

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ



**“Biologiyada elmi nailiyyətlər
və çağırışlar”
mövzusunda X Beynəlxalq**

ELMİ KONFRANSIN

MATERİALLARI

6-7 may 2021-ci il

Bakı-2021

**MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN
BAKU STATE UNIVERSITY**



**10th international conference
on Scientific Advances
and Challenges in Biology
SCIENTIFIC CONFERENCE**

**PROCEEDINGS
May 6-7, 2021**

Baku-2021

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr:

Ralfrid Həsənov

BDU-nun Biologiya fakültəsinin
Biomühəndislik ETL-in müdiri

Sədr müavini:

Səbinə Ömərova

BDU-nun Biologiya fakültəsinin
tədris işləri üzrə dekan müavini

Üzvlər:

Afət Məmmədova

BDU-nun Elmi fəaliyyətinin təşkili və
İnnovasiyalar Mərkəzinin Magistratura və
doktorantura şöbəsinin müdiri; Biologiya
fakültəsinin Botanika və bitki fiziologiyası
kafedrasının professoru

Mirmusa Cəfərov

BDU-nun Biologiya fakültəsinin Molekulyar
biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının
professoru

Saib Güləhmədov

BDU-nun Biologiya fakültəsinin Molekulyar
biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının
professoru

Çingiz Məmmədov

BDU-nun Biologiya fakültəsinin Zoologiya
və fiziologiya kafedrasının dosenti

Nəzakət Məmmədova

BDU-nun Biologiya fakültəsinin Zoologiya
və fiziologiya kafedrasının müəllimi

PROQRAM KOMİTƏSİ

Sədr :

Elşad Qurbanov BDU-nun Biologiya fakültəsinin Botanika və bitki fiziologiyası kafedrasının müdiri vəzifəsini icra edən

Üzvlər:

Yelena Skripnikova Rusiya Federasiyasının Q.R.Derjavin adına Tambov Dövlət Universitetinin Təbiətşünaslıq İnstitutunun direktoru

Aleksey Yemelyanov Rusiya Federasiyasının Q.R.Derjavin adına Tambov Dövlət Universitetinin İnnovativ fəaliyyət üzrə prorektoru

Sudaba Davaran İran İslam Respublikasının Təbriz Tibb Universitetinin Tibbi nanotexnologiyalar kafedrasının müdiri

Kamilə Əliyeva BDU-nun Biologiya fakültəsinin Genetika kafedrasının müdiri

Rövşən Xəlilov BDU-nun Biologiya fakültəsinin Biofizika və biokimya kafedrasının müdiri vəzifəsini icra edən

Ziyəddin Məmmədov BDU-nun Biologiya fakültəsinin Molekulyar biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının müdiri vəzifəsini icra edən

Validə Mədətova BDU-nun Biologiya fakültəsinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasının müdiri vəzifəsini icra edən

Xudaverdi Qənbərov BDU-nun Biologiya fakültəsinin Mikrobiologiya və virusologiya ETL-in müdiri

Ruzena Ştemberkova Çex Respublikasının Cənubi Bohemiya Universitetinin Texnologiyaların transferi şöbəsinin müdiri

Zeynep Ceylan	Türkiyə Respublikasının Atatürk Universitetinin Mühəndislik fakültəsinin Ətraf mühit mühəndisliyi bölümünün professoru
Gennadiy Xomutov	Rusiya Federasiyasının M.V.Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetinin Fizika fakültəsinin Biofizika kafedrasının professoru
Ellada Axundova	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Genetika kafedrasının professoru
Məcnun Babayev	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Genetika kafedrasının professoru
Fərayət Əhmədova	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Molekulyar biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının professoru
Hökümə Quliyeva	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasının professoru
Nağı Musayev	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Biofizika və biokimya kafedrasının professoru
Vilayət Abdıyev	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Botanika və bitki fiziologiyası kafedrasının professoru
Canbaxış Nəcəfov	BDU-nun Biologiya fakültəsinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasının professoru
Renad Jdanov	Rusiya Federasiyasının Moskva Pedaqoji Dövlət Universitetinin Perspektiv Tədqiqatlar İnstitutunun professoru
Əziz Eftexari	İran İslam Respublikasının Marağa Universitetinin Tibb elmləri fakültəsinin Farmakologiya və toksikologiya kafedrasının dosenti
Taras Kavetski	Polşa Respublikasının II İohan adına Lüblin Katolik Universitetinin Səthi mühəndislik kafedrasının dosenti

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman:

Ralfrid Hasanov

Baku State University, Azerbaijan

Vice-chairman:

Sabina Omarova

Baku State University, Azerbaijan

Members:

Afat Mammadova

Baku State University, Azerbaijan

Mirmusa Jafarov

Baku State University, Azerbaijan

Saib Gulahmadow

Baku State University, Azerbaijan

Chingiz Mammadov

Baku State University, Azerbaijan

Nazakat Mammadova

Baku State University, Azerbaijan

PROGRAMME COMMITTEE

Chairman:

Elshad Gurbanov Baku State University, Azerbaijan

Members:

Yelena Skripnikova	Tambov State University, Russia
Aleksey Yemelyanov	Tambov State University, Russia
Soodabeh Davaran	Tabriz University of Medical Sciences, Iran
Kamila Aliyeva	Baku State University, Azerbaijan
Rovshan Khalilov	Baku State University, Azerbaijan
Ziyaddin Mammadov	Baku State University, Azerbaijan
Valida Madatova	Baku State University, Azerbaijan
Khudaverdi Ganbarov	Baku State University, Azerbaijan
Ruzena Shtemberkova	South Bohemia University, Czech Republic
Zeynep Jeylan	Ataturk University, Turkey
Gennadiy Khomutov	Lomonosov Moscow State University, Russia
Ellada Akhundova	Baku State University, Azerbaijan
Majnun Babayev	Baku State University, Azerbaijan
Farayat Ahmadova	Baku State University, Azerbaijan
Hokuma Guliyeva	Baku State University, Azerbaijan
Naghi Musayev	Baku State University, Azerbaijan
Janbakhish Najafov	Baku State University, Azerbaijan
Renad Jdanov	Moscow Pedagogical State University, Russia
Aziz Eftekhari	University of Maragha, Iran
Taras Kavetsky	The John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

I. BIOFİZİKA. BİOKİMYA. BİONANOTEXNOLOGİYA

BIOPHYSICS. BIOCHEMISTRY. BIONANOTECHNOLOGY

Məmmədova N.Z.

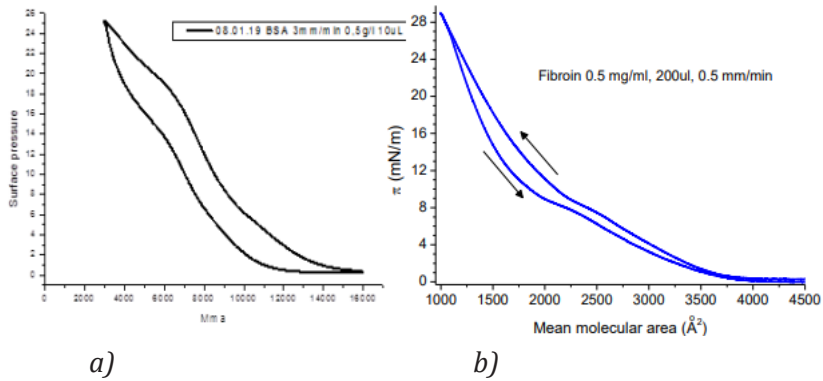
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Qasımov O.K.

AMEA Biofizika institutu, Azərbaycan

FİBROİN ZÜLALININ MONOTƏBƏQƏLƏRİNİN MAYE-QAZ SƏRHƏDİNDƏ BAŞ VERƏN KONFORMASIYA DƏYİŞİKLİKLƏRİ

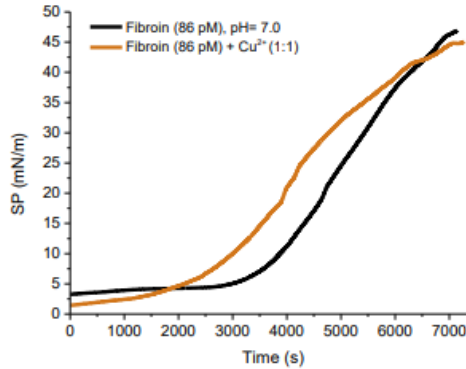
Elm inkişaf etdikcə geniş tətbiqlərə malik olan biopolimerlərdən biri də ipəkdir. *Bombyx mori* baramalarında alınan ipəyin mərkəzində fibroin, onun ətrafında isə yapışqanabənzər serisin yerləşir. Baramaların mərkəzində yerləşən fibroin öz bioloji uyğunluğu və bioaktivliyi sayəsində ipəyə geniş tətbiq sahəsi verir. *B.mori* ipək liflərinin gərilmə gücü 740 Mpa-dır. Bu xüsusiyyət nəticəsində ipək fibroinin hüceyrələrin və toxumaların tədqiqindəki tətbiqləri getdikcə daha da artır. İpək fibroin hidrogellərin, müxtəlif şəffaf təbəqələrin, lifli sün-gərlərin, boruların, nazik təbəqələrin, mikrotəbəqələrin hazırlan-masında istifadə olunur [1, 2]. KSV-Nima Langmuir cihazının köməyi ilə səth təzyiqinə nəzarət etməklə fibroin zülalının monotəbəqələri alınmış və molekullararası məsafədən asılı konformasiya dəyişiklik-ləri tədqiq edilmişdir [3]. 2 dövrlü baryer hərəkəti eksperimentin-dən alınan nəticəyə əsasən baryerlərin sıxılma halından əvvəlki və sıxılıb maksimal səth təzyiqinə çatdıqdan sonra genişlənərək əvvəlki hala çatan zaman anındakı səth təzyiqi üst-üstə düşməsinə demək olar. Bundan əlavə olaraq alınan nəticəyə əsasən eyni bir qrafikdə həm qaz, həm maye, həm də bərk fazaya uyğun hissə görülmüşdür (Şəkil 1.b).



Şəkil 1. a) BSA zülalının; b) fibroin zülalının molekullar qaz fazasından monolay fazasına keçidi

Şəkildən görüldüyü kimi, molekullar qaz fazasından monolay fazasına keçid zamanı iki regionda ($4000-2200 \text{ Å}^2$ və $2200-1000 \text{ Å}^2$) konformasiya dəyişməsi müşahidə olunmuşdur. Müqayisə üçün bu eksperiment qlobulyar zülal olan albuminlə də aparılmışdır (Şəkil 1.a).

Struktur dəyişiklikləri fibroin zülalının monotəbəqəsini kvartz üzərinə keçirməklə dairəvi dixroizm vasitəsi ilə tədqiq edilmiş və göstərilmişdir ki, maye-qaz sərhədində zülalın aqreqasiyası baş verir. Məlumdur ki, orqanizmdə bir çox hallarda sərbəst ikivalentli metallar (Fe Cu^{2+} , Cu Cu^{2+} və s.) amiloid tipli aqreqatların yaranmasını stimulaşdırır. Bu məqsədlə səth təzyiqini izləməklə, fibroin zülalı monotəbəqəsinin əmələ gəlməsi zamanı Cu^{2+} ionlarının zülal aqreqasiyasına təsiri tədqiq edilmişdir (Şəkil 2).



Şəkil 2. SF və SF: Cu^{2+} (1:1) tərkibli monolayların kompresion (sıxılma) eksperimenti vasitəsi ilə alınması

Zamandan asılı eksperimentlər göstərir ki, Cu^{2+} ionları fibroin/ Cu^{2+} (1:1) halında fibroinin aqreqasiya sürətini artırır, ona görə də səth təzyiqinin artımı təqribən 17 dəqiqə tez başlayır.

Ədəbiyyat

1. Suzuki S., Rayner C.L., Chirila T.V. Silk fibroin/sericin native blends as potential biomaterial templates. *Advances in Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. 2019, v.5, № 1, p.11-19. DOI: 10.15406/atroa.2019.05.00093.
2. Koha L.-D., Chengb Y., Tenga Ch.-P., Khina Y.-W., Loha X.-J., Teea S.-Y., Lowa M., Yea E., Yua H.-D., Zhangb Y.-W., Hana M.-Y. Structures, mechanical properties and applications of silk fibroin materials. *Progress in Polymer Science*. 2015, Issue 46, p.86-110.
3. Asakura T., Miller T. Biologically Inspired system. *Biotechnology of silk*. 2014, v.5, p.71-73.

Məmmədova N.Z.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Qasımov O.K.

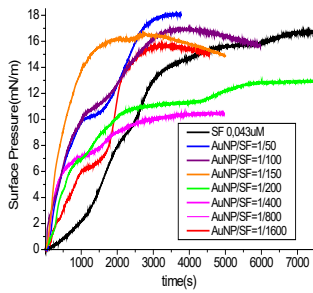
AMEA Biofizika institutu, Azərbaycan

FIBROİN ZÜLALININ AQREQASIYASINA Au NANOZƏRRƏCİKLƏRİNİN TƏSİRİ

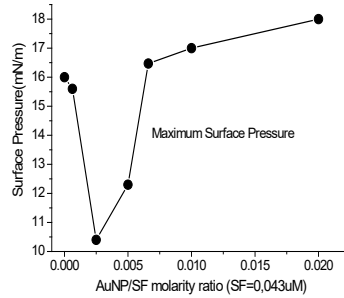
Bombyx mori barama qurdu növündən alınan ipək fibroin (İF) biotexnologiyada ən çox istifadə edilən zülallardan biridir [1, 2]. İF yüksək bio-uyğunluğa və mükəmməl mexaniki xüsusiyyətlərə malikdir. Göstərilmişdir ki, İF məhlulda zülal aqreqatları əmələ gətirmə xüsusiyyəti var. İF-nin aqreqasiya xüsusiyyətləri bu zülalın Alzheimer xəstəliyi, Parkinson xəstəliyi və digər yaşla əlaqəli pozğunluqlarla əlaqədar amiloid meydana gəlməsini öyrənmək üçün yaxşı bir model ola biləcəyini göstərir. Fibroin zülalından əldə edilmiş məhlul vasitəsi ilə monolay alınmışdır və Au nanozərrəciklərinin bu monolaya necə təsir etdiyi araşdırılmışdır. Monolay almaq üçün bir neçə metod var. Çökdürülmə üsulu kimi: molekulyar şüa epitaksiyası, məhluldan adsorbsiya, termal buxarlandırma, Langmuir-Blodgett texnikası.

Monolayların Langmuir-Blodgett texnikası ilə alınmasının bir sıra üstün cəhətləri var: Monotəbəqə qalınlığına dəqiq nəzarət, mo-

notəbəqələrin geniş əraziyə homogen depozisiyası və dəyişən təbəqə tərkibli çoxqatlı kompazisiya [3]. KSV Nima Langmuir – maye-qaz fazasında monotəbəqə alınmasına, KSV Nima Langmuir Blodgett işə həm monotəbəqə, həm də bu təbəqənin bərk qalıqların üzərinə axıdılmasına imkan verir. Hal-hazırda maye-qaz sərhəddində zülal monotəbəqələrini alırıq. Səth təzyiqi ölçməklə bu təbəqədə baş verən struktur dəyişikliklərini tədqiq edir. Təcrübənin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün laboratoriyada kompüterlə idarə olunan şpris nasosu düzəldilmişdir. Bu da zülal mayesini istənilən miqdarda və müəyyən olunmuş sürətlə fazaya daxil edilməsinə imkan verir. Konformasiya dəyişikliklərini müxtəlif temperaturlarda müşahidə etmək üçün cihazda termostat qoşulmuşdur.



a)



b)

Şəkil. a) AuNP/SF müxtəlif nisbətli qarışıqlardan alınmış monolayların səth təzyiqinin zamandan asılılığı **b)** AuNP/SF müxtəlif nisbətli qarışıqlardan alınmış monolayların səth təzyiqinin maksimumlarının birləşmə ardıcılığı

SF (silk fibroin) və GNP (gold nanoparticle) konsentrasiyaları müvafiq olaraq 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, 1:1600 olan eksperimentlər “Probe for balance” olaraq “Wilhelmy” seçilmişdir (perimetri 20.200 mm), trough olaraq small ($V=3000 \mu\text{L}$), subphase olaraq $\text{pH}=7.0$ olan fosfat buferi, otaq temperaturunda eksperiment aparılmışdır (Şəkil). Compression method olaraq constant rate compression, Barrierlərin hərəkət 3 mm/min , SF-in subphase-ə daxil olma sürəti 10 step/san seçilərək aparılmışdır. Eyni parametrlərlə substance olaraq SF götürülmüş ($0.043 \mu\text{L}$) və eksperiment yenidən aparılmışdır. GNP daxil olan və olmayan eksperimentlər nəticə olaraq fərqlilik göstərmişdir. Müəyyən olunmuşdur

ki, AuNP/SF nisbəti 1/50 olduqda, bu monolayda zamandan asılı olaraq səth təzyiqi maksimal olur (Şəkil). Bu nəticə sübut edir ki, molekulların bir-birinə qarşılıqlı təsiri AuNP/SF=1/50 nisbətində olan monolaylarda daha yüksəkdir.

Ədəbiyyat

1. Vepari Ch., Kaplan D.L. Silk as a Biomaterial. Progress in Polymer Science. 2007, v.32, №8-9, p. 991–1007.
2. Suzuki S., Rayner C.L., Chirila T.V. Silk fibroin/sericin native blends as potential biomaterial templates. Advances in Tissue Engineering and Regenerative Medicine. 2019, v.5, №1, p.11-19. DOI: 10.15406/ate.roa.2019.05.00093.
3. Asakura T., Miller T. Biologically Inspired system. Biotechnology of silk. 2014, v.5, p.71-73.

***Sharifi S.A., Dizaj S.M., Ahmadian Sh.,
Ahmadian E.A., Gharehbagh F.J.***

Tabriz University of Medical Sciences, Iran

Khalilov R.I.

Baku State University, Azerbaijan

PREPARATION AND ASSESSMENT OF RUTIN NANOPARTICLES AS AN ANTICANCER AGENT AGAINST HN5 CELL LINE

The reports show that rutin has good potentials as anticancer agent; however, rutin has poor bioavailability due to its low aqueous solubility. The present study aimed to prepare and study physicochemical properties as well as the anticancer activities of rutin nanocrystals (RNs). RNs was prepared via ultra-sonication method. The prepared nanocrystals then were physico-chemically characterized by the conventional techniques. The cytotoxic effect of RNs and free rutin on HN5 head and neck squamous carcinoma cell line was assessed. Cells were also exposed to rutin and RNs to determine their effects on expression of *caspase-8*, *-9*, *Bcl-2* and *Bax* genes. The prepared RNs with mean particle size of 75 ± 0.16 nm and quasi-spherical morphology. Rutin exhibited no significant cytotoxic effect on HN5 cells to 2000 μ M. However, RNs displayed cytotoxic effect with

IC50 <31.25 μ M (p < 0.05). RNs had cytotoxic effect 100 times more than rutin on HN5 cells. The expression of *Bcl-2* mRNA was significantly decreased in presence of RNs compared to the control group (p < 0.05). The increase in *Bax/Bcl-2* ratio was revealed within IC50 concentration of RNs. Our results confirm that the anticancer effect of RNs is significantly more than rutin. The activation of the mitochondria-dependent apoptotic pathway of RNs occurred via modulation of *Bcl-2* and *Bax* expression. These results suggest that RNs may be useful in the development of a cancer therapy protocol.

