın göstəriciləri. Bakı.

4. Hacıyev Q.Ə., Rəhimov V.Ə. (1977). Azərbaycan SSR inzibati rayonların iqlim səciyyəsi, Bakı, 269 s.

5. Həsənov Y.C. (2013). Azərbaycanın suvarılan torpaqlarının aqrofiziki monitorinqi. Bakı, s.230.

6. Məmmədov Q.Ş. (2007). Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı, 661 s.

7. Məmmədov R.H. (1970). Araz sahili torpaqların aqrofiziki xassələri. Bakı, 321s. (rus dilində)

8. Köçərli S.Ə., Cəfərov Ə.M., Hacıyeva G.Ə. (2017). Şirvan düzünün çəmən-boz torpaqlarının təbii-təsərrüfat sahələrindən asılı olaraq fiziki və bəzi su-fiziki göstəriciləri.

TİBB ELMLƏRİ BÖLMƏSİ

BİZ-MƏMƏYƏBƏNZƏR DƏLİYİNİN BƏZİ TOPOMETRİK ƏLAQƏLƏRİNİN YAŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Kərimzadə Gülnarə Elxan
Azərbaycan Tibb Universiteti
<https://orcid.org/0000-0002-3460-0130>
kerimzadegulnaraatu@gmail.com

AGE FEATURES OF SOME TOPOMETRIC RELATIONSHIPS OF THE STYLOMASTOID FORAMEN

Kerimzade Gulnara Elkhan
Azerbaijan Medical University
<https://orcid.org/0000-0002-3460-0130>
kerimzadegulnaraatu@gmail.com

Summary

The purpose of the study was to determine the topographic localization of the stylomastoid foramen and its morphometric relationships with the surrounding anatomical landmarks. The study was conducted on 159 certified dry turtles. All skulls were divided into 6 age groups. The results of the study showed that the average distance from the stylomastoid foramen to the jugular foramen was 10.4 ± 0.3 mm and 11.4 ± 0.3 mm on the right and left for age group I and increasing in age groups II, III and IV, were 16.5 ± 0.7 mm on the right and 16.5 ± 0.5 mm on the left. In age groups V and VI, the average values of this distance decreased to 15.0 ± 0.4 mm on the right and 15.2 ± 0.4 mm on the left. The average distance from the stylomastoid foramen to the external auditory canal was 7.0 ± 0.2 mm and 7.7 ± 0.3 mm on the right and left for age group I, in age groups II, III and IV they were 11.8 ± 0.3 mm on the right and 11.4 ± 0.3 mm on the left. In age groups V and VI, the average distance indicators decreased to 9.3 ± 0.8 mm on the right and 9.6 ± 0.5 mm on the left. Data on the position of the stylomastoid foramen to various important bone landmarks are necessary for the detection and prevention of damage to the facial nerve trunk during operations.

Keywords: stylomastoid foramen, external auditory canal, jugular foramen.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ТОПОМЕТРИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ШИЛОСОСЦЕВИДНОГО ОТВЕРСТИЯ

Керимзаде Гюльнара Эльхан
Азербайджанский Медицинский Университет
<https://orcid.org/0000-0002-3460-0130>
kerimzadegulnaraatu@gmail.com

Резюме

Цель исследования заключалась в определении топографической локализации шилососцевидного отверстия и его морфометрических взаимосвязей с окружающими анатомическими ориентирами. Исследование проводилось на 159 паспортизированных сухих черепах. Все черепа были разделены на 6 возрастных групп. Результаты исследования показали, что средние показатели расстояния от шилососцевидного отверстия до яремного отверстия составили $10,4 \pm 0,3$ мм и $11,4 \pm 0,3$ мм справа и слева для I возрастной группы и увеличиваясь во II, III и IV возрастных группах, составили $16,5 \pm 0,7$ мм справа и $16,5 \pm 0,5$ мм слева. В V и VI возрастных группах средние показатели этого расстояния уменьшились до $15,0 \pm 0,4$ мм справа и $15,2 \pm 0,4$ мм слева. Средние показатели расстояния от шилососцевидного отверстия до наружного слухового прохода составили $7,0 \pm 0,2$ мм и $7,7 \pm 0,3$ мм справа и слева для I возрастной группы, во II, III и IV возрастных группах составили соответственно $11,8 \pm 0,3$ мм справа и $11,4 \pm 0,3$ мм слева. В V и VI возрастных группах средние показатели расстояния уменьшились до $9,3 \pm 0,8$ мм справа и $9,6 \pm 0,5$ мм слева. Данные о положении шилососцевидного отверстия к различным важным костным ориентирам необходимы для выявления и профилактики повреждения ствола лицевого нерва при операциях.

Ключевые слова: шилососцевидное отверстие, наружный слуховой проход, яремное отверстие.

Biz-məməyəbənzər dəlik üz kanalının son hissəsi və üz sinirinin kəllə əsasında çıxdığı yerdir (Şadlinski V.B., Mövsümov N.T., B.M.Hüseynov & S.V. Şadlinskaya, 2020, Şadlinski V.B., Abdullayev A.S., 2019). Müxtəlif tədqiqatlar biz-məməyəbənzər dəlikdən keçən müxtəlif anatomik strukturların əhəmiyyətini araşdırmışdır (Ghosh S.K. et al., 2021; Swetaa A. & Mohanraj K.G., 2019). Əməliyyat zamanı üz sinirinin zədələnməsinin qarşısını almaq üçün onun mühüm anatomik oriyentirlərdən olan məsafəsini bilmək lazımdır (Jai Rexlin P.E., Sangeetha S. & Premavathy D., 2019). Biz-məməyəbənzər dəliyinin dəqiq lokalizasiyası müvəffəqiyyətin açarıdır, bu da ağırlaşmaların şansını azaldır (Sharma N & Varshney R. 2015; Karaca H, Soydan L., 2019).

İşin məqsədi biz-məməyəbənzər dəliyinin topoqrafik lokalizasiyasını və onu əhatə edən anatomik oriyentirlərlə morfometrik əlaqəsini dəyərləndirmək olmuşdur.

Tədqiqat Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan anatomiyası və tibbi terminologiya kafedrasının fundamental muzeyi kolleksiyasından 159 pasportlaşmış quru kəllələri üzərində aparılmışdır. Bütün kəllələr 6 yaş qrupuna bölündü: I qrup - 7-12 yaş (n=28), II qrup - 13-16 yaş (n=23), III qrup - 17-21 yaş (n=27), IV qrup - 22-35 yaş (n=22), V qrup - 36-60 yaş (n=46) və VI qrup - 61-74 yaş (n=13). Biz-məməyəbənzər dəliyinin ölçüləri kəllənin hər iki tərəfindəki müxtəlif anatomik oriyentirlərdən götürülüb. Biz-məməyəbənzər dəliyinin mərkəzinin vidaci dəlik və xarici qulaq keçəcəyi ilə məsafəsi pərgarla müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, biz-məməyəbənzər dəlikdən vidaci dəliyə qədər olan məsafənin orta göstəriciləri I yaş qrupu üçün sağda və solda $10,4 \pm 0,3$ mm və $11,4 \pm 0,3$ mm, II, III və IV yaş qruplarında artaraq $16,5 \pm 0,7$ mm sağda, solda isə $16,5 \pm 0,5$ mm təşkil etmişdir. V və VI yaş qruplarında məsafənin orta göstəriciləri azalaraq, $15,0 \pm 0,4$ mm sağda, solda $15,2 \pm 0,4$ mm təşkil etmişdir. Biz-məməyəbənzər dəlikdən xarici qulaq keçəcəyinə qədər olan məsafənin orta göstəriciləri I yaş qrupu üçün sağda və solda $7,0 \pm 0,2$ mm və $7,7 \pm 0,3$ mm, II, III və IV yaş qruplarında artaraq $11,8 \pm 0,3$ mm sağda, solda isə $11,4 \pm 0,3$ mm təşkil etmişdir. V və VI yaş qruplarında məsafənin orta göstəriciləri azalaraq, $9,3 \pm 0,8$ mm sağda, solda $9,6 \pm 0,5$ mm təşkil etmişdir. Beləliklə, biz biz-məməyəbənzər dəlik və bu dəliyi əhatə edən anatomik oriyentirlər arasındakı məsafəni ölçdük və diapazonu göstərdik. Əldə edilən nəticələr üz sinirinin kötüyündə aparılan əməliyyatlar zamanı onun zədələnməsinin, eləcə də əməliyyatlar zamanı vidaci dəlikdən xaric olan sinirlərin, dil-udlaq, azan və əlavə sinirlərinin zədələnməsinin aşkarlanması və qarşısının alınması üçün vacibdir (Siddharth Tewari, Chandni Gupta & Vikram Palimar, 2022). Buna görə də, bu problemlərin qarşısını almaq üçün blokada son dərəcə ehtiyatla aparılmalı və anestezioloqlar müxtəlif vacib sümük oriyentirlərlə əlaqəli biz-məməyəbənzər dəliyinin vəziyyəti haqqında ətraflı məlumatlara sahib olmalıdırlar (Schimek F & Fahle M., 2015).

Ədəbiyyat:

- 1.Şadlinski, V.B., Mövsümov N.T., B.M.Hüseynov, S.V. Şadlinskaya / İnsan anatomiyası (I cild) Bakı, "Müəllim" nəşriyyatı. - 2020. - 656 s.
- 2.Şadlinski V.B., Abdullayev A.S. (2019). Morfologiyanın əsasları ilə antropologiya. Bakı. - 413 səh.
- 3.Ghosh S.K. Variations in the morphology of stylomastoid foramen: a possible solution to the conundrum of unexplained cases of Bell's palsy. *Folia Morphol.* 2021; 80:97-105.
- 4.Swetaa A., Mohanraj K.G. Morphometric study of petrosquamous part of the temporal bone with reference to stylomastoid foramen. *Drug Invention Today.* 2019; 12: 2137- 9.
- 5.Jai Rexlin P.E., Sangeetha S., Premavathy D. Morphometry of stylomastoid foramen and its clinical applications. *Drug Invention Today.* 2019; 11: 2593-6.
- 6.Sharma N, Varshney R. Morphometry of stylomastoid foramen and its clinical application in facial nerve block. *Saudi J Anaesth,* 2015, 9(1): 60–63.
- 7.Karaca H, Soydan L. Measurement of the depth of facial nerve at the level of stylomastoid foramen using MR imaging in Bell's palsy. *Clin Imaging.* 2019; 58:34-38.
- 8.Schimek F, Fahle M. Techniques of facial nerve block. *Br J Ophthalmol.* 2015; 79: 166-173.

AĞCIYƏRLƏRDƏ “MAKROFAQ MİQRASIYASI İNHİBİTOR FAKTORUNUN (MİF)” İMMUNHİSTOKİMYƏVİ EKSPRESSİYASI

Əliyarbəyova Aygün Əliyar
Azərbaycan Tibb Universiteti
<https://orcid.org/0000-0003-0887-3132>
alyarbayova@gmail.com

IMMUNOHISTOCHEMICAL EXPRESSION OF "MACROPHAGE MIGRATION INHIBITOR FACTOR (MIF)" IN LUNGS

Aliyarbayova Aygun Aliyar
Azerbaijan Medical University
<https://orcid.org/0000-0003-0887-3132>
alyarbayova@gmail.com

Summary

In recent years, complex clinical and experimental studies have been carried out on the “Macrophage migration inhibition factor” (MIF), which is the most important cytokine in the mechanisms of immune defense. MIF is a pleiotropic protein and is considered a pro-inflammatory cytokine. MIF-positive cells in the lungs of rats have not yet been studied, which creates serious difficulties in objectively assessing the results of studies in experimental pathology. The aim of the research was the immunohistochemical study of MIF-positive cells in the intact lungs of mature albino rats. The study was carried out on 18 white male rats weighing 200 - 250gram. Specimens from different parts of the lungs were fixed in 4.0% buffered formalin, obtained from paraffin blocks the serial microtome sections, in parallel with general histological methods, were immunohistochemically stained with polyclonal antibodies to MIF (Cusabio; code CSB-PA06867A0Rb). According to the gained results, the MIF-positive cell population in the lungs is a heteromorphic and heterogeneous collection of cells of both epithelial and mesenchymal origin. MIF-positivity in nature were - membrane, cytoplasmic and mixed membrane-cytoplasmic. MIF-positive substrate has the appearance of small granules, thin lines and uniformly stained cytoplasmic substance without specific cytoplasmic localization. It was noted no specific staining of cell nuclei (nuclear negativity). The received results prove the active participation of the lungs of white rats in the secretion of MIF with both endocrine, para- and autocrine mechanisms of its action. It seems important to continue research in this direction.

Key words: MIF, lungs, immunohistochemistry.

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПРЕССИЯ «ФАКТОРА ИНГИБИРОВАНИЯ МИГРАЦИИ МАКРОФАГОВ (MIF)» В ЛЕГКИХ

Алиярбекова Айгюн Алияр
Азербайджанский Медицинский Университет
<https://orcid.org/0000-0003-0887-3132>
alyarbayova@gmail.com

Резюме

В последние годы выполнены комплексные клинические и экспериментальные исследования, посвященные «фактору ингибирования миграции макрофагов» (MIF), который является важнейшим цитокином в механизмах иммунной защиты. MIF - плейотропный белок и считается провоспалительным цитокином. MIF-положительные клетки в легких крыс до сих пор не изучены, что создает серьезные трудности в объективной оценке результатов исследований при экспериментальной патологии. Целью исследования было иммуногистохимическое изучение MIF-позитивных клеток в интактных легких белых половозрелых крыс. Исследование проведено на 18 белых крысах-самцах массой 200,0-250,0 гр. Кусочки из разных отделов легких фиксировали в 4,0% забуференном формалине, серийные микротомные срезы их парафиновых блоков, параллельно с общегистологическими методами, иммуногистохимически окрашивали поликлональными антителами к MIF (Cusabio; код CSB-PA06867A0Rb). Согласно полученным результатам, MIF-позитивная клеточная популяция в легких представляет собой гетероморфную и гетерогенную совокупность клеток как эпителиального, так и мезенхимального происхождения. MIF-позитивность – мембранного, цитоплазматического и смешанного мембранно-цитоплазматического характера. MIF-положительный субстрат имеет вид мелких зерен, тонких линий и однородно

окрашенного цитоплазматического вещества без специфической цитоплазматической локализации. Специфического окрашивания ядер клеток не отмечено (ядерная негативность). Полученные результаты доказывают активное участие легких у белых крыс в секреции MIF как с эндокринными, так и пара- и аутокринными механизмами его воздействия. Представляется важным продолжения исследований в отмеченном направлении.

Ключевые слова: MIF, легкие, иммуногистохимия

İmmun müdafiə mexanizmlərində həlledici əhəmiyyətli sitokinlərdən olan “Makrofaq miqراسiyası inhibitor faktoru” (MIF) barədə son illər klinik şəraitdə və eksperimentlərdə kompleks tədqiqatlar aparılmaqdadır. MIF pleyotrop zülal olub, ümumilikdə iltihabyönlü sitokin kimi dəyərləndirilir (Farr, Ghosh, Moonah, 2020). MIF-in hipofizdə, baş beyində, böyrəklərdə, həzm yollarında, dəridə ekspresiyası aşkarlanmışdır. MIF sekresiyası və resepsiyası pozulmalarının ağciyər şişlərində, orqanın xroniki obstruktiv xəstəliklərində və fibrozunda, astmada, bronxidlərdə patogenetik rolu ehtimal edilsə də, ağciyərlərdə MIF-pozitiv hüceyrələr, tək-tək istisnalar şərtilə, faktik araşdırılmamışdır (Florez-Sampedro, Soto-Gamez, Poelarends and Melgert, 2020; Lianping et al., 2020). Bu, patoloji vəziyyətlərin modelləşdirilməsində geniş istifadə edilən ağ laborator siçovullara da aiddir. Siçovul ağciyərlərinin havadaşıyıcı yollarında, respirator şöbəsində, limfoid yığımlarında, stromasında və damarlarında MIF-pozitiv hüceyrələr hələlİK tədqiq edilməmişdir ki, bu da eksperimental patologiyada nəticələrin obyektiv qiymətləndirilməsində ciddi çətinliklər yaradır.

Qeyd edilənləri əsas götürərək, hazırki tədqiqatın məqsədi normada ağ siçovul ağciyərlərində MIF-pozitiv hüceyrələri immunhistokimyəvi öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqat 18 baş 200 -250 qr çəkili erkək ağ siçovul üzərində aparılmışdır. Heyvanlar qarındaxili ketonal narkozu altında dekapitasiya ilə təcrübədən çıxarılmışdır. Təcrübələrin gedişində Avropa Birliyinin eksperimental və digər elmi məqsədlər üçün istifadə edilən heyvanlar haqqında bəyannaməsinin (86/609/EEC) prinsiplərinə əməl edilmişdir. Ağciyərlərin müxtəlif hissələrindən götürülmüş tikələr 4,0%-li buferli formalində fiksə edilmiş, spirt-ksilen cərgəsində işlənərək parafinə gömülmüş, müvafiq parafin bloklarının 4,0-5,0 mkm-lik mikrotom seriya kəsikləri, ümumi-histoloji metodlarla paralel olaraq, MIF poliklonal əks-cisimləri ilə immunhistokimyəvi boyanmışdır (“Cusabio”; code CSB-PA06867A0Rb). Preparatlar “Krüss Topical Digital” kameralı “Micro Optix” işıq mikroskopunda eyni rejimdə tədqiq edilmiş, pozitiv hüceyrələrin orqanın 1,0 mm²-də faktik sayı, eləcə də bunların müxtəlif qruplarının (subpopulyasiyaların) rastgəlmə tezliyinin (xüsusi çəkisinin) orta riyazi qiyməti və onun orta xətası (M±m) hesablanmışdır (Liu, Wilkerson and Lin, 2015; <https://medstatistic.ru/index.php>).

Kompleks histoloji və immunhistokimyəvi təhlilə əsasən, ağciyərlərdə MIF-pozitiv hüceyrələr orqanda daha çox bronx-damar-stroma komplekslərində və bunlarla əlaqəli limfoid yığımlarda müşahidə olunur. Hər iki ağciyərin qarşı nahiyəsi və mərkəzi zonalarında pozitiv hüceyrələrə daha çox rast gəlinir. Morfoloji cəhətdən MIF-pozitiv hüceyrələr heteromorf və heterogen bir yığımdır, bunların sırasında həm epitel, həm də mezenxim mənşəli elementlər müəyyən edilmişdir.

Belə ki, hər iki ağciyərin kapsulunda, stromasında, müxtəlif lokalizasiyalı limfoid yığımlarda, qarşı nahiyəsi limfa düyünlərində, damarların, bronxların və alveolların döşəməsi və divarında, aero-hematik baryerdə və perialveolyar sahələrdə MIF-pozitiv hüceyrələr aşkar edilmişdir. Bununla belə, pozitiv hüceyrələrin 9,7%-nin taksonomik mənsubiyyətini, təsnifat parametrlərini hələlİK dəqiqləşdirmək mümkün olmamışdır (cədvəl 1).

MIF-pozitivlik hüceyrə örtüklərində (membran+), sitoplazmada (sitoplazma+) və daha çox qarışıq lokalizasiyada (membran-sitoplazma) izlənilir. Çıxıntılı hüceyrələrdə pozitivlik daha intensivdir. MIF-pozitiv substrat kiçik danələr, incə xətlər və homogen boyanmış maddə şəklindədir; sitoplazmada daha çox diffuz xarakterdədir; qütblülük və spesifik sitoplazmatik lokalizasiya görünmür. Hüceyrə nüvələrinin spesifik boyanması qeyd edilməmişdir (nüvə neqativliyi). Digər sözlərlə, ağ siçovullarda ağciyərlərdə hüceyrə nüvələri üçün MIF molekullarının spesifik sintezi, toplanması və çıxarılması səciyyəvi deyildir.

İmmunhistokimyəvi pozitivlikdəki müxtəliflikdə produsentlərdə MIF sintezi, molekulyar-struktur çevrilmələri, toplanması, daşınması və hüceyrədən çıxarılması prosesləri ilə yanaşı, MIF molekullarına

birbaşa resepsiyanın da rolu olduğu ehtimal edilir. Sonuncu halda, fikrimizcə, ağciyərlərdə MİF sintez və sekresiya edən hüceyrələrin bir hissəsinin autokrin təsir mexanizmləri əsasında həm də hədəf quruluşlar olması mümkündür. Bu, ilk növbədə, ağciyər makrofaqlarının, limfositlərin, plazmasitlərin, toxuma bazofillərinin və eozinofil leykositlərinin ayrı-ayrı subpopulyasiyalarına aid edilə bilər.

Produsentlərdə tam formalaşmış nisbi-iri MİF-pozitiv qranulların olmaması, ancaq diffuz homogen xarakterdə boyanmış spesifik substratın mövcudluğu ağciyərlərdə bu hüceyrələrdə MİF sekresiyasının daha çox fasiləsiz diffuziya mexanizmi ilə getdiyinin dolayı əlaməti kimi qiymətləndirilə bilər. Bu qənaətin toxuma bazofilləri, eozinofil leykositlər, bronxlarda kirpiksiz, ancaq sitoplazmatik sekretor danələrə malik epitelin MİF-pozitiv tipləri üçün doğruluğunu düşünürük. Belə ki, həmin hüceyrələrin iri danələr şəkilli sekretor məhsulu, bir qayda olaraq, MİF-neqativdir; pozitiv substrat bu halda yaygın sitoplazmatik-membranoz xarakterlidir və fərqli lokalizasiyalıdır.

Cədvəl 1. Normada (“intakt”) ağ siçovul ağciyərlərində MİF-pozitivliyin bəzi keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri (ümumi MİF-pozitiv populyasiyada %-lə miqdar; $M \pm m$)

SN	Hüceyrə populyasiyaları	MİF-pozitiv hüceyrələr arasında xüsusi çəkisi (%; $M \pm m$)st	Pozitivlik xüsusiyyətləri			Ehtimal edilən morfo-funksional subpopulyasiya
			Membran	Sitoplazma	Qarışıq (membran-sitoplazma)	
1	Limfoid toxumada çıxıntılı qeyri-limfoid hüceyrələr	13,5±0,9	+	+	+	Interdigitiyalı və dendritik hüceyrələr
2	Limfositlər və plazmasitlər	12,4±1,0	+	+	+	T-, B-limfositlərin və plazmasitlərin xüsusi subpopulyasiya-ları
3	Toxuma bazofilləri (mastositlər)	9,1±0,7	+	+	+	Mastositlərin bir qismi (xüsusi subpopulyasiya)
4	Peribronxial və perivazal adventisiya hüceyrələri	6,6±0,6	+	-	+	
5	Stromal-interstisial fibroblastlar, fibrositlər	7,4±0,4	+	+	+	
6	Bronx və damar miositləri	6,0±0,4	+	+	+	
7	Endotel hüceyrələri	8,0±0,7	+	+	+	
8	Visseral plevra epiteli (mezotel)	4,1±0,3	-	+	+	
9	Bronx epiteli	11,3±0,9	-	+	+	
10	Alveol epiteli	6,7±0,5	-	+	+	Həm I, həm də II tip alveositlərin məhdud bir hissəsi
11	Bronx və alveol makrofaqları	5,2±0,3	-	+	+	Məhdud saylı, xüsusi subpopulyasiya
12	Təsnif olunmayan hüceyrələr	9,7±0,7	Qeyri-müəyyən xarakterdə			

Beləliklə, alınmış nəticələr ağ siçovullarda ağciyərlərin MİF sekresiyasında fəal iştirak edən orqanlara aid olduğunu, MİF-in burada həm endokrin, həm də para- və autokrin mexanizmlərlə təsir göstərə bilməsinin mümkünliyünü və bu istiqamətdə tədqiqatların davam etdirilməsinin vacibliyini sübut edir.

Ədəbiyyat:

1. Farr, L., Ghosh, S., Moonah, S. (2020). Role of MIF Cytokine/CD74 Receptor Pathway in Protecting Against Injury and Promoting Repair. *Front Immunol.*, 23;11, 1273. doi: 10.3389/fimmu.2020.01273.

2. Liu, H., Wilkerson, M.L., Lin, F. (2015). *Handbook of Practical Immunohistochemistry. Frequently Asked Questions*, Springer Science+Business Media, New York, 756 p.
3. Florez-Sampedro, L., Soto-Gamez, A., Poelarends, G.J., Melgert, B.N. (2020). The role of MIF in chronic lung diseases: looking beyond inflammation. *Am. J. Physiol. - Lung Cell Mol Physiol*, 318(6): L1183-L1197. doi: 10.1152/ajplung.00521.2019.
4. <https://medstatistic.ru/index.php>
5. Lianping, S, Xia L., Jing, W. et al. (2020). Expression and significance of NF- κ B and MIF in lung tissue of silicon-stained rats. *Wei Sheng Yan Jiu*, 49(6), 944-948. doi: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2020.06.012.

ÖN KƏLLƏ ƏSASI UZUNLUĞUNUN YAŞ VƏ CİNSİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Abdullayev Anar Sərdar
Azərbaycan Tibb Universiteti
<https://orcid.org/0000-0002-7447-5311>
anarabdullayev914@gmail.com

AGE AND GENDER CHARACTERISTICS OF THE ANTERIOR CRANIAL BASE LENGTH

Abdullayev Anar Sardar
Azerbaijan Medical University
<https://orcid.org/0000-0002-7447-5311>
anarabdullayev914@gmail.com

Summary

The aim of the investigation was to study the age and gender characteristics of the anterior cranial base length. The material for the study was 128 lateral cephalograms. Cephalograms covered the following age periods: second childhood (n = 40, boys: 21; girls: 19); puberty (n = 28, boys: 8; girls: 20); adolescence (n = 30, boys: 10; girls: 20); and 1st adulthood (n = 30, men: 14; women: 16). Measurements were taken using the Jarabak cephalometric analysis method (Jarabak & Fizzel, 1972) using the WEBCEPH (Web-based Orthodontic and Orthognathic Platform) software. The results of the study are presented in the form of tables. The application of the Student-Bonferroni test made it possible to find that the difference in the anterior cranial base length in men in puberty, adolescence, and 1st adulthood is statistically significant with the second childhood (Pt<0,001). Also in women, the anterior cranial base length in puberty, adolescence, and 1st adulthood is statistically significantly different from the second childhood (Pt<0,001). According to the Fisher criterion in second childhood, the statistical difference in the anterior cranial base length between boys and girls is not statistically significant (PF = 0.388). Also, according to the Mann-Whitney test at this age, the difference is not statistically significant (PU = 0.115). In puberty, the difference in the anterior cranial base length between boys and girls is statistically significant (PF<0,001; PU<0,001). In adolescence, a statistically significant difference was found using both the Fisher test and the Mann-Whitney test (PF<0,001; PU<0,001). Also, the data of cephalometric analysis in 1st adulthood revealed a significant difference in the anterior cranial base length between men and women (PF<0,001; PU<0,001).

Key words: anterior cranial fossa, anterior cranial base length, cephalometric analysis.

ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЛИНЫ ПЕРЕДНЕГО ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

Абдуллаев Анар Сардар

Азербайджанский Медицинский Университет

<https://orcid.org/0000-0002-7447-5311>

anarabdullayev914@gmail.com

Резюме

Целью исследования явилось изучение возрастных и половых особенностей длины переднего основания черепа. Материалом исследования послужили 128 латеральных цефалограммы. Цефалограммы охватили следующие возрастные периоды: второе детство ($n=40$, мальчики-21, девочки-19), подростковый возраст ($n=28$, мальчики-8, девочки-20), юношеский возраст ($n=30$, мальчики-10, девочки-20), I зрелый возраст ($n=30$, мужчины-14, женщины-16). Измерения проводились с применением метода цефалометрического анализа Jarabak (Jarabak & Fizzel, 1972), используя программу WEBCEPH (Web-based Orthodontic and Orthognathic Platform). Результаты исследования представлены в виде таблиц. Применение критерия Стьюдента-Бонферрони позволило обнаружить, что разница длины переднего основания черепа у мужчин в подростковом, юношеском возрастах и в I зрелом возрасте статистически достоверна со вторым детским возрастом ($Pt < 0,001$). Также и у женщин длина переднего основания черепа в подростковом, юношеском возрастах и в I зрелом возрасте статистически достоверно отличается от второго детского возраста ($Pt < 0,001$). По критерию Фишера во втором детстве статистическая разница длины переднего основания черепа между мальчиками и девочками не является статистически достоверной ($PF=0,388$). Также по критерию Манна-Уитни в этом возрасте разница не является статистически достоверной ($PU=0,115$). В подростковом возрасте разница длины переднего основания черепа между мальчиками и девочками статистически достоверна ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$). В юношеском возрасте обнаружена статистически достоверная разница с применением как критерия Фишера, так и Манна-Уитни ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$). Также данные цефалометрического анализа в I зрелом возрасте позволили обнаружить достоверную разницу длины переднего основания черепа между мужчинами и женщинами ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$).

Ключевые слова: передняя черепная ямка, длина переднего основания черепа, цефалометрический анализ.

Ön kəllə çuxurunun sabit struktur və anatomik oriyentir olması barədə indiyə qədər mövcud mülahizələr son illər müzakirə mövzudur (Afrand, Ling, Khosrotehrani, Flores-Mir and Lagravère-Vich, 2014). Yenidöğümşarlarda ön kəllə çuxuru qığırdaqdan təşkil olunmuşdur, onun sümükləşməsi fərdi səciyyə daşısı da, artıq 3 yaş 10 aylıqda ön kəllə çuxurunun tamamilə sümükləşməsi qeyd olunur (Hughes, Kaduthodil, Connolly and Griffiths, 2010). Müxtəlif inkişaf qüsurları və patoloji vəziyyətlərin müalicəsində ön kəllə çuxuru quruluşunun və parametrlərinin önəm kəsb etdiyi vurğulanmaqdadır (Cha et al, 2018; Kirkman, Borg, Al-Mousa, Haliasos and Choi, 2014). Müasir tədqiqat metodları ön kəllə çuxurunu səciyyələndirən parametrlərdən olan ön kəllə əsas uzunluğunu dəqiq müəyyənləşdirməyə imkan verir (Policeni & Smoker, 2015; Taub, 2007). Kəllə əsas müdaxilələrinin müvəffəqiyyətli olması ilk növbədə bu nahiyənin dəqiq öyrənilməsi ilə şərtlənir (Chang, 2009; Chiu et al, 2008).

İşin məqsədi ön kəllə əsas uzunluğunun yaş və cinsi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqat materialını 128 lateral sefalogram təşkil etmişdir. Sefalogramlar aşağıdakı yaş dövrlərini əhatə etmişdir: ikinci uşaqlıq ($n=40$, oğlanlar-21, qızlar-19), yeniyetmə ($n=28$, oğlanlar-8, qızlar-20), gənclik ($n=30$, oğlanlar-10, qızlar-20), I yetkinlik ($n=30$, kişilər-14, qadınlar-16). Ölçmələr Jarabak sefalometrik analizinin (Jarabak & Fizzel, 1972) tətbiqi ilə WEBCEPH programından (Web-based Orthodontic and Orthognathic Platform) istifadə edilərək aparılmışdır. Statistik analiz üçün "IBM Statistics SPSS-26" programı istifadə olunmuş, qrupların göstəriciləri arasında fərqin statistik dürüstlüyü t-Student-Bonferroni, F-Fişer və U-Mann-Whitney meyarlarına görə müəyyən edilmişdir. Statistik dürüstlüyün sərhədi $p=0,050$ kimi qəbul edilmişdir.

Jarabak sefalometrik analizinin tətbiqi alınmış nəticələrin əsasında hər yaş dövrü üçün orta hesabı göstərici (Mean-M), orta struktur göstəricisi (Median-Me) və kvartillər (Q1-Persentile 25 və Q3-Persentile 75) hesablanmışdır. Bu göstəricilərin nəticələri cədvəllər şəklində təqdim edilmişdir. Cədvəl

1-də tədqiq edilən yaş dövrləri üzrə ön kəllə əsası uzunluğunun kişilərdə müəyyən edilmiş göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 1. Kişilərdə ön kəllə əsası uzunluğu göstəriciləri.

	Yaş dövrləri			
	İkinci uşaqlıq	Yeniyyətə	Gənclik	I Yetkinlik
Mean	65,7	71,8	71,8	71,8
Median	63,7	71,8	71,8	71,8
Percentile 25	63,7	71,8	71,8	71,8
Percentile 25	69,4	71,8	71,8	71,8

Qeyd edilməlidir ki, Student-Bonferroni meyarı üzrə yeniyyətə, gənclik və I yetkinlik dövrlərində ön kəllə əsası uzunluğu ilə ikinci uşaqlıq dövrünün analoji parametri arasındakı fərq statistik cəhətdən dürüst olmuşdur ($Pt < 0,001$).

Cədvəl 2-də tədqiq edilən yaş dövrləri üzrə ön kəllə əsası uzunluğunun qadınlarda müəyyən edilmiş göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 2. Qadınlarda ön kəllə əsası uzunluğu göstəriciləri.

	Yaş dövrləri			
	İkinci uşaqlıq	Yeniyyətə	Gənclik	I yetkinlik
Mean	64,6	69,5	69,4	69,4
Median	62,7	69,4	69,4	69,4
Percentile 25	60,7	69,4	69,4	69,4
Percentile 25	69,4	69,4	69,4	69,4

Qadınlarda da Student-Bonferroni meyarı üzrə yeniyyətə, gənclik və I yetkinlik dövrlərində ön kəllə əsası uzunluğu ilə ikinci uşaqlıq dövrünün analoji parametri arasındakı statistik cəhətdən dürüst fərq aşkar edilmişdir ($Pt < 0,001$).

Fişer meyarına əsasən, ikinci uşaqlıq dövründə ön kəllə əsası uzunluğu oğlanlar və qızlar arasında statistik cəhətdən dürüst olmayan fərq nümayiş etdirir ($PF=0,388$). Eləcə də U-Mann-Whitney meyarı üzrə bu yaş dövründə fərq statistik cəhətdən dürüst olmamışdır ($PU=0,115$). Yeniyyətə yaş dövründə oğlan və qızlar arasında ön kəllə əsası uzunluğu statistik cəhətdən dürüstdür ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$). Gənclik dövründə də bu fərqi statistik cəhətdən dürüst olduğu istər F-Fişer, istərsə də U-Mann-Whitney meyarlarına görə müəyyən edilmişdir ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$). Həmçinin I yetkinlik dövrünün də sefalometrik analizinin nəticələri ön kəllə əsası uzunluğunun kişi və qadınlar arasındakı fərqi statistik cəhətdən əhəmiyyətli olduğunu müəyyən etməyə imkan vermişdir ($PF < 0,001$; $PU < 0,001$).

Lateral sefalometriyanın üstünlüklərindən biri olan kəllə əsasının (ön və arxa kəllə əsası uzunluğunun, kəllə əsasını səciyyələndirən bucaqların) dəqiq parametrlərinin və onların əsasında üz skeletinin morfoloji əlamətlərinin müəyyən edilməsi perspektiv bir sahə olmaqla anatomiqların, ortodontların, antropoloqların, məhkəmə tibbi ekspertlərin tədqiqatlarının inteqrasiyasına şərait yaradır (Afrand., 2014). Yeniyyətə yaş dövründən başlayaraq tədqiq olunan parametrlin nümayiş etdirdiyi fərq ön kəllə çuxuru üzərində aparılan müdaxilələrdə, xüsusən minimal invaziv cərrahiyyənin inkişafı ilə əlaqədar nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat:

1. Afrand, M., Ling, CP., Khosrotehrani, S., Flores-Mir, C. and Lagravère-Vich MO. (2014). Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jul, 146(1), 21-32.
2. Cha, BK., Choi, DS., Jang, IS., Yook, HT., Lee, SY., Lee, SS. and Lee SK. (2018). Aberrant growth of the anterior cranial base relevant to severe midface hypoplasia of Apert syndrome. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* Dec, 12, 40(1):40.

3. Chang, DJ. (2009). The "no-drill" technique of anterior clinoidectomy: a cranial base approach to the paraclinoid and parasellar region. *Neurosurgery*. Mar, 64(3 Suppl), 96-105.
4. Chiu, ES, Kraus, D., Bui, DT., Mehrara, BJ., Disa, JJ., Bilsky, M., Shah, JP. and Cordeiro PG. (2008). Anterior and middle cranial fossa skull base reconstruction using microvascular free tissue techniques: surgical complications and functional outcomes. *Ann Plast Surg*. May, 60(5), 514-20.
5. Hughes, DC., Kaduthodil, MJ., Connolly, DJ. and Griffiths PD. (2010). Dimensions and ossification of the normal anterior cranial fossa in children. *AJNR Am J Neuroradiol*. Aug, 31(7), 1268-72.
6. Jarabak, JR. and Fizzel JA. (1972). Technique and treatment with light wire Edgewise appliances. 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby.
7. Kirkman, MA., Borg, A., Al-Mousa, A., Haliasos, N. and Choi D. (2014). Quality-of-Life after Anterior Skull Base Surgery: A Systematic Review. *J Neurol Surg B Skull Base*. Apr, 75(2), 73-89.
8. Policeni, BA. and Smoker WR. (2015). Imaging of the skull base: anatomy and pathology. *Radiol Clin North Am*. Jan, 53(1), 1-14.
9. Taub PJ. (2007). Cephalometry. *J Craniofac Surg*. Jul, 18(4), 811-7.