References:

1. Dziedzic A., Robert K., Robert D.W., Marta T., Elena M.V., Marcello I. Flavonoids Induce Migration Arrest and Apoptosis in Detroit 562 Oropharynx Squamous Cell Carcinoma Cells. Processes 9. 2021, № 3, p.426.
2. Gutiérrez-Venegas G., Sánchez-Carballido M.A., Suárez C.D., ómez-Mora J.A., Bonneau N. Effects of flavonoids on tongue squamous cell carcinoma. Cell biology international. 2020, v.44, p.686-720.

Акылбеков Н.И., Ибадуллаева С.Ж.
*Кызылординский университет имени
Коркыт Ата, Казахстан*

РОЛЬ ФЕРМЕНТОВ В РАЗРАБОТКЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Ключевым моментом в медицинской диагностике, экологии и пищевой промышленности является необходимость детектирования и измерения концентрации веществ, природными сенсорами которых являются ферменты (биосенсорная технология). Разработка биосенсоров – крайне трудоемкий процесс. Разработка и создание мультиферментных систем и биореакторов еще более сложный процесс. Не все вещества можно непосредственно детектировать с помощью только одного фермента. Иногда требуются два, а то и три фермента. Кроме того, одновременное детектирование нескольких веществ является необходимой

задачей создателей анализаторов. Создание приборов – анализаторов, способных многократно в течение длительного времени использовать для определения веществ, является актуальной задачей в настоящее время.

Наиболее важный этап разработки биосенсоров – надлежащая иммобилизация ферментов на твердых носителях (подложках). В настоящее время существуют два основных направления по способам иммобилизации ферментов при создании биосенсоров:

- Химическая модификация молекул фермента с переводом его в нерастворимое состояние.
- Физическая иммобилизация фермента на инертных матрицах таких, как крахмал, полиакриламидный гель и т.д. или просто механический захват фермента в диализную ячейку [1, с.825-829; 2].

В обоих случаях свойства иммобилизованного фермента отличаются от свойств фермента в свободном состоянии. Нами разработан новый способ иммобилизации ферментов, при котором иммобилизованный фермент находится в практически немодифицированном, функционально-активном состоянии [3, с. 29-45; 4, с. 62-69]. Сущность способа заключается в следующем: на твердую подложку наносится тонкопленочный микроячейстый полимерный наноматериал, состоящий из противоположно заряженных полиэлектролитов. Между слоями нанопокртия находятся микрокапсулы из этих же полиэлектролитов, содержащие функционально-активные молекулы фермента. Нанослой полиэлектролитного покрытия проницаемы для низкомолекулярных веществ, таких как субстраты (детектируемое вещество), и непроницаемы для макромолекул, в нашем случае - ферментов. Преимущества такого способа иммобилизации в первую очередь в том, что в микрокапсулах ферменты находятся в растворимом состоянии и их свойства мало отличаются от свойств свободного фермента, что позволяет пользоваться известными литературными данными о ферментах. Новый полиэлектролитный наноматериал позволяет относительно легко создавать мультиферментные системы и биореакторы. Метод иммобилизации ферментов мало отличается от метода инкапсуляции с применением методов биоминерализации и, что весьма существенно, единообразен для многих ферментов [5, с. 4558-4576].

Научная цель наших исследований состоит в создании

мультиферментных систем и биореакторов на основе нового микрокапсульного полимерного наноматериала.

Для решения поставленных научных задач на первом этапе проекта были проведены исследования каталитической активности ферментов уреазы и пероксидазы хрена, заключенных в трех, пяти и семислойные полиэлектролитные микрокапсулы. Показано, что активность ферментов зависит от знака заряда внутренней поверхности полиэлектролитной оболочки, контактирующей с ферментом, и мало зависит от количества слоев полиэлектролитной оболочки (для 3-7 слойных капсул различия каталитической активности ферментов в пределах ошибки эксперимента). Потенциометрическим методом показано, что инкапсулированный фермент уреазы, контактирующий с полиэлектролитом полистирол сульфонат (образующий внутренний слой микрокапсулы и имеющий отрицательный заряд), был способен детектировать собственный субстрат мочевины в диапазоне концентраций $2 \times 10^{-4} \text{М}$ – 10^{-2}М . Спектрофотометрическим методом показано, что фермент пероксидазы хрена, инкапсулированный в микрокапсулы с положительно заряженной внутренней оболочкой (полиэлектролит полиалиламин гидрохлорид) имеет лучшее сродство к субстрату пероксиду водорода и обладает каталитической активностью примерно в два раза выше, чем фермент в капсулах ПСС/ПААГ/ПСС.

Были изучены некоторые каталитические характеристики биферментной системы уреазы-пероксидазы хрена. Эти два фермента были инкапсулированы в одни и те же микрокапсулы с числом слоев 5 и знаком заряда полиэлектролита (-), контактирующего с ферментами. Потенциометрическим и спектрофотометрическими методами показано, что эти ферменты способны поочередно детектировать собственные субстраты в одной и той же ячейке. Показано, что ферменты не влияют на активность друг друга и их каталитическая активность сравнима с активностью одноферментной системы.

Были проведены исследования архитектуры микрокапсул и полиэлектролитного микрокапсульного покрытия методами световой и конфокальной спектроскопии. Кроме того, представлены фотографии микросферолитов (промежуточного продукта изготовления микрокапсул с ферментами) – кальций-карбонатных микрочастиц, на которые впоследствии наслаивают противоположно

заряженные полиэлектролитные слои методом layer-by-layer (lbl). Показано, что возможно получать микрокапсулы с заданным размером в диапазоне 2-10 мкм с узким распределением по размерам.

Как показали эксперименты, одним из решающих факторов, влияющих на чувствительность биосенсорного элемента, является подбор условий для очистки микрокапсул с ферментом от кальций карбонатных частиц. Показано, что использование хелатирующего агента ЭГТА вместо ЭДТА, меньше повреждает ферменты во время растворения кальций-карбонатного ядра. Второй фактор, способствующий увеличению чувствительности сенсора, – это повышение концентрации фермента в капсулах полиэлектролитного покрытия. В реакционной среде с большим содержанием фермента (при одинаковой активности фермента) ответ электрода на введение субстрата более быстрый и больший. Увеличение концентрации фермента в микроячейках полиэлектролитного слоя достигалось за счет увеличения количества добавленного фермента в раствор CaCl_2 при получении составных кальций-карбонатных сферолитов. Как было показано нами ранее, величина ответа модифицированного pH-электрода сильно зависит от буферной емкости (0,1-20 мМ буфера) реакционной среды и в гораздо меньшей степени от ионной силы раствора (от 10 до 500 мМ NaCl или KCl) и температуры. Область значений pH от 5,3 до 8,5, как мы предполагаем, является оптимальным диапазоном для исследований реакции разложения мочевины на аммиак и углекислый газ с помощью уреазного полимерного сенсора. Этот же диапазон pH подходит для инкапсулированной пероксидазы хрена. Чувствительный элемент биосенсора стабилен при этих значениях pH, и ферменты достаточно активны.

Одним из основных достоинств разработанного нами способа иммобилизации микрокапсул с ферментами в новое ультратонкое полиэлектролитное покрытие является то, что этот метод должен быть пригоден для разного типа ферментов практически без модификаций. Существующие на сегодняшний день перспективные методы иммобилизации ферментов требуют специфического подхода к каждому ферменту, учитывают структурные особенности молекул и весьма трудоемки. При этих способах иммобилизации меняются свойства ферментов, что требует особых тщательных исследований. Поэтому исследователи в биосенсорных технологиях, как правило, ограничиваются изучением рабо-

ты одного, максимум трех ферментов. Наши исследования ферментов не ограничены по способу иммобилизации.

На первом этапе настоящего проекта были проведены экспериментальные работы с ферментом пероксидаза хрена (Рисунок 1).



Рисунок 1. Пероксидаза хрена

На рисунке 2 представлены данные, полученные для свободной и инкапсулированной пероксидазы хрена в зависимости от концентрации пероксида водорода.

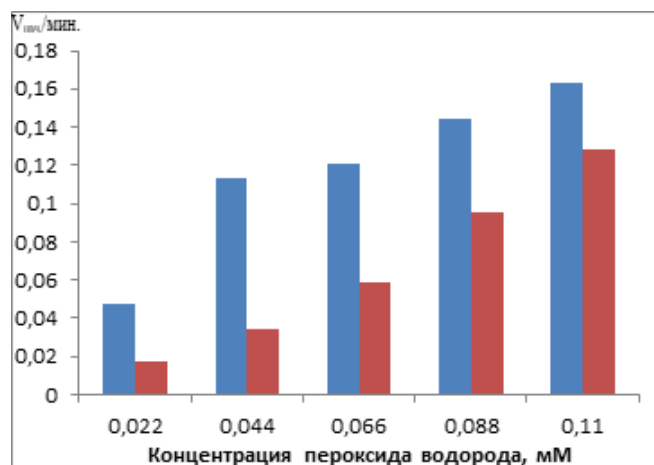


Рисунок 2. Зависимость начальной скорости реакции, катализируемой пероксидазой хрена от концентрации пероксида водорода. Ряд 1 - свободный фермент; ряд 2 - свежеприготовленный капсулированный фермент в микрокапсулах с архитектурой (PAH-PSS-PAH); среда исследования: Na-ацетатный буфер, pH 5,3, 0,1мМ бензидина, концентрация

фермента 3 мкг/мл, объем реакционной смеси 3 мл

Как видно из рисунков, удалось добиться весьма высокой активности инкапсулированной пероксидазы хрена, сравнимой с активностью свободного фермента. Продукт активности пероксидазы хрена представляет собой цветное или люминесцентное соединение, подходящее для детекции и количественного анализа. HRP часто используют в составе конъюгатов для детекции определенных молекул. Например, в случае вестерн-блоттинга используют конъюгаты HRP с антителами против заданных белков или молекул; в данном случае антитело обладает специфичностью к заданной мишени, а HRP образует детектируемый сигнал. Пероксидазу хрена также используют в таких методиках, как ИФА и для иммуногистохимического анализа.

В реакции пероксидазного окисления, помимо пероксида водорода, в качестве окислителя (первого субстрата) могут выступать органические субстраты — алкилгидропероксиды, пероксибензолные кислоты и др. По отношению ко второму субстрату пероксидаза проявляет меньшую специфичность, поэтому целый ряд электронодонорных соединений могут использоваться в качестве субстратов пероксидазы. Показано, что можно увеличить каталитическую активность этих ферментов до 60-80% активности свободных ферментов.

Литература

1. Терновский В.И., Чернохвостов Ю.В., Фомкина М.Г., Монтрель М.М. Потенциометрический сенсор на основе уреазы, иммобилизованной в полиэлектролитных микрокапсулах. Биофизика. 2007, т.52, № 5, с.825-829.
2. Монтрель М.М., Терновский В.И., Фомкина М.Г., Петров А.И. Ультратонкое полимерное покрытие, способ его изготовления и ферментативный биосенсор на его основе. Патент № 2333231 от 10.09.2008. Бюлл. № 25. Заявка 2006136254/04 от 16.10.2006.
3. Clark L.C., Jr. Lyons C. Electrode systems for continuous monitoring in cardiovascular surgery. Annals of the New York Academy of Science. 1962, v.102, p.29-45.
4. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2010, v.3, p.62-69.
5. Yoo Eun-Hyung, Lee Soo-Youn. Glucose Biosensors: An Overview of Use in Clinical Practice. Sensors. 2010, v.10, p.4558-4576.

Сафарли У.Р.

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

Джафарли Ф.А.

Рижский Технический Университет, Латвия

**МОДИФИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СВОЙСТВ
ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ *CHARA GYMNOPHYLLA* В
ПРИСУТСТВИИ КАТИОНОВ Ni^{2+}**

Никель по принятой классификации относится к тяжёлым металлам. Из-за токсичности Ni^{2+} идентификация закономерностей взаимодействия катиона с клеточной мембраной затруднена. Поэтому основной целью данной работы было изучение закономерностей взаимодействия Ni^{2+} с отдельными компонентами ион транспортной системы плазматической мембраны интактных клеток *Chara gymnocphylla*. Информацию об основных показателях ионтранспортной системы (мембранного потенциала φ_m и сопротивления R_m) получали электрометрическим методом, с использованием стеклянных микроэлектродов [1, с.86-93].

Биоэлектрические реакции плазматической мембраны *Chara gymnocphylla* на введение в состав питательной среды Ni^{2+} количественно и качественно оказались потенциалозависимыми. Так, биоэлектрические параметры клеток, мембранный потенциал которых находился в диапазоне активации K^+ -каналов

внутреннего выпрямления (ККВВ) ($|\varphi_i| \geq 160$ мВ), на ступенчатое увеличение концентрации Ni^{2+} в наружной среде с 10^{-7} до 10^{-3} М не реагировали. Изменение биоэлектрических параметров в присутствии Ni^{2+} выявили у клеток, мембранный потенциал которых находился в диапазоне активации K^+ -каналов на-

ружного выпрямления (ККНВ) ($\varphi_i \sim -90 \div -160$ мВ). Первичная гиперполяризация плазматической мембраны на 10-15 мВ при

постоянном R_i у этих клеток происходила сразу после появления в составе питательной среды 10^{-7} М $NiCl_2$. При увеличении содержания Ni^{2+} в среде до 10^{-6} и 10^{-5} М, у клеток, мембранный потенциал которых находился в диапазоне активации ККНВ, величина гиперполяризации плазмалеммы составляла 25-50 мВ. Гиперполяризация плазматической мембраны при этом

сопровождалась увеличением мембранного сопротивления на 80-100% в течение 7-8 мин. При исключении Ni^{2+} из состава питательной среды, параметры быстро восстанавливались на начальных стационарных уровнях. Величина гиперполяризации и прироста мембранного сопротивления оказались зависимыми от концентрации Ni^{2+} в диапазоне 10^{-7} - 10^{-5} М. На фоне возрастающей концентрации Ni^{2+} в среде, в диапазоне 10^{-7} - 10^{-5} М, φ_i ,

R_i возрастали монотонно и доходили до насыщения при 10^{-5} М NiCl_2 в среде.

В одной серии опытов, для идентификации биоэлектрических эффектов Ni^{2+} , на фоне 10^{-5} М NiCl_2 в среде увеличивали « K^+ -нагрузку» плазматической мембраны выше нормы, путем 10-кратного увеличения концентрации K^+ во внешней среде.

При этом индуцированные катионами Ni^{2+} изменения φ_i , R_i

устранились полностью. φ_i , R_i устанавливались на уровнях, совпадающих с их уровнями при стандартных условиях среды. Но при этом мембранный потенциал на фоне 10^{-5} М NiCl_2 + 10^{-2} М KCl намного превышал K^+ -равновесный потенциал клеток, вычисляемый по уравнению Нернста.

Возбудимые свойства плазматической мембраны клеток *Chara gymnorphylla* в естественном диапазоне φ_m нами не обнаружены. Это позволило нам установить линейную вольт-амперную характеристику плазматической мембраны *Chara gymnorphylla*. Получение вольт-амперных характеристик осуществлялось регистрацией тока, протекающего через плазмалемму, при разных значениях стимулирующего напряжения.

Введение в среду X-A 10^{-4} М Ni^{2+} не изменяло линейность вольт-амперного мембранного потенциала. При этом обнаружили лишь смещение вольт-амперной характеристики и изменение её наклона, соответственно изменениям мембран-

ного сопротивления. Однако, при $|\varphi_i| > 250$ мВ и $|\varphi_i| < 60$ мВ появились нелинейные участки вольт-амперных характеристик плазматической мембраны. В диапазоне активации ККНВ вольт-амперная характеристика стремилась к асимптоту $j = 0,476 + 7,516\varphi_i$ 425±21, а в диапазоне активации ККВВ

к асимптоту $j = 5,633 + 0,8 \varphi_i$, где j измеряется в единицах A/m^2 а φ_i – в В (вольтах). При этом увеличение проводимости плазматической мембраны составляло: в диапазоне ККНВ в 6,6 раза, а в диапазоне активации ККВВ более, чем в 10 раз. Вольт-амперная характеристика наклонялась к оси токов.

Все биоэлектрические эффекты Ni^{2+} были полностью обратимы. При удалении Ni^{2+} из состава питательной среды электрические параметры плазматической мембраны *Chara gymnocphylla* восстанавливались на первоначальных стационарных уровнях. Таким образом, отмеченное в литературе предположение о токсическом действии Ni^{2+} [2, с.29-37] для кратковременного воздействия оказалось несостоятельным. Отсутствие токсического действия Ni^{2+} при кратковременных воздействиях подтвердилось даже при повышенной концентрации катиона в среде 10^{-2} М.

Биоэлектрические реакции междоузловых клеток на воздействии Ni^{2+} можно охарактеризовать следующим образом: отсутствие биоэлектрических ответов плазматической мембраны у клеток, φ_i которых находился в диапазоне активации ККВВ, гиперполяризация плазматической мембраны у клеток, φ_i которых находился в диапазоне активации ККНВ, при ступенчатом увеличении концентрации Ni^{2+} в среде с 10^{-7} до 10^{-3} М. Причем, малые концентрации катиона в среде гиперполяризовали плазматическую мембрану при неизменном R_i , а с увеличением концентрации катиона в среде гиперполяризация сопровождалась синхронным ростом мембранного сопротивления.

По многочисленным данным Ni^{2+} , в малых концентрациях оказывает стимулирующее действие на клеточные процессы, причем, стимулирующее действие Ni^{2+} выявлено при его воздействии на Mg^{2+} -зависимые H^+ -АТФазы плазмалеммы побегов *Oryza sativa* [3]. Вероятно, обнаруженная нами гиперполяризация клеток *Chara gymnocphylla* под влиянием Ni^{2+} также отражает стимуляцию H^+ -насосов плазматической мембраны корневых волосков. Об этом может свидетельствовать электрогенная активность клеток при повышении « K^+ -нагрузки» на фоне 1 мМ Ni^{2+} . При этом мембранный потенциал превышал

уровень K^+ -равновесного потенциала на 70-80 мВ. Мембранное сопротивление плазматической мембраны устанавливалось на уровнях, на которых исследуемые клетки находились в стандартных условиях среды.

Анализируя эффекты, вызванные никелем на плазматической мембране, необходимо учитывать также возможное изменение физического состояния липидной фазы под влиянием катиона. Изменение физического состояния мембранных липидов в присутствии Ni^{2+} возможно индуцированным снижением содержания воды или же окислительным стрессом. Изменение физического состояния мембранных липидов должно отразиться в изменениях проницаемости каналов пассивной проницаемости и функциональной активности H^+ -насосов плазмалеммы.

Другой возможный механизм активации протонных АТ-Раз плазматической мембраны и увеличение её сопротивления был рассмотрен при анализе блокирующего действия TEA^+ , Co^{2+} . Так, на клетках *Nitella flexilis* [4, с.50-54] и *Chara gymnocphylla* [5, с.1-6] было показано, что блокирование K^+ -каналов плазматической мембраны может привести к усилению функциональной активности H^+ -насосов посредством влияния электростатического поля, являющегося результатом суперпозицией электрических полей блокатора и специфического центра, и обеспечивающего селективность канала. Замечательным фактом является скачкообразное увеличение проводимости плазмалеммы при предельно высоких (~ 300 мВ) и предельно низких (~ 60 мВ) значениях мембранного потенциала, о котором свидетельствовали вольт-амперные характеристики *Ch.gymnocphylla* в присутствии $10^{-4}M$ $NiCl_2$. Вероятно, увеличение проводимости плазматической мембраны в диапазоне активации ККВВ в 10 раз и в диапазоне активации K^+ -каналов наружного выпрямления в 6-7 раз является признаками появления электровозбудимости плазматической мембраны клеток в присутствии Ni^{2+} . По всей вероятности, установленный факт значительного увеличения проводимости плазматической мембраны в присутствии Ni^{2+} является результатом активации каналов, которые в естественном диапазоне мембранного потенциала находились в инактивированном состоянии. В этом аспекте, с аналогичными характеристиками в литературе обсуждаются Ca^{2+} -каналы плазматической мембраны растительных клеток. Ca^{2+} -каналы могут

активизироваться в диапазоне мембранного потенциала, когда K^+ -каналы наружного выпрямления или внутреннего выпрямления находятся в проводящем состоянии.

Линейный участок вольт-амперной характеристики клеток *Ch.gymnophylla* в среде с $10^{-4}M$ $NiCl_2$ свидетельствовал о значительном увеличении мембранного сопротивления в присутствии Ni^{2+} в составе наружной среды. Многократное увеличение

R_i плазматической мембраны может являться результатом двух взаимосвязанных процессов: активации H^+ -насосов, блокировании K^+ -каналов. Размеры ионов Ni^{2+} превышают диаметр K^+ -каналов плазмалеммы. Это должно препятствовать проникновению катиона в K^+ -каналы. Блокирование K^+ -каналов ионами никеля, вероятно, происходит путем взаимодействия катиона с полярными группами у входа в канал. По-видимому, взаимодействие Ni^{2+} с полярными группами K^+ -канала характеризуется незначительной свободной энергией, т.к. 10-кратное повышение концентрации K^+ в среде приводило к устранению

блокирующего действия катиона и восстановлению R_i на исходных стационарных уровнях.

Таким образом, проведенные исследования биоэлектрических реакций плазматической мембраны клеток *Chara gymtophylla* показали, что Ni^{2+} в малых концентрациях может применяться как блокатор K^+ -каналов. Блокирующий эффект катиона может сопровождаться усилением электрогенной активности H^+ -насосов плазматической мембраны. Активация H^+ -насосов плазматической мембраны может явиться результатом электростатического взаимодействия катиона и селективного фильтра канала с АТФазным комплексом и/или изменения физического состояния мембранных липидов, вызванное взаимодействием Ni^{2+} с липидной фазой мембраны.

Литература

1. Мусаев Н.А., Воробьев Л.Н. Электрогенная активность и структурная лабильность плазмалеммы клеток *Nitellopsis obtusa* при повышенных температурах. Физиология растений. 1981, т.28, №1, с.86-93.
2. Merce A.L.R., Landaluze J.S.J.S., Mangrich A.S.S., Szpeganics B. et al., Complexes of Arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co^{2+} , Cu^{2+} ,

- Mn²⁺ and Ni²⁺. BioresourceTechnology. 2001, v.76, p.29-37.
3. Набиев М.А. Регуляция электрогенеза корневых клеток *Trianea boqotensis* модификаторами ионных каналов: Автореф. дисс. на соиск. канд. биол. наук., Ин-т ботаники НАН Азербайджана, Баку. 2001, 26 с.
 4. Высоцкая Ж. В., Соколик А.И., Юрин В.М. Взаимодействие механизмов ионного транспорта на плазматической мембране растительных клеток: калиевые каналы и электрогенная водородная pompa. Вестник Белорус.гос.ун-та, Сер. 2, Химия. Биология. География. 2005, № 2, с.50-54.
 5. Musayev N.A., Ismailov E.R. Bioelectrical properties of *Chara gymnohylla* plasma membrana during interaction with cobalt (Co²⁺). Ecoloji. 2007, № 63, p.1-6.

Alipour M.S., Sharifi S.A., Dizaj S.M., Shahi Sh.
Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
Khalilov R.I.

Baku State University, Azerbaijan
Joint Ukraine-Azerbaijan International Research and Education
Center of Nanobiotechnology and Functional Nanosystems,
Ukraine

NANO-HYDROXYAPATITE PARTICLES ENHANCED BIOMINERALIZATION ABILITY OF CALCIUM SILICATE BASED CEMENTS

Dental pulp stem cells, as well as all adult stem cells, could differentiate into various cell lines such as osteoblasts and odontoblasts [1]. Also, the accessibility and easy harvesting procedure besides the notable differentiation capacity of these cells make them one of the most common sources in the regeneration of dentin–pulp complex-like structures or a woven bone-like structure [2]. Calcium silicate-based cements (CSCs) contain dicalcium and tricalcium silicate and tricalcium aluminate. These cements are widely used in Endodontics due to biomineralization capacity [3]. Nano-hydroxyapatite particles have a similar structure to apatite crystals in bone and tooth. Therefore it seems the application of these particles could improve the regenerative capacity of mineralized tissues. Therefore, the addition of this bioactive particle could lead to forming more cal-

cium and phosphate ions by hydration, which increases the mineralization nucleation in host tissues [4, 5].

In the current study, White Portland cement was mixed and homogenized with oxide bismuth and nano-hydroxyapatite particles with 20% and 5% weight ratio, respectively to prepare nano-hydroxyapatite based calcium silicate cement. For in vitro evaluations, the prepared cement and Portland cement were autoclaved and mixed by distilled water in a water-to-powder ratio of 1:3 and put in disc shape cylinders. Before cellular tests, each sample (5 mm in diameter and 2 mm in thickness) was kept in the incubator for 24 hours at 37 °C in 100% humidity. The cytotoxicity of nano-hydroxyapatite based calcium silicate cement on human dental pulp stem cells was evaluated by MTT test. To perform the MTT test, 5000 cells were seeded on the prepared discs of each group, and plates were incubated for 1, 3, and 7 days at 37 °C and 5% CO₂. In the experiment day, 50 µl MTT solution (2 mg/ml) replaced the 50 µl culture medium of each group and after incubation for 4 hours, MTT/medium solution was taken out of each well and 100 µl DMSO was added and the absorbance of dissolving blue formazan crystals was determined at 570 nm by Elisa reader and the percent of live cells for each group was assessed and reported.

Alkaline phosphatase (ALP) activity of seeded human dental pulp stem cells on fabricated discs was measured using p-nitrophenol phosphate as the assay substrate based on manufacturer instruction (Alp assay kit, Pars Azmoon, Iran). Briefly, 7 days after seeding of hDPSCs on prepared discs, the cells were lysed in alkaline lysis buffer. Samples were incubated at 37°C in a solution containing p-nitrophenol phosphate. The presence of p-nitrophenol was measured at an absorbance of 405 nm.

Calcium deposition of the seeded hDPSCs on experimental discs was evaluated on 21st day. For determination of biomineralization in these cells were fixed by 70% (v/v) cold ethanol for 1 hour and stained with 40 mM Alizarin Red S for 30 min at room temperature. After three washes in dH₂O to remove the unbound stain, samples were air-dried and photographed. For quantification, the bound stain was extracted with 10% cetyl pyridinium chloride, and the absorbance of the solution was measured at 450 nm.

The viability of seeded hDPSCs after 1, 3, and 7 days were evaluated in all groups. As demonstrated in Figure 1 (a) the nano-hydroxyapatite based calcium silicate cement enhances the via-

bility of cells on all days of the experiment; however, this increase was significant after 3 and 7 days.

As shown in Figure 1 (b), ALP activity was significantly increased in nano-hydroxyapatite based calcium silicate cement. The amounts of ALP activity were 249.87, 444.76, and 829.32 in control, CSCs, and CSCs+nano-hydroxyapatite groups respectively.

Moreover, as demonstrated in Figure 1 (c), the mineralization induction in seeded human dental pulp stem cells was dramatically elevated in nano-hydroxyapatite based discs.

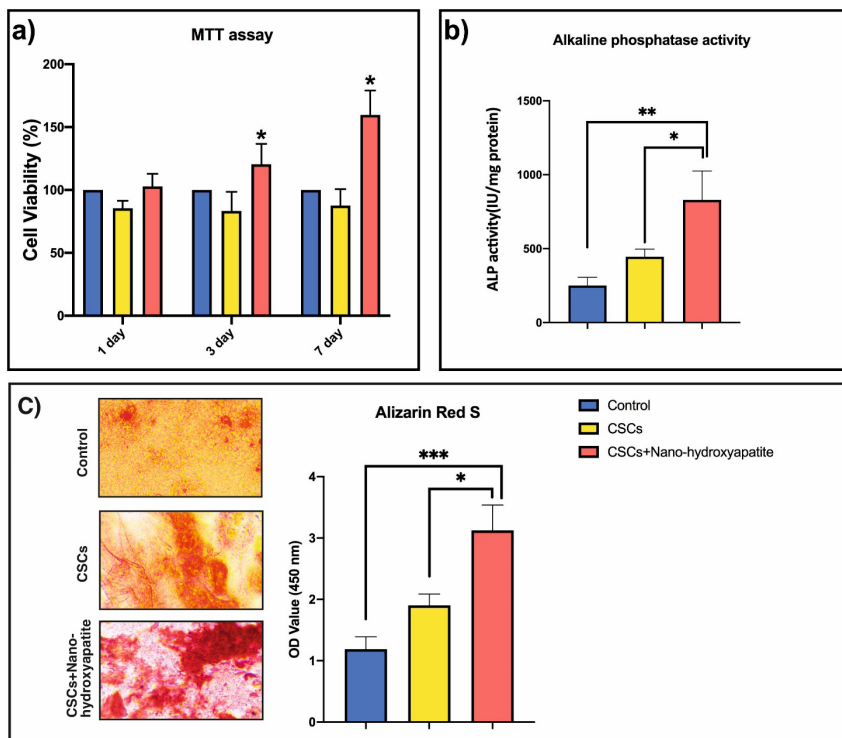


Figure 1 a) MTT assay results after 1,3, and 7 days. The control group contained human dental pulp stem cells and culture medium. The CSCs and CSCs+Nano-hydroxyapatite groups contained experimental discs and dental pulp stem cells, b) The results of alkaline phosphatase (ALP) activity of human dental pulp stem cells seeded on experimental discs after 7 days (c) on the 21st day. In Alizarin Red S results there was a significant increase

in the CSCs+Nano-hydroxyapatite group compared with control and CSCs groups. (*P< 0.05, **P< 0.01, *** P< 0.001)

In order to the regenerate of the hard mineralized tissues such as bone and tooth, the structure of the material should mimic the host tissue structure to induce differentiation of stem cells to desired cell lines. Therefore, the presence of the nano-hydroxyapatite particles in calcium silicate-based cements (CSCs) could simulate the architecture of the bone and tooth. Moreover, these particles could act as nucleation of mineralization, which could improve the mineralization induction of human dental pulp stem cells.

References

1. Zhang W., Walboomers X.F., Kuppevelt T.H., Daamen W.F., Bian Z., Jansen J.A. The performance of human dental pulp stem cells on different three-dimensional scaffold materials. *Biomaterials*. 2006, v.27, Issue 33, p.5658-68.
2. Young C., Terada S., Vacanti J., Honda M., Bartlett J., Yelick P. Tissue engineering of complex tooth structures on biodegradable polymer scaffolds. *Journal of dental research*. 2002, v.8, № 10, p.695-700.
3. Rahimi S., Salarinasab S., Ghasemi N., Rahbarghazi R., Shahi S. *In vitro* induction of odontogenic activity of human dental pulp stem cells by white Portland cement enriched with zirconium oxide and zinc oxide components. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. 2019, v.13, № 1, p.3.
4. Bhardwaj A., Bhardwaj A., Misuriya A., Maroli S., Manjula S., Singh A.K. Nanotechnology in dentistry: Present and future. *Journal of international oral health*. 2014, v.6, № 1, p.121.
5. Swarup S., Rao A., Boaz K., Srikant N., Shenoy R. Pulpal response to nano hydroxyapatite, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide when used as a direct pulp capping agent: an *in vivo* study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2014, v.38, № 3, p.201-206.

Dizaj S.M., Sharifi S.A., Samiei M., Alipour M.S.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran
Khalilov R.I.

Baku State University, Azerbaijan

CURCUMIN NANOCRYSTALS IMPACT ON THE PROLIFERATION AND EARLY DIFFERENTIATION OF MESENCHYMAL STEM CELLS

Regenerative therapies is the developed method for regrow, repair or exchange the diseased or damaged cells, tissues or organs. The bone injuries regeneration are a complicated procedure.

For this reason, induction of osteogenic differentiation im-pact on mesenchymal stem cells (MSCs) is a critical method. This study aim was to assess the biocompatibility and induction of early osteogenic differentiation by curcumin nanoparticles in human dental pulp stem cells (DPSCs) which are MSCs derived from dental pulp. In this study, curcumin nanoparticles were produced through the spray drying technique and then were characterized using conventional methods. Then cytotoxicity and proliferative of curcumin nanoparticles was evaluated in different concentrations at 48, 72 hours and 7 days were measured by MTT test and a special kit was used to determine the activity of alkaline phosphatase (ALP). Statistical evaluates were done via SPSS software version 17. Statistical significance was determined using t-test and ANOVA ($p < 0.05$).

The results of this study showed that the prepared nanocurcumin with mean particle size of 128 nm, spherical morphology and negative surface charge did not show toxic effect on dental pulp cells in most concentrations for 48 and 72 hours and was toxic only at a concentration of 25 μM . Also, comparing the toxicity of different doses at 7 days showed that at concentrations of 2.5, 5, 10 and 25 μM , cell growth was significantly inhibited. ALP activity displayed a significant increase in two weeks compared to one week and also compared to the control group ($p < 0.05$).

Considering the positive effects of nanocurcumin on the osteogenic differentiation of DPSCs and its low toxicity, this substance can be considered in the planning of regenerative protocols.

References

1. Zhang R., Zhang Q., Zou Z. et al. Curcumin Supplementation Enhances Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells to Promote the Anabolism of Articular Chondrocytes and Cartilage Repair. *Cell Transplantation*. 2021, v.30.
2. Chen S., Liang H., Ji Y. et al. Curcumin Modulates the Crosstalk Between Macrophages and Bone Mesenchymal Stem Cells to Ameliorate Osteogenesis. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. 2021, v.27.
3. Tan L., Cao Z., Chen H., Xie Y., Yu L., Fu L. et al. Curcumin reduces apoptosis and promotes osteogenesis of human periodontal ligament stem cells under oxidative stress *in vitro* and *in vivo*. *Life Sciences*. 2021, №270, 119125.

Məmmədova M.R., Məmmədov Z.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

UB ŞÜALARIN QARGİDALI CÜCƏRTİLƏRİNDƏ REDUKSIYAEDİCİ FERMENTLƏRİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ

UB şüalar təbiət etibarlı ilə qeyri-ionlaşdırıcı şüalarından ibarət olub, Günəş sistemi elektromaqnit dalgalarının 8-9 %-ni təşkil edir. Ənənəvi olaraq bu şüaların UB-C (200-280 nm), UB-B (280-320 nm) və UB-A (320-400 nm) tipləri ayırd olunur. Bunlardan birincisi orqanizm üçün yüksək zədələyici effektdə malik olsa da atmosferin ozon təbəqəsi tərəfindən tutulduğundan ciddi təhlükə törətmir. Günəş elektromaqnit radiasiyasının cəmi 1.5% təşkil edən UB-B şüaları ozon təbəqəsi tərəfindən udulmadığından bitkilər üçün zədələyici effektdə malikdir. Üçüncü tip şüalanma bu şüaların 6.3 %-ni təşkil edir. Onun zədələyici effekti azdır. Ona görə də, onlar arasında orqanizm təhlükəliliyi nöqtəyi-nəzərdən əhəmiyyət kəsb edən UB-B şüalarıdır [1]. Ozon qatının 0.1 % azalması UB-B şüalarının effektivliyinin 1.3-1.8% artmasına səbəb olur. Məlum olduğu kimi, antropogen faktorların təsirindən atmosfərə xloroflorokarbon və NO qazının buraxılması sayəsində son vaxtlar ozon təbəqəsinin dağılması və bununla əlaqədar UB-B şüalarının bitki orqanizminə təsirinin artması müşahidə olunur [2]. Bu şüaların təsiri nəticəsində hüceyrənin biomolekulları, orqanoidləri zədələnmə bilər [3]. UB-B şüaları oksidləşdirici stress yaradır və hüceyrənin bu stress şəraitinə uyğunlaşması zədələnmə və reparasiya proseslərinin nisbəti ilə müəyyənləşdirilir.

Prosesin həyata keçirilməsi hüceyrənin fermentativ və qeyri fermentativ müdafiə sistemini əhatə edir və bir çox hallarda NADPH metabolitinin olmasını tələb edir. Hüceyrədə bu metabolitin yaranmasını təmin edən əsas fermentlər sırasına qlükozo-6-fosfatdehidrogenaza (Q6PDH) və dekarboksilləşdirici malatdehidrogenaza (DMDH) fermentləri aiddir. Onlardan birincisi qlükozanın, ikincisi isə malatın mübadiləsinin əsas və requlyator fermenti hesab olunur [4]. Hər iki fermentin öz substratına katalitik təsiri sayəsində əsas məhsulla yanaşı hüceyrənin reduksiyaedici potensialının formalaşmasında mühüm rol oynayan NADPH yaranır. Təqdim olunan materialda UB-B şüalarının qarğıdalı cücərtilərində bu fermentlərin aktivliyinə təsirinin nəticələri göstərilmişdir.

Təcrübələr qarğıdalı cücərtilər üzərində aparılmışdır. Toxumlar natrium-hipoxlorid məhlulu ilə dezinfeksiya olunub distillə suyunda isladıldıqdan sonra təcrübə variantlar 40 dəqiqə müddətində şüalandırılmış, sonra təcrübə qablarına keçirilmiş, bitki böyütmə cihazında 23° C temperaturda 10 gün müddətində becərilmiş, onların biometrik göstəriciləri ölçülmüşdür. Cücərtilərin Q6PDH və DMDH fermentlərinin aktivlikləri spektrofotometrik yolla, 340 nm dalğa uzunluğunda, NADPH-in yaranma sürətinə əsasən təyin olunmuşdur.