**PENİTENSİYAR MÜƏSSİSƏLƏRDƏ İİV POZİTİV OLAN XƏSTƏLƏRDƏ
NEYROKOQNİTİV, DEPRESSİV VƏ ÜMUMİ TƏŞVİŞ POZUNTULARININ
YAYILMA TEZLİYİNİN VƏ ŞİDDƏTİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ**

Abdullayeva Nərgiz Rafiq
Azərbaycan Tibb Universiteti
<https://orcid.org/0009-0000-1392-0007>
abdullayevanargiz1@gmail.com

**DETERMINATION OF THE PREVALENCE AND SEVERITY OF DEPRESSION,
NEUROCOGNITIVE AND GENERAL ANXIETY DISORDERS AMONG HIV-
POSITIVE PATIENTS IN PENITENTIARY INSTITUTIONS**

Abdullayeva Nərgiz Rafiq
Azerbaijan Medical University
<https://orcid.org/0009-0000-1392-0007>
abdullayevanargiz1@gmail.com

Summary

HIV continues to be a significant global health challenge, characterized by a substantial occurrence of neurological complications. The primary objective of this research is to evaluate the prevalence of neurocognitive impairment, depression, and anxiety levels among HIV-infected individuals in the Penitentiary Institutions of Azerbaijan.

A cross-sectional research design was employed to recruit incarcerated individuals from Penitentiary Institutions of Azerbaijan. The participants underwent standardized assessments of anxiety and depression using the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), as well as to assess neurocognitive functioning using the Mini Mental Status Examination (MMSE). Demographic and clinical data, such as age, gender, HIV disease progression, adherence to antiretroviral therapy (ART), history of substance abuse, and duration of incarceration, were also collected as relevant co-variables.

The study examined 88 HIV positive individuals in Penitentiary Institutions. The participants had a median age of 44 years, ranging from 30 to 62 years, and 99% of them were males. Their median CD4 count was 453.1 cells/ μ l, ranging from 153 to 1290 cells/ μ l. A majority of the patients (59.1%) had been living with HIV for more than 5 years, and this duration of infection was found to be associated with higher levels of depression ($p=0.04$).

The prevalence of comorbid depression and anxiety among the patients was 72% and 67%, respectively. HIV-associated neurocognitive disorders (HAND) were prevalent in 72.7% of the participants (n=88).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ТЯЖЕСТИ ДЕПРЕССИИ, НЕЙРОКОГНИТИВНЫХ И ТРЕВОЖНЫХ РАССТРОЙСТВ СРЕДИ ВИЧ-ПОЗИТИВНЫХ ПАЦИЕНТОВ В ПЕНИТЕНЦИАРНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Абдуллаева Наргиз Рафик

Азербайджанский Медицинский Университет

<https://orcid.org/0009-0000-1392-0007>

abdullayevanargiz1@gmail.com

Резюме

ВИЧ по-прежнему представляет собой серьезную глобальную проблему здравоохранения, характеризующуюся значительным числом неврологических осложнений. Основной целью данного исследования является оценка уровня распространенности нейрокогнитивных нарушений, депрессии и тревоги среди ВИЧ-инфицированных лиц в пенитенциарных учреждениях Азербайджана.

Для исследования заключенных из пенитенциарных учреждений Азербайджана был использован перекрестный дизайн исследования. Участники прошли стандартизированную оценку тревоги и депрессии с использованием госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS), для оценки нейрокогнитивной функции применялась шкала мини-тестирования психического статуса (MMSE). Демографические и клинические данные, такие как возраст, пол, прогрессирование ВИЧ-инфекции, применение антиретровирусной терапии (АРТ), злоупотребление психоактивными веществами в анамнезе и продолжительность заключения также были собраны в качестве соответствующих сопутствующих переменных.

В ходе исследования было обследовано 88 ВИЧ-позитивных лиц в пенитенциарных учреждениях. Средний возраст участников составил 44 года в диапазоне от 30 до 62 лет, и 99% из них были мужчинами. Среднее количество CD4 клеток у них составил 453,1 клеток/мкл, в диапазоне от 153 до 1290 клеток/мкл. Большинство пациентов (59,1%) живут с ВИЧ более 5 лет, и установлено, что такая продолжительность инфекции связана с более высоким уровнем депрессии ($p=0,04$). Распространенность коморбидной депрессии и тревоги среди пациентов составила 72% и 67% соответственно. ВИЧ-ассоциированные нейрокогнитивные расстройства (HAND) преобладали у 72,7% участников ($n=88$). Исследование также выявило сильную связь между депрессией и ВИЧ-ассоциированными нейрокогнитивными расстройствами у этих пациентов ($p=0,009$).

результаты этого исследования предоставляют данные о неврологических изменениях и взаимосвязях между тревогой, депрессией и нейрокогнитивными расстройствами у ВИЧ-инфицированных лиц в тюрьмах.

Ключевые слова: ВИЧ, депрессия, тревожное расстройство, нейрокогнитивное расстройство.

İnsan İmmün çatışmazlığı Virusü (İİV), immunitet sistemini zəiflədən, fərdləri müxtəlif infeksiyalara və xəstəliklərə daha həssas edən xroniki viral infeksiyadır. Antiretrovirus terapiyanın mövcudluğuna və effektivliyinə baxmayaraq, İİV dünyada ən ciddi qlobal sağlamlıq problemlərindən biri olaraq qalır (WHO, 2022). Bu problem xüsusilə həbsxanada olan insanlar üçün aktualdır və olduqca tez-tez nevroloji ağırlaşmaların yüksək faizi ilə xarakterizə olunur (Thakur et al., 2019). Həyəcan, depressiya və nevrokoqnitiv pozğunluqlar İİV-lə yaşayan fərdlər, xüsusən də penitensiar müəssisələrdə olanlar arasında əhəmiyyətli psixi sağlamlıq problemidir (Mehdiyev et al., 2019). HİV-lə yaşamağın yükü, həbsxana mühitinə xas olan çətinliklər və stress amilləri ilə birlikdə məhbəslərin psixoloji rifahını daha da pisləşdirə bilər. İİV-ə yoluxmuş insanlar arasında davamlı qorxu, kədər və maraq itkisi depressiya və həyəcan pozuntusu yaranmasına gətirə bilər. Bundan əlavə, yaddaş və diqqət funksiyalarında çatışmazlıqlar da daxil olmaqla nevrokoqnitiv pozğunluqlar bu şəxslərin idrak qabiliyyətlərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilər. Bu tədqiqatın məqsədi Azərbaycanda Penitensiar Müəssisələrdə İİV-ə yoluxmuş şəxslər arasında nevrokoqnitiv pozğunluqların, depressiyaların və təşviş pozuntularının səviyyələrinin qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqatın iştirakçıları 3 penitensiar müəssisədən olan İİV infeksiyalı 88 xəstə. Yaş, cins, İİV xəstəliyinin gedişi, antiretrovirus terapiyanın (ART) aparılması, narkotik maddələrdən istifadəsi və həbs

müddəti daxil olmaqla demografik və klinik məlumatlar toplanmışdır. Həyəcan və depressiya simptomlarının qiymətləndirilməsi üçün Depressiya və həyəcan şkalası (HADS) və Koqnitiv funksiyalar şkalası (MMSE) standart müayinələrdən istifadə olunub. Tədqiqat Azərbaycan Tibb Universitetinin Etika Komitəsi tərəfindən təsdiq edilmişdir (S.23,19/05/2022). Statistik təhlil kəmiyyət və keyfiyyət üsulları ilə işlənmişdir: variasiya (Student-Bonferroni, U-Mann-Whitney, H-Kruskal-Wallis), dispersiya (ANOVA testi), diskriminant (χ^2 -Pearson) analizləri, hesablamalar SPSS-26 proqramından istifadə etməklə aparılmışdır.

Səksən səkkiz (88) İİV pozitiv xəstədən 99%-i kişi idi, orta yaşı 44 (aralıq: 30-62), CD4 orta sayı 453 1 hüceyrə/μl (aralıq: 153-1290) idi. Ortalama cəza müddəti 2,4 il təşkil edib. Xəstələrin əksəriyyətində (38,6%) İİV III mərhələ, ardınca isə I mərhələ (25%), IV mərhələ (22,7%) və II mərhələ (13,6%) qeyd olunmuşdur. AR terapiya 78 (88,6%) xəstədə aparılıb. HIV ilə əlaqəli neyrokoqnitiv pozğunluğun yayılması 72,7% (n = 88) təşkil etmişdir. Xəstələr arasında 72% və 67% komorbid depressiya və həyəcan pozuntusu müşahidə edilmişdir. Normal koqnitiv funksiyalar 24 (27,3%) xəstədə qeyd olunub. Yüngül koqnitiv pozuntu 29 (33,0%), yüngül dərəcəli demensiya 29 (33,0%), orta dərəcəli demensiya 5 (5,7 %) ağır dərəcəli demensiya 1(1,1%) xəstədə müşahidə edilmişdir. Ağır dərəcəli demensiyalı xəstələrdə koqnitiv funksiyaları pozulmayan xəstələrlə müqayisədə CD 4 orta sayın aşağı olması aşkarlanıb (251,0(11%) və 381,6(20,3%) 1 hüceyrə/μl). Təşviş pozuntusuna gəldikdə, 21(23,9 %) xəstədə orta dərəcəli pozuntu, 38 (43,2%) xəstədə ağır dərəcəli pozuntu müəyyən olundu. Qalan 29 (33%) xəstədə həyəcan pozuntusu aşkar olunmayıb. Depressiv dəyişikliklər 22 (25%) xəstədə orta dərəcəli və 38 (43,2%) ağır dərəcəli depressiya kimi özünü göstərib. Maraqlıdır ki, orta dərəcəli depressiya ilə olan xəstələrin ortalamada cəza müddəti 2,2 il, ağır dərəcəli depressiya üçün isə 1,8 il təşkil edib (p=0,023). Bu dəyişikliklər həbsxanaya qəbul zamanı yüksək stress səviyyəsi və həbsxana şəraitində sonrakı adaptasiya ilə əlaqələndirilə bilər. Əksər xəstələrdə (59,1%) 5 ildən çox İİV müsbət idi və bu, daha az həbsdə olanlarla müqayisədə depressiya səviyyəsinin artması ilə əlaqədar idi (p=0,04). İİV ilə əlaqəli neyrokoqnitiv dəyişikliklər olan xəstələrin 39,8%-də depressiya müşahidə olunmuşdur (p=0,009).

İİV-lə yaşayan insanlarda koqnitiv pozulmaların, depressiya və həyəcanın yanaşı olması onların ümumi sağlamlıq nəticələrinə mənfi təsir göstərə bilər, antiretrovirus terapiyaya riayət edilməsinə mane ola bilər, bu da optimal olmayan müalicə nəticələrinə və xəstəliyin irəliləmə riskinin artmasına səbəb olur (Uwishema et al.,2022). İİV-ə yoluxmuş xəstələrdə neyrokoqnitiv və psixoloji problemlərin tanınması və aradan qaldırılması hərtərəfli qayğı göstərmək və ümumi rifahı yaxşılaşdırmaq üçün çox vacibdir. Erkən aşkarlama, müvafiq qiymətləndirmə və məqsədyönlü müdaxilələr İİV-lə yaşayan fərdlərin psixi sağlamlığının nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmağa bilər. Həbsxana və tibb işçiləri arasında əməkdaşlıq və dəstək, həbsxanada İİV infeksiyalı şəxslərin sağlamlığının və ümumi nəticələrinin yaxşılaşmasında əhəmiyyətli rol oynaya bilər.

Ədəbiyyat:

1. Hernandez Fustes OJ, Arteaga Rodriguez C. Neurological Manifestations of Acquired Immunodeficiency Syndrome. *Cureus*. 2020 Sep 14;12(9):e10449. doi: 10.7759/cureus.10449. PMID: 32953363; PMCID: PMC7491679.
2. Mehdiyev R, Alikhanova N, Gurbanova E. HIV/tuberculosis/hepatitis C virus services for incarcerated populations in Azerbaijan and the Eastern Europe Central Asia region. *Curr Opin HIV AIDS*. 2019 Jan;14(1):66-70. doi: 10.1097/COH.0000000000000513. PMID: 30489347.
3. Thakur KT, Boubour A, Saylor D, Das M, Bearden DR, Birbeck GL. Global HIV neurology: a comprehensive review. *AIDS*. 2019 Feb 1;33(2):163-184. doi: 10.1097/QAD.0000000000001796. PMID: 29547440; PMCID: PMC6139090.
4. Uwishema O, Ayoub G, Badri R, Onyeaka H, Berjaoui C, Karabulut E, Anis H, Sammour C, Mohammed Yagoub FEA, Chalhoub E. Neurological disorders in HIV: Hope despite challenges. *Immun Inflamm Dis*. 2022 Mar;10(3):e591. doi: 10.1002/iid3.591. Epub 2022 Feb 10. PMID: 35146953; PMCID: PMC8926501.
5. World Health Organization. HIV/AIDS Fact Sheet. Retrieved 6 March 2022

COVID- 19 DİAQNÖZLU XƏSTƏLƏRİN AĞIRLAŞMA DƏRƏCƏSİNƏ GÖRƏ LABORATOR GÖSTƏRİCİLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ ARAŞDIRILMASI

Məmmədova Hökümə Həsənbala
Azərbaycan Tibb Universiteti
<https://orcid.org/0009-0009-7239-6888>
drmammadovahokuma@gmail.com

COMPARATIVE STUDY OF LABORATORY INDICATORS OF PATIENTS WHO HAVE DIAGNOSED COVID-19 WITH COMPLICATIONS DIFFERENT DEGREES OF SEVERITY

Mammadova Hokuma Hasanbala
Azerbaijan Medical University
<https://orcid.org/0009-0009-7239-6888>
drmammadovahokuma@gmail.com

Summary

After the coronavirus infection 2019 (SARS-CoV-2) became a pandemic, its devastating effect on all spheres was undeniable. Peripheral blood parameters-leukocytes, lymphocytes, neutrophils (together with the neutrophil-to-lymphocyte ratio) were investigated to be related to the severity of the COVID-19 infection. The aim of this study is to describe the current state of complete blood count changes during COVID-19 infection. During the study, there was only a slight increase in the number of leukocytes in mild patients (up to $0.41 \times 10^9/L$ on average), and a significant increase in this parameter (up to $4.15 \times 10^9/L$ on average) in patients who died. Also LYM (lymphocyte) in patients with no complications, the average indicator of LYM% was 22.3, and in the other group it was 15.3, which was accompanied by a decrease in lymphocytes as the clinical course of patients worsened.

Key words: Covid-19, leukocyte, platelet, lymphocyte, neutrophil

СРАВНИТЕЛНИИ ИСЛЕДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛНЫХ ПЕРЕНЕСШИХ КОВИД-19

Мамедова Хокума Гасанбала
Азербайджанский Медицинский Университет
<https://orcid.org/0009-0009-7239-6888>
drmammadovahokuma@gmail.com

Резюме

После того, как коронавирусная инфекция 2019 года (SARS-CoV-2) переросла в пандемию, ее разрушительное воздействие на все сферы было неоспоримо. Параметры периферической крови — лейкоциты, лимфоциты, нейтрофилы (вместе с соотношением нейтрофилов и лимфоцитов) были исследованы на предмет связи с тяжестью инфекции COVID-19. Целью данного исследования является описание текущего состояния изменений общего анализа крови при инфекции COVID-19. В ходе исследования отмечено лишь незначительное увеличение количества лейкоцитов у больных легкой степени тяжести (до $0,41 \times 10^9/л$ в среднем), а также достоверное увеличение этого показателя (в среднем до $4,15 \times 10^9/л$) у больных, умерших. Также LYM (лимфоцит) у больных без осложнений средний показатель LYM% составил 22,3, а в другой группе - 15,3, что сопровождалось снижением лимфоцитов по мере ухудшения клинического течения больных.

Ключевые слова: Covid-19, лейкоциты, тромбоциты, лимфоциты, нейтрофилы.

SARS-CoV-2 virus infeksiyası digər kəskin respirator xəstəliklərlə oxşar gedişə malik olsa da, bir çox hallarda yüngül, simptomsuz gedişə malik olur, bəzən isə ağırlaşmış formalarına da rast gəlinir (1). Klinik-anamnestik məlumatlar xəstəliyin erkən diaqnozunun qoyulmasında rol oynaya bilər. Həmçinin, koronavirus infeksiyasının müxtəlif yoluxma mexanizminə malik olmasını nəzərə almaq lazımdır ki, bu da özünü bir sıra hallarda kataral əlamətlərlə yanaşı, hətta mədə-bağırsaq pozulmaları ilə (ishal, ürəkbulanma və s) göstərir (2,3).

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (ÜST)-nin təsnifatında xəstəliyin klinik gedişinə görə asimptomatik, yüngül, orta ağır, ağır və kritik formaları ayırd edilir (4). Xəstəliyin ağır və kritik gedişlərini nəzərə alaraq qeyd etmək lazımdır ki, fəsadlarının qarşısının alınması və ölüm hallarının azaldılması üçün erkən diaqnostika və müalicə üsullarının təkmilləşdirilməsi ən vacib məsələlərdən biridir. İnfeksiyanın ilk başladığı gündən xəstəliyin gedişatının proqnozlaşdırılmasına yardım edə biləcək klinik-laborator, immunoloji göstəriciləri o cümlədən instrumental metodları tədqiq etməklə diaqnozun vaxtında qoyulmasının vacibliyi ön plandadır. Hazırda xəstəliyin nəticələrini və ölümləri proqnozlaşdırmaq üçün periferik qan parametrləri araşdırılır (5). Ümumi qan müayinəsində limfositlərin sayının müəyyənləşdirilməsinin ən primitiv və daha əlçatan olması bir çox tədqiqatçıların diqqətini bu istiqamətə yönləndirmiş və çoxsaylı araşdırmalar aparılmışdır. Eyni zamanda, ağır gedişli COVID-19 xəstələri arasında periferik qanda leykosit və neytrofillərin normadan çox yüksəlməsinin proqnozlaşdırılan bir göstərici kimi də qəbul edilməsi haqqında fikirlər söylənilir (5,6).

Yeni koronavirus infeksiyasının geniş yayılması xəstəliyin gedişatının, ağır formaların və ölüm hallarının inkişafının klinik və laboratoriya proqnozlaşdırıcılarının axtarışını tələb edirdi. Bu cür proqnozlaşdırıcıların inkişafı risklərin təbəqələşməsinə, müdaxilə tədqiqatlarının xəstəliyin ağır kursunun inkişaf riski yüksək olan xəstələrə yönəldilməsinə imkan verəcəkdir. Üstəlik, ağır və qeyri-ağır halları, habelə ölüm riski yüksək və ya aşağı olan halları fərqləndirən laboratoriya parametrlərinin müəyyən edilməsi təkcə xəstələrin idarə edilməsini deyil, həm də kliniki müalicə protokollarını əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirəcək (9). Tədqiqatımızın məqsədi koronavirus infeksiyasının ağırlıq dərəcəsindən asılı olaraq xəstələrin periferik qan göstəricilərində meydana çıxan dəyişikliklərin qiymətləndirməsi olmuşdur.

Tədqiqata 2021-ci ilin yanvar –mart ayları arasında Klinik Tibbi Mərkəzdə COVID-19 diaqnozu ilə müalicə olunan 212 xəstə (117 qadın - 57,6%, 95 kişi - 42,4%) daxil edilib. COVID-19 diaqnozu orofaringeal yaxmanın götürülməsi və ardınca SARS-CoV-2 üçün PZR analizi ilə təsdiqləndi. İşin növbəti mərhələsində xəstənin xəstəxanaya daxil olduqdan sonra vəziyyətinin şiddəti ilə əlaqəli klinik və laboratoriya parametrləri təhlil edilmişdir. Təhlil xəstəxanaya yerləşdirmə zamanı yuxarıda sadalanan xəstəliyin şiddətini qiymətləndirmək üçün bütün meyarlarla (leykositlərin sayı, trombositlərin sayı, limfositlərin sayı və neytrofillərin və limfositlərin nisbəti) aparılır. Müəyyən edilmiş faktorlar xəstənin xəstəxanaya qəbulu zamanı vəziyyətinin qiymətləndirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Statistik təhlil GraphPad Prism statistik proqram paketindən (GraphPad Software, ABŞ) istifadə edilməklə aparılmışdır. Paylanmanın normallığını müəyyən etmək üçün ümumiləşdirilmiş Pearson testindən istifadə edilmişdir. Bir-biri ilə əlaqəsi olmayan iki çoxluğu müqayisə etmək üçün Mann-Whitney testindən, iki əlaqəli qrupdakı məlumatları müqayisə etmək üçün Wilcoxon testindən istifadə edilmişdir. Fərqlər 0,05-dən az olan p dəyərində statistik əhəmiyyətli hesab edilmişdir.

İlk öncə periferik qan nümunəsində leykositlərin sayına nəzər yetirdikdə aydınlaşdırırıq ki, ağırlaşma olan və olmayan qrup arasında fərq statistik düüstüdür. Belə ki, ağırlaşma olmayan 110 xəstədə WBC (leykosit) sayı $6,7 \times 10^3$ n/L civarındadırsa, digər ağırlaşma olan qrupda isə $10,0 \times 10^3$ n/L həddindədir. Bu nəticələr həm t-Student-Bonferroni meyarı həm də U-Mann-Whitney meyarı ilə təsdiqlənir. Müvafiq olaraq neytrofil nisbətləri də 1-ci qrup xəstələrdə $4,5 \times 10^3$ n/L və 2- ci qrup xəstələrdə $6,7 \times 10^3$ n/L hesablanmışdır.

Bir çox tədqiqatlarda leykositlərin sayının artması neytrofillərin miqdarının artması ilə əlaqələndirilir ki, bu da daha çox ikincili bakterial infeksiyanın qoşulması haqqında düşünməyə əsas verir (7). Qeyd edək ki, müəlliflər ağır xəstəliyi olan xəstələr ilə COVID-19-dan ölən xəstələr arasında bir sıra fərqləri müəyyənləşdiriblər. Ağır xəstə olan xəstələrdə leykositlərin sayında yalnız cüzi artım (orta hesabla $0,41 \times 10^9$ /L-ə qədər), ölən xəstələrdə isə bu parametrdə (orta hesabla $4,15 \times 10^9$ /L-ə qədər) əhəmiyyətli artım olmuşdur. Bundan əlavə, periferik qan leykositlərinin səviyyəsinə COVID-19 olan xəstələrdə tez-tez rast gəlinən bir çox əlavə xəstəliklər və şərtlər təsir edir ki, bu da bu diaqnostik və proqnoz əlamətinin bir çox çətin klinik vəziyyətlərdə yeganə indikatoru kimi hesab oluna bilər. Bu araşdırmada da, qəbul zamanı leykositlərin səviyyəsi xəstələrin vəziyyətinin şiddəti ilə əhəmiyyətli dərəcədə əlaqəli olduğunu təsdiq edir.

Bir sıra tədqiqatlar göstərdi ki, yeni koronavirus infeksiyasının ağır formaları olan xəstələri müəyyən etmək üçün informativ meyar ümumi qan testində limfositlərin səviyyəsidir (8). Tədqiqat zamanı LYM (limfosit) sayını müqayisə etdikdə ağırlaşma olmayan xəstələrdə LYM% orta göstəricisi 22,3, digər qrupda isə 15,3 olmuşdur ki, bu da limfositlərin xəstələrin klinik gedişi şiddətləndikcə azalması ilə müşayiət edilmişdir. Hazırkı araşdırmada limfositlərin səviyyəsinin azalması və neytrofillərin səviyyəsinin artması COVID-19-un daha ağır gedişi ilə əlaqələndirildi. Lakin neytrofillərin mütləq sayını limfositlərin mütləq sayına bölməklə hesablanan neytrofil-limfosit indeksi (N/L) ən çox klinik gedişatın şiddəti ilə əlaqələndirilirdi. Bir sıra müəlliflərin fikrincə, bu göstərici təkə iltihabın şiddətini deyil, həm də artıq 3 vahiddən çox artımla xəstəliyin əlverişsiz klinik gedişatının ehtimalını proqnozlaşdırır və eyni zamanda əhəmiyyətli dərəcədə əlaqələndirir (9). Bizim tədqiqatda da N/L göstəricisi müvafiq olaraq 9,7 və 3,4 olaraq hesablanmışdır $P_w=0,031$.

Cədvəl 1.

	Ağırlaşma										P _t	P _U
	yox					var						
	n	M	Me	Q ₁	Q ₃	n	M	Me	Q ₁	Q ₃		
WBC	110	6,7	5,9	4,7	7,9	102	10,0	8,0	5,2	11,1	0,002*	<0,001*
WBC2	62	7,0	6,2	4,6	7,9	100	9,7	8,2	6,1	11,4	0,008*	0,001*
WBC3	15	7,7	6,7	4,4	9,2	82	11,2	9,4	7,7	12,5	>0,05	0,009
PLT	110	226,0	198,5	157,0	269,0	102	237,7	204,5	152,0	322,0	>0,05	0,303
PLT2	62	256,9	232,0	166,0	312,0	100	283,7	259,0	182,5	377,0	>0,05	0,147
PLT3	15	285,3	289,0	192,0	408,0	81	284,1	279,0	194,0	354,0	>0,05	0,964
NEU#	110	4,5	4,0	2,5	5,6	102	6,7	6,0	3,6	8,8	<0,001*	<0,001*
NEU#2	62	4,7	3,8	2,5	5,4	100	7,1	6,4	4,2	9,4	<0,001*	<0,001*
NEU#3	15	5,4	4,4	2,9	7,2	81	7,9	7,3	4,7	9,6	>0,05	0,041*
LYM#	110	1,3	1,1	0,9	1,6	102	1,2	1,0	0,7	1,4	>0,05	0,020*
LYM#2	62	1,4	1,3	0,9	1,8	100	1,4	1,3	0,8	1,8	>0,05	0,444
LYM#3	15	1,7	1,5	1,1	1,8	81	1,8	1,5	1,0	2,3	>0,05	0,992

Qeyd: qruplaşma göstəriciləri arasında fərqin statistik dürüslüyü:

P_t – t-Student-Bonferroni meyarı ilə

P_U – U-Mann-Whitney meyarı ilə

* - “0” hipotezi inkar edilir.

Aşkar edilmiş dəyişikliklər, bir tərəfdən, SARS-CoV-2-nin təsiri altında xəstənin orqanizmində baş verən prosesləri xarakterizə edir, digər tərəfdən, xəstəliyin gedişatının dinamikasını əks etdirə bilər. Bu göstəricilərin xəstəliyin şiddətinin və müalicənin effektivliyinin monitorinqi kimi qiymətləndirilməsi məqsədəuyğun ola bilər.

Əldə edilən nəticələr, xəstəxanaya daxil olduqdan sonra ümumi qan testinin ən informativ göstəricilərini təyin etməyə imkan verdi ki, bu da xəstəliyin gedişatının şiddətini qiymətləndirməyə imkan verdi. Xəstəxanaya yerləşdirmə zamanı bu parametrlərin monitorinqi terapiyanın effektivliyini qiymətləndirmək üçün faydalı ola bilər. Təqdim olunan məlumatlar real klinik praktikada COVID-19-un şiddətinin və müalicənin effektivliyinin qiymətləndirilməsi üçün əlverişli və sərfəli metodun yaradılması üçün əsas ola bilər.

Ədəbiyyat:

1. Мареев В. Ю., Беграмбекова Ю.Л., Мареев Ю.В. Как оценивать результаты лечения больных с новой коронавирусной инфекцией (covid-19)? Шкала Оценки Клинического Состояния (ШОКС-КОВИД). Кардиология. 2020;60(11):35-41.

2. Liao X., Wang B., Kang Y. Novel coronavirus infection during the 2019-2020 epidemic: preparing intensive care units- the experience in Sichuan Province, China. Intensive Care Medicine. 2020;46(2):357-360.

3. Mareev V.Y., et al. Steroid pulse -therapy in patients with coronavirus Pneumonia (COVID-19), systemic inflammation and risk of venous thrombosis and thromboembolism (WAYFARER Study). *Kardiologiya*. 2020; 60(6):15-29.

4. Henry B.M., de Oliveira M.H., Benoit S., Plebani M., Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *Clinical chemistry and laboratory medicine*. 2020;58(7):1021-1028.

5. Lippi G., Plebani M., Henry B.M. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: A meta-analysis. *Clinica chimica acta*. 2020; 506:145-148. 6. Lippi G., Plebani M. Procalcitonin in patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): A meta-analysis. *Clinica chimica acta*. 2020; 505:190-191.

7. Henry B.M. COVID-19, ECMO, and lymphopenia: a word of caution. *The Lancet. Respiratory medicine*. 2020;8(4): e24.

8. Alcaino H., Pozo J., Pavez M., Toledo H. Ancho de distribución eritrocitaria como potencial biomarcador clínico en enfermedades cardiovasculares. *Revista medica de Chile*. 2016;144(5):634-642.

9. Montagnana M., Cervellin G., Meschi T., Lippi G. The role of red blood cell distribution width in cardiovascular and thrombotic disorders. *Clinical chemistry and laboratory medicine*. 2011;50(4): 635-641.

YENİ NƏSİL MÜHARİBƏLƏRDƏ HƏRBİ QULLUQÇULARIN ÖDLÜ SİLAH ZƏDƏLƏNMƏLƏRİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ MÜALİCƏNİN OPTİMALLAŞDIRILMASINA ONLARIN TƏSİRİ

Məmmədov Fəriz Elşən

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0003-4581-4860>

mammadovfariz@gmail.com

CHARACTERISTICS OF MILITARY FIREARMS INJURIES IN THE NEW GENERATION WARFARE AND THEIR AFFECT TO THE OPTIMIZING TREATMENT

Mammadov Fariz Elshan

Military Scientific Research Institute of the National Defense University

<https://orcid.org/0000-0003-4581-4860>

mammadovfariz@gmail.com

Summary

The characteristics of firearm injuries caused during the new generation warfare requires us to take a new look at the doctrine of military-medical aid based on the experience of previous wars in our country. In our previous studies, the Karabakh wars were comparatively analyzed, the characteristics of firearm injuries were studied, and it was determined that these wars differed from each other. Then, the characteristics of firearm injuries observed during the Second Karabakh War were analyzed and the interaction between them was studied by various mathematical methods. The purpose of this article is to determine the factors that affect the recovery and treatment outcomes of injured military personnel among those studied characteristics, so that at the next stage, based on these factors, it will be possible to develop a new mathematical model for improving diagnosis, examination and treatment based on those factors that affect the outcome of the injury. The interaction effect of 97 symptoms related to military personnel and their injuries was studied and those important for work were selected from them. The aim was to reveal the factors affecting the future prognosis of the injured. Thus, 8 traits showed the highest correlations with other traits. From these signs, the interaction of the damaged body area with 35 factors, the severity of the wound with 33 factors, the number of damaged organs with 31 factors, the character of the wound with 31 factors, and the time of onset of internal organ pathology with 22 factors is revealed. In addition, 29 factors

were found to influence the final outcome of the injury event, of which 14 were more closely related to the future prognosis of the injured.

Keywords: new generation warfare, firearm injury, diagnosis, treatment, result.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЕННЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ТРАВМ В ВОЙНАХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ

Мамедов Фариз Эльшан

Военный Научно-Исследовательский Институт Национального Университета
Обороны

<https://orcid.org/0000-0003-4581-4860>

mammadovfariz@gmail.com

Резюме

Особенности огнестрельных ранений, причиненных в ходе войн нового поколения, требуют от нас на новом уровне взглянуть на доктрину военно-медицинской помощи, основанную на опыте предыдущих войн в нашей стране. В наших предыдущих исследованиях был проведен сравнительный анализ Карабахских войн, изучены особенности огнестрельных ранений и установлено, что эти войны отличаются друг от друга. Затем были проанализированы характеристики огнестрельных ранений, наблюдавшихся во время Второй Карабахской войны, и изучено взаимодействие между ними различными математическими методами. Цель данной статьи - среди изученных характеристик определить факторы, влияющие на результаты выздоровления и лечения раненых военнослужащих, чтобы на следующем этапе на основе этих факторов можно было разработать новую математическую модель улучшения диагностика, обследование и лечение основаны на тех факторах, которые влияют на исход травмы. Изучено влияние взаимодействия 97 симптомов, связанных с военнослужащими и их травмами, из них отобраны важные для работы. Целью было выявить факторы, влияющие на дальнейший прогноз пострадавших. Таким образом, 8 признаков показали самые высокие корреляции с другими признаками. Из этих признаков взаимосвязь поврежденного участка тела - с 35 факторами, тяжести ранения - с 33 факторами, количества поврежденных органов - с 31 фактором, характера ранения - с 31 фактором и времени возникновения поражения внутреннего органа. Выявлена патология с 22 факторами. Кроме того, было обнаружено 29 факторов, влияющих на окончательный исход травмы, из которых 14 были более тесно связаны с будущим прогнозом травмированного.

Ключевые слова: война нового поколения, огнестрельное ранение, диагностика, лечение, результат

Birinci və ikinci Qarabağ müharibələrinin nəticələrinin təhlili göstərdi ki, bu müharibələr sanitariya itkilər baxımından birmənalı şəkildə fərqlənir (Mammadov, 2023). Buna əsasən İkinci Qarabağ müharibəsinin daha ətraflı tədqiq olunması zərurəti üzə çıxdı. İkinci Qarabağ müharibəsinin hərtərəfli tədqiqi bu müharibənin təcrübəsinin öyrənilməsi və bu təcrübə əsasında hərbi tibbi yardımın daha səmərəli təşkili üçün konkret tövsiyələr hazırlanması baxımından çox vacibdir.

İkinci Qarabağ müharibəsində odlu silah zədəsi almış hərbiçilərə dair tibbi qeydiyyat sənədlərində əks olunan məlumatlarda odlu silah zədəsi almış hərbiçilərin yaşına, rütbəsinə, hansı silahdan yaralanmasına, onlarda zədələrin sayına, lokalizasiyasına və ağırlığına, orqan patologiyasına, təxliyə müddətinə, eləcə də həyata keçirilmiş əməliyyatlara və bir çox digər məlumatlara dair geniş informasiya var (ümumilikdə hər bir xəstəyə aid rəqəm və yazılı şəkildə olmaqla 97 müxtəlif əlamət, tibbi-bioloji profil və klinik məlumatlar). Əldə olunan məlumatların təhlilinə ilk növbədə onların bir-birinə təsirini öyrəndik. Müxtəlif əlamətləri bir-biri ilə fərdi şəkildə, yaxud qrup şəklində müqayisə etdik və müxtəlif riyazi üsullarla (dispersiya, χ^2 , Kruskal-Wallis, Mann-Whitney və s.) bir-birindən asılılığını yoxladıq. Bu zaman verilənlər bazasında rəqəmlə əks olunan məlumatların müqayisəli təhlili ANOVA testi ilə, digər məlumatların müqayisəsi isə χ^2 -testi vasitəsilə öyrənildi (Glantz, 2022). Qeyd etməliyik ki, əslində biz odlu silah zədəsi almış hər bir hərbi qulluqçuya aid və tibbi sənədlərdə əks olunmuş 97 müxtəlif xarakterli əlamətin hamısını müvafiq çərçivədə öyrəndik. Sadəcə onlardan növbəti tədqiqat

üçün yararlı olan və müəyyən informasiya yükü daşıyanların (19 əlamət) üzərində dayanırıq. Bu əlamətlər aşağıdakılardır: yaş göstəricisi, daxili orqan patologiyasının başlanması, xəstədə yaranın ağırlıq dərəcəsi, təxliyə müddəti, yaranın xarakteri, zədənin tək ya çoxsaylı olması, bədən nahiyələri, yaralanmaya səbəb olan silah növü, yaranın morfoloji xüsusiyyətləri, cərrahi yardımlar, zədə nəticəsində yaralı orqanların sayı, daxili orqanlarda zədələnmə, yaranın ilkin cərrahi işlənməsi, atəşin məsafəsi, yaralanma şəraiti, yaralı hərbi qulluqçunun tibbi yardım bitdikdən sonra vəziyyəti və hərbi qulluqçunun rütbəsi. İlk baxışdan bu faktorların bəzilərinin digərləri ilə əlaqəli olması mənasız görünür. Məsələn rütbə, yaralanma şəraiti və birincili cərrahi işlənmə kimi faktorların digər əlamətlər ilə statistik əlaqələri böyük ehtimalla təsadüfidir. Məlum məsələdir ki, əksər yaralanma hallarında yaranın birincili cərrahi işlənməsi aparılır və bu halın çoxsaylı təkrarı onun digər faktorlarla müəyyən əlaqələrdə olması təəssüratını yaradır. Lakin əksər amillərin bir-biri ilə statistik əlaqələri ətraflı təhlil üçün zəmin yaradır. Əhəmiyyət kəsb edən amilləri ətraflı nəzərdən keçirsək görürük ki, onları bir neçə qrupa aid etmək olur. Bunlardan ən böyük qrupları zədənin sayı və lokalizasiyasına dair informasiyanı daşıyan amillər (zədənin tək ya çoxsaylı olması, bədən nahiyələrinin zədələnməsi, yaranın morfoloji xüsusiyyətləri, daxili orqanlarda zədələnmə) və diaqnostik məlumatlardan qaynaqlanan amillər (xəstədə yaranın ağırlıq dərəcəsi, zədə nəticəsində yaralı orqanların sayı, yaranın xarakteri, yaralanmaya səbəb olan silah növü) təşkil edir. Tərəfimizdən mühüm amil kimi ayırd edilən və müalicə metodlarına aid olan amillər də ayrı bir qrup təşkil edirlər (eksternal fiksatorun tətbiqi, cərrahi plastika, laparotomiya və s.). Daxili orqan patologiyasının başlama müddəti və yaralanmanın nəticəsi odlu silah zədəsi almış hərbi qulluqçuların yekun aqibətinə dair informasiya amilləri kimi qəbul edilərək daha bir qrup çərçivəsində baxıla bilər. Hərbi və texniki amillərlə bağlı faktorlar da nisbətən kiçik bir qrup əmələ gətirir (yaş göstəricisi, atəşin məsafəsi). Təxliyə müddətinə tək faktordan ibarət ayrıca bir qrup kimi baxıla bilər.