UB şüaları qarğıdalı cücərtilərinin kök, yarpaq və gövdə sisteminin inkişafına fərqli surətdə təsir göstərmişdir. Belə ki, şüalanma sayəsində eksperimental variantda kök sisteminin inkişafı güclü surətdə induksiya olunmuş və kontrolla müqayisədə onun çəkisi 2.6 dəfə artmışdır. Yarpaq və gövdə sistemində isə bu fərq az nəzərə çarpmışdır. Gövdənin inkişafı kontrola nisbətən 7.3 % zəifləmiş, yarpaqların inkişafı isə 3.1% güclənmişdir. Eksperimental variantın cücərtilərinin kök sistemində hər iki NADPH-əmələgətirən fermentin aktivliyi nəzərə çarpacaq dərəcədə induksiya olunmuş, yarpaqlarda əsasən Q6PDH, gövdə sistemində isə DMDH fermenti daha aktiv olmuşdur. Alınmış nəticələr şüalanma faktorunun qarğıdalı cücərtilərinin müxtəlif orqanlarının inkişafına və onların NADPH potensialını formalaşdıran fermentlərin aktivliyinə fərqli surətdə təsir etdiyini, yəni toxuma spesifikliyinin mövcud olduğunu göstərir. Görünür qarğıdalı cücərtilərinin kök sisteminin UB şüalarının təsirinə cavab olaraq böyüməsinin sürətlənməsi Q6PDH və DMDH fermentlərinin aktivliyinin induksiyasını, və bununla əlaqədar, NADPH potensialının artmasını tələb edir.

Ədəbiyyat

1. Hollósy F. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. *Micron*. 2002, v.33, №2, p.179-197.
2. Xu C., Sullivan J.H.J. Reviewing the technical designs for experiments with ultraviolet-B radiation and impact on photosynthesis, DNA and secondary metabolism. *Journal of Integrative Plant Biology*. 2010, v.52, №4, p.377-387.
3. Dotto M., Casati P. Developmental reprogramming by UV-B radiation in plants. *Plant Science*. 2017, Issue 264, p.96-101.
4. Məmmədov Z.M., Mirzəyeva B.Q., Abdiyev V.B. Na-izokationlu duz məhlullarının buğda toxumlarının cücərməsi, köklərinin böyüməsi və sitoplazmatik qlükoza-6-fosfatdehidrogenaza fermentinin aktivliyinə təsiri. *AMEA Botanika İnstitutunun Elmi Əsərləri*. 2012, cild XXXII, səh.270-274.

Прокопчук Т.М.

Астраханский Государственный Университет, Россия

БИОХИМИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ ЛОХ УЗКОЛИСТНЫЙ

Elaeagnus angustifolia L. (далее *E.angustifolia* L.) – это растение, представленное в природе древесной или кустарниковой формой, внешне напоминающее оливковое дерево. Растение способно переносить широкий спектр условий окружающей среды, таких как сильная засуха, солёность почв, наводнение, оно часто используется в иранской медицине [2].

E.angustifolia L. известен своими ранозаживляющими, миорелаксантами, антиоксидантами, кардиопротекторными, антиноцицептивными, противовоспалительными, противомикробными, противоопухолевыми и антимутагенными эффектами [5, с.36-45].

Некоторые части растения потребляют для лечения ангины, кашля, гриппа, простуды, лихорадки, тошноты, рвоты, желтухи, астмы, диареи, различных расстройств желудочно-кишечного тракта. Фрукты *E.angustifolia* L. активно используются в иранской народной медицине для облегчения боли при ревматоидном артрите и для ускорения процесса заживления ран. Широкий спектр благоприятных воздействий на организм человека объясняется богатым биохимическим и минеральным составом растения [3, с.24-29].

E.angustifolia L. содержит большое количество конденса-

рованных танинов, которые обладают противовоспалительным, ранозаживляющим, протикораковым и кардиозащитным эффектами [3, с.24-29].

Содержание флавоноидов и антиоксидантов в растении объясняет его ранозаживляющий эффект. Флавоноиды известны своей противомикробной активностью, они помогают увеличить скорость заживления ран и регенерации эпидермиса кожи. Антиоксиданты играют важную роль в защите тканей от 28 окислительных повреждений и значительно способствуют синтезу ДНК в процессе заживления ран [3, с.24-29].

Миорелаксантная активность также объясняется наличием в растении некоторых флавоноидов или флавонов, таких как хризин (обладает частично агонистическим действием на бензодиазепиновые рецепторы) [3, с.24-29].

Некоторые ситостеролы, флавоноиды и терпеноиды, входящие в состав *E.angustifolia* L., обеспечивают антиноцицептивный и противовоспалительный эффекты. Тритерпеноиды, флавоноиды, лигнаноиды и безеноиды обеспечивают противоопухолевый эффект [3, с.24-29].

Многочисленные фитохимические исследования экстрактов различных частей растения *E.angustifolia* L. указывают на наличие флавоноидных соединений, полисахаридов, ситостеролов, сердечных гликозидов, терпеноидов, кумаринов, фенолкарбоновых кислот, аминокислот, каротиноидов. Также в экстрактах растения обнаружены алкалоиды, сапонины и дубильные вещества [4, с.154-161].

Результаты исследования экстрактов листьев и цветков *E.angustifolia* L. указывают на содержание фенольных и флавоноидных соединений, обладающих антиоксидантными свойствами. При этом было обнаружено, что флавоноидных соединений больше в листьях, чем в цветке растения [3, с.24-29].

Путём ВЭЖХ были определены наиболее распространённые фенольные соединения растения: 4-гидроксibenзойная кислота (45,8 мг/100г сухого вещества) и кофейная кислота (32 мг/100г сухого вещества) [1, с.505-511].

В растении была также обнаружена группа флавоноидов, таких как катехин, эпикатехин, галлокатехин, эпигаллокатехин, кемпферол, кверцетин, 29 лютеолин, 4-0-β-D-глюкозид, изорамнетин-3-0-β-D-галактопиранозид [3, с.24-29].

Путём общего спектрального анализа из цветков *E.angustifolia* L. был выделен макроциклический флавоноидный гликозид, который был назван Ангустифолиноид А. Он имеет 13-членный гетероциклический кольцевой фрагмент.

Из цветков *E.angustifolia* L. также были выделены 7 ацилированных гликозидов флавонола, названных элаэгнозидами А, В, С, D, E, F, G. Два соединения имели значительный антиоксидантный эффект, а одно из них показало слабую ингибирующую активность в отношении тирозиназы [4, с.154-161].

В плодах *E.angustifolia* L. были идентифицированы жирные кислоты: лауриновая, тридекановая, миристиновая, пентадекановая, пальмитиновая, лигноцериновая, пальмитолеиновая, гептадекановая, линоленовая, олеиновая, стеариновая, эйкозановая и докозановая. Преобладающей в процентном содержании жирной кислотой являлась пальмитиновая кислота (34,31%), далее олеиновая (26,23%) и лигноцериновая кислоты (17,47%).

Результаты исследования кожуры плода и семян *E.angustifolia* L. на содержание жирных кислот указывают на наличие пальмитолеиновой кислоты в коже плода, линолевой и пальмитиновой кислот – в семенах [3, с.24-29]. В коже и мякоти плодов *E.angustifolia* L. также обнаружено большое содержание галловой кислоты (1179 и 820,85 мг/100 гр свежей навески, соответственно).

Плоды растения богаты витаминами: токоферолом, каротином, аскорбиновой кислотой, тиамином. В результате исследования растворимых сахаров растения с помощью ГХ (газовой хроматографии) и ВЭЖХ было обнаружено, что фруктоза (27,1% сухого веса) и глюкоза (22,3% сухого веса) являются основными моносахаридами *E.angustifolia* L. Сахароза не была обнаружена в растении [1, с.505-511]. *E.angustifolia* L. содержит дубильные вещества, при этом в коре их содержится больше, нежели в однолетних ветвях и листьях растения [3, с.24-29].

Установлено, что в корнях, ветвях, листьях и стволовой коре *E.angustifolia* L. содержатся железо (Fe), свинец (Pb), бор (В), медь (Cu), кадмий (Cd), цинк (Zn), хром (Cr), никель (Ni) и кобальт (Co) в различных концентрациях.

Калий является наиболее распространённым минералом, содержащимся в плодах растения (8504 мг/кг), за ним следует натрий (1731 мг/кг) и фосфор (635 мг/кг).

В плодах *E.angustifolia* L. также было обнаружено содер-

жание кальция (Ca), магния (Mg), железа (Fe) и марганца (Mn). Известно, что содержание цинка (Zn) и меди (Cu) в плодах растения не превышает порог токсичности.

Литература

1. Ayaz F., Bertoft E. Sugar and Phenolic Acid Composition of Stored Commercial Oleaster Fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2001, p. 505-511.
2. Emaminia F., Rezaei A., Badehnoosh B., Ramezani R., Shabani M. The effects of *Elaeagnus angustifolia* L. whole fruit on the sex hormone profile in menopausal women: A double-blind, randomized, placebo controlled study. *Journal of Ethnopharmacology*. 2019, № 246, 112229.
3. Hamidpour R., Hamidpour S., Hamidpour M., Shahlari M., Sohraby M., Shahlari N. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.): From a variety of traditional medicinal applications to its novel roles as active antioxidant, anti inflammatory, anti-mutagenic and analgesic agent. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 2016, № 7(1), p.24-29.
4. Khan S.U., Khan A.U., Shah A.U., Shah S.M., Hussain S., Ayaz M., Ayaz S. Heavy metals content, phytochemical composition, antimicrobial and insecticidal evaluation of *Elaeagnus angustifolia*. *Toxicology and industrial health*. 2016, № 32(1), p. 154–161.
5. Mohaddese M. *Elaeagnus angustifolia* and its therapeutic applications in osteoarthritis. *Industrial Crops and Products*. 2018, p. 36-45.

Hacıyeva E.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Bayramova M. F.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu, Azərbaycan

İONLAŞDIRICI QAMMA RADİASIYANIN LABORATORİYA SİÇOVULLARINA (*WISTAR ALBINO*) TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Okeanların və ya torpağın dərinliklərində həyata keçirilən nüvə təcrübələri, nüvə silahlarının inkişafı, nüvə reaktor qəzaları və ozon təbəqəsinin zədələnməsi ilə yer səthinə kosmik şüaların asanlıqla çatması radiasiyanın təsiri və zərərlərindən qorunmağa marağı artırmışdır. İonlaşdırıcı şüalanmanın zərərli təsirləri ilə yanaşı onun tətbiqi ilə müəyyən xəstəliklərin müalicəsi də mümkündür [1, 2]. İonlaşdırıcı qamma şüalanma dərəcəyə rahatlıqla nüfuz edə bildiyindən, həmçinin xərçəng hüceyrələrinə qarşı effektiv olduğundan, tib-

də radioterapiyada istifadə olunur.

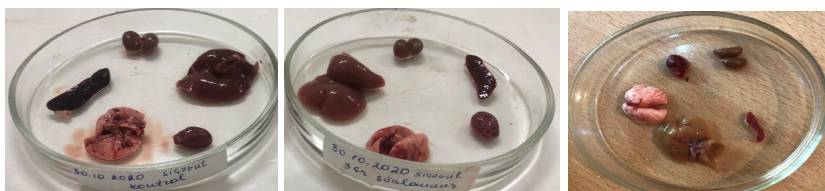
Tərəfimizdən aparılan təcrübələrdə tədqiqat obyektı laboratoriya siçovulu (*Wistar albino*) olmuşdur. Siçovullar şüalandırma mərkəzində ^{60}Co mənbəli RHUND-20000 cihazında şüalandırılmışlar. İonlaşdırıcı qamma şüalanmanın siçovulların hematoloji göstəricilərinə təsiri və şüalanma zamanı siçovulların daxili orqanlarında yaranan paramaqnit mərkəzlər öyrənilmişdir.

Tədqiqatlarda 7 ədəd 30 günlük, 7020 qr erkək siçovullardan (*Wistar albino*) istifadə edilib. Heyvanlardan 7 fərd olmaqla 4 nümunə hazırlanmışdır. 2 fərd kontrol nümunə olaraq ayrılmışdır. 2 fərd 3 Qr (subletal), 2 fərd 6 Qr (yarımletal) və 1 fərd 8 Qr (letal) dozalarda şüalandırılmışlar. Şüalanmadan sonra siçovullar vivariumda qəfəslərdə saxlanılmış (23 gün) və onlarda şüalanmanın təsirindən yaranan morfo-fizioloji dəyişikliklər izlənilmişdir. Belə ki, 23 gün ərzində kontrol və 3 Qr dozada şüalanmış nümunələrdə ölüm halı müşahidə edilməmişdir. 8 Qr dozada şüalandırılmış nümunə 8-ci gün, 6 Qr dozada şüalandırılmış siçovullardan biri isə 22-ci gün tələf olmuşdur.

1 fərd 6 Qr, 1 fərd 3 Qr və 1 fərd kontrol siçovullar şüalanmanın 23-cü günündə bioetik qanunlara əsasən 10%-li ketaminlə keyləşdirilərək kəsilmiş və daxili orqanları (qaraciyər, dalaq, ağciyər, böyrəklər və ürək) çıxarılmışdır.

3 Qr

6 Qr



Şəkil. Siçovulların daxili orqanları (qaraciyər, dalaq, ağciyər, böyrəklər və ürək)

Çıxarılmış daxili orqanlar petri qablarına ayrı-ayrılıqda yerləşdirilmişdir. Həmçinin siçovullar yarıldıqdan sonra qanın laxtalanma vaxtı müəyyən edilmişdir.

Hal-hazırda Elektron Paramaqnit Rezonans (EPR) spektroskopiyası metodu ilə siçovulların daxili orqanlarını öyrənilməsi üzərində işlər aparılır.

İlkin tədqiqatlarımız göstərir ki, laboratoriya siçovulları ionlaşdırıcı qamma şüalanmaya davamlı deyillər və uzun müddət stress

şəraitində yaşaya bilmirlər. Şüalanmanın kiçik dozalarında belə morfo-fizioloji dəyişikliklər meydana gəlir, həyat keyfiyyətləri aşağı düşür.

Ədəbiyyat

1. El-Shanshoury H., El-Shanshoury G., Abaza A. Evaluation of low dose ionizing radiation effect on some blood components in animal model. Journal of Radiation Research and Applied Sciences, 2016, v.9, p. 282-293.
2. Otani K., Ohtaki M., Fujimoto N., Saimova A., Chaizhunusova N., Rakhypbekov T., Sato H., Kawano N., Hoshi M. Quantitative Analysis of Effects of a Single ^{60}Co Gamma Ray Point Exposure on Time-Dependent Change in Locomotor Activity. Environmental Research and Public Health. 2020, v.17, p. 5638.

Əliyeva N.Z., Məmmədov Z.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

EKSTREMAL ŞƏRAİTDƏ BECƏRİLMİŞ QARĞIDALI CÜCƏRTİLƏRİNDƏ STRESİN NADP-İZOSİTRATDEHİDROGENAZA FERMENTİNİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ

Stress faktoru bitkilərin morfo-fizioloji göstəricilərinə neqativ təsir göstərərək onların məhsuldarlığını aşağı salır, kəskin və davamlı olduğu halda bitkinin məhv olması ilə nəticələnir. Təbiətdə baş verən stress faktorları biotik və abiotik olmaqla iki tipə bölünür [1, səh.1]. Təqdim olunan tədqiqat işi abiotik stresin təsiri ilə yaranan ekstremal şəraitdə becərilmiş qarğıdalı cücərtilərinin müdafiə reaksiyalarının öyrənilməsi istiqamətində aparılmışdır. Abiotik stress, qarğıdalı da daxil olmaqla, bitkilərin məhsuldarlığını 70 %-ə qədər azaldır, onlardan cəmi 30%-i genetik davamlılıq göstərərək quraqlıq, dəyişən temperatur, şoranlıq, müxtəlif metallar, radioaktiv şüalanma kimi faktorların təsirinə dözə bilir [3, səh.23]. Dünyada və respublikamızda istehlakına görə əhəmiyyətli sıralarda duran qarğıdalı bitkisinin daim dəyişən ekosistemlərə qarşı daha davamlı sortlarının yaradılması onun stresə qarşı cavab reaksiyasının mexanizmlərinin öyrənilməsinə tələb edir. NADP-izositratdehidrogenaza fermenti bitkilərdə stresə qarşı müdafiə sisteminin əsasında duran NADPH əmələ gətirən fermentlərdən biridir [2, səh.695]. Təcrübələrdə duz stressi şəraitində becərilmiş qarğıdalı cücərtilərində NADP-izositrat-

dehidrogenaza fermentinin aktivliyi təyin olunmuşdur.

Təcrübələr qarğıdalı cücərtilərindən (*Zea mays* L.) Qürur genotipi üzərində 100 və 200 mM NaCl məhlulunun təsiri şəraitində aparılmışdır. Toxumlar bir gün isladıldıqdan sonra təcrübə qablarına yerləşdirilərək bitki böyütmə cihazında (Plant Growth Chamber) 23°C temperaturda cücərdilib becərilmişdir. Ekstremal şəraitin yaradılması məqsədi ilə eksperimental variantlar duz məhlulları ilə suvarılmış, cücərtilər 1 sm-i keçdikdən sonra bitkinin biometrik göstəriciləri qeydə alınmışdır. Fermentin aktivliyi spektrofotometrik üsulla, 340 nm dalğa uzunluğunda MRS (İsrail) spektrofotometrində NADP-in reduksiya olunma sürətinə əsasən təyin edilmişdir.

Duz stresi şəraitində becərilmiş qarğıdalı cücərtilərində kontrol variantla müqayisədə yarpaq və köklərin inkişafı nəzərə çarpacaq dərəcədə zəifləmiş, duz məhlulunun bu prosesə neqativ təsiri onun qatılığı ilə bilavasitə bağlı olmuşdur. Belə ki, NaCl məhlulunun 100 mM qatılığında kontrolla müqayisədə kök sisteminin böyüməsi 19,6 %, 200 mM qatılıqda isə 32,3% təşkil etmişdir. Analoji göstəricilər gövdə sistemi üçün 16,5 və 24,2 % bərabər olmuşdur.