Beləliklə, göstərilən faktorların əksər qismi zədə – diaqnoz – müalicə – nəticə məntiqi silsiləyə aiddir. Şübhəsiz ki, yaş faktoru da istənilən patoloji prosesin dinamikasına təsir edən amildir. Eləcə də təxliyənin texniki təminatı və müddəti istənilən halda sanitar itkilərin həcminə təsir edən faktor qismində qəbul edilir (Bai et al., 2020). Bu sırada atəşin məsafəsinin vacib təsiredici və qarşılıqlı əlaqəli amil olması bir qədər qeyri-adi görünür. Lakin statistik işləmələr zamanı bu faktorun 71 digər amil ilə müəyyən qarşılıqlı asılılığına işarə edən əlamətlər aşkar olundu. Bu əlaqələrin etibarlılıq dərəcəsi daha dərin yoxlanıldıqda nəticələrin 20 hal üçün dürüst olduğunu gördük (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Atəşin məsafəsinin müvafiq travmanın digər önəmli amilləri ilə asılılığı.

Öyrənilən amillər	Kruskal-Wallis H	Df	Asymp. Sign.
Patologiyanın başlaması	9,752	2	0,008
Yaş faktoru	6,733	2	0,035
Aviatəxliyə	7,599	2	0,022
Yaranın ağırlıq dərəcəsi	8,183	2	0,017
Yaranın xarakteri	69,596	2	0,000
Zədə sayı	46,689	2	0,000
Silah növü	60,760	2	0,000
Yaranın morfoloji əlamətləri	47,558	2	0,000
Amputasiya	84,886	2	0,000
Zədələnən orqan sayı	14,490	2	0,001
Eşitmə-müvazinət orqanının patologiyası	7,298	2	0,026
Yaralanma şəraiti	13,859	2	0,001
Nəticə	21,995	2	0,000
Audiometriya	6,404	2	0,041
Oftalmoskotiya	8,641	2	0,013
EEQ	9,738	2	0,008
USM	26,387	2	0,000
Doppleroqrafiya	12,459	2	0,002
KT	17,505	2	0,000
Laborator göstəricilər	6,909	2	0,032

Ən az sayda qarşılıqlı əlaqələri olan amillər hərbi qulluqçunun rütbəsi, yaş faktoru və yaralanma şəraiti olmuşdur. Az qarşılıqlı əlaqələri olan amillər sırasında yalnız yaş faktorunun rolu qeyri-adi görünür. Bunu xəsarət alanların 90%-nin 35 yaşa qədər sağlam şəxslərdən ibarət olması müəyyən dərəcədə izah edir. Digər amillər orta səviyyədə (başqa amillər ilə 6-dan 21-ə qədər qarşılıqlı əlaqələri olanlar) təsiredici potensiala malikdirlər. Bunların sırasında yuxarıda qeyd etdiyimiz atəş məsafəsi qeyri-səlis təəssürat bağışlayır. Bu faktorun yalnız yaranın ağırlıq dərəcəsi, xarakteri və morfoloji əlamətləri, zədə sayı, silah növü və zədələnən orqanların sayı ilə asılılığı məntiqi izahını tapa bilər. Digər amillər, ələlxüsus da diaqnoz və müalicə taktikasına aid amillər fərdi şəkildə seçilir (təsiredici faktorların sayı olduqca çoxdur) və atəş məsafəsindən bu dərəcədə asılı ola bilməz. Təxliyə müddəti faktorunun təsiredici rolu da qeyri-adi görünür. Burada əksinə müvafiq faktorun bir çox amillər ilə qarşılıqlı əlaqələri gözlənilirdi. Qeyd etdiyimiz kimi, bunu bir çox tədqiqatçılar da öz işlərində göstərmişdir (Beninati et al., 2009). Lakin bizim verilənlər bazasının statistik işlənməsi bunu əks etdirmədi. Müşahidə etdiyimiz halı yalnız təxliyənin qüsursuz təşkili yaxud tamamilə qeyri-kafi vəziyyətdə olması ilə izah etmək mümkündür. Şübhəsiz ki, ordumuzda istənilən təxliyə növləri, müvafiq kadrlar və texnika mövcuddur və bunlar hamısı İkinci Qarabağ müharibəsində tətbiq edilmişdir. Müvafiq faktları nəzərə alaraq əldə edilən nəticələri ordumuzda təxliyə prosesinin yaxşı qurulmasını təsdiqləyən göstərici kimi qəbul etmək lazımdır (Казначеев, 2016). Təhlilimiz çərçivəsində İkinci Qarabağ müharibəsində yaralanmış hərbi qulluqçularımıza aid tibbi-bioloji profil və klinik məlumatlar sırasından 8 əlamət digər əlamətlər ilə ən yüksək qarşılıqlı əlaqələrin olmasını nümayiş etdirmişdi. Bunlar aşağıdakı faktorlardır: daxili orqan patologiyasının başlaması, xəstədə yaranın ağırlıq dərəcəsi, yaranın xarakteri, bədən nahiyələrinin zədələnməsi, yaralanmaya səbəb olan silah növü, zədə nəticəsində yaralı orqanların sayı, yaranın ilkin cərrahi işlənməsi və yaralı hərbiçinin tibbi yardım bitdikdən sonrakı vəziyyəti. Bu sıradan xəstədə zədələnmiş bədən nahiyəsi (35 amil ilə), yaranın ağırlıq dərəcəsi (33 amil ilə), eləcə də zədələnmiş orqanların sayı və yaranın xarakteri (hər ikisi 31 amil ilə) digər amillər ilə daha sıx asılılıq, daxili orqan patologiyasının başlama müddəti (22 amil ilə) isə nisbətən az sayda qarşılıqlı əlaqə aşkar edilir. İlk dörd amilin xəstələrdə qeydə alınan digər əlamətlərə geniş təsiri məntiqlidir. Yəni bu amillər yaralanma xarakterini əks etdirir və şübhəsiz ki, istər diaqnostika, istər müalicə taktikası və digər tibbi müdaxilələr bu amildən bir çox aspektdə asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, sözügedən amillərin hamısının təsiredici potensialı gözləniləndir və statistik göstəricilər bu gözləntiləri sadəcə təsdiqləyir. Statistik baxımdan təsiredici potensialını nümayiş etdirən daha bir amil – yaranın ilkin cərrahi işlənməsi olmuşdur. Bu faktorun digər 26 amil ilə qarşılıqlı əlaqəsi üzə çıxmışdır. Bunun izahı çox sadədir. Əksər zədələnmələrdə dəri örtüyünün tamlığı pozulur və istənilən halda (ən azı təxliyəni reallaşdırmaq yaxud diaqnostik müayinələrin keçirilməsi üçün) müvafiq yaraya birincili (ilkin) cərrahi müdaxilə olur. Fikrimizcə bu amilin rast gəlmə tezliyinin yüksək olması müvafiq statistik parametrlərə təsir edir və onun digər faktorlarla qarşılıqlı əlaqəsini göstərir. Onu da qeyd edək ki, bu amilin təsir etdiyi digər amillərin böyük qismi (15-i) kliniki tədbirlərə aiddir. Daha iki amilin – daxili orqan patologiyasının başlaması və yaralanmaya səbəb olan silah növü (28 amil ilə qarşılıqlı əlaqəlidir) – digər faktorlara təsirinin izahı bir qədər qəlizdir və sözsüz ki, daha dərin təhlil tələb edir. Lakin bizim planlaşdırdığımız iş çərçivəsində (odlu silah zədəsi almış hərbiçilərə göstərilən tibbi xidmətin daha səmərəli qurulması) təsvir etdiyimiz sıradan ilk növbədə yaralı hərbi qulluqçunun tibbi yardımdan sonrakı yekun vəziyyəti və müvafiq nəticəyə təsir göstərən amillər əsas maraq doğurur. Bu səbəbdən biz sonuncu faktor (yaralı hərbi qulluqçunun tibbi yardımını bitdikdən sonra vəziyyəti) üzərində daha ətraflı dayandıq. Statistik işləmələr öyrənilən 97 müxtəlif amillər sırasında yaralanma hadisəsinin son nəticəsinə təsir edən (yəni bu amil ilə qarşılıqlı əlaqədə olan) 29 amilin müvafiq xüsusiyyətlərini üzə çıxardı. Bu amillər ilə yaralının tibbi yardımdan sonrakı yekun vəziyyəti arasında əlaqələrin etibarlılıq dərəcəsi Kruskal-Wallis testi ilə təsdiqlənmişdir və müvafiq nəticələr cədvəl 2-də təqdim olunur.

Cədvəl 2. Tibbi yardımdan sonrakı yekun vəziyyətlərinin travmanın digər önəmli amilləri ilə asılılığı.

Öyrənilən amillər	Kruskal-Wallis H	df	Asymp. Sign.
Aviatəxliyə	26,462	2	< 0,001
Yaranın ağırlıq dərəcəsi	64,606	2	< 0,001
Yaranın xarakteri	14,902	2	0,001
Zədə sayı	10,852	2	0,004
Teletəbabətin tətbiqi	15,537	2	0,000
Silah növü	7,964	2	0,019
Yaranın ilkin cərrahi işlənməsi	43,246	2	< 0,001
Eksternal fiksatorun qoyulması	41,653	2	< 0,001
Amputasiya	92,271	2	< 0,001
Osteosintez	10,555	2	0,005
Laporatoriya	11,745	2	0,003
Torakosentez yaxud torakotomiya əməliyyatı	11,428	2	0,003
Cərrahi plastika	7,480	2	0,024
Visserotomiya yaxud ektomiya əməliyyatı	43,941	2	< 0,001
Trepanasiya əməliyyatı	16,074	2	< 0,001
Zədələnən orqan sayı	79,238	2	< 0,001
Periferik sinir sistemində zədələnmə	8,734	2	0,013
Ağciyər patologiyası	6,705	2	0,035
Sümük patologiyası	45,836	2	< 0,001
Bağırsağ patologiyası	12,526	2	0,002
Görmə orqanı patologiyası	25,101	2	< 0,001
Atəşin məsafəsi	17,895	2	< 0,001
Tonometriya müayinəsi	28,761	2	< 0,001
Oftalmoskopotiya müayinəsi	28,176	2	< 0,001
EMQ müayinəsi	14,019	2	0,001
EKG müayinəsi	6,858	2	0,032
FQDS müayinəsi	7,304	2	0,026
KT müayinəsi	8,014	2	0,018
Laborator göstəricilər	35,264	2	< 0,001

Cədvəldən göründüyü kimi 29 amildən 14-ü bizim araşdırmada yaralının tibbi yardımdan sonrakı yekun vəziyyəti ilə çox sıx əlaqəlidir ($p < 0,001$).

İkinci Qarabağ müharibəsi zamanı odlu silah zədələri alan hərbi qulluqçuların yaralarının xüsusiyyətləri təhlil edilərək əldə olunan nəticələr odlu silah yaralanma hadisəsinin son nəticəsinə təsir edən amillər əsasında riyazi modelləşdirmə aparmağa imkan verir və müvafiq proqnoz modelinin işlənilib-hazırlanması üçün ümidverici zəmin yaradır.

Ədəbiyyat:

1. Bai, B., Cao, Y., Li, X. (2020). DTMM: Evacuation oriented optimized scheduling model for disaster management. *Computer Communications*, 150, 661-671.
2. Beninati, W. (2009). Short term outcomes of US Air Force Critical Care Air Transport Team (CCATT) patients evacuated from a combat setting between 2007 and 2008. *Chest Journal*, 136 (4), 28.
3. Glantz, S.A. (2012). *Primer of Biostatistics (7-th Edition)*. San Francisco: Mc Graw Hill Medical, 320.
4. Mammadov, F.E. (2023, July). *Comparative analysis of the distribution of firearms injuries by anatomical regions during the Karabakh wars* [Conference presentation] I International Apitherapy and Nature Congress, İANCO, Trabzon, Turkey.
5. Казначеев, В.М. (2016). *Совершенствование медицинской сортировки раненых на передовых этапах медицинской эвакуации*. [Диссертация ... канд. мед. наук.] Санкт-Петербург, 156.

TARGETING OF THE POLO-LIKE KINASE 1 TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF OLAPARIB IN BRCA MUTATED HIGH-GRADE SEROUS OVARIAN CANCER

Gasimli Bahar Fuad

Johann Wolfgang Goethe University

<https://orcid.org/0009-0003-3864-0732>

dr.gasimli@gmail.com

BRCA MUTASIYAYA UĞRAMIŞ AŞAĞI DIFFERENSIYALI SEROZ YUMURTALIQ XƏRÇƏNGİNDƏ OLAPARIB-IN EFFEKTİVLİYİNİ ARTIRMAQ ÜÇÜN POLO-LIKE KİNAZA 1-İN HƏDƏFLƏNMƏSİ

Qasimli Bahar Fuad

Johann Wolfgang Goethe Universiteti

<https://orcid.org/0009-0003-3864-0732>

dr.gasimli@gmail.com

Xülasə

Yumurtalıq karsinoması (YK) bütün dünyada qadınlarda xərçəng ölümlərinin təxminən 4%-ni təşkil edir və ən ölümcül ginekoloji bədxassəli xəstəlikdir. Aşağı differensiasiyalı seroz yumurtalıq karsinoması (HGSOC) ən çox yayılmış formasıdır ki, bunlarda BRCA 1/2 gen mutasiyası 3 ilə 27% arasında rast gəlinir. PARP inhibitorlarının (PARPi) klinik təcrübədə istifadəsi, BRCA mutant və residiv verən YK üçün sintetik apoptotik terapevtik dərman preparatları kimi perspektivli nəticələr göstərmişdir. Lakin yeni araşdırmalar göstərir ki, BRCA mutant olan karsinomalar PARPi-na qarşı rezistent ola bilər və bu rezistent mexanizmləri öyrənilməmiş olaraq qalır. Biz KRAS-ın ampflikasiyasının BRCA 2 çatışmazlığı olan HGSOC-da PARPi-na rezistentliyinin əsasını təşkil etdiyini aşkar etdik. Bizim elmi araşdırmaların nəticələri göstərir ki, PLK1 inhibisiyası KRAS ampflikasiyalı HGSOC-da PARPi-yə həssaslığı bərpa edir. PLK1 inhibitorunun (PLK1i) və PARPi-nin birgə müalicəvi tətbiqi, HGSOC hüceyrələrinin sağ qalmasını kəskin şəkildə azaldır və apoptozu artırır. Bundan əlavə, biz PLK1i və PARPi-nin ardıcıl kombinasiyalı tətbiqi nəticəsində, KRAS ampflikasiyalı karboplatin əsaslı kimyaterapiyaya rezistent HGSOC hüceyrələrində və 3D sferoidlərdə (residiv verən yumurtalıq karsinoması xəstələrindən əldə edilən) apoptotik reaksiyasını artırdığımız göstərə bildik. Nəticələrimiz KRAS ampflikasiyalı HGSOC-da PARPi rezistentliyinin bərpasında, PLK1-in müalicəvi roluna yeni işıq salır və bu qrup yumurtalıq karsinomalı xəstələrə yeni terapevtik strategiya təklif edir, hansı ki, hazırda yalnız məhdud sitostatik preparatlar mövcuddur.

Açar sözlər: Aşağı differensiasiyalı seroz yumurtalıq karsinoması; BRCA 2 mutasiyası; KRAS ampflikasiyası; DNT mutasiyası; PARP inhibitorlarına qarşı rezistentlik.

ТАРГЕТИНГ НА РОЛО-ЛИКЕ КИНАЗУ 1 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЛАПАРИБА ПРИ НИЗКОДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ СЕРОЗНОМ РАКЕ ЯИЧНИКОВ С МУТАЦИЕЙ BRCA

Гасымли Бахар Фуад

Университет Иоганна Вольфганга Гете

<https://orcid.org/0009-0003-3864-0732>

dr.gasimli@gmail.com

Резюме

Рак яичников (РЯ) является самым опасным гинекологическим злокачественным новообразованием который является причиной примерно 4% смертей от рака у женщин во всем мире. Серозный рак яичников высокой степени злокачественности (HGSOC) является наиболее распространенным раком яичников, при котором мутация гена BRCA 1/2 колеблется от 3 до 27%.

Ингибиторы PARP (PARPi) показали многообещающие результаты в качестве синтетически летального терапевтического подхода к мутантному BRCA и рецидивирующему РЯ при клиническом применении. Однако новые исследования указывают на то, что рак с дефицитом BRCA может проявлять устойчивость к PARPi, и механизм развития этой устойчивости остаются неясными. В ходе наших

исследований было обнаружено, что амплификация KRAS, вероятно, лежит в основе устойчивости к PARPi в HGSOС с дефицитом BRCA 2. Наши данные свидетельствуют о том, что ингибирование PLK1 восстанавливает чувствительность к PARPi в HGSOС с усилением KRAS. Последовательное сочетание ингибитора PLK1 (PLK1i) и PARPi резко снижает выживаемость клеток HGSOС и увеличивает запрограммированную смерть клеток, то есть их апоптоз. Кроме того, мы сумели доказать, что последовательная комбинация PLK1i и PARPi усиливала клеточный апоптотический ответ на химиотерапию на основе карбоплатина в амплифицированных KRAS резистентных клетках HGSOС и 3D-сфероидах, полученных от пациентов с рецидивирующим раком яичников. Наши результаты проливают новый свет на критическую роль PLK1 в изменении резистентности к PARPi в HGSOС, амплифицированном KRAS, и предлагают новую терапевтическую стратегию для этого класса пациентов с раком яичников, где в настоящее время существуют достаточно ограниченные возможности.

Ключевые слова: высокозлокачественный серозный рак яичников, дефицит BRCA2, усиление КРАС, повреждение ДНК, устойчивость к ингибиторам PARP.

Ovarian cancer (OC) is the seventh most frequently diagnosed and eighth leading cause of cancer death among women worldwide (Bray 2018) characterized by a poor overall survival rate. The current standard therapy comprises extensive cytoreductive surgery followed by systemic chemotherapy with Carboplatin and Paclitaxel (Ozols 2003). About 50% of high-grade serous ovarian carcinoma (HGSOС) patients show homologous recombination (HR) repair pathway deficiency, of which almost 30% are due to somatic/germline or epigenetic loss of BRCA1/2 (Bowtell 2015). HR deficiency and loss of BRCA1/2 likely contribute to the efficacy of platinum and poly (adenosine diphosphate-ribose) polymerase inhibitor (PARPi) treatments. PARP is a crucial component of single-strand break (SSB) repair, restores the DNA defects. Alternatively, when double-strand breaks (DSBs) are already occurring, PARP is involved in the repair by recruiting the repair protein of the HR or the non-homologous end joining (NHEJ) pathways (Ray Chaudhuri 2017). Unfortunately, PARP inhibition has shown only a temporary benefit for patients who start to develop resistance. Therefore, it is vital to propose new therapeutic combinations to palliate resistance to PARPi, and especially to study the molecular origins behind this resistance. The serine/threonine Polo-Like Kinase 1 (PLK1) performs important roles in regulating cell division. PLK1 regulates cytokinesis and controls mitotic entry, spindle assembly, and chromosome dynamics (Raab 2022, Sanhaji 2014, and Mandal 2013). In addition, PLK1 is implicated in the modulation of DNA damage repair through its active regulation of several essential repair proteins involved in HR, such as Rad51 and Mre11 (Yata 2012 and Li 2017). We found that the expression of KRAS in BRCA2-deficient HGSOС may trigger an adaptive response that mediates resistance to PARPi. Furthermore, we identified that PLK1i reverses PARP resistance of HR-deficient HGSOС with KRAS amplification. Moreover, our data show that PLK1i and PARPi increase the efficacy and boost the response to Carboplatin-based chemotherapy in BRCA2-deficient HGSOС cells and patient tumor-derived 3D-spheroids independent of KRAS status.

Cell Culture: The BRCA2-deficient HGSOС cell lines KURAMOCHI and OVSAHO were a gift from the lab of Dr. David Bowtell Peter (MacCallum Cancer Centre Victorian Comprehensive Cancer Centre, Melbourne, Australia). **Patients and Samples (Primary Cell Culture):** This study was conducted according to the “Reporting recommendations for tumor MARKer prognostic studies”. To establish primary patient-derived ovarian cancer cell cultures, we analyzed samples from patients undergoing surgical resection between January 2015 and March 2018 at the Department of Gynecology of the Goethe University Hospital in Frankfurt am Main, Germany. Sufficient archival material for immunohistochemical analysis was available for the samples with validated diagnoses. The Local Research Ethics Committees approved the human tissue studies, and all samples were processed anonymously. **Three-Dimensional (3D) Cultures:** A cell suspension of 1000 cells/50 μ L was prepared and pipetted from the topside into a 96-well Perfect 3D Hanging Drop plate (BioTrend, Köln, Germany). The activity of Caspase3/7 was determined using the Caspase-Glo 3/7 Assay (Promega, Madison, WI, USA).

To study the impact of PARP and PLK1 inhibitions on the long-term clonogenic potential of OVSAHO and KURAMOCHI cells, we tested the cell's ability over three weeks to form 2D colonies upon treatment with single and combinatorial treatments (Figure 1). First, we observed that single PARP inhibition showed moderate efficacy in KURAMOCHI in terms of limiting clonogenic potential compared to that obtained in the OVSAHO cell line (430 vs. 710 colonies for OVSAHO and KURAMOCHI, respectively), again suggesting that KRAS amplification desensitizes KURAMOCHI cells to PARP inhibition (Figure 1B, D). In line with the above-described results, the inhibition of PARP and PLK1 markedly reduced the clonogenic potential in both HR-deficient HGSOc cell lines irrespective of treatment sequence. Indeed, both combinations were similarly and significantly able to reduce OVSAHO clonogenic ability compared to single treatments (Figure 1A, B).

Combined PARP and PLK1 Inhibition Mediates Sensitivity to CARBOPLATIN-Based Chemotherapy. To test the single effect of Carboplatin on OVSAHO and KURAMOCHI, we incubated both cell lines for 48 h with increasing concentrations ranging from 1 μ M up to 20 μ M. Western blot analysis showed that concentrations ≥ 5 μ M triggered an apoptotic response in KURAMOCHI cells, as indicated by increased PARP cleavage and an uptake in Caspase 3 cleavage (Figure 2A). We noticed that, in contrast to low concentrations of Carboplatin, which barely induce DSB (faint γ -H2AX staining at 1 μ M and 2 μ M), higher concentrations increased γ -H2AX staining (Figure 2A). We next examined whether the coadministration of PLK1i and PARPi enhances the apoptotic response to Carboplatin. To this end, we incubated KURAMOCHI and OVSAHO cells first with 3 μ M Carboplatin on day 1, then sequentially we added Olaparib on day 2 and BI6727 on day 3 (Figures 2C). We were able to confirm that sequential Olap/BI6727 treatment significantly enhances the apoptotic response compared to a single treatment in KURAMOCHI.

We observed a significant 8.9-fold increase in Caspase 3/7 activation (Figure 2D) and 28% cell death in Annexin V/AAD assay (Figure 2E) after 48 h. Regarding the Carboplatin combinations, again, the sequential combination Carboplatin/Ola/BI6727 triggered the highest apoptotic response after 48 h with a 15-fold activation of Caspase 3/7 compared to only 4.9-fold and 6.8-fold, respectively, for the double combinations Carbo/Olap, Car-bo/BI6727 and 4.4-fold in the case of single carboplatin treatment (Figure 2D). Comparable results were obtained with the OVSAHO cell line.

Inhibition of PLK1 and PARP Increases Carboplatin Response in Ovarian Patient-Derived Spheroid Cultures. To study the relevance of our triple combination for cancer patient treatment, we analyzed ovarian cancer cells isolated from tumors of relapsed and newly diagnosed patients just after debulking surgery prior to chemotherapy. First, we evaluated the single effect of Olaparib, BI6727, and Carboplatin on the patient-derived tumor cells. The IC50 value for the single treatment was 56 μ M, 136 nM, and 132 μ M, respectively, for Olaparib, BI6727, and Carboplatin (Figure 1A–C).

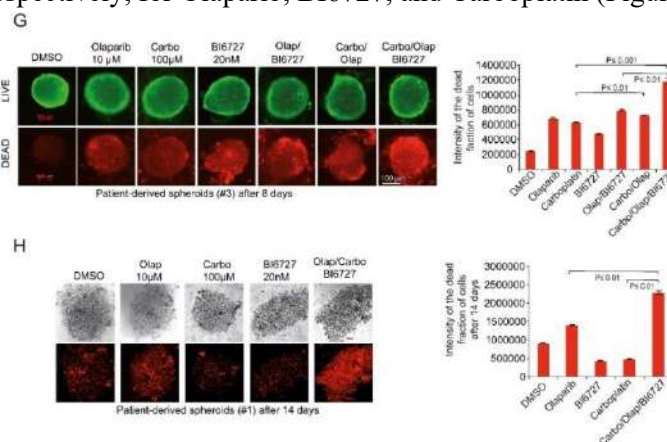


Figure 1. PARPi and PLK1i combination strongly enhances apoptosis-dependent death of patient-derived tumor cells. (A–C) Primary tumor cells of patients were treated with increasing concentrations of Olaparib, BI6727, and Carboplatin as single agents or combinations (D–F). The cell viability was determined after 48 h, and the IC50 of the different agents was calculated. (G, H) 3D cultures grown

from tumor cells of patients were treated with 10 μ M Olaparib, 20 nM BI6727, and 100 μ M Carboplatin as single or combinatorial treatments for 8 days.

Moreover, the pretreatment of tumor cells with 100 nM BI6727 reduced the IC₅₀ of Olaparib by 10-fold to 5.7 μ M (Figure 3D), indicating that, similar to previous cancer cell lines, PLK1 inhibition strongly sensitizes patient-derived tumor cells to Olaparib. Next, we investigated whether blocking PLK1 and PARP would enhance Carboplatin response of 3D-primary spheroid cultures derived from two different patients diagnosed with ovarian cancer. Life/death assays performed after eight days in differently treated spheroid cultures confirmed that in both patients the Carbo/Olap/BI6727 combination resulted in the most significant increase in the fraction of dead cells compared with all individual treatments or double combinations (Figure 3G, H).

Many PARP inhibitors have been developed and approved by the FDA for treating patients with recurrent Platinum-sensitive ovarian cancer, with or without the loss of the BRCA1/2 gene (Lin 2017, Jones 2015, and Vanderstichele 2022). Several potential mechanisms for PARPi resistance have been reported (Li 2020). Considering these findings, we sought to explore the potential role of KRAS overexpression in the resistance of HR- deficient HGSOc, first to PARPi, and then to Platine-based standard therapy. To do this, we selected two BRCA2-defective HGSOc cell lines with different KRAS status. Unlike the OVSAHO cell line, KURAMOCHI cells are reported to have KRAS gene amplification. Our experiments confirmed the significantly reduced sensitivity of KURAMOCHI to single PARPi, even at high concentrations. Owing to the fact that the second BRCA2-deficient cell line, OVSAHO, responded well to Olaparib treatment, it is reasonable to assume that KRAS amplification and concomitant increased activation of the RAS-RAF-MEK-ERK pathway may be factors playing a role in KURAMOCHI resistance to PARPi. Indeed, we found that the response to PLK1i differed depending on the KRAS status of both cell lines. Single BI6727 treatment was highly efficacious in triggering cell death in the KRAS-amplified KURAMOCHI cell line, while generating a modest response in the OVSAHO cell line. Moreover, our data demonstrate that regardless of the treatment sequence, PLK1 inhibition similarly boosts the cellular apoptotic response to PARPi and reduces the potential of both BRCA2-deficient HGSOcs to form 2D colonies over the long term.

However, we found that KRAS amplification can promote resistance to single carboplatin treatment and even to the Carboplatin/PARPi combination, as observed in KURAMOCHI cells. By adding BI6727 to the Carbo/Olaparib combination, we were able to potentiate the effect of Carboplatin on OVSAHO cells remarkably. However, and more importantly, PLK1i restored the sensitivity of the KRAS-amplified KURAMOCHI cell line to Carboplatin in the triple Carbo/Ola/BI6727 combination, resulting in a substantial increase in apoptosis and cell death after treatment. The potential of the combination of Carboplatin, PARPi, and PLK1i was demonstrated in 3D spheroid assays of primary ovarian cancer cells originating from two different patients. Our experiments showed that the triple combination Carbo/Olap/BI6727 significantly enhanced apoptosis-dependent cell death compared to the respective single or double treatments.

In summary, we can say that our study addressed three significant aspects that could have a clinical and therapeutical impact on HGSOc patients with defective HR repair pathway and KRAS amplification: (1) It was shown that resistance to PARP inhibition in HR-deficient HGSOc with amplified KRAS gene and overactivated RAS-RAF-MEK-ERK pathway could be counteracted by sequential inhibition of PARP and PLK1 kinase. (2) We showed that the resistance of HR-deficient HGSOc cells with KRAS amplification to standard Platinum-based therapy can be reversed by combining sequential PLK1i and PARPi with Carboplatin. (3) Finally, KRAS amplification could serve as a predictive marker for the efficacy of PLK1i-based combination therapy in HR-deficient ovarian cancer patients.

Ədəbiyyat:

1. Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R.L., Torre, L.A., Jemal, A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide. *CA Cancer J. Clin.* 2018, 68, 394-424.

2. Ozols, R.F.; Bundy, B.N.; Greer, B.E.; Fowler, J.M.; Clarke-Pearson, D.; Burger, R.A.; Mannel, R.S.; DeGeest, K.; Hartenbach, E.M.; Baergen, R.; et al. Phase III trial of carboplatin and paclitaxel compared with cisplatin and paclitaxel in patients with optimally resected stage III ovarian cancer: A Gynecologic Oncology Group study. *J. Clin. Oncol.* 2003, 21.
3. Bowtell, D.D., Bohm, S., Ahmed, A.A., Aspuria, P.J., Bast, R.C., Jr., Beral, V., Berek, J.S., Birrer, M.J., Blagden, S., Bookman, M.A. et al. Rethinking ovarian cancer II: Reducing mortality from HGSOCh. *Nat. Rev. Cancer* 2015, 15, 668–679.
4. Ray Chaudhuri, A., Nussenzweig, A. The multifaceted roles of PARP1 in DNA repair and chromatin remodelling. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* 2017, 18, 610–621.
5. Raab, M., Matthess, Y., Raab, C.A., Gutfreund, N., Dotsch, V., Becker, S., Sanhaji, M., Strebhardt, K. A dimerization-dependent mechanism regulates enzymatic activation and nuclear entry of PLK1. *Oncogene* 2022, 41, 372.
6. Sanhaji, M., Ritter, A., Belsham, H.R., Friel, C.T., Roth, S., Louwen, F., Yuan, J. Polo-like kinase 1 regulates the stability of the mitotic centromere-associated kinesin in mitosis. *Oncotarget* 2014, 5, 3130–3144.
7. Mandal, R., Strebhardt, K. Plk1: Unexpected roles in DNA replication. *Cell Res.* 2013, 23, 1251–1253.
8. Yata, K., Lloyd, J., Maslen, S., Bleuyard, J.Y., Skehel, M., Smerdon, S.J., Esashi, F. Plk1 and CK2 act in concert to regulate Rad51 during DNA double strand break repair. *Mol. Cell* 2012, 45, 371–383.
9. Jones, P., Wilcoxon, K., Rowley, M., Toniatti, C. Niraparib: A Poly (ADP-ribose) Polymerase (PARP) Inhibitor for the Treatment of Tumors with Defective Homologous Recombination. *J. Med. Chem.* 2015, 58, 3302–3314.
10. Vanderstichele, A., Loverix, L., Busschaert, P., Van Nieuwenhuysen, E., Han, S.N., Concin, N., Callewaert, T., Olbrecht, S., Salihi, R., Berteloot, P. et al. Randomized CLIO/BGOG-ov10 trial of olaparib monotherapy versus physician's choice chemotherapy in relapsed ovarian cancer. *Gynecol. Oncol.* 2022, 165, 14–22.

**DETERMINATION OF THE AVERAGE LEVEL OF “CORE STABILITY”
PARAMETER OF ATHLETES OF THE NATIONAL WRESTLING TEAM OF
AZERBAIJAN USING MCGILL ENDURANCE TESTS AND BIODIX BALANCE
SYSTEM DEVICE**

Aliyev Rauf Iskander
Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sports
<https://orcid.org/0000-0002-4737-1170>
arauf6021@gmail.com

**McGILL DÖZÜMLÜLÜK TESTLƏRİ VƏ “BİODEX BALANCE SYSTEM”
ALƏTİNDƏN İSTİFADƏ İLƏ GÜLƏŞ İDMAN NÖVÜ ÜZRƏ AZƏRBAYCAN MİLLİ
KOMANDASININ İDMANÇILARININ “CORE STABILITY” PARAMETRİNİN
ORTA SƏVİYYƏSİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ**

Əliyev Rauf İsgəndər
Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası
<https://orcid.org/0000-0002-4737-1170>
arauf6021@gmail.com

Xülasə

“Core stability” idmançıların fiziki inkişafının ən vacib parametrlərindən biridir ki, bu da tarazlığı qorumaq, xarici təsirlərə qarşı durmaq və onurğanı zədələnmədən qorumaq, sakit vəziyyətdə və fiziki məşqlər zamanı sabitlik

vermək qabiliyyətini göstərir. “Core stability”³ alt sistemdən ibarətdir-aktiv strukturlar (əzələlər), passiv strukturlar (sümüklər və bağlar) və sinir nəzarəti. Bir çox idman növündə “core stability” ilə performans, “core stability” ilə yaralanma səviyyəsi arasındakı əlaqəni dəstəkləyən bir çox məqalə var. “Core stability” “core strength”, “core endurance”, elastiklik və motor nəzarəti kimi bir neçə alt parametri əhatə edən mürəkkəb bir tərifi olduğundan, onu yalnız bir testlə qiymətləndirmək çox çətin və qiymətləndirmək üçün bir çox fərqli test yaradılmışdır. Bəziləri bir çox araşdırmada “qızıl standart” olaraq seçilmişdir. Gülləşdə “core stability” qiymətləndirilməsi potensial olaraq bizə idmançının fiziki vəziyyətinin nə qədər yaxşı olduğu və çatışmazlıq halında zədələnmə riskini qiymətləndirmək imkanı verir.

Açar sözlər: Kor, kinematik zəncir, sinir-əzələ nəzarəti, funksional anatomiya.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО УРОВНЯ ПАРАМЕТРА «CORE STABILITY» СПОРТСМЕНОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ СБОРНОЙ АЗЕРБАЙДЖАНА ПО БОРЬБЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MCGILL ТЕСТОВ И АППАРАТА «BIODEX BALANCE SYSTEM»

Алиев Рауф Искандер

Азербайджанская Государственная Академия Физической Культуры и Спорта

<https://orcid.org/0000-0002-4737-1170>

arauf6021@gmail.com

Резюме

“Core stability” - один из важнейших параметров физического развития спортсменов, который показывает способность сохранять равновесие, противостоять воздействиям извне и защищать позвоночник от травм, придавая ему устойчивость в состоянии покоя и при выполнении физических упражнений. “Core stability” состоит из 3 подсистем – активных структур (основные мышцы), пассивных структур (кости и связки) и нервного контроля. Существует множество статей, подтверждающих взаимосвязь между “core stability” и роботоспособностью, между “core stability” и уровнем травматизма во многих видах спорта. Поскольку “core stability” - это сложное определение, включающее в себя несколько подпараметров, таких как “core strength”, “core endurance”, гибкость и двигательный контроль, очень сложно оценить его с помощью только одного теста, и для его оценки было создано множество различных тестов. Некоторые из них были выбраны во многих исследованиях в качестве “золотого стандарта”. Оценка “core stability” в спортивной борьбе потенциально дает нам представление о том, насколько хорошим является физическое состояние спортсмена, а в случае его недостаточности - возможность оценить риск получения травмы.

Ключевые слова: Кор, кинематическая цепь, нейромышечный контроль, функциональная анатомия Core.

Core stability is one of the most important parameter of physical development of athletes, which shows the ability to maintain the balance, withstand to perturbations from outside and protect the spine from injury, giving it stability at rest and when performing physical exercises. Core stability consists of 3 subsystems – active structures (core muscles), passive structures (bones and ligaments) and neural control. There are a lot of articles, confirming relationship between core stability and performance, between core stability and injury rate in many sports. As a core stability is a complex definition, including itself several sub-parameters such as core strength, core endurance, flexibility and motor control it's very difficult to evaluate it using only one test and a many different tests were created to assess it. Some of them were chosen in many investigation as a “gold standard”. Assessing core stability in wrestling sport potentially gives us understanding how good is the physical condition of an athlete and in case of deficiency ability to evaluate the risk of injury.

Wrestling as a contact sport, which places high demands on all parameters of physical development, such as strength, speed, endurance, flexibility and agility, is characterized by a high level of injury, both acute and chronic overuse injury. The high level of stress at extreme loads inherent in this sport is also an additional factor causing a predisposition to injury (Hardy, 1992). It is worth noting that despite the fact that there is a general tendency to decrease the number of injuries at high-level competitions (Shadgan, Feldman et al., 2010), injury rates in wrestling continue to grow (Hoge, Pirruccio et al., 2020). The identification of factors affecting the injury rate, study of them, followed by the development of

practical measures to reduce injuries, is very important in terms of improving the health of athletes and, accordingly, due to fewer missed and incomplete workouts, leads to an increase in their effectiveness and influence positively on results. One of these parameters, potentially able to influence the injury rate, is the body's ability to maintain balance (core stability). If there is a connection between the body's ability to maintain balance (core stability) and the level of injury in wrestling, meaning that low level of this indicator leads to increased injury, therefore an improvement in this indicator, respectively, means a lower probability of injury and set of specially designed exercises that develop "core stability", performed with a certain frequency and duration, will lead to a decrease in the injury rate of athletes. As a result we have less time, lost due to injury, less money, spent by the federations or clubs on treatment of the injured wrestlers and better performance, which means better results of the athletes.

To determine the average level of core stability of elite athletes as a first step to have basic data, which is possible to use for evaluation the core stability parameter of every wrestler. Thus, measuring it and comparing with the data, obtained from this investigation, we will see is there enough level or some deficiency of this parameter. As core stability plays important role in injury prevention in case of deficiency we can use core stability improving programs to correct the weak points, therefore reducing the injury risk.

60 men athletes of the national wrestling team of Azerbaijan aged from 18 to 35 were included in investigation. All weight categories were presented. The athletes had no injury prior to evaluation which could restrict them and influence on the results. Athletes were asked about presence any pain and other factors, which could influence on the test's results and none of them respond positively on that questions. Written Informed consent was obtained from each participant. Also, athletes had signed an agreement providing permission for the use of their data in anonymous retrospective analysis. The Ethical Committee of Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport (ASAPES) had approved study.

Core stability is the complex concept, including core strength, core endurance, flexibility and motor control. In terms of injury prevention core endurance and motor control are thought to be more important. Therefore McGill's endurance tests were chosen as a "gold standart" tests in investigation for core endurance evaluation. For motor control measurement a modern robotic device "Biodex Balance System SD" was used.

McGill's endurance tests assess the endurance of key core muscles by measuring the time, during which athletes are able to hold properly positions, which load appropriate muscles (McGill, 2010). This is a battery of these tests – Extensor endurance test, Flexor endurance test and left and right Side bridge tests. Motor control is the ability of nervous system to administer the balance at rest or in motion. "Biodex Balance System SD" device has a number of motor control testing program, "Postural Stability Test" in static and dynamic mode was chosen from to evaluate dynamic stability. This tool assesses neuromuscular control by quantifying the ability to maintain dynamic bilateral and unilateral postural stability on a static (static mode) or unstable surface (dynamic mode).

Endurance and motor control tests were performed not on the same day to prevent fatigue to contort the results.

Statistical data processing was performed using the IBM SPSS 26.0 computer program.

The average result in Flexor endurance test is 163 sec. (± 88 sec., Max. – 360 sec., Min. – 30 sec.), in Extensor Endurance test is 122 sec. (± 50 sec., Max. – 254 sec., Min. – 35 sec.), in right side bridge test is 105 sec. (± 33 sec., Max. – 177 sec., Min. – 52 sec.), in left side bridge test is 107 sec. (± 45 sec., Max. – 270 sec., Min. – 52 sec.). Since the results of some athletes are very different from the average, mediana will be more informative, the values of which will be respectively 155 sec. in FET, 120 sec. in EET, 100 sec. in RSBT and 95 sec. in LSBT.

Table 1. Results of McGill's tests

	Average	St.Dev.	Mediana	Min.	Max.
FET*	163.1714	88.13208	155	30	360

EET*	122.6857	49.97515	120	35	254
RSBT*	105.4857	33.26929	100	52	177
LSBT*	106.9714	44.65323	95	52	270

FET* - Flexor endurance test, **EET*** - Extensor endurance test, **RSBT*** – Right side bridge test, **LSBT*** – Left side bridge test

The average result in Postural Stability Test, static mode is 52 (± 12 ., Max. – 74, Min. – 38), in Postural Stability Test, dynamic mode is 10 ($\pm 2,7$., Max. – 15, Min. – 7).

Table 2. Results of Postural Stability tests

	Average	St.Dev.	Mediana	Min.	Max.
Overall (Static Mode)	52	12	46	38	74
Overall (Dinamic Mode)	10	2.7	10	7	15

There are some studies, investigating the results of McGill tests of athletes. The table below shows the results of healthy athletes according the data from study of Abdelraouf, O. and Abdel-Aziem, A. (2016):

	Healthy athletes, $n = 25$
Trunk flexor	57.63 \pm 6.25
Trunk extensor	63.20 \pm 11.57
Right lateral plank	42.09 \pm 7.43
Left lateral plank	33.90 \pm 8.16

The results between 2 groups (from literature and our study) were compared using t-test for single mean (SPSS statistics). The average results of McGill’s tests of wrestlers of the national team are significantly higher than for average athletes. We have 155 sec. vs 58 sec.in FET ($p < 0,001$), 120 sec. vs 63 sec. in EET ($p < 0,001$), 100 sec. vs 42 sec. and 95 sec. vs 34 sec. in RSBT and LSBT respectively ($p < 0,001$), (Osama&Amr, 2016). There are a very few studies, investigating core stability of athletes, using Biodex Balance System device, so it’s not possible to compare the recorded data with some other results, but it gives the opportunity for further investigations and evaluating the results of other athletes, especially wrestlers using comparing their results with the results of top level athletes, having many Europe and World Championship medalist among them.

References:

1. Abdelraouf, O. R., & Abdel-Aziem, A. A. (2016). The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *Int J Sports Phys Ther*, 11(3), 337-344.
2. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7(1), 39-44. <https://doi.org/10.1097/01.csmr.0000308663.13278.69>
3. Hardy, L. (1992). Psychological stress, performance, and injury in sport. *Br Med Bull*, 48(3), 615-629. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a072567>
4. Hoge, C., Pirruccio, K., Cohen, O. G., & Kelly, J. D. t. (2020). Rising Trends in Wrestling-associated Injuries in Females Presenting to US Emergency Departments. *West J Emerg Med*, 22(2), 410-416. <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.9.48490>
5. McGill S. Core training: evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength and Conditioning Journal* 2010; 32(3): 33-46
6. Shadgan, B., Feldman, B. J., & Jafari, S. (2010). Wrestling injuries during the 2008 Beijing Olympic Games. *Am J Sports Med*, 38(9), 1870-1876. <https://doi.org/10.1177/0363546510369291>

MÜHƏNDİSLİK BÖLMƏSİ

MANCANAQ DƏZGAHININ UZUNÖMÜRLÜLÜYÜNƏ TƏSİR EDƏN PARAMETRLƏRİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Mahmudov Ceyhun Fəxrəddin

Azərbaycan Texniki Universiteti

<https://orcid.org/0009-0002-3404-2412>

ceyhunmahmudov64@gmail.com

DETERMINATION OF PARAMETERS AFFECTING THE DURABILITY OF THE PUMPING MACHINE

Mahmudov Jeyhun Fachraddin

Azerbaijan Technical University

<https://orcid.org/0009-0002-3404-2412>

ceyhunmahmudov64@gmail.com

Summary

The purpose of this article is to determine the parameters that affect the durability of the pumping unit. With the help of modern technologies, a computer simulation model of a pumping unit has been created, programming methods have been applied, cases of device failures have been investigated, data has been collected in the process of operation, information has been acquired before the occurrence of possible malfunctions. But at present, such issues as diagnostics and optimization of the operation of the pumping unit are relevant. For the purpose of further computational modeling, parametric design of serial modules, creating a three-dimensional model by programming methods, mathematical modeling, studying the issues of modeling, testing and analysis, determining the parameters of automation systems, diagnosing equipment in working condition by programming these parameters, intelligent control, this article reviewed works devoted to the determination of parameters affecting the durability of the rocking machine.

Key words: Pumping unit, durability, computer simulation, design.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТАНКА-КАЧАЛКИ

Махмудов Джейхун Фахрадин

Азербайджанский Технический Университет

<https://orcid.org/0009-0002-3404-2412>

ceyhunmahmudov64@gmail.com

Резюме

Целью данной статьи является определение параметров, влияющих на долговечность станка-качалки. С помощью современных технологий созданы компьютерная имитационная модель станка-качалки, применены методы программирования, исследованы случаи отказов устройства, собраны данные в процессе работы, приобретены информации до возникновения возможных неисправностей. Но в настоящее время актуальны такие вопросы, как диагностика и оптимизация процесса эксплуатации станка-качалки. С целью дальнейшего расчетного моделирования, параметрического проектирования серийных модулей, создания трехмерной модели методами программирования, математического моделирования, изучения вопросов моделирования, тестирования и анализа, определения параметров систем автоматизации, диагностики оборудования в рабочем состоянии путем программирования этих параметров, интеллектуального управления в данной статье произведен обзор работ, посвященных определению параметров, влияющих на долговечность станка-качалки.

Ключевые слова: Станок-качалка, долговечность, компьютерная имитация, дизайн, программирование.

Mancanaq dəzğahı vasitəsilə neft quyularının istismarı neftin hasil edilməsi üçün əsas üsullardan biridir. Onun uzunömürlülüğünün və etibarlılıq dərəcəsinin artırılması üçün müvafiq parametrlərin müəyyənləşdirilməsi vacibdir. Həmin parametrləri müəyyənləşdirilməsi riyazi modellərin yaradılması, kompüter dəstəklidizaynda əsas təsiredici faktorlara əsasən konstruksiya edilməsi, iş prosesi zamanı məlumat bazasının əldə edilməsi və hər hansı yarana biləcək nasazlıqlar baş verməzdən öncə məlumatın alınması, diaqnostika kimi məsələlərin həllində həlledici rol oynayır. Bu məsələlərin həlli mancanaq dəzğahının imtinasız və uzunmüddətli işləməsi üçün əsasdır. Mancanaq dəzğahı üçün parametrlərə əsaslanan müxtəlif tədqiqat üsulları mövcuddur (Badoiu & Toma, 2017) (Shishlyannikov & Rybin, 2017) (Xiujuan, Yongli, Zhiqian and Xiangzhen, 2010) (Wenjie, 2011). (Feng, Tan, Sun, Zhang and Duan, 2018).

Mancanaq dəzğahının seriya modullarının parametrik dizaynı ilə məşğul olaraq, parametrlərin birləşməsinin proqramlaşdırma üsullarından istifadə edilməsi ilə müxtəlif tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlarda tətbiqetmə prinsipi modelləşdirmə üsulları ilə yaradılan üçölçülü parametrik xüsusiyyətə malik modelə əsaslanmış və dizayn dəyişənləri parametrik prosedurlar ilə üçölçülü model arasında əlaqə kimi istifadə olunmuşdur. Mancanaq dəzğahının funksional təsnifatı ilə modul dizaynına əsaslanaraq, əvvəlcə seriya modullarından əsas struktur parametrləri çıxarılmış və strukturun parametrik dizaynı yaradılmışdır, sonra kinematika və dinamika prinsipindən istifadə edərək dizayn nəticələrinin ümumi performansını sınaqdan keçirilib və təhlil edilmişdir. Buna uyğun olaraq, mancanaq dəzğahının modul, parametrik dizayn sistemi layihələndirilmişdir (Wenjie, 2011). Başqa bir məqalədə mancanaq dəzğahının strukturunun etibarlılığı haqqında məlumatlanma və nasos qurğusunun təhlili üçün Monte-Karlo metodundan istifadə olunmuşdur (Xiujuan, Yongli, Zhiqian and Xiangzhen, 2010). Həmçinin digər tədqiqatda nasos kompressor boru kəmərinin və maye sütununun statik və dinamik və sürtünmə qüvvələrini nəzərə alaraq, qismən diferensial tənliklər toplusundan ibarət olan 3D dinamik dalğa modeli adlı riyazi hesablama modeli qurulmuşdur. Bu dinamik modeli proqramlaşdıraraq, mancanaq dəzğahının balansirinin hər gediş zamanı gediş tezliyinin, ştoka düşən yükə və CYJY10-3-37HB mancanaq dəzğahının sürət qutusunun fırlanma momentinə təsiri araşdırılmışdır. Eyni zamanda, bu dinamik modelin hesablanmış məlumatları praktik ölçülmüş məlumatlarla müqayisə edilmişdir. O, növlərin seçilməsi və optimallaşdırılması dizaynı, uyğunluq dizaynı, nasazlığın diaqnostikası və neft nasos quyusu sisteminin intellektual idarə edilməsi üçün əlavə nəzəri dəstəyin təmin edildiyini göstərmişdir (Feng, Tan, Sun, Zhang and Duan, 2018).

Mancanaq dəzğahının tətbiqinin səmərəliliyinin artırılması problemlərinin həlli onların əməliyyat yüklənməsinə nəzarət etmək və texniki vəziyyətini qiymətləndirmək üçün avtomatlaşdırılmış sistemlərdən istifadə etməklə mümkünlüyü üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. Belə tədqiqatların aparılmasına həsr olunmuş məqalələrdə bu tip sistemlər qeyd olunan məlumatların təhlili üsullarını, qəzaların qarşısının alınması üçün alqoritmləri, müvafiq texniki həllər və ya tövsiyələrin formalaşdırılması ilə müxtəlif proseslərdə hadisələrin qeyri - normal gedişi barədə xəbərdarlıq sistemini əhatə etməli olduğu qeyd edilmiş, bundan sonra tələb olunan tədbirlərin görülməsi üçün onun istifadə edilməsinin mümkünlüyü qənaətbəxş hesab edilmişdir. Bu sistemin bəzi parametrlərin qiymətlərinin təyin edilməsi üçün əlverişli olduğu müəyyən üsullarla tədqiq edilmişdir (Shishlyannikov & Rybin, 2017). Həmçinin bu məsələləri dəstəkləyən məlumatlar digər tədqiqatda göstərilmişdir. Ştanqlı quyu nasos qurğularının, həmçinin mancanaq dəzğahlarının istehsal və texniki xidmət xərclərini azaltmaq və uzunömürlülüğünü artırmaq üçün həll yollarından biri onların işini tənzimləmək və nəzarət etmək üçün avtomatlaşdırılmış sistemlərin hazırlanmasının əlverişli olduğu əsaslandırılmışdır. Bu avtomatlaşdırılmış sistemlərin inkişafı nasos qurğusunun mexanizminin dinamikasının diqqətlə modelləşdirilməsinin tələb edildiyi, bu prosesdə hesablamalarda iştirak edən parametrlərin qiymətlərinin müəyyən edilməsinin mühüm rolunun olduğu qeyd olunub (Badoiu & Toma, 2017).

Baxılmış tədqiqat işlərindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, mancanaq dəzğahlarının istismarı prosesində konstruktiv və istismar parametrlərinin istismar şəraitindən asılı olaraq düzgün seçilməsi, həmçinin onların optimallaşdırılması olduqca aktualdır. Lakin istismar və konstruktiv parametrlərin optimallaşdırılmasına əsaslanan tədqiqat üsulları olduqca azdır. Xüsusilə eyni dərinlikli quyularda

dərinliyə uyğun eyni tipli mancanaq dəzgahları istismara verildikdə, mancanaq dəzgahlarından biri digərinə nisbətən daha tez sıradan çıxır. Bu isə onu göstərir ki, eyni dərinlikli quyuların parametrləri bir-birindən fərqləndiyindən və mancanaq dəzgahlarının hazırlanması zamanı bu parametrləri təyin etmədən, optimallaşdırmadan istehsal edilməsi onun uzunömürlülüyünə mənfi təsir göstərir. Matlab proqramı vasitəsilə parametrlərin analizi, təsiredici faktorların matrisalarla optimal qiymətlərinin təyini və ansys proqramı ilə nasos qurğusunun gərginlik altında işləyən hissələrinin analizi, hazırlanma materiallarının optimallaşdırılması ilə mancanaq dəzgahının uzunömürlülüyünün artırılması məqsədə uyğundur.

Ədəbiyyat:

- 1.Dorin B. and Georgeta T.(2017). Research Concerning The Identification of Some Parameters of A Sucker Rod Pumping Unit. Romania: Petroleum Gas University of Ploiesti, 39 Bucuresti Blvd., 100680, Ploiesti.
- 2.Dmitriy I. S. and Aleksandr A. R.(2017). Assessment of Load of Beam-Balanced Pumping Units by Electric Motor Power Indicators. Journal of Mining Institute, 582-588.
- 3.Xiujuan Y.,Yongli Y., Zhiqian X. and Xiangzhen Y.,(2010).FEM Simulation on The Structural Reliability of Beam Pumping Unit Based On The Methods Of Montecarlo. Switzerland: Trans Tech Publications, 820-824.
- 4.Niu W. (2011). The Research on Modular and Parametric Design System for Beam Pumping Unit. Switzerland:Trans Tech Publications, 215-220.
5. Feng Z.,Tan J., Sun Y., Zhang D. and Duan W. (2018). 3D-Dynamic Modelling and Performance Analysis of Service Behavior for Beam Pumping Unit. Hindawi:Mathematical Problems in Engineering,1-7.
- 6.Jianlong H., Yanfang W. and Xingwu D. (2013). Kinematics Analysis and Simulation of Main Components of Beam Pumping Unit Based on MATLAB. Advanced Materials Research,1420-1423.
- 7.Kamil R., Veronika A., Pavel M. (2013). Method for calculating dynamic loads and energy consumption of a sucker rod installation with an automatic balancing system. Journal of Mining institute, 640-649.

LƏNKƏRAN BÖLGƏSİNDƏN TOPLANMIŞ BİR SIRA DƏRMAN BİTKİLƏRİNİN ƏSASINDA YARADILMIŞ KOMPOZİSİYON PREPARATIN ANTİMUTAGEN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Cavadova Aytac Murad

Lənkəran Dövlət Universiteti

<https://orcid.org/0000-0003-2033-7754>

aytaccavad07@gmail.com

ANTİMUTAGEN PROPERTIES OF A COMPOSITE PREPARATION CREATED BASED ON A SERIES OF MEDICINAL PLANTS COLLECTED FROM LANKARAN REGION

Javadova Aytaj Murad

Lankaran State University

<https://orcid.org/0000-0003-2033-7754>

aytaccavad07@gmail.com

Summary

The environmental sustainability of the studied plants varies depending on two variables. First, it is the conditions in which these plants exist that show better resilience in protected areas. The second is the environmental

factor that we create in the model conditions that plants show selective resistance to. In all cases, the results of the analysis allow us to say that there is a special need to protect all plants, taking into account the knowledge and predictions about the environment, more precisely, about its pollution. Because these plants have a special importance as a food and medicinal plant, and there is a special need to protect them both in the conditions in which they exist - in situ, and in special conditions - ex situ.

Key words: special protection, antimutagenic effect, genetic stability, in situ, ex situ.

АНТИМУТАГЕННЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО ПРЕПАРАТА, СОЗДАННОГО НА ОСНОВЕ РЯДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОБРАННЫХ ИЗ ЛЕНКОРАНСКОГО РАЙОНА

Джавадова Айтач Мурад

Лянкяранский Государственный Университет

<https://orcid.org/0000-0003-2033-7754>

avtaccavad07@gmail.com

Резюме

Экологическая устойчивость изучаемых растений варьируется в зависимости от двух переменных. Во-первых, именно условия, в которых существуют эти растения, проявляют большую устойчивость на охраняемых территориях. Второй – фактор среды, который мы создаем в модельных условиях, к которым растения проявляют избирательную устойчивость. Во всех случаях результаты анализа позволяют говорить об особой необходимости защиты всех трех растений с учетом знаний и прогнозов об окружающей среде, точнее, о ее загрязнении. Потому что эти растения имеют особое значение как пищевые и лекарственные растения, и существует особая необходимость их охраны как в условиях, в которых они существуют - in situ, так и в особых условиях - ex situ.

Ключевые слова: специальная защита, антимутагенный эффект, генетическая стабильность, in situ, ex situ.

Ətraf mühit təhlükə altındadır. Antropogen təsir mütləq şəkildə təbiətdə mənfə halların yaranmasına zəmin yaradır. Nəzərə alsaq ki, təbiət insanlıq – cəmiyyət üçün xüsusilə vacibdir, bu səbəblə onu qorunmaq vacibdir. Ətraf mühitə negativ təsirlər biomüxtəlifliyin azalmasına, o cümlədən dərman bitkilərinin məhvinə, növ itkisinə səbəb ola bilər. Bu səbəblə biz mutasiyaya məruz qalmış bitki ehtiyatlarında antimitagen xüsusiyyətləri öyrənmişik.

Tədqiqatımızda biz antimitagen xüsusiyyətləri yoxlanılmış bitkilərdən alınmış ekstraktların kompleks təsirini yoxlamağı planlaşdırmışıq. Qeyd etmək lazımdır ki, antimitagen sahəsində aparılan tədqiqat işlərində bu yönümlü tədqiqatlar üstünlük təşkil edir. Yəni bitkilərin antimitagen xüsusiyyətlərinin kompozision halda yoxlanılması müasir dövrdə tədqiqatçılar tərəfindən müsbət qarşılır. Buna marağ, mənim fikrimcə, mutasiya prosesinin xarakteri ilə əlaqədardır. Bildiyimiz kimi, mutasiya prosesi çoxmərhləli bir proses olub, ilkin zədələnmənin əmələ gəlməsi, formalaşması və son mutasiya hadisəsinə realizə olunması kimi mərhələlərdən ibarətdir (Əliyev, Əkrərov, Məmmədov, 2008). Bu prosesi göstərilən hər bir mərhələnin birində neytrallaşdırmaq və qarşısını almaq olar ki, bu da sonda ümumi mutasiya yükünün azalmasına gətirib çıxara bilər. Hesab edirəm ki, bitkilərin tərkibində olan bioloji aktiv maddələrin miqdarının çox olması və müxtəlif təsirli olması bu prosesi şərtləndirir. Yəni müxtəlif tərkibli bioloji aktiv maddələr mutasiya prosesinin bu və ya digər mərhələlərinin hər hansı birinə təsir edərək, sonda bütövlükdə prosesin özünün neytrallaşdırılmasına səbəb olur. Yəqin ki, elə bu amili nəzərə alaraq müxtəlif ölkə alimləri kompozision preparatların yoxlanılmasına diqqəti artırıblar (Əliyev, Abbasov, Rəhimli, 2014).

Buna görə də biz tədqiqatlarımızda bitkilərdən alınmış ekstraktların əsasında yaradılmış kompozision preparatın antimitagen xüsusiyyətlərini tədqiq etmişik. Tədqiqat üçün boymadərən, vəcələ, razyana və qaymaqçiçək bitkilərindən istifadə etmişik. Kompozision preparat yaradılarkən tədqiqat obyektini olan bitkilərdən ən yüksək effektivlik nümayiş etdirilmiş dozalardan istifadə etmişik. Bu zaman digər bitkilərdən alınmış ekstraktların doza nisbətləri sabit saxlanılmaqla, yalnız vəcələ bitkisinin doza

nisbətləri təcrübələrə uyğun olaraq dəyişdirilmişdir. Bu isə təcrübələrin nəticələrinin reallığına şübhə yeri qoymur və onun effektivli olacağını əvvəlcədən şərtləndirir (Şəmmədov, Cavadova, 2021).

Biz tədqiqatımızda əsasən, aşağıdakı düsturlardan istifadə etmişik.

Xromosom aberrasiyaları üçün:

$$M = \frac{n * 100}{N}$$

M – xromosom aberrasiyalarının faizlə göstəricisi (%)

N - anafaza mərhələsində olan hüceyrələrin sayı

n - xromosom aberrasiyaları baş vermiş hüceyrələrin sayı.

Təcrübələrin gedişində baş vermiş orta kvadratik səhv (m) aşağıdakı düstura görə hesablanmışdır:

$$m = \sqrt{\frac{(100 - M) * M}{N}}$$

Antimutagen effektivliyi göstəricisi:

$$AEG = \frac{M - A}{M}$$

AEG- Antimutagen effektivliyi göstəricisi

M – Mutagen amilin təsiri

A - Antimutagen amilin təsiri

Təcrübələrin nəticələri 1-ci cədvəldə verilmişdir. Orada təqdim edilmiş məlumatlardan aydın olur ki, istifadə olunun bütün kompozision preparatlar yüksək antimutagen effektivlik nümayiş etdirir. Qeyd etmək lazımdır ki, ekstraktların kompozisiyası təcrübə mühitinə mutagen faktordan əvvəl daxil edilmişdir. Bu isə nəticələrin effektiv olmasına təsir etmişdir. Bilavasitə təcrübələrin nəticələrinin izahına keçsək görərik ki, (0,01+0,1+0,01+0,01) mkq/ml doza nisbətinin təsiri zamanı kompozision preparatın antimutagen xüsusiyyəti ən yüksək həddə olmuşdur. Yəni tsiklofosfamidlə yaradılmış mutasiyanın intensivliyi 15,23±1,31 %-dən 6,53±0,90 %-ə qədər aşağı düşmüşdür. Bu zaman antimutagenez effektivliyi göstəricisi 0,57 n.k.v. bərabər olmuşdur. Görünür ki, bu doza nisbətində istifadə zamanı ekstraktların tərkibində olan bioloji aktiv maddələrin təsiri sinergetik xarakterə malik olmamışdır. Onlar əksinə bir-birinə müsbət təsir edərək mutasiya prosesinin bütün mərhələlərinin korreksiya olunmasına və sonda son mutasiya hadisəsinin korreksiya olunmasına gətirib çıxarmışdır. Digər dozalarda ekstraktların istifadəsi zamanı da yüksək effektivlik nümayiş etdirilmişdir. Belə ki, (0,01+0,01+0,01+0,01) mkq/ml doza nisbətinin təsiri zamanı kompozision preparatın antimutagen effektivliyi əvvəlki doza nisbəti ilə müqayisədə nisbətən zəif olmuşdur. Yəni tsiklofosfamidlə yaradılmış mutasiyanın intensivliyi 15,23±1,31 %-dən 7,91±0,98 %-ə qədər aşağı düşmüşdür. Bu zaman antimutagenez effektivliyi göstəricisi 0,48 n.k.v. bərabər olmuşdur. (0,01+1,0+0,01+0,01) mkq/ml doza nisbətinin təsiri zamanı kompozision preparatın antimutagen effektivliyi cüzi yüksəlsə də, ən yüksək həddə çatmamışdır. Yəni tsiklofosfamidlə yaradılmış mutasiyanın intensivliyi 15,23±1,31 %-dən 7,69±0,97 %-ə qədər aşağı düşmüşdür. Bu zaman antimutagenez effektivliyi göstəricisi 0,49 n.k.v. bərabər olmuşdur.

Təcrübələrdən alınmış bu rəqəmlər tədqiqatın effektivliyini göstərməklə bərabər, bir sıra mühüm nəticəyə gəlməyə əsas verir. Kompozision preparatın antimutagen effektivliyi ilə vəcələ bitkisindən alınmış ekstraktın antimutagen effektivliyi arasında kəskin bir fərq müşahidə edilmir. Bu da bizim fikrimizcə, həmin bitkinin kimyəvi tərkibi ilə bilavasitə bağlıdır. Görünür ki, vəcələ bitkisinin tərkibində olan bioloji aktiv maddələrin miqdarının həddindən artıq çox olması sonda mutasiya hadisəsinin yüksək effektivliklə neytrallaşmasına gətirib çıxarmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarının analizi bu nəticələrin dürüstlüyünə şübhə yeri qoymur (Şəmmədov, Əbilov, 2013).

Qeyd etmək lazımdır ki, digər bitkilərdə də bioloji aktiv maddələrin miqdarı həddindən artıq yüksəkdir. Yəqin ki, onların effektivliyinin az olması tsiklofosfamidin yaratdığı mutasiyanın tipi ilə əlaqədardır. Tsiklofosfamid orqanizmdə biotransformasiyaya uğrayaraq alkülləşdirici tipli metabolitlərin yaranmasına səbəb olur. Alkülləşdirici tipli metabolitlər isə DNT zəncirləri arasında müxtəlif

zədələnmələr, o cümlədən, tikişlər yaranmasına səbəb olur. Görünür ki, vəcələnin tərkibində olan bioloji aktiv maddələr bu zədələnmələri modifikasiya edə bilər. Ona görə də onun antimitagen effektivliyi ilə, kompozision preparatın antimitagen effektivliyi arasında kəskin fərq yoxdur.

Cədvəl 1. Arpa toxumları hüceyrələrində tsiklofosfamidlə yaradılmış mutanegenizin intensivliyi və kompozision preparatın antimitagen effektivliyi

Obyekt	Təcrübə variantı	Öyrənilən hüceyrələrin sayı	Xromosom aberrasiyalarının tezliyi, %				AEG
			n	M±m	td	P	
Boymadəran	0,01	761	55	7,23±0,94	4,99	<0,001	0,52
Vəcələ	0,1	752	52	6,91±0,93	5,22	<0,001	0,55
Razyana	0,01	750	58	7,73±0,98	4,62	<0,001	0,49
Qaymaqçıçəyi	0,01	758	56	7,39±0,95	4,87	<0,001	0,51
Tsiklofosfamid		755	115	15,23±1,31	8,21	-	-
Boymadəran +Vəcələ +Razyana+Qaymaqçıçəyi	0,01+0,1+0,01+0,01	756	49	6,53±0,90	5,47	<0,001	0,57
	0,01+0,01+0,01+0,01	752	52	7,91±0,98	4,46	<0,001	0,48
	0,01+1,0+0,01+0,01	754	58	7,69±0,97	4,46	<0,001	0,49

Bütün təsirləri nəzərə alaraq, həm bu bitkilərin davamlılığının öyrənilməsi üçün, həm də ərazidə bitən digər kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərin və həmçinin digər faydalı bitkilərin genetik və metabolik davamlılıqlarının öyrənilməsi üçün vaxtaşırı olaraq monitorinqlər aparılması zəruridir. Eyni zamanda, bitkilərin müxtəlif genbanklarda toxumları saxlanılmalıdır və xüsusilə mühafizə olunan ərazilərdə onlar mühafizə olunmalıdır. Bitkilərin davamlılığını təmin etmək və eyni zamanda əhəmiyyətini dərk edərək bütün hallarda *ex situ* və *in situ* şəraitdə mühafizə edilməlidir.

Ədəbiyyat:

1. Əliyev C.Ə., Əkpərov I. Z., Məmmədov A. Bioloji müxtəliflik. Bakı, Elm, 2008, 232 s.
2. Əliyev R.T., Abbasov M.Ə., Rəhimli V.R. Stres və bitkilərin adaptasiyası. Bakı: "Elm", 2014, 348 s.
3. Şəmmədov R.Z., Əbilov Z.O. Lənkəran və Qəbələ-Oğuz bölgələrində dərman bitkilərinin vəziyyətinin monitorinqi və onların praktiki imkanları // LDU Elmi xəbərləri, 2013, s.103-108.
4. Şəmmədov R.Z., Cavadova A.M., Lənkəran-Astara bölgəsində becərilən efir yağlı bitkilərin monitorinqi. MDU, Dayanıqlı İnkişaf jurnalı, 2021, I cild, s. 92-97.

ELECTROKINETIC REGULATION OF FLUID FLOW IN MICROCRACKS

Aslanova Aida Ramiz

Baku Higher Oil School

<https://orcid.org/0000-0001-7362-615X>

aida.arслан1995@gmail.com

MİKROÇATLARDA MAYE AXINININ ELEKTROKİNETİK TƏNZİMLƏNMƏSİ

Aslanova Aida Ramiz

Bakı Ali Neft Məktəbi

<https://orcid.org/0000-0001-7362-615X>

aida.arслан1995@gmail.com

Xülasə

Karbohidrogen yataqlarında maye sistemlərinin tərkib hissələri, əsas etibarilə, elektrik keçiriciliyi olmayan və ya çox zəif olan komponentlərdən təşkil olunmuşdur. Heterogen karbohidrogen mühit isə, daxili struktur baxımından, çox sayda mikroskopik lokal ion-elektrostatik özləklərdən ibarətdir. Heterogen maye sistemlərində,

kontaktda olan komponentlərin təmas sərhədlərində ikiqat elektik qatları yaranır və nəticə etibarilə axın əlavə hidravlik müqavimətə məruz qalır. İkiqat elektrik qatının elektrokinetik xüsusiyyətləri elektrod potensialı ilə xarakterizə olunur. Elektrokinetik xarakterin təzahürünü bir çox reofizik proseslərdə görmək mümkündür və sistemin potensialını dəyişməklə real hidravlik sistemlərin fiziki xüsusiyyətlərini, eyni zamanda, termohidro-dinamik parametrlərini tənzimləmək olar. Geniş elmi işlər əsasında müəyyən edilmişdir ki, real maye sistemlərdə, elektrik potensialını fiziki və kimyəvi metodlarla azaltmaqla, hidravlik müqavimətlərin azaldılması və reoloji xassələrin yaxşılaşdırılması mümkündür.

Açar sözlər: mikrokanal, elektrod potensialı, axın potensialı, hidravlik müqavimət

ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В МИКРОТРЕЩИНАХ

Асланова Аида Рамиз

Бакинская Высшая Школа Нефти

<https://orcid.org/0000-0001-7362-615X>

aida.arслан1995@gmail.com

Резюме

Компонентами реальных жидкостных систем при добыче нефти и газа являются практически неэлектропроводные, немагнитоактивные компоненты. Реальные гетерогенные углеводородные системы состоят из бесконечного числа микроскопических локальных ионно-электростатических ядер, распределенных в дисперсионной среде. На контактных границах гетерогенных систем возникает двойной электрический слой (ДЭС), в результате чего каждая реальная жидкостная система представляется сложной композицией совокупности локальных электростатических полей. Электрокинетические свойства этой структуры характеризуются определенным электродным потенциалом. Многие природные и технологические реофизические процессы (воздействия) по своей сути являются электрокинетическими, и изменяя электрокинетический потенциал, можно регулировать физические свойства реальных гидросистем, в том числе и термогидродинамические параметры. На основе этой идеи были проведены обширные исследовательские работы и экспериментально выявлена возможность снижения гидравлических сопротивлений и улучшения реологических свойств в реальных жидкостных системах за счет снижения электрокинетического потенциала физико-химическими методами.

Ключевые слова: микротрещины, потенциал течения, электродный потенциал, гидравлическое сопротивление.

Nowadays, the study of nonlinear behavior of fluid flow observed in the filtration processes in low-permeable reservoirs and microcracks is one of the urgent tasks of both science and industry (Teodorovich, E.V., Trofimov, A.A., Shumilin I.D., 2011). The amount of the hydrocarbon that can be extracted from the oil fields depends on the rheophysical behavior of the fluid through the low-permeable rocks (especially, microcracks) (Rustamov, I.F., Vladimirov, I.V., Egorov, A.F., Magzyanov, I.A, 1977). It is established that starting from a certain critical size of the opening of the crack, the flow of a Newtonian fluid (water, viscous oil) becomes non-Newtonian, with the manifestation of an initial pressure gradient and flow locking. (B.Loeb, 1958) (Gurbanov R.S., Mammadova M.A., 2016), (Kashirina, K.O., Telkov, A.P., 2010).

The hydraulic characteristics of the water flow in microcracks significantly depend on the degree of electrokinetic factor of the flow and by its corresponding variation the flow parameters can be significantly changed (Велиев Ф.Г., 1984). In this thesis, the issue of electrokinetic regulation of water flow in microcracks was experimentally considered.

The experimental setup mainly consisted of a microchannel model, a high-pressure balloon, and a thermostat. Tap water was used as the working fluid. The microchannel model with a length of 30cm and a width of 4cm was formed by two parallel smooth steel plates with a thickness of 1.8 cm (Mammadova, 2013), (Zaslavskiy, M.Yu., Tomin, P.Yu, 2010). Microcracks of a given opening (h) were obtained by installing non-wettable gaskets of the corresponding micron thickness between the plates. The experiments were carried out at various values of h in the range of 10÷25 μm.