Duz stresi qarğıdalı cücərtilərindən toxumalarında NADPH-in formalaşmasında rol oynayan izositratdehidrogenaza fermentinin aktivliyinin induksiyasına səbəb olmuşdur. NaCl duzu məhlulu cücərtilərin kök və gövdə sistemində fermentin aktivliyininin 100 mM qatılıqda müvafiq olaraq 43,3 % və 51,2%, 200 mM qatılıqda isə 22,2 % və 28,3% yüksəlməsinə səbəb olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Mosa K.A., Ismail A., Helmy M. Intraduction to Plant Stresses. Plant Stress Tolerance. 2017, p.1-19.
2. Leterrier M., Barroso J.B., Valderrama R., Palma J.M., and Corpas F.J. NADP-dependent isocitrate dehydrogenase (NADP-ICDH) from *Arabidopsis* roots contributes in the mechanism of defence against the nitrooxidative stress induced salinity. Scientific World Journal. 2012, v.12, p.694-740.
3. Sha Valli Khan P.S., Nagamallaiah G.V., Dhanunjay Rao M., Sergeant K., Hausman J.F. Abiotic Stress Tolerance in Plants: Insights from Proteomics, Emerging Technologies and Management of Crop Stress Tolerance. ScienceDirect. 2014, v.2, p.23-68.

**ULTRABƏNÖVŞƏYİ-B ŞÜALARININ MAYA GÖBƏLƏYİ
HÜCEYRƏLƏRİNDƏ FLÜORESSENSIYAƏDİCİ ZONDLARIN
MSAN-GİE VƏ OKSİGENİN FƏAL FORMALARININ
MİQDARINA TƏSİRİ**

Biosferə antropogen təsir bir sıra ekoloji dəyişikliklərə, xüsusilə, stratosferin ozon qatının zəifləməsinə və ultrabənövşəyi-B (UB-B) şüalarının səviyyəsinin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur.

Son illərdə UB-B şüalarının hüceyrələrin struktur-funksional halına təsiri barədə müxtəlif məlumatlar var, lakin təsir mexanizmi hələ tam aydınlaşdırılmamışdır. Təqdim olunan işin əsas məqsədi UB-B şüaların təsirindən sonra maya göbələyi hüceyrələrinin yaşama qabiliyyəti ilə patoloji halın digər göstəriciləri arasında qarşılıqlı əlaqənin tədqiqidir.

Tədqiqat işində UB-B şüalarının müxtəlif dozalarının ($2,2 \times 10^4$ – $4,5 \times 10^4$ erq/mm²) flüoresteinin və eozinin maya göbələyi hüceyrələrində msan gecikmiş işıq emissiyasına (msan-GİE) təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, msan-GİE intensivliyi UB-B şüaların hüceyrələrə təsir dozasından asılı olaraq dəyişir.

UB-B şüalarının dozası artdıqca həm flüoresteinin, həm də eozinin msan-GİE-nin intensivliyi azalır. Belə ki, hüceyrələrə UB-B şüalarının $2,2 \times 10^4$ erq/mm² dozası ilə təsir etdikdə msan GİE intensivliyi iki dəfə, $3,7 \times 10^4$ erq/mm² dozasında isə beş dəfə azalır. Bu zondların maya göbələyi hüceyrələrində msan GİE-nin intensivliyinin UB-B şüaların təsiri nəticəsində azalmasına baxmayaraq, induksiya əyrisinin forması dəyişmişdir.

Əvvəllər kafedrada aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, UB-B şüalarının təsiri nəticəsində maya göbələyi hüceyrələrinin plazmatik membranın fiziki parametrləri (mikroözülüyü və polyarlığı) dəyişir. Hüceyrələrdə şüalanma nəticəsində malondialdehidinin (MDA) miqdarı da dozadan asılı olaraq artır. MDA-nın miqdarının artması lipidlərin peroksidləşmə prosesinin (LPO) sürətlənməsini göstərir [2]. Aşkar edilmişdir ki, lipidlərin peroksidləşmə (LPO) prosesinin inkişafı hüceyrə membranında lipid biqatının özüllüyünün və polyarlığının artmasına səbəb olur.

Məlumdur ki, zülallar hüceyrənin quru çəkisinin 70%-ni təşkil

edir və UB-B şüalarının təsiri zamanı əsas hədəflərdən biridir. Zülallar müəyyən konformasiya quruluşuna malikdir və kükürd, azottərkibli funksional qrupların sinqlet oksigenlə qarşılıqlı təsiri mümkün deyildir. Lakin UB-B şüalarının maya göbələyi hüceyrələrinə təsiri nəticəsində zülalların denaturasiyası baş verir [4]. Denaturasiyaya uğramış zülallar sinqlet oksigeni daha çox söndürmək qabiliyyətinə malikdir, nəinki nativ zülallar [5].

Təcrübələrdən alınan nəticələrə əsasən güman edilir ki, UB-B şüalarının təsirinə məruz qalmış maya göbələyi hüceyrələrinə daxil edilmiş flüoressensiyaedici zondun (FZ) mikroəhatəsində LPO prosesinin məhsullarının miqdarının çoxalması və həm də hüceyrələrdə denaturasiyaya uğramış zülalların sinqlet oksigenlə qarşılıqlı təsirin artması səbəbindən FZ-in msn-GİE-nin intensivliyi azalır.

Belə fikir mövcuddur ki, xarici amilin təsirinə ilkin anında oksidləşdirici stress baş verir, hansı ki, siqnalların ötürülməsində ilkin hadisədir və digər müdafiə mexanizmlərinin işə başlamasına təkan verir. Oksidləşdirici stress bioloji sistemdə oksidant və antioksidant sistemlərinin disbalansı ilə xarakterizə olunur və çox zaman oksidantların üstünlüyü ilə nəticələnir.

UB-B şüalarının bəzi bioloji effektləri çoxlu miqdarda oksigenin fəal formalarının (OFF) yaranması ilə əlaqələndirilir. UB-B şüalarının biomolekullar tərəfindən birbaşa udulmasından başqa, fotokimyəvi reaksiyalar nəticəsində də OFF əmələ gəlir, bu reaksiyalar isə "fotosensibilizator" adlanan molekullar tərəfindən UB-B fotonlarının udulması nəticəsində baş verir [1].

Təcrübələrdə ultrabənövşəyi-B şüalarının maya göbələyi hüceyrələrinə təsiri zamanı oksidləşdirici stress nəticəsində yaranan OFF miqdarı təyin edilmişdir. OFF-nın miqdarı 488 nm dalğa uzunluğunda dixlordihidroflüoresteinin intensivliyinə görə təyin edilmişdir. Zondun flüoressensiyası onun OFF ilə qarşılıqlı təsiri zamanı yaranır və intensivliyi hüceyrədə sərbəst radikal proseslərinin aktivliyini xarakterizə edir. Müəyyən olunmuşdur ki, kontrol hüceyrələrdə OFF-miqdarı UB-B şüalarının müxtəlif dozalarının təsirindən sonra artır. Kontrol hüceyrə suspenziyasına antioksidləşdirici-askorbin turşusu əlavə olunduqda OFF miqdarı dəyişmir. Lakin UB-B şüalarının hüceyrələrə təsiri zamanı askorbin turşusu OFF miqdarının azalmasına təsir göstərir. UB-B şüalarının çox yüksək dozasının təsirindən ($4,5 \times 10^{-4}$ erq/mm²) hüceyrələrdə kiçik doza ilə ($3,7 \times 10^{-4}$ erq/mm²) müqayisədə askorbin turşusunun antioksidləşdirici təsiri daha zəifdir.

Təqdim olunan işdə UB-B şüaların təsirinə qarşı hüceyrələrin adaptasiya mexanizmlərinin aktivləşdirmək üçün hüceyrə suspenziyasına 2,4-dinitrofenol (DNF) oksidləşməni fosforlaşmadan ayıran klassik ayırıcı daxil edilmişdir.

DNF-un ayırıcı effekti mühitdə onun ionlaşmış və ionlaşmamış formalarının nisbətindən asılıdır. Məlumdur ki, DNF-un 0,01 mM aşağı olan qatılıqlarında mitoxondri membranında potensialın azalması proton keçiriciliyinin artması ilə şərtlənir. Ksenobiotik uzunmüddətli istifadə olunduqda mitoxondri tənəffüsünün sürətlənməsi ilə müşayiət olunur, OFF formalaşma sürəti (mikrosomal redoks zəncirində) və lipid hidroperoksidinin miqdarı azalır [3].

Müəyyən olunmuşdur ki, maya göbələyi hüceyrələri suspenziyasına şüalanmadan əvvəl kiçik qatılıqda (10^{-7} M) DNF əlavə edildikdə hüceyrələrin yaşama qabiliyyətini artırır və protektor xüsusiyyətinə malikdir, lakin yüksək qatılıqda (1×10^{-4} - 1×10^{-3} M) müşahidə olunmur. DNF 10^{-7} M qatılığı hüceyrədə oksidləşməni fosforlaşmadan "yumşaq ayıran" qatılıqdır və maya göbələyi hüceyrələrini UB-B şüalarının zədələyici təsirindən qoruyur.

Alınan nəticələr və tətbiq olunan metodlar hüceyrələrin müxtəlif amillərin təsirinə qarşı cavab reaksiyasının öyrənilməsində praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Ədəbiyyat

1. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода, антиоксиданты и устойчивость растений к действию стрессоров. 2019, Киев, Логос, 277с.
2. Кочарли Н.К., Гумматова С.Т. Влияние ультрафиолетовых-В лучей на плазматическую мембрану клеток дрожжей. Актуальные вопросы биофизики и химии. 2019, Москва, с.196-198.
3. Подалько В.И. Влияние 2,4-динитрофенола на интенсивность окислительных процессов в печени крыс в длительном эксперименте. Успехи геронтологии. 2010, т.23, № 1, с.98-103.
4. Фрайкин Г.Я. Молекулярные механизмы деструктивных, защитных и регуляторных фотобиологических процессов. Монография. М:000 "АР-консалт". 2016, 88 с.
5. Alberts B. et al. Molecular Biology of the Cell. 4th edition. New York: Garland Science, 2002. ISBN-10: 0-8153-3218-1.

Джумаева З.У.

Самаркандский государственный медицинский институт,

Узбекистан

Назарова Д.О.

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА И ЭКОЛОГИЯ ЧАЙОТЫ (*SECHIUМ EDULE*)

Чайот, или другое название этого растения – «мексиканский огурец», относится к семейству тыквенных, а внешним видом напоминает лиану. Родина чайота – Центральная Америка. На родине произрастает несколько видов чайота. Ведущим коммерческим производителем и экспортером плодов чайота является Коста-Рика, за которой следуют Гватемала, Мексика и Доминиканская Республика. В 1930-х годах это растение завезли и в Россию. Чайот прижился на юге страны. Это зона российских субтропиков, везде от Кавказа до Краснодара выращивают его любители-огородники на своих дачных участках. В 2018 году он был завезен в Узбекистан.

На родине чайот является многолетним растением. Растение теплолюбивое, не переносящее заморозков, поэтому в средней полосе России и в Узбекистане выращивают его как однолетнее.

Чайот развивается из плода, у которого всего одно семечко, и вырастает в мощную лиану, иногда достигающую высоты 12 метров. По этой причине рядом с растением необходимо ставить опору или шпалеру. За один сезон (лето) на этом растении созревает около 60–80 плодов, имеющих грушевидную форму с длиной около 10–12 сантиметров при весе в 500–600 граммов. В прохладных помещениях чайот может прекрасно сохраниться до марта-апреля.

Листья с длинным черешком простые, лопастные или угловатые, пальмовидные, с ветвистой жилкой. Цветки однополые, пазушные, иногда тычиночные и пестичные на одном узле, или цветки обоих полов на одной оси. Плод висячий, крупный, обратнойцевидный или грушевидный, с переменным количеством продольных углублений, белая поверхность, светло- или темно-зеленая; он может быть голым, с тонкими волосами или с переменным количеством колючек и только одним семенем.

Важной особенностью этого вида является его широкое разнообразие по форме и цвету плодов, многие из которых известны только на местных рынках. Экономическое значение каждого типа чайоты в основном основано на местных предпочтениях, которые - хотя в большинстве случаев очень ограничены - позволяют сохранить его фенотипическую идентичность и этноботаническую номенклатуру.

Чайот традиционно выращивают на пустых участках земли, во дворах и огородах, а также на плантациях в коммерческих целях [2]. Это культура средней и высокой высоты, она требует высокой относительной влажности (80-85%), хорошо распределенного годового количества осадков не менее 1500-2000 мм и 12 часов дневного света, чтобы вызвать сток. Наиболее подходящая средняя температура составляет 13-21°C. Температура ниже 13°C повреждает маленькие или незрелые плоды, тогда как температура выше 28°C способствует чрезмерному росту и опаданию цветов и незрелым фруктам, что снижает урожайность. Многие ученые [1] указывают, что чайоты на экспорт лучше всего растут на участках, расположенных на высоте 1000-1200 м над уровнем моря. Фактически, согласно Lira, R., J.L. Alvarado and J. Castrejón [3], чайот можно выращивать в умеренных регионах в течение летних и ранних осенних месяцев, хотя плоды должны быть заранее пророщены, а саженцы выращивать в тепличных условиях, прежде чем высаживать их на открытом воздухе, когда возникнет опасность заморозков.

У этого растения съедобны все части. Молодые побеги сначала отваривают в соленой воде, как спаржу, а потом используют их для приготовления супов, салатов и разнообразных гарниров. Пока растение молодое можно варить его корни, а со временем их можно использовать в виде корма для скота. Единственная часть растения, которая не съедобная – это стебель. Но его используют как материал, из которого плетут соломенные вещи: шляпы, шкатулки. По вкусовым качествам чайот напоминает картофель, поэтому и способы его приготовления похожи на классические рецепты блюд из картофеля. Но из-за того, что это растение распространено преимущественно в странах, где господствует абсолютно другая кулинарная культура, существуют и другие оригинальные рецепты по его применению. Например, его нежную мякоть часто используют в

перетертом виде, как основу для приготовления супов. Хорошо сочетается чайот с овощами: помидорами и баклажанами. Получается восхитительное пюре, которое можно использовать в качестве гарнира. Чайот отлично сочетается со многими другими продуктами, в частности по вкусовым свойствам подходит многим овощам. Эта гармония вкуса возможна еще и потому, что чайот, сам по себе, нейтрального вкуса. Такие блюда приправляют традиционными мексиканскими острыми приправами: кайенским перцем или табаско. Остроту приправ смягчают за счет большого количества масла и этим усиливают сочность всего блюда, особый вкус которого формируется при наличии в составе блюда вроде бы незаметного чайота.

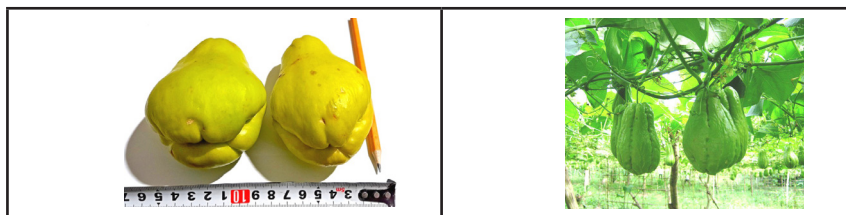


Рисунок. Общий вид плода чайоты (*Sechium edule* (Jac q.) Sw.)

Плоды содержат 17 аминокислот, из них незаменимыми являются: валин, аргинин, треонин, лейцин. Есть в чайоте сахара и витамины. Листья этого растения обладают мочегонным эффектом и, следовательно, отвар листьев применяют при мочекаменной болезни, гипертонии и отечности. Пищевая ценность: жиры – 0,13 грамма, белки – 0,82 грамма, углеводы – 2,81 грамма. Калорийность чайота составляет 19 ккал [3].

Литература

1. Avendaco-Arrazate C.H., Cadena-Iciguez J., Arevalo-Galarza M.L., Campos-Rojas E., Cisneros-Solano V.M., Aguirre-Medina J.F. Las variedades del chayote mexicano, recurso ancestral con potencial de comercializaciyn. Grupo Interdisciplinario de Investigaciyn en *Sechium edule* en Mexico. Mexico. 2010. 88 p.
2. Cadena-Iniguez. J., Ruiz-Posadas, L. M., Aguirre -Medina, J. F., Sanchez-Garcia, P. Estudio de los sintomas asociados a la perdida de color del chayote (*Sechium edule* (Jac q.) Sw) en Veracruz, Mexico. Revista Horticultura. 2005, v.11, № 2, p.309-316.
3. Lira R., Alvarado J.L., Castrejón J. Nota sobre el polen de *Sechium chinantlense* Lira & Chiang y *Parasicyos dieterleae* Lira & Torres (*Cucurbitaceae*). Boletín de la Sociedad Botánica de México. 1994, Issue 54, p.275-280.

Адыгезалова Л.Д., Амрахов Н.Р., Омарова С.Н.
Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ ГРАНАТА (*Punica granatum L.*)

Биологически активные вещества имеют целый ряд преимуществ в производстве лекарств, в текстильной, бумажной, металлургической, фармацевтической, пищевой и косметической отраслях промышленности, по сравнению с веществами химического происхождения [1]. Поэтому особый интерес представляют растения, в составе которых присутствует широкий комплекс биологически активных веществ (БАВ). Одним из таких растений является гранат (*Punica granatum*).

Органические кислоты представляют собой органические соединения с одной или несколькими карбоксильными группами [2, с.342–368]. Органические кислоты присутствуют во всех живых клетках и являются промежуточными продуктами превращений белков, жиров, углеводов и других соединений. Наиболее распространенными в живой природе органическими кислотами являются лимонная, яблочная, щавелевая, уксусная, муравьиная, бензойная и молочная [3]. Также они обладают антиоксидантной, противовоспалительной, иммуномодулирующей активностями; участвуют в обмене веществ, положительно влияют на деятельность желудочно-кишечного тракта, создают благоприятную среду для микроорганизмов кишечника [4, с.106-108]. Известно, что накопление свободных радикалов в организме приводит к возникновению патохимических процессов, в результате которых повреждаются стенки сосудов, мембранные липиды клеток, что является причиной развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Количество свободных радикалов понижается при повышении активности антиоксидантной системы человека. Под «антиоксидантной активностью» понимают скорость нейтрализации свободных радикалов под действием антиоксидантов. Доказано, что вещества и продукты растительного происхождения, которые обладают антиоксидантной активностью, предотвращают злокачественное перерождение клеток и останавливают рост уже существующих опухолей [5].

Целью нашего исследования было изучение кислотности и количественного содержания органических кислот, имеющих в плодах граната. Объектами исследования служили плоды двух сортов граната – Гюлейша розовая и Гюлейша красная. Определение содержания кислот осуществляли методом титрования [6] с применением в качестве индикатора фенолфталеина. В качестве титранта использовали раствор NaOH. Титровали фильтрат раствором натра едкого (0.01 моль/л) до изменения окраски до светло-розового цвета. Для определения содержания аскорбиновой кислоты был использован метод йодометрии [7, с.367-369]. Метод основан на том, что аскорбиновая кислота легко окисляется йодом. А в качестве индикатора использовали водный раствор крахмала. В результате проведенных нами исследований была рассчитана кислотность (%) в пересчете на яблочную, винную, щавелевую и лимонную кислоты.