The volumetric flow rate of a liquid with a steady laminar flow between two stationary parallel plates is defined as $Q = bh^3\Delta P/12\mu L$, where, b , L and h , respectively, are the width, length and openness of a rectangular slit. The values of γ and τ were determined as $\gamma = 6Q/bh^2$ and $\tau = \Delta ph/2L$ (Gurbanov R.S., Mammadova M.A., 2016), (Markhasin, 1977).

In Fig.1 the obtained curves $\gamma = \gamma(\tau)$ for water are presented, for different values of the h ($15\mu\text{m}$, $20\mu\text{m}$ and $25\mu\text{m}$), at a temperature 30°C .

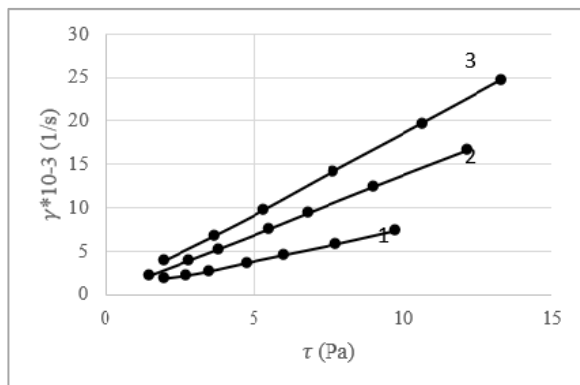


Fig. 1. $\gamma = \gamma(\tau)$ curves for water 1- $15\mu\text{m}$, 2- $20\mu\text{m}$ and 3- $25\mu\text{m}$

It is established that the flow, through the microcrack model with the thickness h more than $25\mu\text{m}$, behaviors like a Newtonian fluid corresponding to Darcy's law. However, at values $h < h_{cr} = 25\mu\text{m}$, the linearity of the flow curves, hence Darcy's law violates and yield shear stress τ_0 appears characteristic for Bingham fluids. It is also observed that the non-Newtonian character of the water becomes more expressive with a decrease in the openness of the gap and the effect is maximally manifested at the lowest value of the h ($10\mu\text{m}$), in the considered range.

To regulate the electrostatic potential of the flow, the ND-12 reagent was used as an antistatic additives which is usually used as a demulsifier in oilfield conditions. Initially, the optimal concentration of additives was determined using an electrostatic cell. As a cell a stainless steel glass with a platinum electrode installed coaxially into it was used. The second electrode was the body of the glass.

Fig. 2 indicates the dependence of the electrode potential ϕ on the concentration ($C\%$) of the antistatic reagent. As it is shown, this dependence is not monotonous and the minimum potential is achieved at very small concentration. At the beginning, with an increase in concentration, the potential decreases, however, having reached to its minimum value of 0.006% (60 ppm), begins to increase to a certain maximum value, after which it practically remains unchanged at higher concentrations.

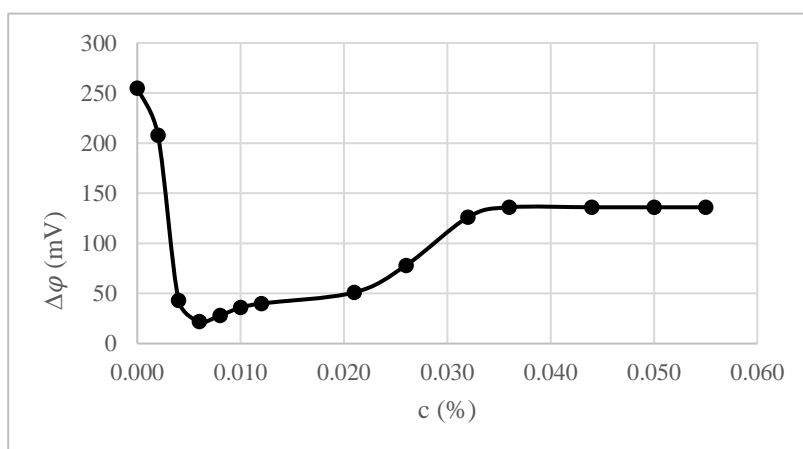


Fig. 2. The dependence of the electrode potential ϕ on the concentration ($C\%$) of the antistatic reagent

Following this, the series of experiments were conducted for the same micro-slits with the presence of an antistatic additives. Fig. 3 shows the $\gamma = \dot{\gamma}(\tau)$ curves for water with an antistatic additive, with an optimal concentration (60 ppm), for different values of the h , at temperature 30 °C.

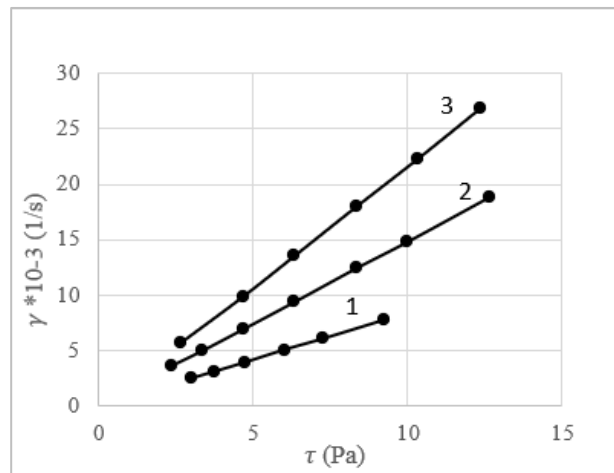


Fig. 3. $\dot{\gamma} = \dot{\gamma}(\tau)$ curves for water with an antistatic additive 1-15 μm , 2-20 μm and 3-25 μm

The comparison of the flow curves of two fluid systems (water with and without the additive) indicates that the non-Newtonian nature of water flow for the openness of $h=20\mu\text{m}$ disappears with the presence of an additive and the flow behaviors like Newtonian. In the lower values of the openness h , a significant weakening of the non-linearity character is established. The noteworthy decrease in the yield share stress, and accordingly, in hydraulic resistance are observed as well.

Simultaneously, the streaming potential $\Delta\phi$ (potential differences between the entrance and exit of the model) was measured in each experiment to practically, examine the the effect of the electrokinetic potential over the rheophysical nature of the fluid flow. Fig.4 shows the dependence of the values of $\Delta\phi$ on the value of openness h in the absence and presence of additives. The significant decline was observed in the value of the streaming potential with the presence of additives of optimal concentration.

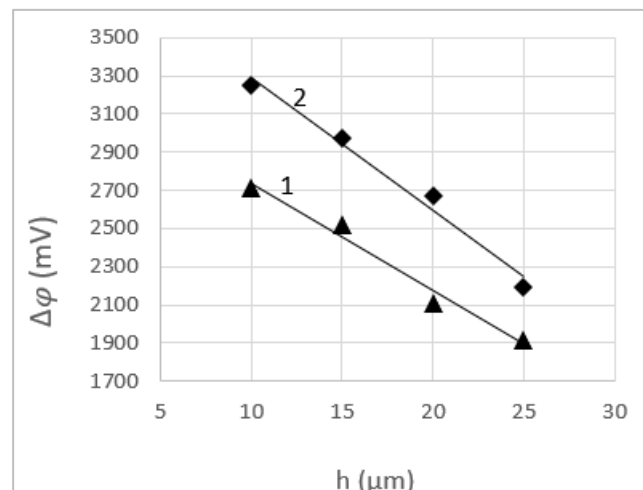


Fig. 4. The dependence of the $\Delta\phi$ on the value of the openness h 1-water with an additive of 60 ppm, 2-water with an additive of 400 ppm, 3-water without an additive

The flow curves of water were generated with different openness h of the microcrack model with the absence and presence of the additive. The streaming potential was also measured for each openness. From the obtained results, it can be stated that by regulating the electrokinetic potential of the flow, the hydraulic resistance can be significantly decreased which leads to approximately 15-20% increase in oil and gas extraction.

Reference:

1. B. Loeb, L. (1958). Static Electrification. 408-410.
2. Gurbanov R.S., Mammadova M.A. (2016). Hydrodynamic substantiation of the microcrack-fluid effect. *Mechanica*, 483-488.
3. Hanson, P., Trigg, T., Rachal, G., Zamora M. (1990). Investigation of Barite Sag in Weighted Drilling Fluids. SPE paper collection, 16-23.
4. Kashirina, K.O., Telkov, A.P. (2010). A brief analysis of some analytical solutions of the problems about fluid flow to vertical crack of the hydraulic fracturing. *Oil-field Engineering*, 9, 9-13.
5. Mammadova, M. (2013). About anomalous fluids' behavior in the microcracks. *Oil-field Engineering*, 8, 38-42.
6. Markhasin, I. (1977). *Physical-Chemical Mechanics*. 209-213.
7. Mirzajanzade, A. G. (1977). *Hydraulics of Clay and Cement Solutions*. Moscow: Nedra, 223-229.
8. Rustamov, I.F., Vladimirov, I.V., Egorov, A.F., Magzyanov, I.A. (1977). About cracks system role in formation of oil flow from the low-resistivity reservoirs. *Oil-field Engineering*, 3, 93-97.
9. Teodorovich, E.V., Trofimov, A.A., Shumilin I.D. (2011). The flat crack form of hydraulic fracturing. *Mechanics of Fluid and Gas*, 4, 110-112.
10. Zaslavskiy, M.Yu., Tomin, P.Yu. (2010). Modelling of multiphase flow in fractured reservoirs. Preprints of Keldysh Institute of Applied Mathematics, 16-20.
11. Велиев, Ф.Г. (1984). Исследование электризации гидравлических потоков. Тематический сб. научных трудов АЗИНЕФТЕХИМ, 12-18.

**CHALLENGES IN ESTABLISHING SMART AND SUSTAINABLE HYBRID
MICROSYSTEMS WITH RENEWABLE SOURCES FOR RESIDENTIAL POWER
GENERATION**

Mahmudova Aynur Zakir

Azerbaijan Scientific-Research and Project-Research Energy Institute

<https://orcid.org/0009-0000-7602-818X>

aynur.mahmudova25@gmail.com

**BƏRPA OLUNAN ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ
YAŞAYIŞ EVLƏRİ ÜÇÜN İNTELLEKTUAL VƏ DAYANIQLI HİBRİD
MİKROSİSTEMLƏRİN YARADILMASI PROBLEMLƏRİ**

Mahmudova Aynur Zakir

Azərbaycan Elmi-Tədqiqat və Layihə-Axtarış Energetika İnstitutu

<https://orcid.org/0009-0000-7602-818X>

aynur.mahmudova25@gmail.com

Xülasə

Təmiz və davamlı enerjiyə tələbat getdikcə artır, çünki dünya ekoloji cəhətdən daha təmiz gələcək tələb edir. Bununla əlaqədar olaraq, günəş, külək və su kimi bərpa olunan enerji mənbələrinin fərdi yaşayış evlərinin, xüsusən də ucqar yerlərdə enerji ehtiyaclarının ödənilməsində əhəmiyyəti xeyli artır. Bərpa olunan enerji mənbələri mövcud elektrik şəbəkəsi və ya dizel generatorları kimi ənənəvi enerji mənbələri ilə birləşib hibrid mikrosistemlər şəklində etibarlı və dayanıqlı enerji həlli təklif edir. Bu məqalə fərdi yaşayış evlərini enerji ilə təmin etmək üçün bərpa olunan mənbələrdən istifadə edən hibrid mikrosistemlərin tətbiqinin potensialı və çətinlikləri haqqında hərtərəfli anlayışı təmin etmək məqsədi daşıyır. Tədqiqat təhlil və müzakirə üçün PVSyst simulyasiya alətindən istifadə etməklə, Azərbaycan Respublikasının Qarabağ bölgəsində yaşayış evi üçün hibrid sisteminin layihələndirilməsinə dair nümunəni araşdırır. Nəticələr enerji təhlükəsizliyi, ətraf mühitin dayanıqlılığı və bərpa olunan enerji sistemlərinin praktiki tətbiqi ilə bağlı çox aktualdır. Siyasətçilər, investorlar və mütəxəssislər belə sistemlərin dizaynı, istismarı və təşviqi ilə bağlı bu məqalədən dəyərli fikirlər əldə edə bilərlər.

Açar sözlər: hybrid mikrosistemlər, bərpa olunan enerji mənbələri, sifir enerji tələbatı olan evlər, avtonom günəş sistemləri

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ И УСТОЙЧИВЫХ ГИБРИДНЫХ МИКРОСИСТЕМ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Махмудова Айнур Закир

Азербайджанский Научно-Исследовательский и Проектно-Изыскательский
Институт Энергетики

<https://orcid.org/0009-0000-7602-818X>

aynur.mahmudova25@gmail.com

Резюме

Спрос на экологически чистую и устойчивую энергию растет по мере того, как мир становится все более экологичным. Возобновляемые источники энергии, такие как солнце, ветер и гидроэнергия, приобретают все большее значение для удовлетворения энергетических потребностей индивидуальных жилых домов, особенно в удаленных районах. Гибридные микросистемы, объединяющие возобновляемые источники энергии с традиционными источниками питания, такими как электросети или дизельные генераторы, предлагают надежное и устойчивое энергетическое решение. Цель данной статьи - дать полное представление о возможностях и проблемах внедрения гибридных микросистем с возобновляемыми источниками энергии для энергоснабжения индивидуальных жилых домов. Исследование посвящено рассмотрению конкретного случая проектирования гибридной системы для жилого дома в Карабахском районе Азербайджанской Республики с использованием инструмента моделирования PVSyst для анализа и обсуждения. Полученные результаты имеют большое значение для решения проблем энергетической безопасности, экологической устойчивости и практического применения систем возобновляемой энергетики. Разработчики, политики, инвесторы и специалисты-практики могут получить ценные сведения о проектировании, эксплуатации и продвижении таких систем.

Ключевые слова: гибридная микросеть, возобновляемые источники энергии, здания с нулевым энергопотреблением, автономные солнечные системы

As the global shift towards sustainability continues, there is a growing demand for clean energy solutions. Hybrid power supply systems for individual residences have emerged as a popular approach to ensure reliable and sustainable power generation. These systems combine multiple sources of energy, such as solar, wind, and batteries, to provide uninterrupted power supply. Building efficient and reliable hybrid power supply systems for individual residences involves several crucial steps, including site assessment, renewable energy technology selection, system design and optimization, economic and environmental analysis, reliability and stability analysis, performance analysis, and implementation and operation recommendations. This article explores the components that constitute a hybrid power supply system and the considerations involved in designing and constructing such a system for individual residences. The benefits of these systems are also discussed, including their potential to increase energy efficiency and reduce the environmental impact of traditional power sources.

Site Assessment:

The process of implementing hybrid microsystems for individual residences begins with a thorough site assessment. Renewable energy technologies rely on specific resources, such as sunlight, wind, or water, whose availability may vary based on location and time. Therefore, careful consideration of resource availability and reliability is essential in selecting the appropriate technology. For the case study in the Karabakh region of Azerbaijan Republic, GIS methods were employed to evaluate the solar and wind power potential over a period of 20 calendar years. Suitable areas for solar energy-based hybrid systems were identified in Zangilan and Jabrayil, while Kalbajar

was found suitable for wind energy-based systems. Geographic coordinates were used to determine solar irradiation density at individual house locations.

Renewable Energy Technology Selection:

The success of a hybrid microsystem depends on selecting a technology that is technically feasible and compatible with existing infrastructure. After identifying the potential areas and renewable energy power capacity, the technology for the hybrid system can be chosen. In this case study, considering the popularity of emerging technologies and net-zero buildings, a stand-alone solar and battery-based hybrid microsystem was deemed most suitable for the individual house in Jabrayil city. Stand-alone systems offer greater energy security, especially in areas with unreliable or non-existent power grids, and can continue to function during emergencies or natural disasters. However, challenges exist due to the lack of regulatory and policy frameworks governing the deployment of such systems, including incentives, subsidies, and permitting requirements in Azerbaijan.

System Design and Optimization:

Load modeling is essential in predicting energy usage and maximum load demand for efficient system design. PVSyst software was utilized for load modeling, considering the seasonal profile and interactions between appliances during the day. The proposed system layout for the stand-alone solar and battery-based hybrid microsystem was designed to maximize efficiency and ensure reliable power supply. Optimal calculations were performed for each component, including solar panels, batteries, charge controllers, and inverters, to meet the user's energy needs while minimizing costs and increasing efficiency.

Results and Discussions:

Based on the calculations and simulations using PVSyst software, the optimal tilt angle for PV panels in Jabrayil was determined to be 30 degrees. The selected panel, Swiss Solar IBEX-72M-72 cells Si-Mono type with a nominal power of 390Wp, sufficiently covered the user's energy demand, achieving a solar fraction of 1.0. The system performance ratio was nearly 81%, accounting for system losses. The available solar energy for the area was estimated at 3794 kWh/year, while the used energy was 3540 kWh/year, leaving an excess of 155.6 kWh/year for potential additional home appliances in the future. The hybrid system achieved zero missed energy and zero loss of load, showcasing the efficient utilization of available solar energy for the area.

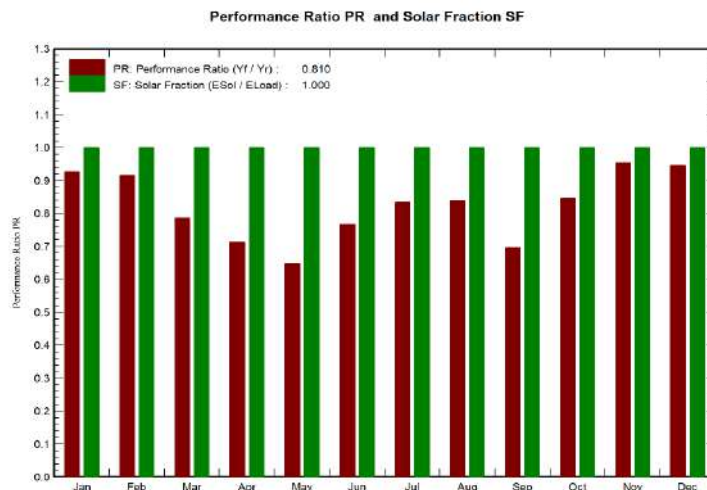


Fig. 1. Performance Ratio and solar friction

Designing smart and sustainable hybrid microsystems with renewable sources for powering individual residences presents various challenges. However, well-designed stand-alone systems can enhance energy security and reduce carbon footprints, making them essential for industrial decarbonization and promoting environmental sustainability. Policymakers, investors, and practitioners can benefit from this research, gaining insights into designing, implementing, and promoting more efficient

hybrid microsystems, particularly in rural areas. These systems not only contribute to social and economic development but also pave the way for innovative technologies and new service companies in urban areas. Ultimately, hybrid stand-alone systems have the potential to become the future of residential power supply.

References:

- 1.N.R. Rahmanov, A. Z. Mahmudova, (2022) *Improving the energy efficiency of microsystems with solar PV sources for individual power supply of residential buildings (feasibility study for the regions of Azerbaijan)* Oxford, UK: IEECP-22 Digital Proceedings.
- 2.A.M. Hashimov, Z. A. Mammadov, N.M. Tabatabaei, N. R. Rahmanov, (2020) *Optimal combination of the renewable energy sources for remote distributed system.* Istanbul, Turkey ICTPE-20 Digital Proceedings.
- 3.R.E. Kerimov, O.Z. Kerimov, N.R. Rahmanov, (2021) *Estimation of Renewable Energy potential for Solar PV System located on the water surface of small lakes and Reservoirs.* Technical and Physical Problems of Engineering, vol. 13, 2021, pp. 107-111.
- 4.J. Benedek, T. Sebastian, B. Bartok, (2018) *Evaluation of Renewable energy sources in peripheral areas and renewable energy-based rural development.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 90, pp. 516-535.
- 5.M. Jianpera, B. Domenech, B. Ferrer-Marti, L. Garzon, R. Pastor (2021). *Renewable-based electrification for remote locations. Does short-term success endure over time? A case study in Peru.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 146, 111177.
- 6.T. Laura Clausen, R. David (2020). *Renewable energy for sustainable rural development: synergies and mismatches.* Energy policy 138, 111289, Elsevier LTD., Pp. 1-10.
- 7.L.I. Tegau, H. Polatidis, D. Haralambopoulos (2007), *Distributed Generation with renewable Energy Systems; The spatial dimension for an autonomous Grid.* Thematic Stream: Environment, natural resources, and sustainability ERSA, Paris, France.

KƏSİCİ ALƏTLƏRİN İTİLƏMƏ PROSESİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏCƏK TEKNOLOGİYALARIN SEÇİLMƏSİ VƏ TƏTBİQİ

Aydın Heydarov
Azərbaycan Texniki Universiteti
<https://orcid.org/0009-0002-6963-2391>
aydinheydarov7@gmail.com

SELECTION AND APPLICATION OF TECHNOLOGIES TO BE USED IN SHARPENING PROCESSES OF CUTTING TOOLS

Aydın Heydarov Natig
Azerbaijan Technical University
<https://orcid.org/0009-0002-6963-2391>
aydinheydarov7@gmail.com

Summary

The materials used in cutting tools must meet a number of requirements that differ from those used in general technical construction. In addition to processing in terms of size and shape, important criteria are the mechanical properties of the cutting material, for example, high hardness and strength at high temperatures. Hardness is determined by the critical stress intensity coefficient, which describes the concentration of stress required to expand it at the end of the crack. When choosing a material for a cutter, it is necessary to take into account not only the ambient temperature but also mechanical properties. The article discusses the influence of various methods of

sharpening a cutting tool on the sharpening process. In particular, the article focuses on the technological effectiveness of sharpening operations, characterized by the organic advantages and disadvantages of the sharpening process.

Keywords: Cutting tool, technological development, sharpening process, quality of cutting tool, sharpening technology

ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫЕ БУДУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В ПРОЦЕССАХ ЗАТОЧКИ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Гейдаров Айдын Натиг

Азербайджанский Технический Университет

<https://orcid.org/0009-0002-6963-2391>

aydinheydarov7@gmail.com

Резюме

Материалы, используемые в режущих инструментах, должны отвечать ряду требований, отличных от тех, которые используются в общем техническом строительстве. Помимо обработки по размеру и форме, важными критериями являются механические свойства режущего материала, такие как высокая твердость и ударная вязкость при высоких температурах. Твердость определяется коэффициентом критической интенсивности деформации в конце трещины, который описывает концентрацию напряжения, необходимую для ее расширения. При выборе материала для резака следует учитывать не только температуру окружающей среды, но и механические свойства. В статье рассматривается влияние различных методов заточки режущего инструмента на процесс заточки. В частности, в статье уделяется внимание технологической эффективности операций заточки, которая характеризуется органическими преимуществами и недостатками процесса заточки.

Ключевые слова: Режущий инструмент, технологическое развитие, процесс заточки, качество режущего инструмента, технология заточки

Texnoloji inkişafın 50 ili ərzində yüksək texniki səriştəyə çatdıqdan sonra, istehsal mühəndisliyinin gələcək ehtiyaclarını kəsmə texnologiyası baxımından nəzərdən keçirmək məqsəduyğundur. İstehsal texnologiyasının və daha sonra itiləmə texnologiyalarının vahid baxımdan nəzərdən keçirilməsi çox vacib hesab olunur. Son tədqiqatlar proses planlaşdırma və istehsal inteqrasiyası, istehsal sistemlərinin modelləşdirilməsi, çevik istehsal, yeni məhsulların yenidən sürətli dizaynı, istehsal avadanlıqlarının məhsuldarlığının modelləşdirilməsi kimi güclü informasiya texnologiyaları (İT) və idarəetmə inteqrasiyasının olması lazım olduğu qənaətinə gəlmişdir (Byrne, Dornfeld, Denkena, 2003).

Kəsmə nəzəriyyəsi, kəsilmiş təbəqənin deformasiyasının və çip meydana gəlməsinin təbiəti və əsas fiziki qanunları, kəsici alətin aşınması, hissənin işlənmiş səthinin formalaşması, həmçinin kəsmə prosesinin optimallaşdırılması və parametrlərinin idarə olunması barədə nəzəri fikirlərin məcmusudur (Можин, 2018: 6):

1. Qabaqcıl kəsmə emalı növlərinin, alət və dəzgah dizaynlarının, rəşional kəsmə rejimlərinin, effektiv alət materiallarının, soyuducu maddələrin və s. istifadəsi ilə kəsmə prosesinin məhsuldarlığının artırılması;

2. Kəsmə ilə əldə edilən məhsulların dəqiqliyinin və keyfiyyətinin artırılması;

3. Kəsmə prosesi və alətlə əlaqəli xərcləri azaltmaqla istehsal xərclərinin azaldılması.

Bu hədəflərə çatmaq üçün öyrənmə ilə əlaqəli bir sıra problemləri həll etmək lazımdır:

- kəsmə prosesinin kinematikas;
- kəsmə alətinin həndəsəsi;
- instrumental materiallar;
- kəsmə zamanı deformasiya və çip meydana gəlməsi;
- kəsmə zamanı qüvvələr və salınımlar;
- kəsmə prosesini müşayiət edən istilik hadisələri;
- kəsmə alətlərinin aşınması;

- parçanın işlənmiş səthinin dəqiqliyi və keyfiyyəti;
- xüsusi xüsusiyyətləri olan materialların kəsilməsi ilə emalı;
- kəsmə sisteminin işləməsi, optimallaşdırılması və idarə edilməsi (Можин, 2018: 6).

Kəsici alətlər, bir çox sahədə, o cümlədən metal işləmə, ağacların işlənməsi, plastik və başqa materialların kəsilməsi üçün istifadə olunur. Bu alətlərin itilmə proseslərində müxtəlif texnologiyalardan istifadə edilməsi effektivliyi və iş gücündə təsarrufu təmin edə bilər. Əsas məqsəd optimal texnologiyaların seçilməsi və tətbiq edilməsi, iş prosesinin effektiv olmasını təmin etməkdir (Rechenko, Titov, Balova, 2015).

Texnologiyaların seçilməsi üçün əsas prinsiplər

Texnologiyaların seçilməsi üçün aşağıdakı əsas prinsiplər nəzərdə tutulmalıdır:

1. Əməliyyatın məqsədi: Kəsici alətlərin istifadə edilməsindəki əsas məqsəd nədir? Materialın cinsinə və tələbat edilən kəsici xüsusiyyətlərə əsasən, hədəflənən iş nəticəsinə uyğun texnologiyalar seçilməlidir.

2. Material növü: Kəsici alətlər müxtəlif materiallara uyğunlaşdırılmalıdır. Müxtəlif materiallar, kəsici dövrənin və dənizə qarşı davranışın fərqli xüsusiyyətlərini tələb edir. Bu səbəbdən, istifadə olunacaq texnologiyalar material növünə görə seçilməlidir.

3. Kəsici alətin forması və materialı: Alətin dövrəsi və materialı iş prosesinin effektivliyinə təsir edir. Hər bir materialın və formanın özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır və kəsici alətlərin bu xüsusiyyətlərə uyğunlaşdırılması əhəmiyyətlidir.

4. Tez-tez dəyişdirilə bilən alətlər: Kəsici alətlər işlədikcə, öz xüsusiyyətlərini itirir və daha az effektiv olur. Buna görə də təzə alətlər seçilməsi, iş prosesinin davamlılığını təmin edir və yüksək keyfiyyətli nəticələrin əldə edilməsinə kömək edir.

5. Kəsici alətlərin zədələnməsi və təmiri: Müasir texnologiyaların seçilməsində, alətlərin təmiri və müstəqil zədələnməsi gözlənilməlidir. Bu, zaman və resursların idarə edilməsini asanlaşdırır, iş prosesinin dayanıqlılığını artırır.

6. Avtomatlaşdırma və robotlaşdırma: İstehsal proseslərində avtomatlaşdırma və robotlaşdırma texnologiyalarının tətbiqi, iş gücü tələbatını azaldır və effektivliyi artırır. İstehsal sahəsində kəsici alətlərin itilmə proseslərində də avtomatlaşdırma texnologiyalarından istifadə edilməlidir.

Texnologiyaların tətbiqi üçün, araşdırma və inkişaf, material elmi, maşın-texniki mühəndislik sahələrindəki yeniliklər nəzərə alınmalıdır. Texnologiya seçimi və tətbiqi prosesi, mühəndislik və sahə mütəxəssisləri ilə əməkdaşlıq və birgə işləmək vasitəsilə effektiv bir şəkildə həyata keçirilməlidir. İşçi təcrübəsi və təhsil də texnologiyaların seçilməsində və tətbiq edilməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Əsas məqsəd, kəsici alətlərin itilmə proseslərində istifadə ediləcək texnologiyaların doğru seçilməsi və tətbiq edilməsi vasitəsilə iş prosesinin effektiv və keyfiyyətli olmasını təmin etməkdir. Bu, müəyyən vaxtlarda başqa texnologiyalara dönüş və yeniləmələr edilməsinə imkan verəcək və sahədə ən son nailiyyətlərdən faydalanmağa imkan verəcək. Əks halda, keyfiyyətin azalması, təsir gücünün zəifləməsi və produktivliyin azalması kimi problemlər ortaya çıxara bilər (Rechenko, Titov, Balova, 2015).

Kəsmə alətinin dayanıqlığı, gücü və nəticədə alətlə maşın hissələrinin səthlərinin işlənməsinin hamarlığı və dəqiqliyi alətin səth təbəqələrinin keyfiyyətindən asılıdır (Ажар, 2022–2023: 4).

Maşınqayırma istehsalı şəraitində kəsici alətlərin keyfiyyətinə tələblər durmadan artır, bu da əsasən metal kəsmə avadanlığının imkanlarını müəyyənləşdirir. İtilmə çarxlarının bir cüt kəsici alətlərinin fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirinin təbiəti və səviyyəsi birbaşa kəskinləşdirilmiş kəsici alətin işlənmiş səthlərinin səth qatının keyfiyyətini təyin edən istilik proseslərinin intensivliyindən asılıdır. Kəsmə alətinin işlənmiş səthində yaranan heterojen temperatur sahəsi onun strukturunun və fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə və nəticədə alətin iş səthində müxtəlif yanıqların və çatlaqların yaranmasına səbəb olur (Бузаюова, Альжанов, Абиоров, 2016).

Kəsmə alətinin əsas əməliyyat xüsusiyyətləri

Kəsmə alətinin əsas əməliyyat xüsusiyyətləri bunlardır: makro və mikrogeometriya mikrohardlıq, stress vəziyyəti, kimyəvi tərkibi, səth qatının quruluşu və s. əməliyyat xüsusiyyətləri kəsici alət istehsalının bütün mərhələlərində müəyyən edilir. Bu mənada, bərk yağla doldurulmuş aralıq itilmə təkərləri

olan kompozit itiləmə təkərlərinin istifadəsi kəsici alətin itiləmə performansını artırmağa imkan verir. Bu vəziyyətdə istilik gərginliyinin azalması, bərk yağla doldurulmuş kompozit məsaməli dairələrin üyüdülməsinin üstünlüklərindən istifadə etməklə əldə edilir. Kompozit itiləmə təkərlərinin performans göstəriciləri ilk növbədə yağla doldurulmuş yivlərin dizayn parametrlərindən asılıdır (Ким, 2013).

Təcrübədə, sərt itiləmə üstünlük təşkil edir, çünki texnoloji sistemin sərtliyini və işlənmiş səthin keyfiyyətini azaltmadan, daşlama çarxının özünü itiləmə şəraitini yaxşılaşdırmağa və emal zamanı kəsmə qabiliyyətinə təsir dərəcəsini azaltmağa imkan verir.

Avtomatlaşdırılmış istehsal şərtləri: Kəsmə alətinin iş səthlərinin işlənməsinin mütərəqqi üsullarından biri, anodik parçalanmanın birləşməsindən və metal təbəqənin işlənmiş səthdən mexaniki çıxarılmasından ibarət olan elektrolitik itiləmədir. Metod, kəsmə alətinin polad tutacağı ilə birlikdə sərt lehimli plitələrin işlənməsi zamanı da nisbətən yüksək performansla xarakterizə olunur. Bu metodun dezavantajları bunlardır (Бузаюва, Альжанов, Абюров, 2016):

- avadanlıqların saxlanması çətinlik;
- adi aşındırıcı alətlərdən istifadənin mümkünsüzlüyü.

Bəzi hallarda, karbid lövhələri olan kəsici alət elektroeroz itiləmə üsulu ilə kəskinləşdirilir. Bu, almaz itiləmə və dairənin kəsmə qabiliyyətinin bərpasının birləşdirilmiş üsuludur. Demək olar ki, itiləmə prosesinin performansını və keyfiyyətini təmin etməyə yönəlmiş kəsici alətin kəskinləşdirilməsinin müasir üsulları çox vaxt kifayət qədər təsirli deyildir. Səbəblərdən biri, açıq-aydın, kəsici alətlərin istehsalında istifadə olunan alət çeliklərinin sərtliyi, gücü və aşınma müqaviməti hesab edilməlidir. Alət çelikləri həddindən artıq istiləşməyə və karbondan təmizlənməyə həssas olduqları üçün zımpara ilə işləmək çətindir (<https://www.britannica.com/technology/sharpening>).

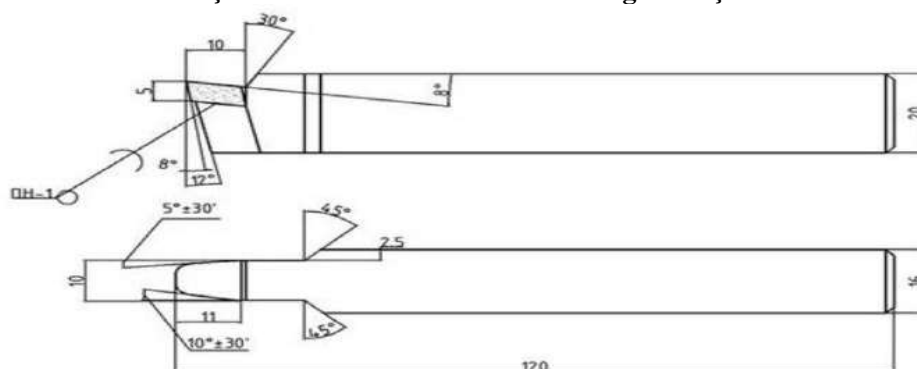
Kəsmə alətini kəskinləşdirərkən, daşlama qüsurlarının qarşısını almaq üçün mühitin təmas istiliyinin kritik nöqtələrinin temperatur dəyərlərini aşmamasını təmin etmək lazımdır. Beləliklə, kəsmə alətinin itiləmə prosesinin səmərəliliyini artırmağın əsas yollarını və vasitələrini ayırmaq olar (Бузаюва, Альжанов, Абюров, 2016):

- yaxşı sərt materiallardan hazırlanmış dairələrin istifadəsi;
- yeni aşındırıcı materialların və qoşquların istifadəsi;
- itiləmə çarxının aşındırıcı formasının optimallaşdırılması;
- dairənin işçi səthinin kəsici alətin işlənmiş səthi ilə faktiki təmas sahəsini azaltmaq;
- yüksək məsaməli təkərlərin istifadəsi;
- aralıq hərəkətli itiləmə çarxlarının istifadəsi;

Artan gücü və aşınma müqaviməti ilə yeni aşındırıcı materialların yaradılması nisbətən yüksək performans xüsusiyyətləri ilə itiləmə çarxlarının istehsalına imkan verir. Yeni aşındırıcı materialların əldə edilməsi prinsipi onların əsas komponentinin istehsal mərhələsində müxtəlif kimyəvi elementlərlə - xrom, titan, maqnezium, silikon, sirkoniumla birləşdirilməsidir (<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10910344.2023.2180751?journalCode=lmst20>).

Nümunə olaraq, şəkil 1-də göstərilən karbid kəsicinin itiləmə prosesini nəzərdən keçirək.

Şəkil 1. Karbid kəsicinin ümumi görünüşü



Mənbə: https://studbooks.net/1553224/bzhd/osnovnye_svedeniya_tehnologicheskoy_protseste_zatochki_rezhushchego_instrumenta

İtilmə çarxlarının istehsalında mövcud inkişaf və yeni bağlayıcı materialların inkişafı bütövlükdə dairənin gücünü və taxılların gücünü artırmağa yönəldilmişdir. Seramik bağlayıcı materialların istifadəsi daşlama çarxının kövrəkliyini azaltmağa və kəsici alətin itiləmə proseslərində emal sürətini artırmağa imkan verdi. İtilmə çarxlarının istismar xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmağın mümkün yollarından biri, bağlayıcı materialların xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, optimal formalı aşındırıcı taxılların istifadəsidir. Kəsmə alətinin üyüdülməsi prosesində istilik yükünü azaltmaq üçün aşındırıcı məhsulun quruluşu, yəni yüksək məsaməli və yüksək quruluşlu itiləmə təkərlərinin istifadəsi çox vacibdir. Yüksək məsaməli itiləmə çarxlarının istehsal texnologiyası dairələrin istilik müalicəsi zamanı yanan xüsusi üzvi doldurucuların istifadəsinə əsaslanır, bunun nəticəsində dairənin strukturunda böyük məsamələr əmələ gəlir. Kəsmə alətini kəskinləşdirərkən bu cür dairələrin istifadəsi, çiplərin məsamələrə sərbəst yerləşdirilməsi səbəbindən istilik istehsalında kəskin azalma təmin edir.

Kəsici alətlərin itiləmə proseslərində texnologiya seçimi və tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Kəsici alətlərin düzgün itilənməsi işin səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, işin keyfiyyətini və kəsici alətlərin ömrünü də artırır. Kəsici alətlərin itilənməsi zamanı texnologiya seçimi və tətbiqi ilə bağlı bəzi nəticələr və tövsiyələr bunlardır:

CNC itiləmə maşınları: CNC (Kompüterlə idarə olunan) itiləmə maşınları kəsici alətləri yüksək dəqiqliklə və təkrarlanabilirliklə kəskinləşdirməyə imkan verir. Bu maşınlar mürəkkəb həndəsələrlə kəsici alətləri itiləmək və prosesləri avtomatlaşdırmaq imkanı təklif edir. Kəsici alətlərin ölçülərinə və tələblərinə müvafiq olaraq uyğun CNC itiləmə maşını seçilməlidir.

İtiləmə çarxları: Düzgün itiləyici çarxların seçilməsi kəsici alətlərin materialına və kəsici kənar həndəsəsinə uyğun olmalıdır. Kəsici alətin materialından asılı olaraq müxtəlif növ daşlar və ya çarxlar istifadə edilə bilər. Bundan əlavə, itiləmə zamanı soyutma və yağlama sistemləri tələb olunur.

Kəsmə alətlərinin təhlili: Kəsici alətlərin hansı əməliyyat növü üçün istifadə olunacağından asılı olaraq düzgün itiləmə strategiyaları seçilməlidir. Kəsici alətin material növü, kəsmə sürəti, qidalanma sürəti və digər amillər nəzərə alınmalıdır.

Alət Sahibinin Dizaynı: Kəsmə alətlərinin tutacaqları da düzgün tərtib edilməlidir. Tutacaqların sərtliyi və vibrasiyanı azaltmaq qabiliyyəti kəsici alətlərin işinə təsir göstərir. Düzgün tutucu dizaynı kəsici alətin itilənməsinə kömək edir.

Kəsmə Alətinin İzlənməsi və Baxımı: Kəsmə alətlərinin itiləndikdən sonra monitorinqi və muntəzəm texniki xidməti kəsici alətlərin ömrünü uzadır. Onlar həmçinin köhnədikdə və ya zədələndikdə tez dəyişdirilməlidir.

Nəticədə kəsici alətlərin itiləmə proseslərində düzgün texnologiyanın seçilməsi tətbiqi işin səmərəliliyini, keyfiyyətini və kəsici alətin ömrünü artırır. Düzgün maşınlar, itiləmə təkərləri, təhlil və texniki xidmət strategiyaları seçməklə siz kəsici alətlərinizin ən yaxşı vəziyyətdə işləməsinə təmin edə bilərsiniz. Bu əməliyyatları peşəkar şəkildə yerinə yetirən təlim keçmiş kadrlardan istifadə etmək də çox vacibdir.

Ədəbiyyat:

1. Byrne, D., Dornfeld, B., (2003). *Advancing Cutting Technology*, 25.
2. Raphael Lima de Paiva, Rosemar Batista da Silva, Rosenda Valdés Arencibia, Rodrigo de Souza Ruzzi, Eduardo Carlos Bianchi, Paulo Roberto de Aguiar. (2017). *Contribution to the sharpening operation of HSS single point cutting tools*.
3. Rechenko D., Titov Y., Balova D. (2015). *Technology high-speed sharpening carbide tools Vol. 9, Issue 12, pg(s) 46-48*.
4. Ажар, А.В. (2022-2023) *Технология инструментального производства: пособие для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» специализации 1-36 01 03-02 «Инструментальное производство»: в 2 ч. / А. В. Ажар, А. Д. Лапука. – Минск: БНТУ, Ч. 2. – 76.*
5. Бузауова, Т.М., Альжанов, М.К., Абюров, Ш.Ж. (2016). *Исследование влияния различных способов заточки на качества режущего инструмента*, 5.

6. Ким, А.Б. (2013). Резание материалов и режущий инструмент. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 72.
7. Можин, Н.А. (2018). Основы теории резания материалов: учебное пособие / Н.А. Можин, В.А. Аврелькин, Е.А. Федулов. - Иваново: ИВГПУ, 84.
8. https://studbooks.net/1553224/bzhd/osnovnye_svedeniya_tehnologicheskoy_protseesse_zatochki_rezhushchego_instrumenta
9. <https://www.britannica.com/technology/sharpening>
10. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10910344.2023.2180751?journalCode=lmst20>

**SÜRƏT REJİMLƏRİNİN SEÇİLMƏSİNİN YOL HƏRƏKƏTİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ
TƏSİRİ MƏSƏLƏLƏRİ**
Kərimov Qaragöz Kərim
Azərbaycan Texniki Universiteti
<https://orcid.org/0000-0002-6101-6773>
qaragozady@gmail.com

**ISSUES OF THE IMPACT OF THE SELECTION OF SPEED REGIMES ON ROAD
TRAFFIC SAFETY**
Karimov Qaragoz Karim
Mingachevir State University
<https://orcid.org/0000-0002-6101-6773>
qaragozady@gmail.com

Summary

Globally, 1.3 million people are injured in traffic accidents every year, and about 50 million people are disabled with one form of injury or another. Looking at these statistics, it is clear that most of them are children and teenagers. Speed is the main risk factor in traffic. The value of this factor varies based on the occurrence and severity of accidents. According to research, high speed was the main cause of 30% of fatal accidents. High speed increases the risk of driver and other actions to help them obtain information about road conditions. In addition, the kinetic energy is also at a limit as energy is continuously collided at high speed during the crash. At this time, there is also a possibility of death of unprotected movement on foot, motorcycle, moped and bicycle. The main purpose of writing this article is to investigate the factors that influence the selection of a fast mode that provides movement.

Keywords: traffic safety, speed modes, risk factor, breaking way

**ВОПРОСЫ ВЛИЯНИЯ ВЫБОРА СКОРОСТНЫХ РЕЖИМОВ НА
БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**
Каримов Карагоз Карим
Мингячевирский Государственный Университет
<https://orcid.org/0000-0002-6101-6773>
qaragozady@gmail.com

Резюме

В мире ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий погибает 1,3 млн человек, а около 50 млн человек становятся инвалидами вследствие травм той или иной степени. Если внимательно присмотреться к этой статистике, становится ясно, что большинство из них дети и подростки. Скорость – главный фактор риска в дорожном движении. От величины этого фактора в основном зависит

возникновение и тяжесть аварий. Согласно исследованиям, высокая скорость стала основной причиной 30% аварий со смертельным исходом. Высокая скорость увеличивает риск аварий, поскольку не позволяет водителю и другим участникам дорожного движения получать достаточную информацию о дорожных условиях. Кроме того, во время аварии транспортное средство сталкивается с большой скоростью, поэтому кинетическая энергия также велика. В настоящее время больше шансов получить смертельные травмы, особенно у незащищенных пешеходов, мотоциклистов, водителей мопедов и велосипедов. Основной целью написания данной статьи является исследование факторов, влияющих на выбор скоростного режима, обеспечивающего безопасность движения.

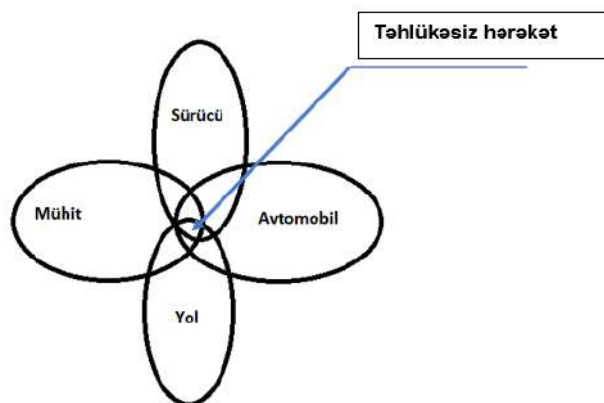
Ключевые слова: безопасность движения, скоростные режимы, фактор риска, остановочный путь

Sürət hədləri sürücülərə və digər hərəkət iştirakçalarına baxılan yol şəraitində hərəkət təhlükəsizliyini təmin etmək üçün icazə verilən sürətin qiymətini özündə əks etdirən vasitələrdir. Yollarda təyin edilən sürət hədləri təhlükəsizlik tələblərinin təmini baxımından əhəmiyyətli olmasına baxmayaraq bu hədlərin aşılması ən çox rast gəlinən qayda pozuntuları sırasındadır.

Sürücülərin 50%-i nəqliyyat vasitələrini idarə edən zaman sürət həddini aşır və bunlardan da 10-20% sürücü sürət limitini 10 km/saat-dan daha çox sürətlə aşır. Sürət, qəza riski və eləcə də qəza şiddəti arasında sıx əlaqə daxilində sürətin aşılması məsələsini tədqiq edəndə bu amilin böyük itkilərə səbəb olması aydın olur. Qəzaların qarşısının alınmasında əsas profilaktik tədbirlərdən biri də yollarda sürət rejimlərinə ciddi riayət olunmasıdır (Avropa Komissiyası, 2022).

Digər tərəfdən nəzərə alsaq ki, hərəkət dedikdə zaman və məkan daxilində dinamik dəyişən parametrlər nəzərdə tutulur. Belə olduqda yol hərəkətinin təhlükəsizliyinin təminindən ötrü yolda sabit yol şəraitini nəzərə alan sürət rejiminin tətbiq olunması heç də effektiv vasitə olmayacaq.

Yollarda hərəkətin təhlükəsizliyini tam təmin etməkdən ötrü məsələyə sürücü-avtomobil-yol-mühit (SAYM) adlı elementlərin əmələ gətirdiyi sistem daxilində baxılması daha dəqiq nəticələr verir. Sürət rejiminin seçilməsi sürücü tərəfindən nəqliyyat vasitəsinin konstruktiv imkanları və vəziyyəti, həmin an yolun texniki vəziyyəti və şəraiti, günün qaranlıq və ya gündüz vaxtı, hava-iqlim şəraitini nəzərə almaqla həyata keçirilir. Bu zaman sürücünün peşəkarlıq səviyyəsi, psixofizioloji vəziyyəti də mühüm rol oynayır (Tağızadə və Bayramov, 2002).



Şəkil 1. Təhlükəsiz hərəkətin SAYM sistemindəki yeri

Yol-nəqliyyat qəzalarının sayının və ağırlıq dərəcəsinin azaldılmasında sürət rejimlərinin düzgün təyininin mühüm əhəmiyyəti var. Qeyd etdiyimiz kimi, təhlükəsiz sürət həddi çoxlu sayda dəyişəndən asılı olduğu üçün onun seçilməsinin də müxtəlif üsulları var. Bu parametrlər içərisindən hər hansı bir qrup parametri istinad götürərək problemi həll etsək onda həmin parametrlərin real zaman şəraitində dəqiq məlumatlarına ehtiyac yaranır. Belə olan halda müxtəlif kombinasiyalara baxılır. Başlangıç parametrlər olaraq küçə-yol infrastrukturunun dizaynı, yollarda nəqliyyat axını və sıxlığı, hava-iqlim şəraiti kimi amillər barədə məlumatlar əsas rol oynayır. Əlavə parametrlər kimi sürət həddinin təyin olunması zamanı nəzərə almaq lazımdır ki, yollardakı işarələr və nişanlar sürücülər tərəfindən tam qavranılsın və onlara uyğun adekvat tədbir görməyə kifayət qədər imkan versin.

Yüksək sürət yolda hərəkət zamanı qarşılaşılan problemə lazımı cavab reaksiyası vermək üçün zamanı azaldır. Hərəkət zamanı sürücü müxtəlif situasiyalarla qarşılaşır və bu zaman ona avtomobili dayandırmaq, maneəni ötüb keçmək və ya digər manevr işlərindən birini seçmək üçün müəyyən vaxt

lazım olur. Bunu tam tormoz yolunun uzunluğunun tapılmasında istifadə olunan düstur nümunəsində daha aydın görmək olur:

$$S_{um} = V_{ao}(t_r + t_{id} + 0,5t_a) + S_T \quad (1)$$

Burada V_{ao} -tormozlanmanın əvvəlində avtomobilin sürəti, t_r -sürücünün reaksiya müddəti, t_{id} -inteqalın işə düşmə müddəti, t_a -yavaşma təcili, S_T - tormozlanma başlayana qədər gedilən yoldur. Bu düsturdan görüldüyü kimi, yol hərəkətinin təhlükəsizliyi yalnız əsas risk amili olan sürət rejiminin seçilməsi ilə təmin oluna bilmir. Sürücünün reaksiya müddəti, nəqliyyat vasitəsinin texniki vəziyyəti kimi amillər də ciddi təsir göstərir.

Bu qeyd olunan nəzəri parametrləri təcrübi nəticələrə yaxınlaşdırmaq üçün D.P. Velikanov tərəfindən korreksiyaedici əmsal təklif olunmuşdur.

$$S = \frac{K_s V_{ao}^2}{2(\varphi_x + i)g} \quad (2)$$

K_s - tormozlamanın səmərəlilik əmsalı olub, aşağıdakı hədlərdə götürülür (Namazov və Qasimov, 2012).

Cədvəl 1. K_s - tormozlamanın səmərəlilik əmsalının nəqliyyat vasitəsinin növündən asılı olaraq qiyməti

Nəqliyyat vasitəsinin növü	Yüklü, Yüksüz	Tam yük altında
Minik avtomobilləri	1,1...1,15	1,15...1,2
Kütləsi 10 t-a qədər yük avtomobilləri və uzunluğu 7,5 m-ə qədər avtobuslar	1,1...1,3	1,5...1,6
Kütləsi 10 t - dan çox olan avtomobillər və uzunluğu 7,5 m-dən çox olan avtobuslar	1,4...1,6	1,6...1,8

(2) düsturundan görüldüyü kimi dayanma yolu ilə sürət arasında kvadratik asılılıq mövcuddur.

Yuxarıdakı cədvəldən həm də aydın olur ki, təhlükəsiz sürət rejiminin seçilməsi yalnız nəqliyyat vasitəsinin növündən yox, eyni zamanda onun nə dərəcədə yüklənməsindən asılı olaraq da dəyişir ki, bu (1) düsturunda nəzərə alınmırdı. Nəqliyyat vasitəsinin yüklənməsi zamanı onun ağırlıq mərkəzi nisbətən yerini həm horizontal, həm də şaquli olaraq dəyişir ki, manevr anında bu amil idarəetmənin itirilməsi ehtimalı yaratdığından hərəkət sürətinin azaldılmasını labüd edir (Heydərov və Bayramov, 2009).

Azərbaycanda baş verən yol-nəqliyyat hadisələrinin statistikasına nəzər salanda qəzaların sayının artımı nəzərə çarpır. Bu qəzaların nisbətən böyük qismi isə yaşayış məntəqəsi daxilində baş verir. (Cədvəl 2.)

Cədvəl 2. 2022-ci ildə Azərbaycan Respublikasında baş verən yol-nəqliyyat hadisələrinin statistikasını

Məkana görə	magistral avtomobil yollarında	257
	yaşayış məntəqələrində	1411
İşıqlılıq vəziyyətinə görə	gündüz vaxtı	750
	toran vaxtı	286
	gecə vaxtı	632
Yol örtüyünün vəziyyətinə görə	quru yol örtüyü	1576
	digər (yaş, buz və s.)	92
Zərərçəkənlərin sayı, nəfər	həlak olanlar	834
	yaralananlar	1456
Bütün yol-nəqliyyat hadisələri – cəmi		1668

Cədvəldən də görüldüyü kimi, yaşayış məntəqəsi daxilində qəzaların baş verməsi sayının yüksəkliyi müxtəlif texniki xüsusiyyətli hərəkət vasitələrinin və eləcə də piyadalarla həmin nəqliyyat axınlarının kəsişmə ehtimallarının artması ilə əlaqədardır (Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi,

2023). Belə olan halda müxtəlifcinsli axında hərəkət xeyli çətinləşir, sürücülər yalnız yol nişanları və digər hərəkət tənzimləyici vasitələrə fokuslanmaqla hadisədən qaça bilmir. Əsas səbəblərdən biri də müxtəlif texniki sürətə malik olan nəqliyyat vasitələrinin eyni yoldan istifadə etməsidir ki, bu da istər sürətlənmə və istərsə də tormozlanma zamanı nəqliyyat axınında xaos vəziyyət yarada bilər (Bayramov, 2004).

Yol-nəqliyyat qəzalarının baş verməsində açar faktor rolu oynayan sürətin təhlükəsiz həddinin təyin edilməsi həm qəzanın baş verməsi ehtimalını azaldır, həm də itkiləri minimuma endirir. Təhlükəsiz sürət rejimlərinin seçilməsi dinamik dəyişən parametrlərdən asılı olduğu üçün sürətin tövsiyə olunan limit qiyməti də real zaman şəraitində dəyişir. Buna görə də sürət məhdudiyəti barədə məlumat verən vasitələrin real zamana uyğun formada qiymətləri dəyişməyə imkan verən olması fikrimizcə, bu problemin həllində müəyyən qədər rol oynayacaq.

Digər tərəfdən müasir informasiya texnologiyalarının tətbiqi, bildiyimiz kimi, bütün sahələrə sirayət edib. Artıq nəqliyyat vasitələri daxilində yerləşdirilmiş bort kompüterlər və sensorlar bir-biri ilə və ətraf infrastrukturla məlumat mübadiləsində olur ki, bu da təhlükəsiz sürət rejimlərinin həmin sensor və kompüterlər vasitəsilə təyini və bu məlumatların smart şəhərlər daxilində istifadəsini effektiv edir. İnformasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə nəqliyyat vasitələrinin idarə olunması üçün lazım olan reaksiya vaxtı insanın verəcəyi reaksiya müddətindən dəfələrlə kiçik olmuşdur. Nəqliyyat vasitələrinin süni məntiqli texnologiyalarla idarə olunması sürət limitlərinin artırılmasına imkan verəcək ki, bu da daşıma sürətini nisbətən artırmağa imkan verəcəkdir (Ronald, 2012).

Şəhərdaxili daşımada hərəkət avtomagistrallara nisbətə daha çox parametrdən asılı olduğundan və ən əsası piyadalarla nəqliyyat vasitələrinin yolları daim kəsişdiyindən optimal hərəkət sürətinin minimal ölüm riski yaradan 30 km/saat hədlərində olması fikrimizcə daha məqsədəuyğun olar.

Ədəbiyyat:

1. Bayramov R.P., (2004). "Yol hərəkətinin təşkilinin texniki nizamlaşdırma vasitələri". Bakı, "Təhsil" NPM, 276 səh.
2. Bertini, Robert & Boice, Steven & Bogenberger, Klaus. (2006). Dynamics of Variable Speed Limit System Surrounding Bottleneck on German Autobahn. Transportation Research Record. 1978. 149-159. 10.3141/1978-20.
3. Heydərov Ş.H., Bayramov R.P., (2009). "Nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsizliyi və avtotexniki ekspertizası", Bakı, "Təhsil" NPM, 224 səh.
4. Namazov B., Qasimov R., (2012). Avtomobilin hərəkət nəzəriyyəsi və hesabı. Bakı, 340 səh.
5. Ronald J., (2012). "V2V/V2I Communications for Improved Road Safety and Efficiency", in V2V/V2I Communications for Improved Road Safety and Efficiency, SAE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8504989>
6. Tağızadə Ə. H., Bayramov R. P., (2002). "Yol hərəkətinin təşkili və təhlükəsizliyi". Dərslik. Bakı: Çarşıoğlu, 248 səh.
7. <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/speed-management-manual.pdf>
8. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/ersosynthesis2015-speedspeedmanagement25_en.pdf
9. <https://www.stat.gov.az/news/index.php?lang=az&id=5435>
10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4989038/>
11. <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>

ANALYSIS OF WATER INJECTION WITH VARIABLE MINERAL COMPOSITION IN CLAYRICH RESERVOIRS

Nazaraliyev Rashad Rauf
Baku Higher Oil School

<https://orcid.org/0000-0003-1072-3352>
resad1957@gmail.com

GİLLİ KOLLEKTORDA NEFTİN MÜXTƏLİF MİNERAL TƏRKİBLİ SU İLƏ SIXIŞDIRILMASI PROSESİNİN HASİLAT DİNAMİKASININ ANALİZİ

Nəzərəliyev Rəşad Rauf
Bakı Ali Neft Məktəbi

<https://orcid.org/0000-0003-1072-3352>
resad1957@gmail.com

Xülasə

İkifazlı dördkomponentli maye filtrasiya modelindən istifadə edərək, gilli neftli layın hərtərəfli riyazi təhlili aparılmışdır. Bu yanaşma suyun müxtəlif mineral tərkibləri ilə təmasda baş verən mürəkkəb fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirləri özündə birləşdirir. Əsas məqsəd su anbarının azalmış keçiriciliyinin cavanlaşdırılması potensialını qiymətləndirmək idi. Bu cavanlaşma gil stabilizator müalicəsi ilə gücləndirilmiş aşağı mineral tərkibli suyun vurulması ilə əldə edilir. Tədqiqat diqqətəlayiq məlumatlar verdi. Xüsusilə, lay layının optimal dozada gil stabilizatoru ilə işlənməsi neft hasilatının intensivləşməsinə əhəmiyyətli dərəcədə təkan verir. Bu vəhy keçiriciliyin azalması probleminin həllində təklif olunan metodun effektivliyini vurğulayır. Maye fazaları və komponentlər arasında mürəkkəb qarşılıqlı əlaqəni nəzərə alaraq, model rezervuarların idarə olunması strategiyalarının işlənilməsi üçün hərtərəfli platforma təqdim edir. Nəhayət, bu tədqiqat gilli neft daşıyan laylarda neft hasilatının optimallaşdırılmasında mürəkkəb lay-maye qarşılıqlı təsirlərinin başa düşülməsinə əhəmiyyətini vurğulayır.

Açar sözlər: gilli kollektor, quyudibi zona, gil şişməsi, texnoloji göstəricilər, nisbi faza keçiriciliyi.

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАКАЧКИ ВОДЫ С ПЕРЕМЕННЫМ МИНЕРАЛЬНЫМ СОСТАВОМ В ГЛИНИСТЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Назаралиев Рашад Рауф

Бакинская Высшая Школа Нефти

<https://orcid.org/0000-0003-1072-3352>
resad1957@gmail.com

Резюме

С использованием двухфазной четырехкомпонентной модели фильтрации жидкости проведен комплексный математический анализ глинистого нефтеносного коллектора. Этот подход учитывает сложные физико-химические взаимодействия, которые происходят при контакте с водой разнообразного минерального состава. Основная цель заключалась в оценке потенциала восстановления пониженной проницаемости коллектора. Это омоложение достигается за счет введения воды с низким содержанием минералов, дополненной обработкой стабилизатором глины. Исследование дало примечательные результаты. Примечательно, что обработка пласта-коллектора оптимальной дозировкой глинистого стабилизатора приводит к существенному увеличению интенсификации добычи нефти. Это открытие подчеркивает эффективность предлагаемого метода в решении проблемы снижения проницаемости. Учитывая сложное взаимодействие между флюидными фазами и компонентами, модель обеспечивает комплексную платформу для разработки стратегий управления пластом. В конечном счете, это исследование подчеркивает важность понимания сложных взаимодействий пласт-флюид для оптимизации добычи нефти в глинистых нефтеносных коллекторах.

Ключевые слова: глинистый коллектор, призабойная зона, набухание глины, технологические показатели, относительная фазовая проницаемость.

Water injection with varying mineral content to displace oil holds significance in oil production. In the selection of injectant water for reservoir stimulation, a critical aspect lies in establishing compositional concordance with mineral constituents of the reservoir rock matrix. Terrigenous and carbonate reservoirs exhibit a distinct allocation of clay minerals in a specific proportion. The chemical

composition and mineralogical attributes of the injected water align closely with the parameters characterizing the indigenous formation water. Circumstances may arise where in oil displacement is executed employing water characterized by mineral content divergent from that of the formation water. This becomes particularly relevant when depletion of reservoir water near the productive horizon is encountered (Zekri, Nasr, and Al-Arabai, 2012; Austad, RezaeiDoust and Puntervold, 2010; Alhuraishawy, Bai, Wei, and Al-Bazzaz, 2018).

In the context of water injection with reduced mineral content compared to the formation water, an intriguing phenomenon is observed: the expansion of clay minerals within the formation provokes consequential alterations in the porous medium's structural configuration and, concomitantly, its fundamental filtration properties. This swelling of clays transpires due to ion exchange processes involving clay minerals within the formation and metallic ions present in the injected water (Zhang, Li, Y., Li, C., and Sun, 2020).

The temporal initiation of ion exchange phenomena is contingent upon the inherent structural attributes of distinct clay mineral species, thereby introducing heterogeneity in the temporal appearance of the phenomenon across diverse clay types. This specific period of ion exchange initiation marks an interval during which the permeability of the reservoir rock matrix may experience a substantial reduction by an order of magnitude, concurrently inducing a notable expansion in the volume of the resultant clay solution (Athawutthisin, 2012; Al-Saedi, Qubian, Al-Bazzaz, and Flori, 2020; Das, and Medhi, 2015).

The culmination of clay swelling within the reservoir rock matrix precipitates a dual impact: foremost, a discernible impediment in the flow rate of production wells due to the diminution of oil flow, and secondly, an extension of the operational lifespan of the production process. This intricate interplay of factors underscores the imperative nature of addressing the developmental intricacies pertaining to clay-bearing strata. Such deliberations hold the promise of sustaining a consistent trajectory of oil production over time (Tang, and Morrow, 1997; Tang, Morrow, 1999; Kia, Fogler, Reed, and Vaidya, 1987)

A producer and an injection well are located in the reservoir model. The average oil saturation height of the field is about 25 m, average permeability is 0.185 - 0.236 mkm², porosity is 0.21 - 0.23, temperature is 48 - 53 °C, pressure is 1.8 - 2.0 MPa, specific gravity of the oil in reservoir conditions is 0.917 g/cm³, the viscosity is 12 mPa sec, mineral concentration of formation water is 150g/l. Oil displacement is carried out with water with a mineral content of 40 g/l in a layer with a clay content of 30.01%. Water is injected into the injection well with 3.5 MPa pressure.

The numerical study shows the results in Figures 1 and 2. Figure 1 shows the change in the ratio of the permeability of the zone around the wells during treatment with clay stabilizer to the average permeability before treatment, depending on the amount of clay stabilizer injected into the well bottom zone.

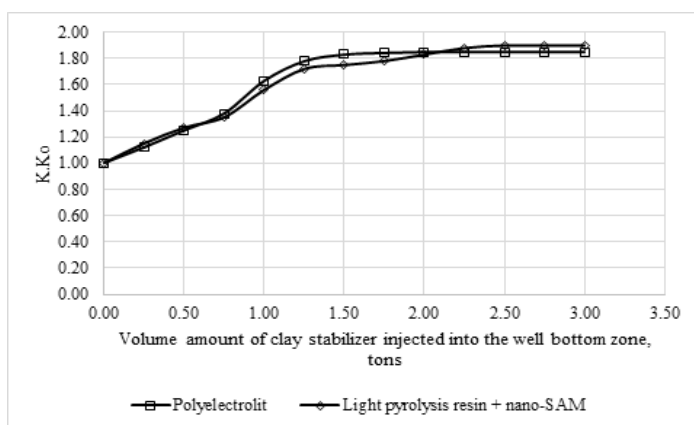


Figure 1. Variation of the ratio of the permeability of the zone around the well during treatment with clay stabilizer to the average permeability before treatment depending on the amount of clay stabilizer injected into the well bottomhole zone

That boundary value of the amount of clay stabilizer volume can be considered as the optimal value in the development of the bottom zone of the considered wells. The optimal amount of clay stabilizer in the development of the bottom zone of the considered wells can be selected as 2.4 tons and 2.1 tons, respectively. It can be seen from the Figure 1 that the average permeability of the zone increases proportionally with the increase in the amount of clay stabilizer injected into the well bottom zone.

However, the injected volume of the clay stabilizer has such a limit value that its consumed volume does not affect the increase in permeability of the well bottom zone.

Figure 2 shows the dynamics of oil discharge of operated wells depending on time after treatment of the zone around the wells with the appropriate amount of clay stabilizer. When the wells are put into operation after treatment with clay stabilizer, the oil production increases sharply (4 or 5 times) in the initial time. In the later stage of production, production declines at a slower rate, and the effective production period of the wells is about 300 and 320 days, respectively, compared to the production of the wells before production. During this period, incremental 1009 tons and 983.5 tons of oil are recovered compared to the production before treatment with clay stabilizer.

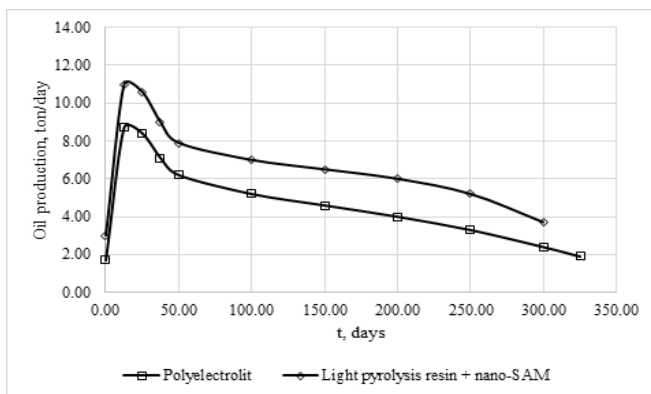


Figure 2. Oil production after processing the zone around the well with the optimal amount of clay stabilizer

References:

1. Zhang, T., Li, Y., Li, C., & Sun, S. (2020). Effect of salinity on oil production: review on low salinity waterflooding mechanisms and exploratory study on pipeline scaling. *Oil & Gas Science and Technology–Revue d'IFP Energies nouvelles*, 75, 50.
2. Zekri, A. Y., Nasr, M., & Al-Arabai, Z. (2012, February). Effect of EOR technology on wettability and oil recovery of carbonate and sandstone formation. In *IPTC 2012: International Petroleum Technology Conference* (pp. cp-280). European Association of Geoscientists & Engineers.
3. Alhuraishawy, A. K., Bai, B., Wei, M., & Al-Bazzaz, W. H. (2018, December). New insights of low salinity water flooding in low permeability-low porosity clay rich sandstone reservoir. In *SPE International Heavy Oil Conference and Exhibition* (p. D022S030R003). SPE.
4. Austad, T., RezaeiDoust, A., & Puntervoid, T. (2010, April). Chemical mechanism of low salinity water flooding in sandstone reservoirs. In *SPE Improved Oil Recovery Conference* (pp. SPE-129767). Spe.
5. Atthawutthisin, N. (2012). *Numerical simulation of low salinity water flooding assisted with chemical flooding for enhanced oil recovery* (Master's thesis, Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk).
6. Al-Saedi, H. N., Qubian, A., Al-Bazzaz, W., & Flori, R. (2020, January). Experimental Study of Low Salinity Water Flooding: The Effect of Polar Organic Components in Low-Permeable Sandstone Reservoir. In *International Petroleum Technology Conference* (p. D032S253R001). IPTC.
7. Das, M., & Medhi, N. (2015). Clay Minerals and its importance on Hydrocarbon Production Potential in a part of Geleki oilfield of Upper Assam Basin. *International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*, 5(11), 25-33.
8. Tang, G.Q., Morrow, N.R. (1999). Influence of brine composition and fines migration on crude oil/brine/rock interactions and oil recovery. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 24, 99-111
9. Kia, S.F., Fogler, H.S., Reed, M.G., & Vaidya, R.N. (1987). Effect of salt composition on clay release in Berea sandstones. *SPE production engineering*, 2(04), 277-283.
10. Tang, G. Q. & Morrow, N. R. (1997). Salinity, temperature, oil composition, and oil recovery by waterflooding. *SPE Reservoir Engineering*, 12(04), 269-276.

ƏTRAF MÜHİT AMİLLƏRİNİN QIDA TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ TƏSİRİ

Məcnunlu Ümidə Xosrov
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
<https://orcid.org/0000-0002-6251-2330>
umidemecnunlu@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Меджнунлу Умида Хосров
Азербайджанский Государственный Экономический Университет
<https://orcid.org/0000-0002-6251-2330>
umidemecnunlu@gmail.com

Резюме

В настоящее время, помимо непрерывного демографического роста в мире, свое возможное влияние на природоохранную деятельность также оказали постоянный рост потребления, ущерб озоновому слою, общее глобальное потепление и истощение природных ресурсов. Потому что понятие безопасности пищевых продуктов в мире является одним из самых важных вопросов с точки зрения здоровья человека. Большая часть анализов, проведенных в рамках этого вопроса, была направлена на достижение цели получения продуктов питания, не считающихся опасными с точки зрения здоровья. В сельскохозяйственных районах органическое земледелие является наиболее оптимальным способом получения безопасных продуктов питания. Одним словом, наиболее важными проблемами человечества в настоящее время являются экологический баланс и связанная с ним продовольственная безопасность. Упомянутые проблемы практически исключают друг друга. Мы никогда не сможем производить продукты питания, считающиеся безопасными, в стране, экологическое равновесие которой нарушено и из-за этого она сталкивается с рядом проблем. Итак, главное добиться решения экологических проблем, добиться экологического равновесия.

В статье рассматривается роль государственной поддержки и механизма финансирования в достижении экологического баланса, обеспечении безопасности пищевых продуктов, а также рассматривается Азербайджанская модель поддержки. Статья завершается предложениями по повышению осведомленности и совершенствованию мер поддержки.

Ключевые слова: окружающая среда, устойчивое развитие, изменение климата, продовольственная безопасность

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON FOOD SAFETY

Majnunlu Umida Khosrov
Azerbaijan State Economic University
<https://orcid.org/0000-0002-6251-2330>
umidemecnunlu@gmail.com

Summary

Currently, in addition to the continuous demographic growth in the world, the constant increase in consumption, damage to the ozone layer, general global warming, and the depletion of natural resources have also had their possible impact on environmental activities. Because the concept of food safety in the world is among the most important issues from the point of view of human health. A large part of the analyzes carried out within the framework of this issue were directed to the goals of achieving food that is not considered dangerous from the point of view of health. In agricultural areas, organic farming is the most optimal way to achieve safe food. In short, the most important problems of humanity at present are the ecological balance and food security related to it. The mentioned issues are almost mutually exclusive. We can never produce food products that are considered safe in a country whose ecological balance is disturbed and because of this, it faces a number of problems. So, the main thing is to achieve the solution of ecological problems, to achieve ecological balance.

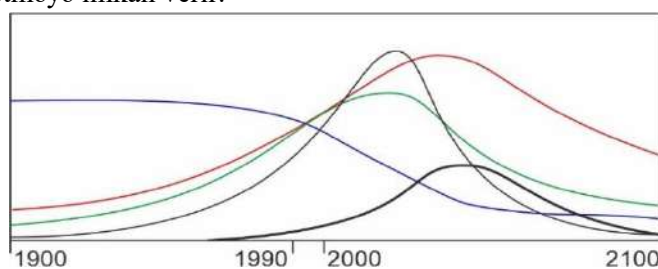
The article discusses the role of state support and the financing mechanism in achieving ecological balance, ensuring food safety, and examines the Azerbaijani model of support. The article concludes with suggestions for strengthening awareness and improving support measures.

Key words: environment, sustainable development, climate changes, food security

Ətraf mühit balansının qorunub saxlanması, təbii resurslardan optimal formada istifadə, o cümlədən də, torpaq, su və atmosferin çirklənmədən qorunması qlobal problemə çevrilmişdir. Qlobal dünyada insanların statistik nöqtəyi-nəzərdən artım tendensiyasının günbəgün hərəkətlənməsi səbəbindən, qida sənayesi məhsullarına olan ehtiyacın ödənilməsini ətraf mühit nöqtəyi-nəzərindən təmiz məhsul istehsalı ilə qarşılamaq mümkün deyil. Bu səbəbdən də kənd təsərrüfatı sferasında sənayeləşmə prosesləri, həmçinin də kənd təsərrüfatı sahəsində istifadə olunan kimyəvi maddələrdən qeyri-məqsədyönlü şəkildə istifadənin davamlı olaraq çoxalması təhlükəsiz hesab olunan qida məhsullarının istehsalı ilə əlaqəli həlli çətin problemlərlə nəticələnə bilər.

Ekosistem pozulmasının yaratdığı problemlər

Təbii resurslardan rəşional formada və davamlı olaraq istifadə etmək, ekologiyayı çirklənmədən qorumaqla ekosistemdə balanslaşmanın təmin olunması və o cümlədən də ekoloji nöqtəyi-nəzərdən təmiz məhsul istehsal etmək aktual və prioritet məsələ hesab edilir. Hazırda qlobal dünyada ekoloji komponentlərin mühafizəsi, o cümlədən də mövcud ətraf mühit problemlərinin həlli yolunda mütərəqqi metodların tətbiqi realizə olunur. Beynəlxalq aləmdə baş verən demoqrafik partlayış və mövcud ehtiyatların tükənməsini gözləmləyərək ixtisasca riyaziyyatçı olan ekoloq Medouz bir neçə progressiv model irəli sürmüşdür. Onlar içərisində ən sadə və standart hesab edilən model (Qrafik 1), insanın inkişafını qabaqcadan müəyyən etməyə imkan verir.