На основании полученных нами данных мы пришли к такому заключению, что в соках плодов обоих сортов граната кислотность в основном определялась винной кислотой, так как на ее долю для сорта Гюлейша красная выпало 1.67 % от общей кислотности, а на долю Гюлейша розовая 1.77 % общей кислотности. Содержание же щавелевой кислоты для обоих сортов было минимальным и составило для сорта Гюлейша красная 1.40 %, а для Гюлейша розовой 1.48 %. Анализ результатов по количественному определению аскорбиновой кислоты показал, что сок плодов Гюлейша розовая более богат аскорбиновой кислотой, по сравнению с соком, полученным из плодов сорта Гюлейша красная, и составил 1,12 мг/мл, а для сорта Гюлейша красная показатель содержания аскорбиновой кислоты, составил 0.98 мг/ мл. Также было определено значение pH сортов граната и установлено, что показатель pH сока Гюлейша розовая составляет 3, а сорта Гюлейша красная 4. На основании полученных данных можно прийти к такому выводу, что наиболее высокие значения pH сока Гюлейша розовая определяются, скорее всего, более высоким содержанием в ней аскорбиновой кислоты

Литература

1. Головкин Б.Н. и др. Биологически активные вещества растительного происхождения. М., Наука. 2001, т.1, 350 с.
2. Ng W. K., Koh C.B. The utilization and mode of action of organic acids in the

- feeds of cultured aquatic animals. Reviewes in Aquaculture. 2009, p.342–368.
3. Георгиевский В.П., Комисаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосиб.:Наука, 1990, 333 с.
 4. Уранов И.О., Круглова Н.В. Усовершенствование технологии получения водного извлечения из крапивы двудомной с максимальным выходом органических кислот. Наука в современном мире: приоритеты развития. 2019, №1, с.106-108.
 5. Valko M., Leibfritz D., Moncol J. et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. International Journal of Biochemistry and Cell Biology. 2007, v.39, №1, p.77.
 6. Основы аналитической химии. Под ред. Ю.А.Золотова. 3-е изд. М. 2004, т.2, 503 с.
 7. Izuagie A.A., Izuagie F.O. Iodimetric Determination of Ascorbic Acid (Vitamin C) in Citrus Fruits. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 2007, v.3, №5, p.367-369.

*Джабраилова Р.Б., Мамедли Г.Г., Гаджиева С.Ф.,
Алиева Г.С., Омарова С.Н.*

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

**ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ
В ДВУХНЕДЕЛЬНЫХ ПРОРОСТКАХ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ
(*TRITICUM DURUM*) ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОЧАСТИЦ
ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА**

Как известно, полифенолоксидаза является ферментом, катализирующим окисление монофенолов, дифенолов и полифенолов в соответствующие хиноны. Хотя данный фермент не входит в состав системы антиоксидантной защиты, но его роль в ответных реакциях на неблагоприятные условия произрастания растений неоспорима, в связи с чем изучению активности полифенолоксидазы посвящены многочисленные работы [1, с.15].

Принимая во внимание все больший интерес, который вызывают к себе исследования, направленные на изучение влияния различных наночастиц на тот или иной биохимический процесс, протекающий в живом организме, мы задались целью изучить влияние наночастиц оксидов четырехвалентного железа (Fe_3O_4) на активность полифенолоксидазы в двухне-

дельных проростках твёрдой пшеницы. В работе были использованы наночастицы, синтезированные в исследовательской лаборатории химического факультета БГУ.

Объектом исследования служили двухнедельные проростки твёрдой пшеницы сорта Гырмызы бугда.

В ходе исследований использовали различные концентрации наночастиц: 0,05М и 0,0125М. Прежде чем обработать семена пшеницы раствором наночастиц железа, последние подвергли сонификации в течение 5 минут. Навеску растительного материала гомогенизировали калий-фосфатным буфером (0,06М, pH=7,2). Активность полифенолоксидазы определяли спектрофотометрически по изменению оптической плотности при длине волны 590 нм.

В результате проведённых исследований было выявлено, что различные концентрации используемых наночастиц способствуют изменению полифенолоксидазной активности в разной степени.

Так, если экстракт, полученный из двухнедельных проростков Гырмызы бугда, проявлял полифенолоксидазную активность, равную $0,1005 \text{ мкмоль} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$, то обработка семян наночастицами оксида железа приводила к изменению ферментативной активности. При этом низкие концентрации наночастиц оксида железа приводили к ингибированию активности полифенолоксидазы и она понижалась приблизительно на 15.3%. Экстракт, полученный из двухнедельных проростков пшеницы, семена которых были обработаны наночастицами в концентрации 0,05М проявлял более высокую полифенолоксидазную активность.

Изменение активности полифенолоксидазы, вызванной обработкой семян различными концентрациями наночастиц Fe_3O_4 , вероятно, связано с тем, что наночастицы, возможно, способны вызвать по отношению к себе защитные реакции организма, способствуя, тем самым, изменению активности ферментных компонентов антиоксидантной системы. В связи с этим изучение окисления полифенолов под воздействием наночастиц оксида металлов в различных сортах пшеницы заслуживает продолжения работ в этом направлении.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФОЛДИНГА БЕЛКОВ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ПАТОЛОГИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Фолдинг или сворачивание белка - это процесс образования полипептидной цепью высокоорганизованной молекулярной трехмерной структуры. Фолдинг необходим для возможности выполнения биологических функций белком. Аминокислотная последовательность белков кодирует необходимую информацию для правильного сворачивания, однако, помимо этого в процессе принимают участие регуляторы фолдинга: катализаторы, ингибиторы и шапероны.

Убиквитинирование - это особая посттрансляционная модификация белков, которая сигнализирует об их деградации в цитозоле под действием UPS (убиквитин-протеасомная система). В непатологических состояниях тау убиквитинированы и протеолитически подготовлены с помощью UPS. Убиквитин-протеасомная система (UPS) и аутофагия - лизосомная система - это два основных пути, участвующих в деградации тау. UPS в основном отвечает за клиренс растворимого тау, тогда как аутофагия-лизосома система расщепляет тау-белки в различных формах, таких как агрегаты тау. Нарушение аутофагии изменяет баланс и приводит к формированию NFT. Исследования, касающиеся роли убиквитиляции тау в его деградации, довольно противоречивы. Тау может протеолитически обрабатываться протеасомой посредством убиквитин-зависимого процесса, но, поскольку тау является нативно развернутым белком, было показано, что нормальная деградация тау может вообще не требовать его предшествующего убиквитиляции. Убиквитиляция включает образование изопептидной связи между С-концевой карбоксильной группой небольшого регуляторного белка убиквитина и ε-аминогруппой, присутствующей в боковых цепях лизина белков [1, с.223].

В большинстве случаев в клетке вырабатывается только нативная конформация. Но так как огромное количество копий каждого белка создается в течение жизни, иногда происходит случайное событие, и одна из этих молекул следует неправиль-

ному пути, превращаясь в токсичную конфигурацию. Неправильная укладка белков может быть результатом различных патологических процессов, включая мутации в аминокислотной последовательности, мутации гена, кодирующего белок, его нарушенный посттрансляционный процессинг, а также травмы или оксидативный стресс. Неправильно свернутые белки существуют в клетках вместе с развернутыми - средне-сложенные и правильно сложенные виды. Накопление неправильно свернутых белков может вызвать нейродегенеративные заболевания. Нейродегенеративные заболевания - одни из самых изнурительных расстройств, влияющих на мышление, умелые движения, чувства, познание и память. Эта разнообразная группа заболеваний включает общие нарушения, такие как болезнь Альцгеймера (БА) и болезнь Паркинсона (БП), и более редкие нарушения, такие как болезнь Хантингтона, спиноцеребеллярная атаксия, трансмиссивные губчатые энцефалопатии и боковой амиотрофический склероз.

Наиболее распространенной из них является болезнь Альцгеймера, которой страдают по состоянию на 2015 год 50 млн. человек. Болезнь Паркинсона и болезнь Хантингтона имеют сходное амилоидное происхождение. Болезнь Альцгеймера характеризуется накоплением в головном мозге двух типов аномальных структур головного мозга: внеклеточных амилоидных бляшек А β и интранейрональных нейрофибриллярных клубков тау-белка - NFT. Бляшки и клубки не только представляют собой молекулярные признаки БА, но также вызывают синаптическую дисфункцию и гибель нейронов, которые приводят к нарушениям памяти и когнитивным функциям, характерным для пациентов с БА [3, с.425].

Амилоидные бляшки образуются в результате мисфолдинга и накопления амилоида бетта (А β) 40 и 42, образованного из амилоидного предшественника (APP). Расщепление APP, в зависимости от протеазы, может приводить к формам А β , которые не являются амилоидогенными или напротив являются амилоидогенными (вызывающее заболевание). А β может существовать в различных состояниях агрегации, включая мономеры, олигомеры (иногда называемые диффундирующими лигандами, производными А β (ADDL)) и в итоге, нерастворимые фибриллы. Процесс образования амилоидных бляшек

начинается с повышения концентрации общего Аβ и более высокого отношения Аβ42 / Аβ40, что постепенно приводит к олигомеризации и, в конечном итоге, образованию отложенных амилоидных бляшек, что приводит к воспалительным ответам, астроцитарной активации и нейритной дистрофии. Несмотря на то что ферментативные процессы расщепления APP хорошо изучены, однако причина мисфолдинга и процесс укомплектовки в бляшки остаются неизвестными. NFT в свою очередь образуются более сложным путем, из тау белка, так как мисфолдинг может происходить на многих этапах не только образования, но и посттрансляционной обработки. Тау-белок, принадлежит к семейству белков, ассоциированных с микротрубочками (MAP- Microtubule-associated protein) и экспрессируется в основном в нейронах. «Связанный с микротрубочками белок тау» или «тау», является необходимым для стабильности микротрубочек [2, с.1722].

Отдельное внимание мисфолдинга, уделяется гиперфосфорилированию, потому что именно гиперфосфорилированный тау найден в больших количествах в агрегатах и считается причиной агрегации тау белка. Однако помимо фосфорилирования тау ацетируется, гликозилируется, убиквитинируется и подвергается протеолитическому расщеплению. Способность тау к агрегированию закодирована в его собственной последовательности [2]. Димеризация тау - начальный этап, который ведет к образованию парных спиральных филаментов - PHF, а те в свою очередь образуют конечную структуру – NFT (Рис.1).

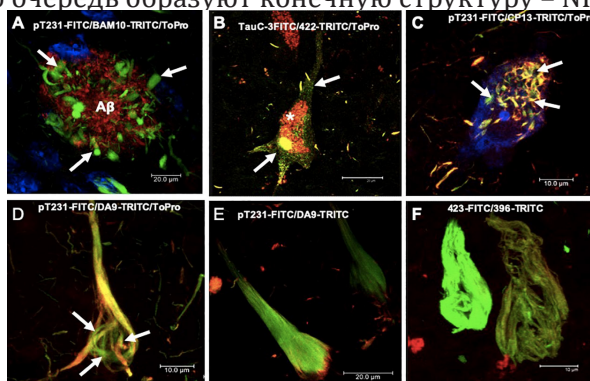


Рисунок 1. Стадии образования NFT

Болезнь Паркинсона (БП), является вторым по распространенности нейродегенеративным заболеванием и поражает около 2-3% населения в возрасте 65 лет и старше. Это неврологическое заболевание, расположенное в среднем мозге, особенно влияет на область компактной части черной субстанции (SNc), которая производит дофамин. БП связана с поражениями головного мозга, известными как тельца Леви, которые содержат α -синуклеин (α -Syn) в качестве основного компонента [4, с.508-509].

Альфа-синуклеин представляет собой обильный пресинаптический белок головного мозга, неправильная укладка, агрегация и фибрилляция которого являются критическими факторами при нейродегенеративных заболеваниях (Рис.2).

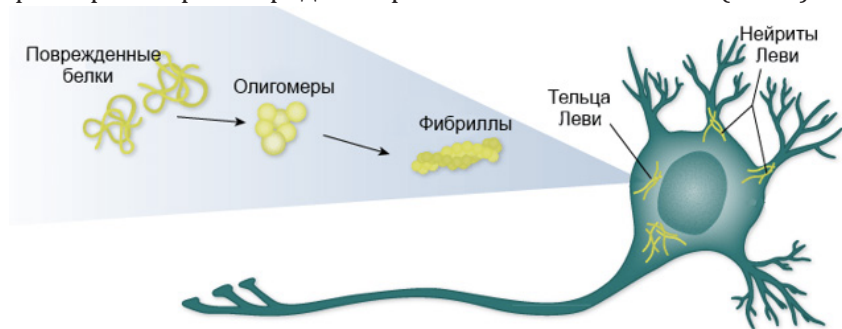


Рисунок 2. Образование Телесц Леви

Литература

1. Hyunsun P., Marc B., John D., Judith F., Ron K., Alexander M. Translational Neurodegeneration Protein misfolding in neurodegenerative diseases: implications and strategies. Patrick Sweeney. 2017, p.223-231.
2. Brunello A., Maria M., Riikka-Liisa U. Mechanisms of secretion and spreading of pathological tau protein Cecilia. Huttunen Cellular and Molecular Life Sciences. 2020, p.1721-1744.
3. Luna-Viramontes N., Campa-Córdoba B., Ontiveros-Torres M., Harrington R., Villanueva-Fierro I., Guadarrama-Ortíz P. PHF-Core Tau as the Potential Initiating Event for Tau Pathology in Alzheimer's Disease. Frontiers in Cellular Neuroscience. 2020, №14, p.425-623.
4. Uversky V. α -Synuclein Misfolding and Neurodegenerative Diseases. Current Protein & Peptide Science. 2008, v.9, №5, p.507-540.

INFLUENCE OF ENDOTHELIN-1 ON THE DEVELOPMENT OF DIABETIC NEPHROPATHY IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Based on the expert estimates of the prevalence of diabetes mellitus, there were more than 230 million people with diabetes in 2010 and it is projected that there will be 300 million diabetic patients by 2025, out of which 80-90% will be patients with type 2 diabetes mellitus [1, 2].

In this study, blood samples of 55 patients with type 2 diabetes mellitus, aged 42-65 have been investigated. Based on the levels of glucose and glycosylated hemoglobin all patients were assigned into two groups: I group with sub compensation – 34 patients and II group with decompensation – 21 patients. Duration of the disease ranged from 2 months to 23 years. The control group consisted of 10 healthy volunteers, aged 33-45. Analysis of the differences in the indicators between the two groups was performed using the Mann-Whitney U-test. Statistical significance was observed at $p < 0.05$.

The biochemical parameters (glucose, creatinine, urea) were determined with the assay kit “Human” (Germany) and amount of glycosylated hemoglobin HbA1C – with the method of Y.A. Knyazev. The levels of endothelin-1 were measured with the kit from “Cloud-Clone Corp” (China).

In the study of biochemical parameters, namely HbA1C, it was found that with the progression of disease the levels of glycosylated hemoglobin (HbA1C) were increasing considerably. At the stage of sub compensation the level was 7.50 ± 0.12 % compared to 5.50 ± 0.08 % in the control group. Long-term and persistent violation of carbohydrate metabolism, i.e. decompensation of diabetes mellitus, and the absence of adequate correction of the disease resulted in nearly double increase in the HbA1C level, up to 10.30 ± 0.24 % [3]. When comparing glucose levels, a 2-fold increase was found in I group, and a 2.5-times increase was observed in II group compared to the control group ($p < 0.001$).

An increase in the level of endothelin-1 up to 7.60 ± 1.63 pg / ml was detected in I group of patients ($p < 0.01$) against the control at 4.46 ± 0.31 pg / ml, which confirms the pathological effect of hyperglycemia on the function of endothelial cells. In II group, this

parameter decreased to 5.48 ± 0.7 pg / ml.

Therefore, at the stage of sub compensation, vascular endothelium is damaged and involved in the cascade of pathological processes, which acts as the initiating factor in the development of nephropathy. However, at the decompensation stage, hemodynamic and homeostatic shifts play the most important role [4, 5].

References

1. Sarwar N., Gao P., Seshasai S.R., et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *Lancet*. 2010, v.375, Issue 9733, p.2215-2222.
2. World Health Organization website. Statistics on Diabetes. Retrieved from: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1.
3. Shiva Raj K.C. Diabetes mellitus and glycosylated hemoglobin A1C. *Nepalese Medical Journal*. 2018, v.1, №2, p.112.
4. Chandrashekar K., Juncos L.A. Endothelin antagonists in diabetic nephropathy: Back to basics. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2014, v.25, №5, p.869–871.
5. Cardillo C., Campia U., Bryant M.B et al. Increased activity of endogenous endothelin in patients with type II diabetes mellitus. *Circulation*. 2002, v.106, p.1783-1787.

Kavetskiy T.

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Ukraine

The John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

Khalilov R.I., Nasibova A.N.

Baku State University, Azerbaijan

Institute of Radiation Problems of ANAS, Azerbaijan

HIGHLY SENSITIVE AMPEROMETRIC ENZYME BIOSENSORS BASED ON NOVEL POLYMER MATRIXES AND NANOCARRIERS FOR ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

Technogenic pressure on the environment significantly affects the pollution of water resources. Especially dangerous are xenobiotics – products of the chemical and pharmaceutical industry, which negatively impact on the physiological state of

living organisms and have carcinogenic properties even at very low concentrations. Conservation and restoration of water resources is a huge problem for modern society. Some xenobiotics, apart from wastewater treatment plants, are also in the surface and underground waters, because they were only partially removed in the process of the existing technological schemes for cleaning of wastewater. One of such innovations is a creation of highly sensitive biosensors for analysis of the level of wastewater pollution. In the development of amperometric biosensors the main focus is on the design and improvement of mediatorless biosensor systems. The use of such biosensors opens wide opportunities for direct rapid monitoring of the environment. The main advantages of such biosensors are the absence of the need for additional introduction into the sensory system of exogenous cofactors and mediators of electronic transfer, which allows faster and more accurate research; does not pose a danger to human health and significantly reduces the cost of bioelectrodes. In recent years, the use of polymer matrixes and nanosized materials, especially in combination with bioselective elements – enzymes, for the development of technologies for the production of bionanomaterials with improved catalytic properties is of particular interest. The studies of micro/nano-modified polymers will lead to the creation of devices with a significantly expanded range of capabilities for detecting harmful contaminants. The main aim of the research carried out was focused on the creation of new bio-recognizing layers based on enzymes for analytical purposes and novel polymer matrixes and electroconductive micro/nanomaterials, which can be used for effective enzyme immobilization [1-8]. Metal nanoparticles (NPs) and highly dispersed inorganic and organic materials were used as nanocarriers of bioselective molecules. The synthesized novel polymer matrixes and micro/nanomaterials were used for the construction of biorecognition layers of new amperometric biosensors. Special attention was paid to study the possible advantages of NPs compared with their micro-analogues, in particular, possibility of direct electrochemical communication between enzymes and electrode surface in redox systems on the example of laccase. In addition, a correlation was established between the network properties of the biorecognizable layer and biosensor characteristics to be considered as a possible way to control the biosensor's parameters [5].

References:

1. T. Kavetsky et al., J. Appl. Polym. Sci., 134 (2017) 45278.
2. T. Kavetsky et al., Acta Phys. Pol., A, 132 (2017) 1515.
3. T. Kavetsky et al., Gold Bull., 52 (2019) 79.
4. T. Kavetsky et al., Eur. Polym. J., 115 (2019) 391.
5. T. Kavetsky et al., Acta Phys. Pol., A, 137 (2020) 246.
6. T. Kavetsky et al., Mater. Sci. Eng. C, 109 (2020) 110570.
7. O. Smutok et al., Anal. Chim. Acta, 1143 (2021) 201.
8. T. Kavetsky et al., J. Appl. Polym. Sci., 138 (2021) e50615.

Mehdiyeva N.N.

AMEA Fizika İnstitutu, Azərbaycan

TƏCRİD OLUNMUŞ ERİTROSİTLƏRƏ NATRİUM NİTRİTİN QATILIĞINDAN ASILI OKSİDLƏŞDİRİCİ TƏSİRLƏR

Nitritlər insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur və onun sağlamlığı üçün təhlükə yarada bilər. Orqanizmin hipoksiyasına səbəb olan nitrit toksikliyinin əsasını hemoqlobin (Hb) və eritrositlərin oksidləşmiş modifikasiyaları qoyur. Eyni zamanda nitritlər və onların əsas metabolitləri olan azot oksidi (NO) orqanizm üçün həyati vacibdir (O₂ və CO₂-dən sonra üçüncü qaz molekuludur). Bu baxımdan, nitritlərin vacibliyi (həyati vacib) və toksikliyi arasındakı qatılıq sərhədlərinin öyrənilməsi vacib biofiziki problemdir [1].

Aparılan tədqiqatda in vitro təcrübələrdə insan eritrositlərinə müxtəlif dozalarda (0,007-7,000 mM x 30 dəq) natrium-nitritin (NaNO₂) hemoqlobinin oksidləşməsinə, lipidlərin peroksidləşməsinə (LPO) və hemoliz proseslərinə təsiri öyrənilmişdir. Eritrositlərin membran səthində Hb (Hbm) toplanmasının və 30 dəqiqəlik inkubasiya mühitindəki (natrium fosfat buferi (NFB) 0,05 M + 0,15 M NaCl, pH 7,4; t 37°C) natrium-nitritin son qatılığından (NNSQ) asılılığına baxılmışdır.

Məlum olmuşdur ki, ən aşağı qatılıqda (0,007 – 0,15 mM) NNSQ 20% -ə qədər nəzərə çarpan methemoglobin (MetHb) yığılmasına gətirib çıxarır; bu zaman LPO 15-20% azalır; orta dərəcədə aşağı dozalar isə (0,15 -0,35 mM), LPO-nun intensivliyini dəyişmədiyi

halda, MetHb-nin 50%-ə qədər artmasına səbəb olur; nisbətən yüksək dozalı (0,7-3,5 mM) NNSQ MetHb-nin 90% -ə qədər və LPO intensivliyinin 25-40%-dək artmasına səbəb olur; yüksək dozalı (3,5-7,0 mM) NNSQ, ferrilhemoglobin (FeIV)=O meydana gəlməsi, onun hesabına MetHb-nin miqdarının (60%-ə qədər) azalmasına və nəticədə lipid peroksidləşməsi intensivliyinin artmasına səbəb olur.

Hbm-nin qatılıqdan asılı olaraq toplanması belə görünür:

1) aşağı qatılıqlı NNSQ (0,007-0,15 mM) Hbm toplanmasına təsir göstərmir.

2) orta qatılıqlı NNSQ (0,15-0,35 mM) 2-dən 3% -ə qədər artırır.

3) yüksək qatılıqlı NNSQ 7-8% -ə qədər artıma səbəb olur [2, 3].

Eyni zamanda, əgər orta qatılıqlı (0,75-0,35 mM) NNSQ methemoglobin komponentinin $\approx$ 50% qədər yüksək qatılıqlı NNSQ üçün isə 70% -ə qədər artması qeyd edilir. MetHb və onun törəmələrinin yığılması aşağı və orta dozalar üçün geri dönəndir, lakin yüksək NNSQ üçün o geri dönməyəndir və eritrositlərin membran quruluşları ilə Hb-nin kovalent bağlarının əmələ gəlməsi məsələsini gündəmə gətirməsi ehtimal olunur.

Alınan nəticələr, insan eritrositlərinə yüksək dozalı NaNO₂-in (lipid peroksidləşməsi və hemolizin əhəmiyyətli dərəcədə aktivləşməsi) oksidləşdirici-modifikasiyaların təsirinin dağıdıcı təbiətini göstərir və porfirin halqasından dəmir ionlarının sərbəst buraxılması ilə hem quruluşuna təsir göstərdiyi ehtimal olunur.

Ədəbiyyat:

1. Gladwin M.T., Grubina R., Doyle M.P. The new chemical biology of nitrite reactions with hemoglobin: R-state catalysis, oxidative denitrosylation, and nitrite reductase/anhydrase. *Account of Chemical Research*. 2009, v.42, № 1, p.157-167.
2. Helms C., Kim-Shapiro D.B. Hemoglobin-mediated nitric oxide signaling. *Free Radical Biology and Medicine*. 2013, v.61, p.464-472.
3. Tsuneshige A., Imai K., Tyuma I. The binding of hemoglobin to red cell membrane lowers its oxygen affinity. *Biochemistry*. 1987, v.101, №3, p.695-704

THE ROLE OF THE PROTEIN FAMILY OF SPARC IN PANCREATIC CANCER

Pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) is one of the most aggressive malignant tumors globally; no more than 20% of patients can be suitable for curative resection. The median survival of patients with PDAC is no more than one year, even after chemotherapy and targeted therapy is the overall 5-year survival less than 7%. The histopathological hallmark of PDAC is a prominent stromal reaction in which tumor cells are embedded. This so-called desmoplastic reaction may exceed 90% of the tumor bulk volume and is composed of cellular and acellular components. One of the acellular components is SPARC (secreted protein acidic and rich in cysteine) protein family, which has been shown to contribute to cancer migration and invasion. In this review, we aim to discuss the role of the protein family of SPARC in pancreatic cancer.

Pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) is the most common kind of pancreatic cancer and is one of the most aggressive malignant tumors in the world [1]. Despite experimental research conducted last years, the prognosis of PDAC remains still poor with a combined overall 5-year-survival rate of less than 7% [1]. As PDAC not always presents early symptoms, it is mostly diagnosed in advanced stages with metastasis. Moreover, the available chemotherapy regimens are not eligible to cure patients in late stages. Studies show that this aggressive phenotype of PDAC is not only due to cancer cells, but also desmoplastic reaction or tumor stroma, which surrounds the tumor cells. Thus, desmoplastic reaction acts as a physical barrier. Furthermore, it is meanwhile known that tumor and stroma cells interact very closely with each other. Tumor stroma itself consists of several structural proteins, enzymes and proteins involved in cell communication. One of these proteins is the family of SPARC.

SPARC (also known as Osteonectin) is a member of the matricellular family proteins [2]. Matricellular proteins can be secreted into the extracellular matrix and regulate cell functions and cell-ECM functions. SPARC family is composed of several proteins, such as Hevin, SPOCK1, SPOCK2, SPOCK3, SMOC-1/2, and Fstl1 [3]. SPARC participated in some biological processes, including wound

repair, angiogenesis, cell adhesion, and migration [4]. Its function also can be mediated by interactions with matrix metalloproteinases (MMPs) and transforming growth factor β (TGF- β) [5].

SPARC's expression is overexpressed in PDAC and can increase the invasion of pancreatic cancer cells [6], consistent with databases using Gene Expression Profiling Interactive Analysis (GEPIA) in Figure. High levels of SPARC mRNA expression is associated with poor prognosis after resecting in PDAC patients [7]. In the stromal compartment of PDAC tumors, SPARC has a higher level of expression. Specifically, stromal fibroblast/pancreatic stellate cells (PSCs) adjacent to tumor cells were found to express more SPARC than cancer cells [8]. Moreover, Guweidhi A, et al. showed that exogenous SPARC could increase the expression of MMP-2. And exogenous TGF- β 1 resulted in a transient reduction for expression of SPARC. So in hypothesis, SPARC promotes tumor invasion and migration through inducing MMP-2 that can degrade EMC. In summary, SPARC is mainly expressed by stromal cells and is associated with poor prognosis.

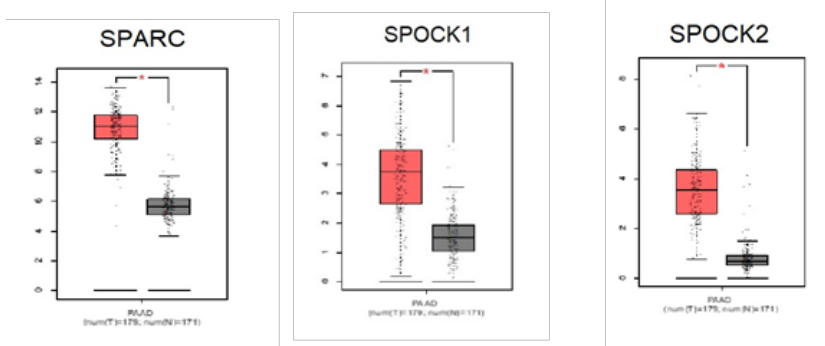


Figure. The mRNA expression of SPARC, SPOCK1, and SPOCK2 in normal pancreatic tissue and cancer tissue (red: tumor, grey: normal).

SPOCK1 is also called Sparc/Osteonectin and kazal-like domain proteoglycan 1 and found in human testis initially, is secreted protein and belongs to the SPARC family [9]. And it is associated with cell proliferation, adhesion, and migration [10]. Several studies demonstrated that SPOCK1 regulates cell proliferation, invasion, and progression in several types of cancers, such as liver, colorectal and prostate cancers. Using GEPIA databases, we found out SPOCK1 is

overexpressed in pancreatic cancer in contrast to normal pancreatic tissue. Most recently, it has been shown that, immortalized pancreatic stellate cell line, PS-1, expressed noticeably more SPOCK1 than pancreatic cancer cell lines. However, the influence of SPOCK1 on cancer cells remains unclear. Therefore, stimulating cancer cells with exogenous SPOCK1 would be the next step in order to find out the possible interactions between cancer cells and desmoplastic reaction.

SPOCK2, Sparc/Osteonectin and kazal-like domains proteoglycan-2, also called testican-2, is a member of the SPARC family. This gene encodes a protein, which can bind to glycosaminoglycans to form part of the extracellular matrix, and plays a role in cell adhesion and migration (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/9806>). In cancer, SPOCK2 was reported the first time in prostate, breast, and colon cancer and showed significantly higher methylation in cancer cells in contrast to normal prostate, breast, and colon cells. Moreover, SPOCK2 expression was restored after demethylation with 5-aza-dC in various cell lines, indicating the silencing related to DNA methylation [11].

In contrast to SPOCK1, the role of SPOCK2 in pancreatic cancer remains unclear. Immunohistochemistry of pancreas sections from adult male and female outbred ICR mice revealed SPOCK2 expression in islet, acinar, and ductal cells. In PDAC, we observed an almost 20x higher expression of SPOCK2 in PDAC tissues than in non-tumor pancreatic tissues by analyzing the data from the TCGA database using Gene Expression Profiling Interactive Analysis (GEPIA) (Figure).

In summary, we hypothesize that SPOCK2 might be enriched in the matrix compartment, inhibit tumor cell proliferation, and control invasion and migration by inhibiting activation of MMP2. So the SPOCK2 should have an important role in the desmoplastic reaction in PDAC; the specific mechanism needs to be research in the future.

In summary, a series of recent studies provide that stromal/desmoplastic reaction plays an essential role in proliferation, invasion, and metastasis in cancers. This also caught the interest increasingly of researchers for pancreatic cancer due to its histopathology. Specifically, ECM proteins such as SPARC and its family SPOCKs have an important function in tumor development in PDAC. Some studies

have revealed a high level of expression in stromal tissue. So this reason research switches and focuses on the desmoplastic reaction in PDAC. From this review, we speculate that SPARC and SPOCK1 may promote proliferation, invasion, and migration in the desmoplastic response of PDAC; in contrast, SPOCK2 act as suppressor possibly. The direct or indirect relative and mechanism need to research further. Continued study will hopefully provide novel strategies targeted against pancreatic cancer.

References

1. Jemal, A. et al., Global cancer statistics. CA: Cancer Journal for Clinicians. 2011, v.61, №2, p. 69-90.
2. Chiodoni C., Colombo M.P., Sangaletti S. Matricellular proteins: from homeostasis to inflammation, cancer, and metastasis. Cancer Metastasis Reviews. 2010, v.29, №2, p.295-307.
3. Bradshaw A.D. Diverse biological functions of the SPARC family of proteins. International Journal of Biochemistry and Cell Biology. 2012, v.44, №3, p. 480-488.
4. Bradshaw A.D., Sage E.H. SPARC, a matricellular protein that functions in cellular differentiation and tissue response to injury. Journal of Clinical Investigation. 2001, v.107, №9, p.1049-1054.
5. Brekken R.A., Sage E.H. SPARC, a matricellular protein: at the crossroads of cell-matrix communication. Matrix Biology. 2001, v.19, №8, p.816-827.
6. Guweidhi A. et al. Osteonectin influences growth and invasion of pancreatic cancer cells. Annals of Surgery. 2005, v.242, №2, p. 224-234.
7. Miyoshi K. SPARC mRNA expression as a prognostic marker for pancreatic adenocarcinoma patients. Anticancer Research. 2010, v.30, №3, p.867-871.
8. Infante J.R. et al. Peritumoral fibroblast SPARC expression and patient outcome with resectable pancreatic adenocarcinoma. Journal of Clinical Oncology. 2007, v.25, №3, p.319-25.
9. Alliel P.M. et al. Testican, a multidomain testicular proteoglycan resembling modulators of cell social behaviour. European Journal of Biochemistry. 1993, v.214, №1, p.347-50.
10. Ahel D. et al. Poly(ADP-ribose)-dependent regulation of DNA repair by the chromatin remodeling enzyme ALC1. Science. 2009, v.325, Issue 5945, p.1240-1243.
11. Chung W. et al. Identification of novel tumor markers in prostate, colon and breast cancer by unbiased methylation profiling. PLoS One. 2008, v.3, №4, p.2079.

**AZƏRBAYCANIN KƏLBƏCƏR VƏ SALYAN RAYONLARININ
BƏZİ TERMAL SULARINDA TERMOFİL BAKTERİYALARIN
ÖYRƏNİLMƏSİ**

Termofil mikroorqanizmlər fizioloji fəal maddələri aktiv biosintez edən produsentlər kimi tədqiqatçıların daima diqqətini cəlb etməkdədir. Onlardan alınan antibiotiklər, fermentlər, vitaminlər, üzvi turşular, amin turşuları, toksinlər, alkaloidlər və s. xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində yüksək keyfiyyətli məhsul kimi geniş istifadə olunur. Onu da qeyd edək ki, termal sularda yaşayan termofil bakteriyaların produsent kimi istifadə olunmasının bir çox üstünlükləri vardır: optimal inkişaf temperaturu $50-75^{\circ}\text{C}$ arasındadır və qeyd olunan temperatur göstəricilərində metabolizm prosesi daha sürətli olur, onlar qısa müddətə çoxlu miqdarda biokütlə verir və alınan məhsullar qeyri-adi şəraitə dözümlü olur [3].

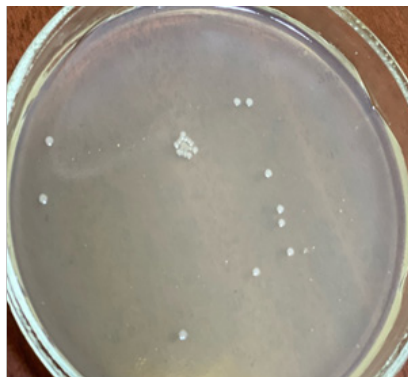
Məlum olduğu kimi, hazırkı dövrdə metal nanohissəciklərinin bioloji yolla sintezi və onların xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində, o cümlədən tibbdə tətbiqi ən aktual məsələlərdən biridir. Metal nanohissəciklərinin alınmasında məhz termofil mikroorqanizmlərdən istifadə olunması nəzəri və praktiki cəhətdən böyük maraq doğurur [4, 5].

Termofil bakteriyaların əsas yaşayış məskəni termal sular hesab olunur. Azərbaycanın bir çox bölgələrində fiziki-kimyəvi xassələri və balneoloji xüsusiyyətləri ilə bir-birindən fərqlənən termal sular mövcuddur. Respublikamızda termal suların bəzilərinin mikrobiotasının kəmiyyət və keyfiyyətə öyrənilməsi istiqamətində əsaslı tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq, yerli termofillərin metal nanohissəcik əmələ gətirə bilməsinə aid məlumat çox məhduddur [1, 2].

Bütün yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, tədqiqat işində respublikamızın termal sularında yaşayan termofil bakteriyalarda metal nanohissəcik əmələ gətirmə xüsusiyyətinin öyrənilməsi məqsəd olmuşdur. Bu məqsədlə tədqiqat işində obyekt olaraq yenidən işğaldan azad olunmuş Kəlbəcər rayonunun "Aşağı İstisu" mənbəyindən ($t=640^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=8.0$, şəffaf, qoxusuz, karbonatlı) və Salyan rayonunda yerləşən "Babazənan" termal su mənbəyindən ($t=50^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=7.0$, kükürd qoxulu) su nümunələri toplanaraq tədqiqata cəlb olunmuşdur. Qidalı mühit kimi ətli peptonlu aqardan istifadə edilmiş, becərilmə 3-5 sutkada, $56-60^{\circ}\text{C}$ -də aparılmışdır. Təcrid olunan koloniyalar Kox üsulu ilə təmiz kulturaya çıxarılmışdır (Şəkil 1, Şəkil 2).



Şəkil 1. “Babazənan” termal suyundan ayrılmış B1 ştamı (560C-də, ətli-peptonlu aqarda, 3 sutka ərzində becərilmişdir).



Şəkil 2. “Aşağı İstisu” termal suyundan ayrılmış KA1 ştamı (600C-də, ətli-peptonlu aqarda, 5 sutka ərzində becərilmişdir).

Bu istiqamətdə tədqiqatların növbəti mərhələsində termofil bakteriya ştamlarının iştirakı ilə metal nanohissəciklərin əmələ gəlməsini müşahidə etmək üçün təcrübələr davam etdirilir.