Qrafik 1. Əhalinin artımı, təbii sərvətlərin azalması və ətraf mühitin çirklənməsinin dəyişmə tendensiyası

1-əhali, 2-qida ehtiyatları, 3-sənaye istehsalatının həcmi, 4-xammal ehtiyatları, 5-çirklənmə

Hazırda dünyayı narahat edən problemlərdən biri də baş verən iqlim dəyişmələridir. Belə ki, baş verən iqlim dəyişmələri və bununla əlaqədar olaraq onların canlı aləmə göstərdiyi təsirlər insanları zaman keçdikcə narahat edən məsələlər sırasındadır. Yaranan istixana qazları emissiyalarının mütəmadi olaraq çoxalması ilə əlaqədar olaraq təbii istixanaların təsirinə daha da çoxalması, təkə yer səthinin deyil, eləcə də atmosfer qatının getdikcə istiləşməsi ilə sonlanır. Baş verən iqlim dəyişmələri davamlı olaraq təbii ekosistemlərin balansına, bununla yanaşı məhsuldarlığa ciddi şəkildə təzyiq göstərir ki, bu isə öz növbəsində dünyayı təhlükə ilə üz-üzə qoya bilər (Xəlilov və Zeynalova, 2014). Belə ki, İqlim Dəyişiklikləri üzrə Çərçivə Konvensiyasının əsas hədəfi iqlim sistemində təhlükəli hesab olunan insan faktoru tərəfindən müdaxilənin önünü kəsə biləcək səviyyədə istixana qazlarının atmosfer qatında birləşməsinin stabilləşməsi nailiyyətinə çatmaqdır. Belə ki, qeyd olunan səviyyə, ekosistemlərin baş verən iqlim dəyişikliyinə natural şəkildə uyğunlaşmasına şərait yaratmaq, qida istehsalının bu cür ciddi təhlükəyə məruz qalmamasına nail olmaq və bununla yanaşı iqtisadi nöqtəyi-nəzərdən progressivliyin stabil və fasiləsiz olaraq davam etməsinə şərait yaratmaq üçün mümkün zaman intervalında əldə edilməlidir (İbrahimov, 2015).

Təbii fəlakətlərlə yanaşı, dünyada neft sahəsində olan progressivlik ilə paraleldə okean sularının və eləcə də torpaqların əmələ gələn neft sahəsindəki yararsız tullantılar ilə korlanması ekologiyaya daha ciddi formada zərbə vurur. Buna misal olaraq, neft şirkətlərinin bir quyusunda baş verən neft axıntısını dünya dövlətləri böyük diqqətlə müşahidə etdiyi halda, gündəlik olaraq fasiləsiz şəkildə atılan statistik

olaraq milyonlarla sayda ötüb keçən tullantının taleyi heç kəsin maraq dairəsində deyildir. Halbuki, neft şirkətləri neft axıntısı səbəbilə çirklənməyə məruz qalan sahələrə vaxt keçmədən su təmizləyici funksiyalara malik müasir cihazları olan iri həcmli tankerlər sövq edir, bununla yanaşı, dənizə karbohidrogen birləşmələri yeyə bilən bakteriyalar buraxır. Bəli, bu da faktdır ki, Balaxanı ərazisində bərk məişət tullantıları müəssisəsinin və o cümlədən də əldə olunan tullantıların təsnifatına görə çeşidlənməsi bölmələrinin istismara buraxılması ilə ölkəmizdə problemin aradan qaldırılması yolunda kifayət qədər geniş həcmli işlərə başlanılıb (Həsənov, 2018). Görülən işlərə baxmayaraq, Abşeron yarımadasında yerləşən qanuni olaraq hesab edilməyən tullantı sahələri bu gün də tüstülənməkdə ayaq saxlamır. Qeyd olunan ekoloji şəraitdə təkcə təhlükəsiz hesab edilən qida istehsalına nail olmaq deyil, eləcə də təhlükəsiz sayılan qida məhsullarını saxlamaq belə, müəyyən qədər çətinliklər yaradır. Buna misal olaraq, Almaniyada fəaliyyət göstərən istehsalçılar son dövrlərdə ölkəmiz üçün hazırladıqları qidaların yararlılıq müddətini minimuma endiriblər. Buna səbəb, Azərbaycanda ətraf mühit problemlərinin kifayət qədər çox olmasıdır və ən əsası havanın olduqca çirklənməsidir. Nəticədə isə atmosferin təmiz olmaması qidaların yüksək keyfiyyətinə birbaşa olaraq təsir göstərə bilən səbəblərdən biridir. Biz Müstəqil Dövlətlər Birliyi ölkələrinə göndərdiyimiz məhsullara ölkəmizdə fəaliyyət göstərən bazarlardakı kimi daha geniş yararlılıq müddəti vermək üçün istehsal olunan məhsulların daxilinə miqdarca çox konservagen adlanan kimyəvi maddələr daxil etməliyik ki, bu isə müəyyən olunmuş faiz göstəricisindən artıq olduğu zaman orqanizmə olduqca mənfi təsir sərgiləyir (Sadıgov və Macnunlu, 2023). Onu da xüsusi olaraq vurğulamaq lazımdır ki, bəzi hallarda sifarişçinin istəyi ilə istehsal olunan qidaların daxilinə qidanın istehlak müddətini artırmaq üçün konservagen sayılan kimyəvi maddələri müəyyən olunmuş həddən orta hesabla 10-15 faiz göstəricini artıq daxil etdikdə, məhsulu istehsal edən istehsalçı bu haqda qida məhsulunun etiketində lazımi məlumatı qeyd edir. Nəzərdə tutulmuş etiket xanasında əlavə olunan konservagen miqdarı (norma olaraq) və o cümlədən də əlavə olunan konservagen maddələrinin cari dozası göstərilir ki, qida məhsulunu istehlak edən istehlakçının bu barədə xəbəri olsun (Qasımova və Bayramov, 2016).

Ölkəmiz daxilində istehsal edilən məhsulların üzərində 2023-cü ilə qədər lazımi tam dolğun informasiya ilə qarşılaşmaq olmurdu. Vurğulamaq lazımdır ki, ətraf mühit problemləri yaşayan, o cümlədən də havası norma intervalından orta hesabla 6-8 dəfə çirklənməyə məruz qalan ölkədə istehsal olunan qidaların yararlılıq müddəti uzun olmamalıdır. Buna dair lazımi təlimatlar və tövsiyələr isə qida məhsullarını istehsal edən təsərrüfat subyektlərinə şərh olunmalıdır ki, çirklənməsinə birbaşa olaraq səbəb olduğunuz atmosfer mühitində qidaların istehlakçılar üçün yararlılıq dövrü uzun olmamalıdır. Belə ki, qida məhsullarının istifadə müddətini artırmaq üçün mümkün ətraf mühit problemləri öz həllini tapmalıdır. Hava, torpaq, su nə qədər təmiz, həmçinin də şüalanma fonu nə qədər minimum olarsa, bu zaman qida təhlükəsizliyini təmin etmək daha da əlçatan olar, o cümlədən də istehsal olunan qidaların yararlılıq müddəti, yəni məhsulların natural ömür müddəti artar. Sağlam ekoloji mühitdə təhlükəsiz hesab edilən qidaların hazırlanması və qidanın yararlılıq dövrünün artması isə təsərrüfat subyektlərinə olduqca mənfəət gətirir, istehlakçının isə öz növbəsində sağlamlığını təmin edə bilər (Məmmədov və Yusifov, 2014). Müşahidələr göstərir ki, dünyanın inkişaf etmiş dövlətlərində qida məhsullarının istehsalı ilə məşğul olan sahibkarlar istehsal etdikləri məhsulların istifadə müddətini artırmaq üçün ekoloji problemlərin həllinə milyonlarla vəsait qoyur. Belə ki, sahibkarlar heç də bu vəsaiti yatırdığına görə peşman olmur, buna səbəb isə onların məhsullarının istifadə müddəti tarazlı ekoloji mühitdə daha çox uzunömürlü olmasıdır ki, bu da məhsulları istehsal edən sahibkara ekoloji çətinliklərin həllinə çəkdiyi maddiyyatdan qat-qat artıq mənfəət gətirməsi ilə nəticələnir. Belə ki, ölkəmizdə də bu yanaşma modelinə bənzər mexanizm təsis olunmalıdır ki, sahibkarlar ətraf mühit problemlərinin həllində olduqca maraqlı olsunlar və bu sahəyə lazımi miqdarda investisiya qoysunlar. Amma ölkəmizdə hələ ki bu sahədə vəziyyət demək olar ki, olduqca acınacaqlıdır.

Xüsusilə onu da vurğulamaq lazımdır ki, bazar iqtisadiyyatı mexanizmində məhsulların yüksək keyfiyyətini və həmçinin onların istehlak qiymətini sərbəst rəqabət prizması tənzimləyir. Belə ki, bunun üçün başlıca olaraq mümkün azad rəqabət şəraiti təsis edilməlidir. Azad rəqabət mexanizmi icra

olunduqdan sonra qanuni-normativ sənədləri mümkün vəziyyətə ahəng olaraq uyğunlaşdırıb, təsərrüfat subyektlərini ekoloji problemlərin həllinə kapital yatırmağa sövq etmək olar.

Ətraf mühit tarazlığının təmin olunması və bununla əlaqədar olaraq sağlam qida məhsullarının əldə olunması üçün aşağıdakı tədbirlərin görülməsi, fikrimizcə, məqsədəuyğundur:

1. Mövcud ekosistemlərin baş verən iqlim dəyişikliyinə təbii formada ahəng olmasına imkanlar yaratmaq və bununla əlaqədar olaraq qida məhsulları istehsalının vurğulanan ciddi təhlükə qarşısında qalmamasına nail olmaq;

2. Ölkədə yararlı hesab edilən torpaq sahələrindən, bununla yanaşı olaraq da əkinə yararlı torpaq sahələrindən rəşional şəkildə istifadə olunması, dünyada yaşayan insanlar üçün ən vacib məsələ hesab edilən qida təhlükəsizliyinin yüksək səviyyədə təmin olunmasında daxili iqtisadiyyatın rolunun davamlı formada artırılması və bununla əlaqədar olan beynəlxalq bazardan asılılığın minimuma endirilməsi prioritet məsələ hesab edilir;

3. Dünyada yaşayan insanların qida təhlükəsizliyinin təmini və bununla bağlı olaraq mütəmadi şəkildə bu təhlükəsizliyin proqressivliyi, bunlarla yanaşı baş verən hər hansı təbii fəlakətlər zamanı qida təhlükəsizliyinin təkmilləşdirilməsi üçün rəşmi dövlət resurslarının yaradılması vacib sayılır;

4. Ölkədə qida təhlükəsizliyinin lazımi formada təmin edilməsi üçün ilk növbədə milli fizioloji tələblərin müəyyənəşdirilməsi, hazırlanması başlıca amil kimi qarşıya qoyulmalıdır.

Ədəbiyyat:

1. İbrahimov, İ. (2015). Ətraf mühitin iqtisadiyyatı (dərs vəsaiti). Bakı: “Bakı Biznes Universiteti” nəşriyyatı.

2. Həsənov, R. (2018). Ətraf mühitin iqtisadiyyatı (dərs vəsaiti). Bakı: “İqtisadiyyat Universiteti” nəşriyyatı.

3. Qasımova, İ., & Bayramov, M. (2016). Kənd təsərrüfatı ekologiyasından praktikum (dərs vəsaiti). Bakı: “Elm” nəşriyyatı.

4. Xəlilov, T., & Zeynalova, M. (2014). Qlobal ekoloji problemləri (dərs vəsaiti). Bakı: “MBM” nəşriyyatının mətbəəsi.

5. Məmmədov, V., & Yusifov, E. (2014). Ekoloji menecment (dərs vəsaiti). Bakı: “Mega Basım” nəşriyyatı.

6. R.A.Sadigov, U.Kh.Macnunlu. (2023). “Environmental analysis of food industry waste and food loss use options” Proceedings of the 1st International Scientific Conference “Research Retrieval and Academic Letters”, 01, 297-305.

RIYAZIYYAT VƏ İKT BÖLMƏSİ

QUYU DEBİTİNİN VIRTUAL ÖLÇÜLMƏSİ ÜSULLARINA YANAŞMALARIN TƏHLİLİ

Abdurrahmanova Asudə Məmmədali
İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-9648-792X>

asude.abdurrahmanova@gmail.com

ANALYSIS OF APPROACHES TO VIRTUAL WELL FLOW MEASUREMENT METHODS

Abdurrahmanova Asuda Mammadali
Institute of Control Systems

<https://orcid.org/0000-0002-9648-792X>

asude.abdurrahmanova@gmail.com

Summary

The purpose of writing the article is to study the methods of virtual measurement of flow rate in oil wells. For this purpose, the main types of currently used flowmeters were analyzed. Difficulties in their use are noted. The reasons for the decrease in measurement accuracy in group wells are investigated and the use of virtual flowmeters is proposed as a solution to this problem. The production well is intended for installation of an electric centrifugal pumping device. Various works devoted to solving the problem were considered, and on their basis, an analysis was made of the methods for measuring virtual consumption used in fields located in different parts of the world. Summarizing the studies, it was concluded that for virtual flow measurement, digital modeling of various elements of the production system is used, one of which is the model of an electric centrifugal pumping device, and usually this model is used not separately, but in combination with lift and choke models.

Keywords: flow rate, flowmeter, virtual measurement, digital modeling, electric centrifugal pumping device

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВИРТУАЛЬНЫМ ИЗМЕРЕНИЯМ СКВАЖИННОГО ДЕБИТА

Абдуллахманова Асуда Мамедали
Институт Систем Управления

<https://orcid.org/0000-0002-9648-792X>

asude.abdurrahmanova@gmail.com

Резюме

Целью написания статьи является исследование методов виртуального измерения дебита нефтяных скважин. С этой целью были проанализированы основные типы используемых в настоящее время расходомеров. Отмечены трудности в их использовании. Исследованы причины снижения точности измерений в групповых скважинах и предложено использование виртуальных расходомеров, как решение этой проблемы. Эксплуатационная скважина предназначена для установки электроцентробежного насосного устройства. Были рассмотрены различные работы, посвященные решению проблемы, и на их основе проведен анализ методов измерения виртуального потребления, применяемых на месторождениях, расположенных в разных частях мира. Обобщая проведенные исследования, был сделан вывод, что для виртуального измерения расхода используется цифровое моделирование различных элементов производственной системы, одним из которых является модель электроцентробежного насосного устройства, и обычно эта модель используется не отдельно, а в комплексе с моделями лифта и штуцера.

Ключевые слова: дебит, расходомер, виртуальное измерение, цифровое моделирование, электроцентробежный насосный устройства

Son zamanlar neft hasilatı obyektlərinin inteqrallaşdırılmış modelləşdirilməsi istiqamətinin aktiv şəkildə inkişafı hasilat sisteminin elementlərinin rəqəmsal əkizlərinin olmasını tələb edir. Quyular sistemi-

nin inteqrallaşdırılmış modelləşdirilməsi zamanı həlli vacib olan məsələlərdən biri quyular qrupunun işinin optimallaşdırılmasıdır. Quyuların dövrü qısamüddətli qoşulma rejimində istismarında onların eyni anda işə salınması və dayandırılması zamanı quyular qrupunun çıxış kollektorunda təzyiq dəyişməsi baş verə bilər ki, bu da neft hasilatında itkilərə səbəb olar və həmçinin elektrik şəbəkəsinin pik həddə yüklənməsi baş verə bilər. Bununla əlaqədar olaraq, dövrü qısamüddətli qoşulma rejimini, quyuların başlama və dayanma vaxtını elə şəkildə bölmək lazımdır ki, çıxış kollektorundakı dəyişmə minimum olsun.

Quyu debitinin dolaylı üsullarla təyini, həm də “sərfiyyatın virtual ölçülməsi” məsələsi kimi məlumdur. Həmçinin “Sərfiyyatın virtual ölçülməsi” məsələsinin həlli tərkibində sərbəst qazın olduğu çoxfazlı axının nasosla pompalanması zamanı çətinləşir, bu da mərkəzdənqaçma nasosunun qeyri-sabit işləməsinə, o cümlədən, təchizatın pozulmasına və quyunun tamamilə dayanmasına gətirib çıxarır. Sərbəst qazın mərkəzdənqaçma nasosunun işinin effektivliyinə təsiri bir çox tədqiqatlarla öyrənilmişdir və bugün mərkəzdənqaçma nasosu ilə təchiz edilmiş quyuların sərfiyyatının virtual ölçülməsi məsələsinin həllində aktual problem hesab edilir (Qoridko, 2020) (Drozdov, 2008) (Miniqazimov & Şaripov, 1968).

Debimetrlərin əsas növləri. Sərfiyyatın virtual ölçülməsinə yanaşmaların təhlilinə keçməzdən əvvəl maye sərfiyyatının ölçülməsinin mövcud üsullarını nəzərdən keçirək.

Sərfiyyat – zaman vahidində axının en kəsiyindən keçən mayenin (neft, qaz, qaz-maye qarışığı, suspenziya) həcm və ya kütləsi ilə xarakterizə olunan diferensial parametrdir. Sərfiyyatı bilməklə inteqral parametrləri, xüsusən də bir neçə zaman perioduna görə həcm və kütləni təyin etmək mümkündür.

Debimetr – maye həcm və ya kütlə sərfini, yəni zaman vahidində verilmiş axın kəsiyindən keçən maddə miqdarını (həcm, kütlə) ölçən qurğudur. Aşağıda debimetrlərin klassik növləri verilmişdir:

1. Turbin debimetrləri. Onların iş prinsipi maye və qaz axınında hərəkət edən elementlərin impulslarının sayını ölçməkdən ibarətdir, maye sərfiyyatının geniş dinamik diapazonunda işləyir və birləşən maye sərfiyyatını dəqiq ölçməyə imkan verir. Onların tətbiqi nisbətən kiçik diametrlə borularla məhdudlaşır və ölçmənin dəqiqliyinə pompalanan maddənin fiziki xüsusiyyətləri əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Axında mexaniki qarışıqlar olduqda debimetrin hərəkətli elementi tez aşına bilər. Çoxfazlı qarışıqların sərfiyyatının ölçülməsi zamanı xəta kifayət qədər yüksək olur.

2. Dəyişən təzyiq düşgüsü debimetrləri. Təzyiq düşgüsünün hidravlik müqavimətdən (daralma, diafraqma, Venturi borusu) korrelyasiya asılılığından istifadə edilir, daha sonra Bernulli qanununa görə sərfiyyat təyin edilir. Ən sadə, etibarlı və geniş tətbiq edilən ölçmə üsullarından biridir.

3. Ultrasəs debimetrləri. İş prinsipi ultrasəs dalğalarının hərəkət edən maye və ya qaz axınından müxtəlif istiqamətlərdə keçməsinə əsaslanır. Müxtəlif istiqamətlərdə ultrasəs dalğalarının keçmə sürətinin fərqinə görə axının sürəti təyin edilir. Dalğanın keçməsi və onun interpretasiyası üçün pyezoelektrik effektə malik ötürücü və qəbuledici lazımdır. Vacib üstünlüyü ondan ibarətdir ki, taxma vericilərdən istifadə etməklə sistemin işinə fasilə vermədən ölçməni həyata keçirmək mümkündür. Təmiz (birləşən) axının ölçülməsi üçün istifadə edilir, əlavə fazanın olması ölçmə dəqiqliyini aşağı salır.

4. Koriolis debimetrləri. Maye və qazın kütlə sərfiyyatını ölçmək üçün Koriolis effektindən istifadə edən cihazdır. İş prinsipi mayenin hərəkət etdiyi U şəkilli borunun mexaniki yerdəyişmələrinin faza dəyişikliyinə əsaslanır. Vurulan məhsulun eyni anda iki parametrlərini ölçmək mümkündür – kütlə sərfiyyatını və orta sıxlığını (yerdəyişmə və fazalar boyu sürüşmə müddətinin dəyişməsi hesabına). Bunun hesabına, qaz tərkibinin məhdud diapazonunda çoxfazlı qarışıqın sərfiyyatını ölçməyə imkan verir. Bu cihazların dəyəri nisbətən yüksək olur.

5. Burulğan debimetrləri. Xüsusi qurğudan – burulğan çeviricisindən, yəni ətrafından axının keçdiyi hər hansı gövdədən (adətən kəsişmədə trapesiya şəklində) ibarət cihazdır. Onun arxasında formalaşan burulğanlar sistemi Karman yolu adlanır. İlk yaxınlaşmada burulğanların tezliyi axının sürətinə mütənasib olur və Reynolds ədədinin geniş diapazonunda sabit olan ölçüsüz meyardan (Struxal ədədi) asılı olur. Onların məruz qaldığı maneələrə vibrasiya və səs-küyün ölçmə dəqiqliyinə təsir etməsidir, buna görə də mədən şəraitində istifadəsi az əlverişlidir.

Neft quyularının hasilatında virtual debimetrlərdən istifadə. Mərkəzdənqaçma nasosu ilə təchiz edilmiş quyularda debitin virtual ölçülməsi istiqamətində çoxlu işlər aparılmışdır. Onlardan əsaslarını qıscaca nəzərdən keçirək.

Tədqiqatlardan birində avtomatlaşdırılmış mərkəzdənqaçma nasos qurğusunun güc xarakteristikasına görə quyu debitinin və hasil edilən məhsulun sululuğunun təyin edilməsi modeli təklif edilmişdir (Camilleri & Wentao, 2011). Quyuda virtual debimetrin modelinin qurulması üçün müəlliflər uzaqdan ölçmə sistemlərindən minimum və tələb olunan miqdarda verilən seçirlər. Debitin hesablanması üçün avtomatlaşdırılmış mərkəzdənqaçma nasos qurğusunun giriş və çıxışındakı təzyiqlər, sululuğu proqnozlaşdırmaq üçün isə bufer təzyiqini bilmək lazımdır. 13 sınaq quyusunda debitin təyin edilməsi xətası 5%-dən aşağı olmuş, quyu məhsulunun sululuğunun təyin edilməsi xətası isə 0,5...1,5% təşkil etmişdir.

Digər işdə logistik səbəblərə görə debitin ölçülməsi çox çətin olan uzaq Afrika cəngəlliklərindəki quyularda virtual debimetrin alqoritminin reallaşdırılmasına həsr edilmişdir (Camilleri, El Gindy, Rusakov, 2015). Model avtomatlaşdırılmış mərkəzdənqaçma nasos qurğusunun güc xarakteristikası ilə debit arasındakı əlaqəyə əsaslanır, sululuğun proqnozlaşdırılması isə nasos-kompresor borusunda təzyiqlərin paylanması çoxfazlı korrelyasiyasına görə həyata keçirilir. Elektrik mərkəzdənqaçma nasosundan əldə edilən yüksək tezlikli verilənlər layın keçid rejimində işi zamanı quyuya gələn axını xarakterizə etməyə və elektrik mərkəzdənqaçma nasos qurğusunun iş rejimini optimallaşdırmağa imkan verir.

Şimal dənizinin Britaniya sektorunda Thistle yatağında quyularda nasosun sağlamlıq indikatoru (PHİ) ilə sərfiyyatın virtual ölçülməsi alqoritminin reallaşdırılması 8 ay ərzində hasilatın 1500-dən 500 brl/sut-a düşməsi şəraitində quyu debitinin dinamikasını proqnozlaşdırmağa və həmçinin lay xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə: məhsuldarlıq əmsalının və skin-faktorun zamana görə dinamikasını qiymətləndirməyə imkan vermişdir (Camilleri, El Gindy, Rusakov, 2016). Müəlliflər tərəfindən həmçinin güc xarakteristikasına görə debitin təyin edilməsi həllinin qeyri-müəyyənliyi problemini həll etmək üçün elektrik mərkəzdənqaçma nasosunun normallaşdırılmış xarakteristikalarına keçid üçün həll təklif edilmişdir. Nasosun sağlamlıq indikatorundan istifadə etməklə sərfiyyatın virtual ölçülməsi modelinin reallaşdırılması üzrə işlərin davamı Misirin Qərb səhrasındakı yataqlarındakı quyuların misalında aparılmışdır (Camilleri, El Gindy, Rusakov, 2017). Nasosun sağlamlıq indikatorunun istifadəsi sərfiyyatı fiziki olaraq dəyişdirmədən virtual debimetrin modelini kalibrləməyə imkan verir.

Tədqiqat işlərinin birində müəllif virtual debimetrin modelinə və PHİ sağlamlıq indikatoruna əsasən elektrik mərkəzdənqaçma nasosunun işindəki titrəyişlərin səbəbini müəyyənləşdirir: sərbəst qazın olmasına görə nasosun deqradasiyası, həmçinin təchizatın pozulması ilə əlaqədar məhdudiyətlər; elektrik mərkəzdənqaçma nasos qurğusu ilə təchiz olunmuş quyu sisteminin dinamik qeyri-sabitliyi, tıxaclı axın rejiminə görə debitin dəyişməsi (Camilleri, 2020). Verilmiş alqoritmin reallaşdırılması üçün praktiki nümunələr nəzərdən keçirilmişdir, həmçinin qurğunun xidmət müddətini maksimuma çatdırmaq və yüksək qaz-maye amili şəraitində layihədə nəzərdə tutulan debite nail olmaq məqsədilə elektrik mərkəzdənqaçma nasos qurğusunun dizaynına və onun istismarına tövsiyələr formalaşdırılmışdır.

Ədəbiyyatın təhlili göstərir ki, sərfiyyatın virtual ölçülməsi məsələsi aktualdır, vurulan maddənin qaz-maye qarışığı olduğu mədən şəraitində virtual debimetrlərdən praktiki olaraq istifadə təcrübəsi mövcuddur. Müəlliflər tərəfindən istifadə edilən yanaşmalarda ümumi olan müxtəlif qovşaqlarda təzyiqlərin təyin edildiyi hasilat sisteminin elementlərinin (lay-quyu-nasos-boru-quyu ağız) modelləşdirilməsidir. Bu halda quyu debitini belə modellər sisteminin razılaşdırılmış həlli kimi təyin etmək olar. Ümumilikdə aşağıdakı modellər daha geniş istifadə olunur:

1. Ştuser modeli (ştuserdən əvvəl və sonra təzyiqlər məlum olur).
2. Lift modeli (quyu məhsulunun qaldırılması zamanı təzyiqlər itkisi nəzərə alınır).
3. Lay modeli (adətən indiqator əyrisi şəklində olur).
4. Elektrik mərkəzdənqaçma nasos qurğusu modeli (nasos qurğusunda təzyiqlər düşgüsü kimi təyin edilir).

Elektrik mərkəzdənqaçma nasos qurğusu modelinin istifadəsi ilə sərfiyyatın virtual ölçülməsi məsələsinin həlli nasosun çıxışında təzyiqlərin vericisinin olub-olmamasından asılıdır. Əgər nasosun çıxışında təzyiqlərin vericisi quraşdırılırsa, o zaman ölçülən təzyiqlər əsasən maye debitinin təyin edilməsi üçün yalnız nasosun təzyiqlə-sərfiyyat xarakteristikası modelindən istifadə etmək kifayət edir.

Nasosun çıxışında təzyiqlərin vericisi olmadıqda mayenin debitinin elektrik mərkəzdənqaçma nasosu vasitəsilə təyin edilməsi üçün bir neçə yanaşma tətbiq edilə bilər:

1) Nasosun çıxışında təzyiqlik lift modelindən istifadə etməklə yuxarıdan aşağıya doğru quyuağzı təzyiqdən boru boyu təzyiqlik paylanması əyrisinin hesablanması ilə təyin edilir və bundan sonra nasosun verimi təzyiqlik-sərfiyyat xarakteristikasına görə müəyyən edilir.

2) Nasosun çıxışında təzyiqlik girişindəki təzyiqlik əsasən hesablanır və daha sonra nasosun verimi təzyiqlik-sərfiyyat xarakteristikasına görə təyin edilir.

3) Nasosun verimi onu işlətmək üçün lazım olan real gücü qiymətləndirmək üçün sualtı elektrik mühərriki modelindən istifadə etməklə enerji xarakteristikasına görə təyin edilir.

Beləliklə, avtomatlaşdırılmış qrup ölçmə qurğularında bir neçə sutkada bir dəfə ölçmə aparılarkən elektrik mərkəzdənqayma nasos virtual debimetr modeli kalibrlənə bilər (maye və qaz-maye qarışığının debitinin ölçüsünə görə). Avtomatlaşdırılmış qrup ölçmə qurğularının ölçmələri arasındakı intervallarda alınan dəqiqlik kifayət qədər ola bilər, lakin təcrübədə faktiki olaraq qiymətləndirilməlidir.

Ədəbiyyatın təhlili göstərdi ki, sərfiyyatın virtual ölçülməsi quyuyu debitinin ölçülməsində mühüm yanaşmadır və həm bilavasitə ölçmə üçün, həm verilənlərin bərpası, həm də quyuyu işində ortaya çıxan çətinlikləri göstərmək üçün istifadə edilə bilər. Virtual debimetr dedikdə, quyudakı maye və avadanlıqların davranışının fiziki-riyazi modelini nəzərə alan hasilat sisteminin rəqəmsal əkizi başa düşülür və təcrübədə ölçmə qurğusunda debitin real ölçmələri arasındakı quyuyu debiti proqnozlaşdırmaq və hasilat sisteminin işindəki anomaliyaları qeyd etmək üçün istifadə edilir.

Aparılan tədqiqatlar ümumiləşdirilərək belə nəticəyə gəlirik ki, sərfiyyatın virtual ölçülməsi üçün hasilat sisteminin müxtəlif elementlərinin rəqəmsal modelləşdirilməsindən istifadə olunur ki, bunlardan biri də elektrik mərkəzdənqayma nasos qurğusu modelidir. Adətən bu model ayrıca yox, lift və ştuser modelləri ilə birgə tətbiq olunur.

Ədəbiyyat:

1. Camilleri L., & El Gindy, M. (2015). Converting ESP Real-Time Data to Flow Rate and Reservoir Information for a Remote Oil Well. SPE Middle East Intelligent Oil and Gas Conference and Exhibition, Abu Dhabi, UAE.

2. Camilleri L., & Wentao Z. (2011). Obtaining Real-Time Flow Rate, Water Cut, and Reservoir Diagnostics from ESP Gauge Data // Paper presented at the SPE Offshore Europe Oil and Gas Conference and Exhibition, Aberdeen, UK.

3. Camilleri, L. (2020). Free gas and ESP; Case studies illustrating the difference between flowrate oscillations, gas locking and instability. Proceedings – SPE Annual Technical Conference and Exhibition.

4. Camilleri, L., & El Gindy, M., & Rusakov, A. (2016). Providing accurate ESP flowrate measurement in the absence of a test separator. Proceedings – SPE Annual Technical Conference and Exhibition.

5. Camilleri, L., & El Gindy, M., & Rusakov, A. (2017). Increasing Production with High-Frequency and High-Resolution Flow Rate Measurements from ESPs. SPE Electric Submersible Pump Symposium, The Woodlands, Texas, USA.

6. Camilleri, L., & El Gindy, M., & Rusakov, A. (2017). Increasing production with high-frequency and high-resolution flowrate measurements from ESPs. Society of Petroleum Engineers – SPE Electric Submersible Pump Symposium. P. 49.

7. Haouche, M., & Tessier, A. (2012). Virtual flowmeter pilot: Based on data validation and reconciliation approach. SPE Production and Operations Symposium, Proceedings. P. 1071.

8. Haouche, M., & Tessier, A., & Deffous, Y. (2012). Smart metering: An online application of data validation and reconciliation approach. Society of Petroleum Engineers – SPE Intelligent Energy International, P. 215

9. Krylov, I., & Budenny, S., & Khabibullin, R. (2019) Efficiency analysis of ESP lifted wells in the context of virtual flowmetering. Society of Petroleum Engineers – SPE Russian Petroleum Technology Conference.

10. Varon, M., Biazussi, J., Bannwart, A. (2013) Study of an Electrical Submersible Pump (ESP) as flow meter. Americas: Artificial Lift. P. 465.

11. Горидько, К. (2020). Стенд исследований дисперсности газовой фазы в потоке газожидкостной смеси по длине электроцентробежного насоса. Экспозиция Нефть Газ. С. 62–66.

12. Дроздов, А. (2008). Технология и техника добычи нефти погружными насосами в осложненных условиях. М.: МАКС Пресс, 309 с.

13. Минигазимов, М., & Шарипов А. (1968). Исследование влияния газа на работу погружного центробежного насоса ЭЦН5- 80-800 . Нефтепромышленное дело. № 7. С. 34–38.

DISASSEMBLED FILES TO GRAYSCALE IMAGES: ADVANCING MALWARE DETECTION WITH DIVERSE FEATURES

Baghirov Elshan Oruc

Institute of Information Technology

<https://orcid.org/0000-0002-5940-4136>

elsenbagirov1995@gmail.com

ZƏRƏRLİ PROQRAMLARIN AŞKARLANMASI ÜÇÜN ASSEMBLER FAYLINDAN MÜXTƏLİF ƏLAMƏTLƏRLƏ BOZ ÇALARLI TƏSVİRLƏRİN ALINMASI

Bağirov Elşən Oruc

İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu

<https://orcid.org/0000-0002-5940-4136>

elsenbagirov1995@gmail.com

Xülasə

Zərərli proqramlar qlobal sferada kompüter sistemlərinin etibarlılığı və təhlükəsizliyinə potensial təhlükə rolunu oynayır. Tədqiqat işində zərərli proqramların aşkarlanması məqsədilə ənənəvi opkod analizindən fərqli olaraq digər effektiv və yeni bir yanaşma tədqiq olunur. Assembler dilinə çevrilmiş zərərli proqram faylından geniş çeşidli əlamətlərdən istifadə edərək zərərli proqramın davranışını tamamilə özündə saxlayan boz təsvirlər əldə edilir. Belə əlamətlərə funksiya müraciətləri, idarəetmə axını təlimatları, reqister verilənləri, yaddaşa müraciət, API müraciətləri və məlumat axını informasiyası daxildir. Bu əlamətlər vasitəsilə şübhəli faylların boz təsvirlərə çevrilərək zərərli proqramların aşkarlanma qabiliyyətinin təkmilləşdirilməsi iddia edilmişdir. Təklif edilmiş üsulun zərərli proqramların gələcək aşkarlama metodologiyasında təkmilləşdirməyə töhfə verməsini yoxlamaq üçün eksperimental tədqiqatlar aparılacaq.

Açar sözlər: əlamətlərin çıxarılması, assembler faylı, zərərli proqram aşkarlanması, opkod

ИЗ ДИЗАССЕМБЛИРОВАННЫХ ФАЙЛОВ В ИЗОБРАЖЕНИЯ В ГРАДАЦИЯХ СЕРОГО: РАЗВИТИЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДНОСНОГО ПО С РАЗЛИЧНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Багиров Эльшен Орудж

Институт Информационных Технологий

<https://orcid.org/0000-0002-5940-4136>

elsenbagirov1995@gmail.com

Резюме

Малварь, широко известное как злонамеренное программное обеспечение, представляет собой значительную угрозу для безопасности и надежности компьютерных систем на глобальном уровне. Это исследование исследует новый подход к обнаружению вредоносных программ, нацеленный на увеличение

его эффективности за пределами традиционного анализа на основе опкодов. Путем включения широкого спектра разнообразных характеристик, извлеченных из дизассемблированных файлов, создаются изображения в градациях серого, которые комплексно представляют поведение программы. Эти характеристики включают вызовы функций, инструкции управления потоком, значения регистров, шаблоны доступа к памяти, вызовы API и информацию о потоке данных. Исследование предполагает, что интеграция таких характеристик в изображения в градациях серого может потенциально привести к улучшению возможностей обнаружения вредоносных программ. Исследование заложило основу для дальнейших исследований, способствуя прогрессу в методах обнаружения вредоносных программ в будущем.

Ключевые слова: извлечение характеристик, дизассемблированный файл, обнаружение вредоносного ПО, опкод

Malicious software, commonly known as "malware," poses a significant threat to the security and integrity of computer systems worldwide. As cyber threats become increasingly sophisticated, there is a pressing need for innovative and effective approaches to malware detection. Traditional methods, such as signature-based and behavior-based analysis, have been valuable, but they may struggle to keep pace with the constantly evolving malware landscape (Baghirov, 2021, Gopinath & Sethuraman, 2023).

In this research, we explore a novel approach to malware detection, aiming to enhance its effectiveness beyond traditional opcode-based analysis. By incorporating a wide range of diverse features extracted from disassembled files, we seek to construct grayscale images that comprehensively represent a program's behavior. These extracted features include function calls, control flow instructions, register values, memory access patterns, API calls, and data flow information, enabling a deeper understanding of a program's characteristics.

Our approach goes beyond the traditional focus on opcodes by considering a broader spectrum of features that can provide valuable insights into the intent and functionality of a program. We hypothesize that integrating such diverse features into grayscale images could potentially lead to improved accuracy and robustness in detecting both known and previously unseen malware variants.

(H. Nguyen, Ngo, D. Nguyen, 2020) addressed the emerging threat of botnets compromising IoT devices by proposing a novel high-level PSI-rooted subgraph-based feature for IoT botnet detection. The method demonstrated its effectiveness and robustness with more than a 97% detection rate and low processing time using five machine classifiers. Compared to other approaches, proposed method showed superior performance, and the research materials were publicly available on Github to benefit future IoT botnet detection research. The drawback of this work lies in the limitations of the technique used to extract the PSI-rooted subgraph, which may not effectively handle complex and sophisticated obfuscation samples due to inherent constraints of static analysis methods.

(Amer, E., Zelinka, I. 2020) introduced a method for generating a simple behavioral graph to characterize malware based on word embeddings and contextual relationships between API functions in call sequences. The experimental results demonstrated a significant distinction between malware and goodware call sequences, leading to their new method for detecting and predicting malware using the Markov chain. Their proposed approach achieved high detection precision and accuracy, allowing for the blocking of malicious payloads before execution and preventing post-execution damage repair. The drawback of this method is that malware authors often add many irrelevant API calls to deceive these types of models. These additional API calls create noise in the behavioral graph, potentially leading to false positives or reduced accuracy in malware detection and prediction.

(Nguyen, Fabio, Ishigaki, Stamp, 2022) focused on malware family classification to enable efficient malware removal and damage estimation. The authors extracted features from malware executable files and used various techniques to convert them into images. They employed Generative Adversarial Networks (GAN) for multiclass classification to compare its performance with other machine learning techniques. To generate fixed-size images from executable files, two distinct approaches are used. The first approach involves resizing the images to 128x128 pixels, while the second approach truncates the malware samples to the desired size with 0-paddings for smaller files, using only the first 16,384 bytes for 128x128 images. Grayscale images are created by interpreting the bytes of the executable files as pixels in the image, a common and efficient method used in the research literature for generating

malware images. The drawback of the converting method, especially the truncating approach, is the potential loss of crucial information present in the executable files. Truncating the files to a fixed size may discard valuable code segments or data that could be essential for accurately characterizing the malware behavior. This could lead to reduced classification accuracy and potentially miss out on certain malware characteristics that may be crucial for effective malware detection and family classification.

The proposed method for image-based malware detection and classification incorporates a wide range of diverse features extracted from disassembled files. In addition to opcode instructions, the method integrates function calls, control flow instructions, register values, memory access patterns, API calls, and data flow information as pixel values in the grayscale image. Overview of proposed method is showed in Figure 1. The proposed method for malware detection presents a novel image-based approach that encompasses distinct stages. Firstly, the Portable Executable (PE) file is disassembled, converting the binary code into a human-readable assembly format. Next, diverse features are extracted from the disassembled file, including function calls, control flow instructions, register values, memory access patterns, API calls, data flow information, and essential PE header details. These extracted features are then converted into binary vectors to create a structured representation. Subsequently, the binary vectors are used to construct grayscale images that capture the amalgamation of features. Lastly, a specialized conversion technique is applied to transform the binary image into a malware image, facilitating distinct grayscale representations for robust malware detection.

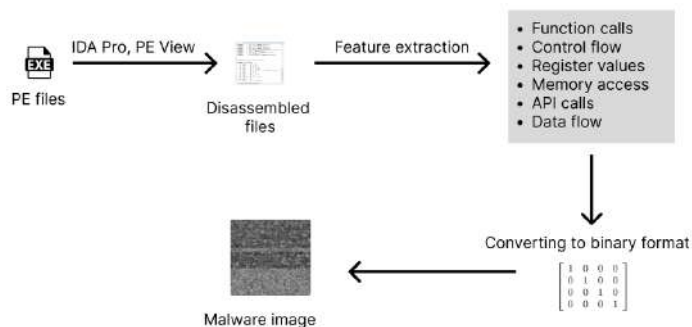


Figure 1. Overview of proposed method

The PE header contains essential information, such as the file type, entry point, image base, sections, and various flags, which provide a detailed overview of the executable's structure and characteristics (Tyagi S. et al. 2023). By incorporating this PE header information as pixel values in the image, the proposed method gains insights into the binary's layout and attributes. Structure of PE file is shown in the Figure 1.

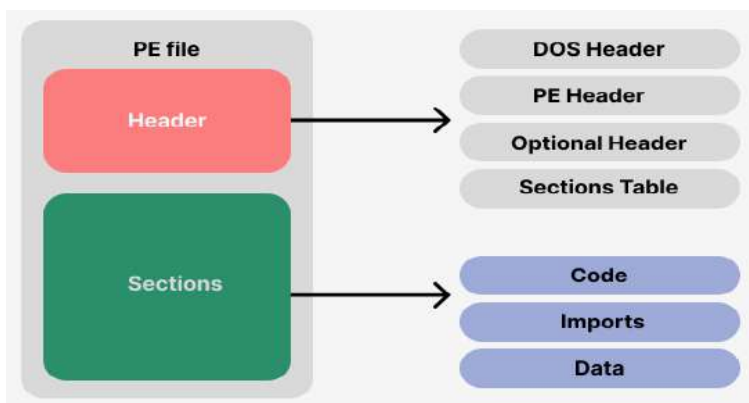


Figure 2. PE file structure

A more detailed explanation of each feature that can be extracted from a disassembled file and incorporated into the image representation for malware detection is listed below.

Function calls: Information about function calls can be extracted, including the names or addresses of the functions being called during the program's execution. Each function call can be represented as a pixel in the image, with unique values or color's used to create distinctive patterns.

Control flow: This information can be extracted, identifying the target addresses or offsets for the program's branching and looping instructions. Different control flow instructions can be represented using pixels in the image, with target addresses/offsets encoded to visualize the flow of execution.

Register values: They can be extracted by identifying instructions that read from or write to registers, recording the values stored in them. The register values can be converted into pixel values in the image, where each pixel represents the value of a specific register at a particular point in the disassembled code.

Memory access: Memory access patterns can be extracted by identifying instructions that read from or write to specific memory locations during program execution. Memory access instructions can be represented as distinct pixels in the image, using different colors or values to indicate read and write operations and encoding memory addresses or offsets.

API calls: API call information can be extracted by identifying instructions related to API usage and recording the names or addresses of the APIs being called. Each API call can be represented as a unique pixel in the image, with specific colors or values assigned to different APIs to visualize their occurrences and usage patterns.

Data flow: Data flow information can be extracted by identifying data movement operations between instructions and variables within the program. Data flow operations can be represented using pixels in the image, where each pixel denotes the movement of data between specific variables or memory locations.

After using a disassembler tools like IDA Pro, Ghidra, PE View etc. tools to convert the binary to assembly code, feature extraction instructions are listed in the Table 1.

Table 1. Feature extraction instructions

Function calls	Analyzing the assembly code to identify function call instructions, such as "call" or "jmp" statements. Extracting the names or addresses of the functions being called during the program's execution.
Control flow	Identifying branching instructions (e.g., "jnz", "jz", "jmp") and loop instructions (e.g., "loop", "loopnz") in the assembly code. Extracting the target addresses or offsets for these control flow instructions.
Register values	Identifying instructions that read from or write to registers (e.g., "mov", "add", "sub"). Recording the values stored in registers during different parts of the code.
Memory access	Identifying instructions that read from or write to memory locations (e.g., "mov", "push", "pop"). Recording the accessed memory addresses or offsets.
API calls	Identifying instructions that interact with the operating system through APIs (e.g., "call" to API functions). Recording the names or addresses of the APIs being called.
Data flow	Performing data flow analysis to track how data moves between instructions and variables. Recording the source and destination variables or memory locations involved in data movement operations.

In conclusion, our research introduces a pioneering approach to malware detection that transcends the limitations of traditional opcode-based analysis. By harnessing a diverse array of features extracted from disassembled files, we construct grayscale images that encapsulate a program's behavior comprehensively. These features encompass function calls, control flow instructions, register values, memory access patterns, API calls, and data flow information, providing a holistic perspective on the analyzed code. The successful integration of these diverse features into grayscale images showcases the potential for significantly enhancing malware detection capabilities. Our study lays the groundwork for future investigations and contributes to the advancement of malware detection methodologies. By steering away from reliance solely on opcode instructions, our image-based feature extraction methodology fosters robustness against obfuscation techniques frequently employed by malware authors.

Advanced obfuscation methods might pose challenges to the effectiveness of our approach, warranting further exploration to bolster resilience against emerging threats and optimizing the computational efficiency of image generation remains an avenue for future research, enabling scalability for large-scale datasets and real-time applications.

References:

- 1.Amer, E., Zelinka, I. (2020). A dynamic Windows malware detection and prediction method based on contextual understanding of API call sequence, *Computers & Security*, (92), 1-16.
- 2.Baghirov, E. (2021). Techniques of Malware Detection: Research Review, *IEEE 15th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT)*, 1-6.
- 3.Gopinath, M., Sethuraman, S.C. (2023). A comprehensive survey on deep learning based malware detection techniques, *Computer Science Review*, (47), 1-36.
- 4.Nguyen, H., Ngo, Q., Nguyen D., Le V. (2020). PSI-rooted subgraph: A novel feature for IoT botnet detection using classifier algorithms, *ICT Express*, (6), 128-138.
- 5.Nguyen, H., Fabio, T., Ishigaki, G., Stamp, M. (2022). Generative Adversarial Networks and Image-Based Malware Classification, *arXiv:2207.00421v*, 1-32.
- 6.Rezaei, T., Manavi, F., Hamzeh, A. (2021). A PE header-based method for malware detection using clustering and deep embedding techniques, *Journal of Information Security and Applications*, (60), 1-22
- 7.Tyagi S. et al. (2022). Malware Detection in PE files using Machine Learning, *OPJU International Technology Conference on Emerging Technologies for Sustainable Development (OTCON)*, Raigarh, Chhattisgarh, India, pp. 1-6.

HOW CAN WE IMPROVE THE LEVEL OF EDUCATION IN OUR COUNTRY BY IMPLEMENTING AI?

Garayeva Pari Vugar

National Aviation Academy

<https://orcid.org/0000-0002-6720-1849>

garaveva.peri@gmail.com

SÜNİ İNTELLEKT TƏTBİQ ETMƏKLƏ ÖLKƏMİZDƏ TƏHSİLİN SƏVİYYƏSİNİ NECƏ YÜKSƏLDƏ BİLƏRİK?

Qarayeva Pəri Vüqar

Milli Aviasiya Akademiyası

<https://orcid.org/0000-0002-6720-1849>

garaveva.peri@gmail.com

Xülasə

Süni intellektin təhsildə tətbiqi mədəni, sosial və siyasi kontekstlərdən təsirlənir və bu, ölkələr üzrə müxtəlif yanaşmalara və prioritetlərə səbəb olur. Təhsilə mədəni münasibət məktəblərdə AI mənimsənilməsi və tətbiqinə təsir göstərir. Sosial bərabərsizlik və texnologiyaya çıxış AI-nin effektiv inteqrasiyasında mühüm rol oynayır. Dövlət dəstəyi və siyasəti süni intellektin qəbulunda innovasiyaları təşviq etmək üçün mühüm amillərdən sayılır. Data məxfiliyi və etika süni intellektin tətbiqinə təsir göstərir, bəzi ölkələr tələbə məlumatlarının qorunmasına çox fikir verir. Müəllimlərin rolu və sərbəstliyi süni intellektin ya onların təcrübələrini tamamlayan, ya da standartlaşdırılmış alət kimi necə qəbul olunduğuna təsir edir. Adekvat maliyyə AI-nin geniş yayılmasına imkan verir. Süni intellektin faydalarına fərdi öyrənmə, uyğunlaşan dərslər və tələbə qiymətləndirməsi daxildir. NLP oxu planlaması, xülasə rəylərini, sual və nümunə generasiyasını təkmilləşdirir. Texnoloji tərəqqi və etik məsuliyyətin tarazlaşdırılması AI inteqrasiyası üçün həyati əhəmiyyət kəsb edir. Süni intellekt təhsildə inkişaf etdikcə insanın bələdçiliyi və emosional zəkənin vurğulanması vacib olaraq qalır. Süni intellekt və insan öyrətmə metodlarının ahəngdar inteqrasiyası hərtərəfli tələbə yetişdirməklə yanaşı, AI-nin bütün potensialını istifadə edə bilər.

Açar sözlər: süni intellekt, təhsildə prediktiv analiz, təbii dil emalı, dövlət dəstəyi.

КАК МЫ МОЖЕМ ПОВЫСИТЬ УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ В НАШЕЙ СТРАНЕ, ВНЕДРИВ ИИ?

Гараева Пэри Вюкар

Национальная Академия Авиации

<https://orcid.org/0000-0002-6720-1849>

garaveva.peri@gmail.com

Резюме

Применение искусственного интеллекта в образовании зависит от культурных, социальных и политических контекстов каждой страны, что приводит к разнообразным подходам и приоритетам. Культурные отношения к образованию влияют на принятие искусственного интеллекта в школах. Социальное неравенство и доступ к технологиям играют важную роль в эффективной интеграции искусственного интеллекта. Поддержка со стороны правительства и образовательных политик является ключевым фактором, способствующим инновациям в применении искусственного интеллекта. Вопросы конфиденциальности данных и этические соображения влияют на внедрение искусственного интеллекта, и некоторые страны уделяют особое внимание защите данных учащихся. Роль учителей и их автономия влияют на восприятие искусственного интеллекта, как дополнение к их компетенциям или как стандартизированный инструмент. Адекватное финансирование позволяет широко внедрить искусственный интеллект. Преимущества искусственного интеллекта включают персонализированное обучение, гибкие расписания и эффективную обратную связь. Обработка естественного языка (NLP) улучшает планы чтения, обратную связь по эссе, генерацию вопросов и создание примеров. Гармоничное совмещение технологического прогресса и этической ответственности является важным условием успешной интеграции искусственного интеллекта в образование. Придание особого значения роли человеческого руководства и эмоционального интеллекта в образовании важно для устойчивого развития и эффективного использования искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, прогнозный анализ в образовании, обработка естественного языка, государственная поддержка.

The application of AI in the education sector is influenced by the cultural, social, and political contexts of each country, leading to diverse approaches and priorities. Cultural attitudes towards education, varying from valuing traditional methods to embracing technological advancements, impact the acceptance of AI in schools. Social inequality and access to technology play a significant role; countries with better infrastructure integrated AI more effectively. Government support and educational policies are crucial drivers; strong backing promotes innovation and experimentation. Data privacy and ethical considerations shape AI implementation, with some countries being more cautious to protect student data. The role of teachers and their autonomy affect how AI is perceived, either as a complement to their expertise or as a standardized tool. Funding and resources influence the extent of AI integration, with ample support enabling widespread adoption. Countries' learning objectives and priorities guide where AI is applied, focusing on personalized learning, administrative efficiency, or broader systemic challenges. Additionally, AI adoption may be part of national development strategies, emphasizing economic growth and technological advancement. By understanding and navigating these contextual factors, countries can successfully integrate AI into education, empowering learners for a future of limitless possibilities.

The Ministry of Economy of Azerbaijan and the working group on technologies of the Fourth Industrial Revolution are working on the preparation of national strategies, programs and initiatives in the field of artificial intelligence. Although Azerbaijan is ranked 10th out of 129 countries in terms of AI readiness in education according to the world ranking, the lack of skilled teachers in this field, the high cost of tools and resources that work with the AI, and concerns about data privacy make its use in education almost impossible. Presently in Education Merkaba, designed by Soft, allows to measure the current psychological state of the teacher and student. This is one of the primary criteria that ensures the efficiency of education.

Reasons for Implementing AI in Educational Applications?

AI operates through a process of assimilating extensive labeled training data, meticulously analyzing it to uncover correlations and patterns, and subsequently leveraging this knowledge to anticipate future

results. This approach enables image recognition tools to grasp and classify objects in pictures, drawing from countless samples. Similarly, Chabot’s acquire the art of human-like conversation by learning from text chat examples. AI development revolves around three fundamental cognitive capabilities: learning, reasoning, and self-correction, ensuring continuous improvement and precise outcomes.



Figure 1.1 A conceptual view of Artificial Intelligence

- Learning processes in AI involve crafting algorithms that guide computers to perform tasks step by step, leading to data collection and rule development for converting raw data into meaningful insights.
- Reasoning processes emphasize selecting the most effective approach to accomplish a goal within AI programming.
- Self-correction processes within AI development guarantee that algorithms consistently yield the most accurate outcomes.

The educational sector is on the brink of a transformative change with the rising trend of artificial intelligence (AI) across various industries. In line with this development, the education industry is also embracing AI, automating certain aspects of the learning process. Human psychology research reveals that each individual possesses unique traits and skills, such as their preferred working hours, learning styles, and levels of confidence. However, concerns about judgment from others often hinder people from seeking simple solutions to complex problems. Emotional responses vary among individuals, and educators' behavior can significantly impact students' emotional well-being. To address these challenges and cultivate morally upright citizens, AI can play a pivotal role. The future's progress and the emotional well-being of individuals hinge on the effective integration of artificial intelligence in education. (1)

The implementation of AI in education holds significant benefits for students, offering personalized learning experiences and flexible schedules to accommodate individual needs. AI-powered tutors provide consistent support and allow students to ask questions without fear of judgment. Immediate responses to queries enhance the learning process. However, students may miss out on developing close relationships with human tutors, and the emotional aspect of learning could be compromised. (1)

From a teacher's perspective, the rise of AI may lead to concerns about job security, as AI systems aim to replicate human tutoring capabilities. While AI can process vast amounts of data, emotionally intelligent systems are still in development. Human teachers will continue to play a vital role in managing student information and ensuring AI compatibility until emotionally intelligent AI systems become prevalent. Figure 1.2 illustrates AI's impact on learning, elevating individuals' capabilities from basic to advanced skills. (2)

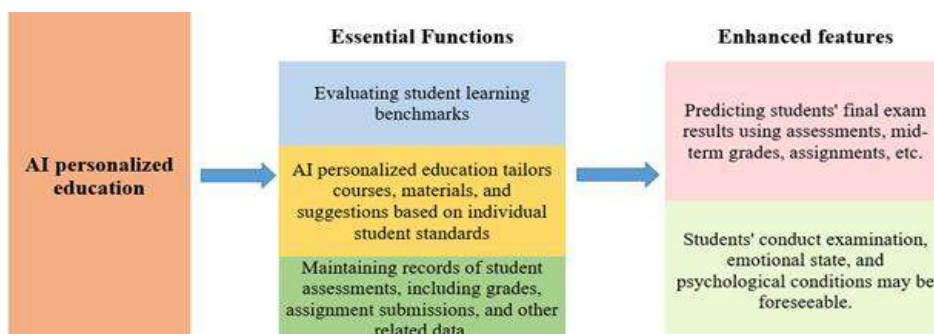


Figure 1.2. AI personalizes the higher education system

AI's impact on higher learning is a topic of extensive and diverse change in the education industry. Redesigning the educational system gradually through pilot programs poses challenges and uncertainties in terms of returns on investment and widespread adoption. Meeting students' individual needs is a driving force behind the push for change, such as accessing highly regarded professors or studying in one's native language. AI's customization potential offers personalized schedules, language adaptation, and varied pacing to cater to diverse learning styles. (2)

However, the lack of emotional intelligence in AI systems raises ethical concerns. Human instructors play a vital role in instilling positive values and moral development in students, which AI may not replicate. The need for ethical considerations in AI design and implementation is paramount to ensure responsible use and the fostering of appropriate character traits. Establishing boundaries and transparency in AI's interactions with students is crucial for ethical development in both humans and machines. While AI holds great promise for education, striking a balance between technological advancement and ethical responsibility remains essential for its successful integration. Emphasizing the importance of human guidance and emotional intelligence in education is vital as AI evolves, ensuring a holistic and ethically sound approach to higher learning. By integrating AI in a responsible manner and prioritizing ethical development in both AI systems and individuals, higher education can harness the full potential of this transformative technology while nurturing morally conscious and well-rounded students. Despite the advantages of AI, the importance of human educators in inspiring and understanding students cannot be overlooked. As the technology progresses, a harmonious integration of AI and human teaching methods may be the way forward in education. (2)

Tools Required for Implementing AI in the Educational Sector?

Effective uses of NLP tools in the classroom include personalized reading plans, where students are provided with reading materials suited to their skill level. Leveraging open text data available on the internet, NLP algorithms can quickly create software that offers appropriately graded reading materials. NLP also proves valuable in providing students with objective and insightful feedback on essays through platforms like OpenAI. By training such systems with creative data collection, educators can lighten their workload while enhancing students' learning experiences.

Furthermore, NLP aids in generating a wide range of test questions using existing learning resources. Academic research has set standards for evaluating the quality of Question Generation Models, and commercial endeavors seek to leverage this research. Additionally, NLP's technological prowess enables the generation of criteria-based content, such as worked math problems, diverse sentence usage examples, and summarized literature illustrations. Embracing the potential of NLP in education opens up new avenues for personalized learning and innovative teaching practices. By leveraging AI's capabilities in the classroom, educators can offer tailored educational experiences that cater to each student's needs, ultimately fostering a more effective and engaging learning environment. NLP plays a crucial role in improving learning and comprehension across various educational levels, recognizing that each student's learning process is unique. Tailored learning is ideal, but limited resources make it challenging to provide individual attention to every student. NLP offers a solution by enabling personalized learning environments through summarization and paraphrasing. (3)

Summarization and paraphrasing aid reading comprehension by condensing content and presenting it in simpler terms. Transformer neural networks, like BERT, GPT-3, RoBERTa, and T5, facilitate these capabilities by capturing semantics, tone, emotions, and context dependencies. Fine-tuning these pre-trained models with specialized datasets allows for customized applications, such as summarizing legal or medical content. (4)

NLP also benefits question answering and assessment. Sequences-to-sequence models help generate questions and answers for study materials, while chatbots can serve as robotic educators, providing feedback and answering queries. NLP enhances writing assessments by providing instant and detailed feedback, evaluating grammar, structure, semantics, logic, and more. In language learning, NLP aids translation, making it easier for ESL students to engage with educational resources in different languages. Smartphone cameras can provide scene descriptions in a second language, and conversational

NLP facilitates communication with native speakers. NLP techniques simulate advanced language learning, such as providing contextual information while reading foreign-language books.(3)

Machine translation systems generate equivalent sentences in target languages using sequence-to-sequence models and pre-trained language models like BERT and T5. By infusing embeddings with semantics, NLP enables comprehensive sentence generation. Embracing NLP in education opens up a world of possibilities, empowering educators and students alike to enhance the learning experience and foster deeper understanding across diverse subjects. Natural language processing (NLP) can be used in predictive analysis of students in education in a number of ways. For example, NLP can be used to:

- Analyze student transcripts: NLP can be used to analyze student transcripts to identify patterns in student behavior, such as attendance, grades, and course selection. This information can be used to predict which students are at risk of failing or dropping out.
- Analyze student essays: NLP can be used to analyze student essays to identify patterns in student writing, such as grammar, vocabulary, and style. This information can be used to predict which students are struggling with writing and may need additional support.
- Analyze student social media activity: NLP can be used to analyze student social media activity to identify patterns in student behavior, such as mood, social interactions, and interests. This information can be used to predict which students are struggling with mental health or may be at risk of self-harm.
- Analyze student responses to surveys: NLP can be used to analyze student responses to surveys to identify patterns in student attitudes, beliefs, and values. This information can be used to predict which students are likely to succeed in certain courses or programs. (5)

In conclusion, the integration of predictive analytics, AI, and NLP in education presents a promising future for academic institutions. By harnessing the potential of these technologies, schools can optimize learning experiences, support individual student needs, and foster better educational outcomes. As these innovations continue to evolve, they will become invaluable tools for educators, empowering them to navigate the complexities of the real world while enriching the learning journey for students of all ages. [5]

References:

1. Biswal, A. (2023). 7 Types of Artificial Intelligence That You Should Know in 2023. Simplilearn. <https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/types-of-artificial-intelligence>
2. Herold, B. (2018). How (andWhy) Ed-Tech Companies Are Tracking Students' Feelings. EducationWeek. <https://www.edweek.org/technology/how-and-why-ed-tech-companies-are-tracking-students-feelings/2018/06>
3. IBM. (2022). What is natural language processing (NLP)? IBM. [https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing#:~:text=Natural language processing \(NLP\) refers,same way human beings can.](https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing#:~:text=Natural language processing (NLP) refers,same way human beings can.)
4. Patel, N. (2021). Using Natural Language Processing for Educational Activities. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/using-natural-language-processing-educational-activities-nirmal-patel/>
5. A Beginner's Guide to Introduce Artificial Intelligence in Teaching and Learning (2023). Muralidhar Kurni Mujeeb Shaik Mohammed Srinivasa K G. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-32653-0>

WASTE DETECTION USING THE YOLOV5S MODEL

Shukurov Ramil Ramiz

Baku Higher Oil School

<https://orcid.org/0000-0002-7578-4511>

sukurov.ramil652@gmail.com

YOLOV5S MODELİ VASİTƏSİLƏ TULLANTILARIN AŞKARLANMASI

Şükürov Ramil Ramiz

Bakı Ali Neft Məktəbi

<https://orcid.org/0000-0002-7578-4511>

sukurov.ramil652@gmail.com

Xülasə

Son dövrlərdə yaşayış mühitinin yaxşılaşdırılmasına artan diqqət bir çox ölkələri ətraf mühitin mühafizəsində ciddi tədbirlər görməyə vadar edib. Ekoloji tarazlığı qorumaq üçün tullantıların operativ aşkarlanması və səmərəli təmizlənməsi zəruri hala çevrilib. Bununla belə, əl ilə tullantı axtarışı vaxt aparan və zəhmət tələb edən xarakterinə görə çətinliklər yaradır. Bu problemi həll etmək üçün biz tullantı da daxil olmaqla qeyri-müəyyən xüsusiyyətləri dəqiq müəyyən etmək qabiliyyətini nümayiş etdirən obyekt aşkarlama tapşırıqlarında diqqətəlayiq müvəffəqiyyət nümayiş etdirən dərin öyrənmə üsullarının potensialını pilotsuz uçuş aparatı (PUA) vasitəsilə çəkilmiş təsvirlər üzərində araşdırırıq. Verilənlər bazası cəmi 3718 annotasiya olmaqla 772 təsvirdən ibarətdir. Yolov5s modelindən istifadə edərək, biz 0.753 orta dəqiqlik (mAP50) dəyəri ilə qənaətbəxş nəticələr əldə edirik. Perspektivli nəticələr PUA görüntülərində tullantının aşkarlanması üçün dərin öyrənmə əsaslı yanaşmalardan istifadənin effektivliyini və potensialını vurğulayır, gələcək ətraf mühitin monitorinqi və tullantıların idarə olunması strategiyaları üçün mühüm yollar təklif edir.

Açar sözlər: obyekt aşkarlama, tullantı, Yolov5S.

ОБНАРУЖЕНИЕ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ YOLOV5S

Шукюров Рамиль Рамиз

Бакинская Высшая Школа Нефти

<https://orcid.org/0000-0002-7578-4511>

sukurov.ramil652@gmail.com

Резюме

В последнее время растущее внимание к улучшению условий жизни побудило многие страны принять определенные меры. Оперативное обнаружение и эффективная очистка мусора стали обязательными для поддержания экологического баланса. Ручной поиск мусора не только отнимает много времени, но и требует много рабочей силы. Чтобы решить эту проблему, мы изучаем потенциал методов глубокого обучения, которые продемонстрировали замечательный успех в задачах обнаружения объектов, демонстрируя их способность точно идентифицировать неопределенные функции, включая мусор. В этой статье мы сосредоточимся на обнаружении и локализации нескольких объектов мусора в набор данных изображений беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). База данных состоит из 772 изображений, содержащих в общей сложности 3718 аннотаций. Используя модель Yolov5S, мы достигли весьма удовлетворительных результатов со средним значением средней точности (mAP50) 0,753. Многообещающие результаты подчеркивают эффективность и потенциал использования подходов, основанных на глубоком обучении, для обнаружения мусора на изображениях с БПЛА, предлагая важные дороги для будущих стратегий мониторинга окружающей среды и управления отходами.

Ключевые слова: обнаружение объектов, мусор, Yolov5S.

The progression of human civilization and economic activities has led to an escalation in people's daily consumption (Shuijing Li, Ming Yan, and Jie Xu, 2020). Consequently, this surge in consumption has resulted in a proportional increase in domestic waste generation (Baiqiang Gan and Chi Zhang, 2020), (Qiang Guo, Yuliang Shi, and Shikai Wang, 2021). Daily, waste generated by citizens reaches

designated collection areas, from where it is transported to waste treatment centers. Unfortunately, improper garbage disposal in unauthorized areas is negatively affecting the ecosystem and poses potential health risks. Failure to promptly address this issue could lead to severe health problems and environmental contamination (Carolis, B. D., Ladogana, F., and Macchiarulo, N., 2020), (Patel et al., 2021). Certain nations have implemented appropriate laws and regulations. For instance, in India, government and local authorities have made numerous efforts, including the 'Clean India Mission,' to curb improper garbage disposal. However, challenges persist due to overpopulation and limited public awareness, making it difficult for health officials and government authorities to monitor and manage waste-affected areas effectively (Patel et al., 2021). In China, Shanghai enforces strict domestic garbage classification with fines for classification errors. Beijing and other cities have taken measures without strict enforcement, such as fines. However, current publicity and education efforts are insufficient in improving citizens' awareness of garbage classification. As a result, Beijing plans to promote legislation for garbage classification, imposing fines for improper disposal of mixed garbage (Shuijing Li, Ming Yan, and Jie Xu., 2020).

Environmental conservation has been a prevalent topic of concern, whether in urban areas or marine environments. As innovative technologies continue to emerge daily, there is a growing need for intelligent solutions to monitor, identify, and quantify waste in the environment automatically and precisely. The concept of smart cities has gained popularity worldwide, leading to the demand for automated approaches to keeping cities clean. Traditional manual tracking of garbage becomes complex, time-consuming, and costly in such urbanized settings. Taking advantage of the latest technological developments, tasks involved in street cleaning can be efficiently automated using Deep Learning and Object Detection techniques.

Numerous researchers carried out investigations to detect and localize garbage in images or videos employing various object detection algorithms, such as the You Only Look Once (YOLO) algorithm with different backbones, and Single Shot Detector (SSD). The dataset used in their studies mainly consists of self-made image dataset obtained from websites (Carolis, B. D., Ladogana, F., and Macchiarulo, N., 2020), (Patel et al., 2021), (Han, W. 2021), (Anjum, M., and Umar, M. S., 2018), (Ma, W., Wang, X., and Yu, J., 2020) or captured by cameras (Cui, W., Zhang, W., Green, J., Zhang, X., and Yao, X., 2019), (Xiao, J., Tang, Y., Zhao, Y., and Yan, Y., 2020), (Aishwarya, A., Wadhwa, P., Owais, O., and Vashisht, V., 2021). However, in this research, the Yolov5s algorithm is deployed to detect environmental garbage on Unmanned Aerial Vehicle (UAV) images or Drone images (Kraft, M., Piechocki, M., Ptak, B., and Walas, K., 2021). The challenge lies in accurately detecting objects in an image as they become smaller due to the use of UAV cameras. The dataset is split into three parts: training, validation, and test datasets. During the training process, several pictures, as depicted in Figure 1, were plotted to evaluate the performance of the model.

Figure 1: Training and validation loss of box, object, and class over 50 epochs with evaluation metrics: precision, recall, mAP50, and mAP_50:95

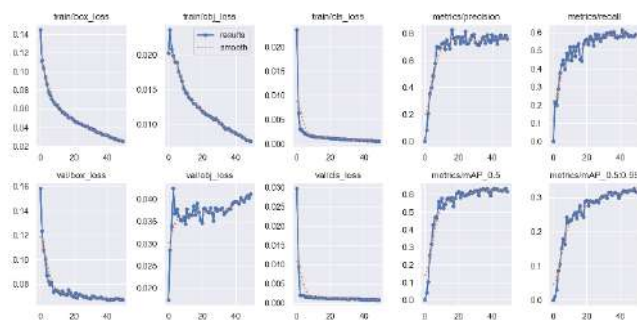
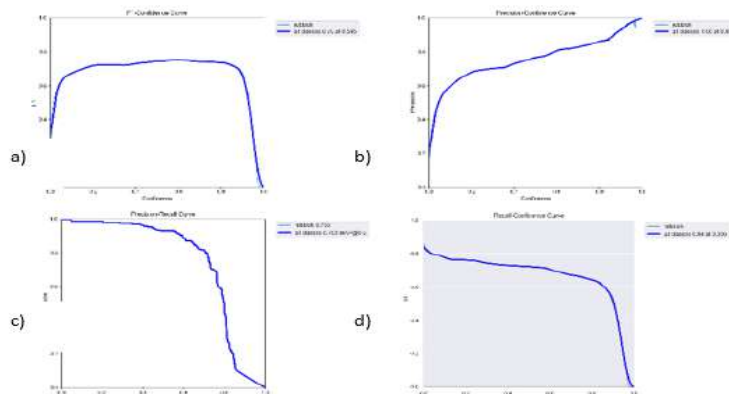


Figure 1 demonstrates that the box and object loss do not converge during the training process, while the validation process shows the opposite behavior. Throughout training, the evaluation metrics exhibit

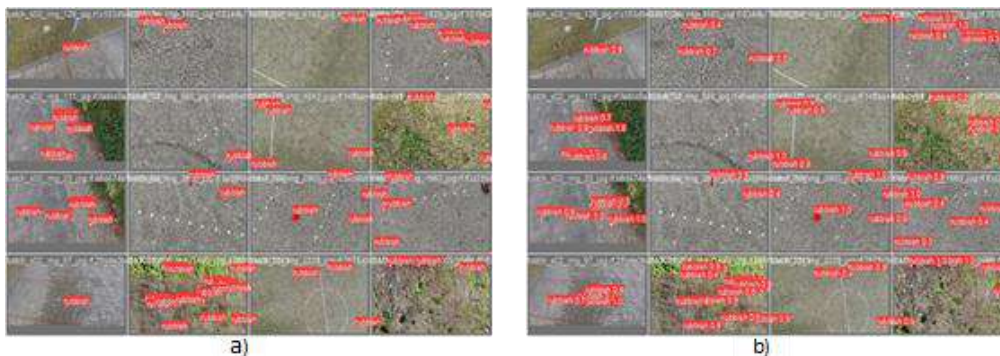
a gradual increase, reaching their peak at the end of the process. The precision is slightly below 0.8, the mean average precision (mAP50) and mean average precision (mAP50-95) show a slight rise above 0.6 and 0.3, respectively. The recall remains constant at around 0.6. In Figure 2, the model's evaluation on the test dataset is illustrated.

Figure 2: Evaluation of the model on test dataset a) F1-curve b) Precision curve c) Precision-Recall curve d) Recall curve



After the training process, we apply the model to the test dataset to observe how the objects were predicted, as shown in Figure 3.

Figure 3: Test dataset: a) True labels b) Predicted labels.



The model exhibits promising results in detecting garbage in low-altitude UAV images; however, some false predictions have been observed. Future work will focus on enhancing the performance of the Yolov5s model by modifying its architecture for real-time monitoring applications.

References:

1. Shuijing Li, Ming Yan and Jie Xu. (2020). "Garbage object recognition and classification based on Mask Scoring RCNN".
2. Baiqiang Gan and Chi Zhang. (2020). "Research on the algorithm of urban waste classification and recycling based on deep learning technology".
3. Qiang Guo, Yuliang Shi and Shikai Wang. (2021). "Research on deep learning image recognition technology in garbage classification".
4. Carolis, B. D., Ladogana, F., & Macchiarulo, N. (2020). "YOLO TrashNet: Garbage Detection in Video Streams." *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/EAIS48028.2020.91226931> file
5. Patel, D., Patel, F., Patel, S., Patel, N., Shah, D., & Patel, V. (2021). "Garbage Detection using Advanced Object Detection Techniques." *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ICAIS50930.2021.9395916>
6. Han, W. (2021). "A YOLOV3 System for Garbage Detection Based on MobileNetV3_Lite as Backbone." *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ECIE52353.2021.00061>

7. Anjum, M., and Umar, M. S. (2018). "Garbage localization based on weakly supervised learning in Deep Convolutional Neural Network." *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ICACCCN.2018.8748568>
8. Ma, W., Wang, X., and Yu, J. (2020). "A Lightweight Feature Fusion Single Shot Multibox Detector for Garbage Detection." *IEEE Access*, 8, 188577–188586. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3031990>
9. Cui, W., Zhang, W., Green, J., Zhang, X., and Yao, X. (2019). "YOLOv3-darknet with Adaptive Clustering Anchor Box for Garbage Detection in Intelligent Sanitation." *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/EITCE47263.2019.9095167>
10. Xiao, J., Tang, Y., Zhao, Y., and Yan, Y. (2020). Design of Plastic Bottle Image Recognition System Based on Improved YOLOv3. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ICMCCE51767.2020.00445>
11. Aishwarya, A., Wadhwa, P., Owais, O., and Vashisht, V. (2021). "A Waste Management Technique to detect and separate Non-Biodegradable Waste using Machine Learning and YOLO algorithm." *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/Confluence51648.2021.9377163>
12. Kraft, M., Piechocki, M., Ptak, B., and Walas, K. (2021). Autonomous, Onboard Vision-Based Trash and Litter Detection in Low Altitude Aerial Images Collected by an Unmanned Aerial Vehicle. *Remote Sensing*, 13(5), 965. <https://doi.org/10.3390/rs13050965>