Ədəbiyyat

1. Əhmədova F.R. Azərbaycan Respublikasının termal su mənbələrinin mikrobiotasına dair. ADRI-nin Xəbərləri. 2005, № 3, s.123-134.
2. Əhmədova F.R. Azərbaycanın termal sularının mikrobiotası termofil mikroorqanizmlərin ekosistemdə rolu. Bakı Dövlət Univetsitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası 2018, № 2, s.65-70.
3. Логинова Л.Г., Головачева Р.С., Егорова Л.А. Жизнь микроорганизмов при высоких температурах. Москва, «Наука». 1966, 295 с.
4. Sadowski Z., Maliszewska I.H., Grochowalska B., Polowczyk I., Kozlecki T. Synthesis of silver nanoparticles using microorganisms. Materials Science-Poland. 2008, v.26, №2, p.419-424.
5. Li X., Xu H., Chen Z., Chen G. Biosynthesis of nanoparticles by microorganisms and their applications. Journal of Nanomaterials. 2011, №8, p. 1-17
6. <https://doi.org/10.1155/2011/270974>.

*Zeynalova L.C., Məmmədov Z.M.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan*

**Na-İZOKATIONLU DUZ MƏHLULLARININ ÇİLLİ
LOBYA CÜCƏRTİLƏRİNİN BİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ
VƏ NADPH-ƏMƏLƏGƏTİRƏN FERMENTLƏRİN AKTİVLİK
DİNAMİKASINA TƏSİRİ**

Bitkilər yaşadıqları mühitdən asılı olaraq əksər hallarda bu və ya digər dərəcədə ətraf mühitin müxtəlif ekstremal faktorlarının təsirinə məruz qalırlar. Bu faktorlar içərisində təbiətdə geniş yayılanlarından biri torpağın şoranlığı ilə bağlı yaranan duz stressidir [1]. Şoranlığın bitkilərə təsiri mürəkkəb xarakter daşıyır və bitkilərdə gedən biokimyəvi proseslərin bir çox aspektlərini əhatə edir. Yüksək məhsuldarlığa malik bitki sortlarının alınması şoranlıq faktoru ilə yaradılan problemlərin aradan qaldırılmasını və onların bitkilərə neqativ təsirinin aradan qaldırılmasını tələb edir. Təqdim olunan tədqiqat işində Na-izokationlu duz məhlulları ilə yaradılan stress şəraitinin lobyə (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin inkişafına və bununla əlaqədar, onların NADPH-əmələgətirən qlükozo-6-fosfatdehidrogenaza (Q6PDH) və dekarboksilləşdirici malatdehidrogenaza (DMDH) fermentlərinin aktivlik dinamikasına təsirinin nəticələri göstərilmişdir. Q6PDH hüceyrədə qlükozanın, DMDH isə malatın mübadiləsində həlledici rol oynayır. Hər iki ferment iştirak etdikləri metabolik yollarda tənzimləyici ferment rolunu yerinə yetirir və onların substratlarına katalitik təsiri sayəsində reduksiyaedici potensialın formalaşmasında və bitkilərin ekstremal mühitə adaptasiyasında mühüm rol oynayan NADPH metaboliti yaranır [2, 3].

Təcrübələr çilli lobyə genotipinə mənsub 5, 10 günlük cücərtilər üzərində aparılmışdır. Toxumlar natrium hipoxlorid məhlulu ilə dezinfeksiya olunub, 24 saat müddətində distillə suyunda isladıldıqdan sonra təcrübə qablarına keçirilmiş və bitki böyütmə cihazında 23°C temperaturda becərilmişdir. Duz stressi şəraiti 25 mM, 50 mM və 100 mM NaCl, Na₂SO₄, Na₂CO₃, NaHCO₃ duzu məhlullarından istifadə edilməklə yaradılmışdır. Köklərinin ölçüsü 1 sm-ə çatdıqdan 5 və 10 gün sonra onların biometrik göstəriciləri ölçülmüş və 340 nm dalğa uzunluğunda, spektrofotometrik yolla fermentlərin aktivlik dinamikası təyin edilmişdir.

Lobyə cücərtilərinin inkişafı Na-izokationlu duz məhlullarının təsirinə qarşı yüksək dərəcədə həssas olmuşdur. Belə ki, bu təsir ar-

tıq özünü 25 mM qatılıqda göstərməyə başlamış və cücərtilərin inkişafını 2 dəfəyə qədər zəiflətməmişdir. Neqativ təsirin kəskinliyi duz məhlullarının qatılığı ilə düz mütənasiblik təşkil edərək daha da kəskinləşmişdir. Qələvi təbiətli (Na_2CO_3 , NaHCO_3) duz məhlulları cücərtilərin inkişafına neytral təbiətli (NaCl , Na_2SO_4) duz məhlullarına nisbətən daha güclü inhibirləşdirici təsir göstərmişdir. Bundan əlavə, gövdə sisteminin böyümə intensivliyi kök sisteminin böyümə intensivliyinə nisbətən duzlarının inhibirləşdirici təsirinə daha yüksək həssaslıq göstərmişdir.

Duz məhlulları tərəfindən yaradılan stress hər iki fermentin aktivliyinin induksiyasına səbəb olmuşdur. Stimulyasiya effekti kök sistemi toxumalarında, gövdə sistemi toxumalarına nisbətən daha yüksək olmuşdur. Cücərtilərin inkişafı ilk dövrlərdə, əsasən, Q6P-DH, son dövrlərində isə DMDH fermentinin aktivliyi ilə daha güclü stimullaşdırılmışdır. Alınmış nəticələr hər iki NADPH-əmələ gətirən fermentin cücərtilərdə duz stresinin neqativ təsirinin aradan qaldırılmasında iştirak etməsi haqda fikir söyləməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Khan H.A., Siddique K.H.M., Colmer T.D. Vegetative and reproductive growth of salt-stressed chickpea are carbon-limited: sucrose infusion at the reproductive stage improves salt tolerance. *Journal of Experimental Botany*. 2017, v.68, №8, p.2001-2011. doi:10.1093/jxb/erw177.
2. Liu S., Cheng Y., Zhang X., Guan Q., Nishiuchi S., Hase K., Takano T. Expression of an NADP-malic enzyme gene in rice (*Oryza sativa* L.) is induced by environmental stress; over expression of the gene in *Arabidopsis* confers salt and osmotic stress tolerance. *Plant Molecular Biology*. 2007, v.32, p.258-267.
3. Liu Y., Wu R., Wan Q., Xie G., Bi Y. Glucose-6-phosphate dehydrogenase plays a pivotal role in nitric oxide-involved defense against oxidative stress under salt stress in red kidney bean roots. *Plant Cell Physiology*. 2007, v.48, №3, p.511-522.

NOXUD BİTKİSİNDƏ OKSALASETATDEKARBOKSİLAZA AKTİVLİYİNİN TƏYİNİ ÜÇÜN OPTİMAL MÜHİTİN SEÇİLMƏSİ

Məlumdur ki, bütün canlı orqanizmlərdə olduğu kimi, bitki orqanizmlərində də ətraf mühitin təsirlərinə qarşı müəyyən səviyyələrdə uyğunlaşma mexanizmləri yaranır. Bu nöqtəyi-nəzərdən bitki orqanizmlərində metabolizm səviyyəsində baş verən uyğunlaşma mexanizmlərinin öyrənilməsinin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Bu proseslərdə energetik mübadilə fermentlərindən olan oksalasetat-dekarboksilaza (OAD-aza, EC 4.1.1.3) fermenti fəal iştirak etməklə C₄-dikarbon turşusu olan oksalasetatdan (OA) piruvatın əmələ gəlməsi reaksiyasını kataliz edir [1]. Piruvat bir sıra metabolik yollar üçün universal substrat olmaqla orqanizmdə enerjinin və aralıq metabolitlərin sintezində fəal rol oynayır.

OAD-aza ilk dəfə 1974-cü ildə Wojtcak və b. tərəfindən siçovul qaraciyər hüceyrələrinin mitoxondri və sitoplazmasında kəşf edilmişdir [5]. Müəyyən olunmuşdur ki, ikivalentli Mn²⁺, Co²⁺, Mg²⁺ kationları OAD-azanın aktivatoru, asetil-CoA və ADF isə inhibitoru rolunu oynayır [3]. Fermentin həll olan izoformasından fərqli olaraq membrana bağlı izoformasına Na⁺-nasosu kimi də fəaliyyət göstərir [2, 5].

OAD-aza fermentinin bitki orqanlarında yerinə yetirdiyi funksiyasının əhəmiyyətini nəzərə almaqla noxud yarpaqlarında onun aktivliyini tədqiq etmişik. Ferment ekstraktı almaq üçün bütün bioloji və aqronomik qaydalara tam əməl olunmaqla, vegetasiya qablarında torpaqda, 20-25°C temperaturda, havanın nisbi rütubəti 50-70%, işığın intensivliyi 8-10 klüks və fotoperiod 10-12 saat olan süni mühitdə becərilmiş bitkinin yarpaqlarından istifadə olunmuşdur.

Götürülən noxud yarpaqları distillə suyu ilə yuyulmuş və həvəngdəstədə kvarts qumunun iştirakı ilə 3 dəq. müddətində 5 mM DTT, 10 mM MgCl₂·6H₂O, 1 mM EDTA 0,1 % Triton X-100 və 1% PVP tərkibli 50 mM Na-asetat-sirkə turşusu buferində (pH 6,5) homogenizasiya olunmuşdur. Alınan homogenatın 2 qat kaprondan filtrasiyasından alınan filtrat əvvəlcə 10 dəq. 1000 g, sonra 20 dəq. 10000 g-da çökdürülmüşdür. Buradan əldə olunan çöküntüüstü maye OAD-aza aktivliyinin təyini üçün istifadə olunmuşdur. Sadalanan bütün əməliyyatlar +4°C-də yerinə yetirilmişdir.

İlk dəfə olaraq bizim tərəfimizdən noxud bitkisinin yarpaqlarında fermentin aktivliyinin təyini üçün optimal reaksiya mühiti işlənib hazırlanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, noxud yarpaqlarında OAD-aza aktivliyi üçün standart şərait aşağıdakı tərkibə malikdir: 50 mM, pH 6.5, Na-asetat-sirkə turşusu buferi tərkibə əlavə olunur, 10 mM $MnCl_2$, 1 mM OA və 5-10 mkl ferment ekstraktı. OAD-aza aktivliyi 30°C-də 1 ml-lik küvetlərdə, spektrofotometrik üsulla 280 nm dalğa uzunluğunda absorbsiyanın azalmasına əsasən təyin edilmişdir. Təyinat zamanı aktivator olaraq 10 mM qatılıqda Mg^{2+} ikivalentli kationlarından istifadə olunmuşdur.

OAD-aza fermentinin optimal pH-nın təyini 50 mM Na-asetat-sirkə turşusu buferində 3.0-7.5 pH intervalında yerinə yetirilmişdir. Ferment zülalının miqdarı isə Sedmak Grossbergə görə təyin olunmuşdur [4].

Məlumdur ki, ali bitkilərin yarpaqları inhibirləşdirici təsirə malik olan fenol birləşmələri və fenoloksidaza fermenti ilə zəngindir [3]. Ferment zülalını bu birləşmələrin inhibirləşdirici təsirindən qorumaq üçün 0,5-1% PVP, ferment-molekulundakı SH qruplarını oksidləşmədən qorumaq üçün 5 mM DTT istifadə olunmuşdur. OAD-aza aktivliyini məhlulda olan ağır metal ionlarının inhibirləşdirici təsirindən qorumaq üçün məhlula ağır metal ionları ilə kompleks birləşmə əmələ gətirən 1 mM qatılıqda EDTA əlavə olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, OAD-azanın kataliz etdiyi reaksiyanın sürəti reaksiya mühitinin temperaturunun 40-50°C-dək artması kimyəvi kinetikaya uyğun olaraq artır. Reaksiya mühitinin pH-nın isə 6,5-7,0 intervalında optimum olduğu müəyyən edilmişdir.

Məlumdur ki, OAD-aza aktivliyi həmçinin gün ərzində temperatur, işığın intensivliyi, fotoperiod, rütubət, atmosfer təzyiqi və s. kimi iqlim amilləri ilə xarakterizə olunan sutkalıq tsikldən də asılıdır. Bizim təcrübələrimizdə OAD-aza aktivliyinin saat 15.00 radələrində ən yüksək qiymətə malik olduğu müəyyən edilmişdir. Alınan nəticələr onu deməyə əsas verir ki, gördüyümüz bu işlərdə noxud (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin ontogenezinin ilkin dövrlərində onun yarpaqlarında OAD-aza fermentinin aktivliyinin təyini üçün optimal reaksiya mühiti işlənib hazırlanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, OAD-aza reaksiya mühitinin turşuluğunun (pH-ın) 6.0-7.0 aralığında, 1 mM OA iştirakında optimal aktivlik göstərir. Fermentin aktivatoru olaraq götürülən Mg^{2+} ionlarının qatılığının 10 mM-dək artması reaksiyanın sürətinin bir neçə dəfə artmasına səbəb olur. OA, malat, sitrat ionları fermentə inhibirləşdirici təsir edirlər. Reaksiya mühiti-

nin temperaturunun 50°C-dək tədricən artması ilə, adekvat olaraq, OAD-aza aktivliyinin də artması onun temperatura davamlı ferment olduğunu göstərir. Bu reaksiyada OA üçün Km 0,52±0,03 mM-a bərabərdir.

Ədəbiyyat

1. Dimroth P. The generation of an electrochemical gradient of sodium ions upon decarboxylation of oxaloacetate by the membrane-bound and Na⁺-activated oxaloacetate decarboxylase from *Klebsiella aerogenes*. *European Journal of Biochemistry*. 1982, v.121, №2, p.443-449.
2. Dimroth P, Jockel P, Schmid M. Coupling mechanism of the oxaloacetate decarboxylase Na⁺-pump. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*. 2001, v.1505, №1, p.1-14.
3. Sauer U., Eikmanns B.J. The PEP-pyruvate-oxaloacetate node as the switch point for carbon flux distribution in bacteria. *FEMS Microbiology Reviews*. 2005, v.29, №4, p.765-94.
4. Sedmak J.J., Grossberg S.E. A rapid, sensitive, and versatile assay for protein using Coomassie brilliant blue G-250. *Annals of Biochemistry*. 1977, v.79, №1-2, p.544-552.
5. Wojtczak A.B., Walajtys E. Mitochondrial oxaloacetate decarboxylase from rat liver. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*. 1974, v.347, №2, p.168-182.

Sadiqova N.S., Babayev H.Q.

*AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu,
Azərbaycan*

AMARANT YARPAQLARINDA PİRUVATKİNAZA FERMENTİNİN SUBHÜCEYRƏ PAYLANMASININ ÖYRƏNİLMƏSİ

Amarant (*Amaranth L.*) amarantkimilər (*Amaranthaceae* Juss.) (Tərəkimilər) fəsiləsinə aid olan ikiləpəli, birevli və birillik ot bitkisidir. Vətəni Meksika, Cənubi və Mərkəzi Amerika hesab olunan amarant qədim hinduların, asteklərin və inklərin qida rasionunun əsas hissəsini təşkil edirdi. Hindular amarantın dənini "Allahın qızıl dənisi", "hindu buğdası", "inklərin çörəyi" adlandırırdılar. Amarant bitkisinin botaniki adı yunanca - "amarantos" sözündən götürülmüş və mənası "solmayan çiçək" deməkdir. Amarant qiymətli dən, tərəvəz,

yem, texniki və bəzək bitkisi olduğundan, alimlər onun qidalılıq və müalicəvi xüsusiyyətlərini yüksək qiymətləndirirdilər.

Hazırda amarantkimilərin 65 cinsi, 900-ə qədər növü məlumdur ki, onlardan 12 növü Azərbaycanda geniş yayılmışdır. Respublikamızda amarantın ən çox yayılan növlərinə qatılan qaratərə adlandırdığımız *Amaranthus retroflexus* L., qırmızıbalıdır qaratərə - *Amaranthus blitum* L., quyuqlu qaratərə - *Amaranthus caudatus* L. və başqaları aiddir.

Dünya əczaçılıq sənayesində amarantdan hazırlanan dərman preparatlarının çeşidlərinə və müalicəvi əhəmiyyətinə görə farmakoloqlar onu "dərman anbarı" hesab edirlər. Məhz bu xüsusiyyətlərinə görə alimlər amarantı həm də "solmayan-ölməyən çiçək" adlandırmışlar.

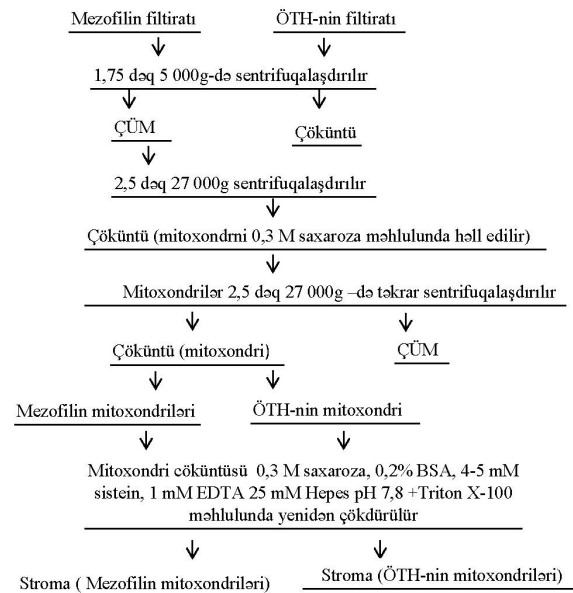
Amarant işıq və istilik sevən bitkidir. Onun böyümə və inkişafı üçün optimal temperatur 25-35°C olmalıdır. Bitkinin toxumları torpaqda temperatur 8-10°C olduqda cücərir. Cücərtilər ilk 2-3 həftə ərzində inkişafını sanki dayandırır, bu zaman onların kök sisteminin aktiv böyüməsi gedir. Bundan sonra bitkilərin böyüməsi və inkişafı intensivləşir.

Amarant toxumlarında orta hesabla 15-17% protein vardır. Məlum olduğu kimi, lizin əvəzolunmaz amin turşusu olduğundan amarant zülalı 75, süd zülalı 72, soya zülalı - 68, buğda - 58, qarğıdalı - 44 balla qiymətləndirilir [2].

Amarant asanlıqla həzm olunan zülala malik mədəni bitki kimi amin turşu tərkibinə, C, B, E qrupu vitaminlərə, mikro- və makroelementlərə malik olduğuna görə çox əhəmiyyətlidir. Amarantkimilərin yuxarıda qeyd olunan və olunmayan əlamətlərini nəzərə alaraq, amarant bitkisini model bitki kimi götürməklə quraqlığın, duzadavamlılığın fizioloji və biokimyəvi mexanizmlərini öyrənmək və alınan nəticələri tətbiq etməklə yüksək bioloji keyfiyyətlərə malik mədəni bitki sortları almaq olar ki, bunlar da gələcəkdə quraq və şoranlaşmış ərazilərimizin bitki örtüyünün yaranmasında pioner bitki kimi istifadə oluna bilər. Bu nöqtəyi-nəzərdən tədqiqat obyektı olaraq üzvi dikarbon turşularının dekarboksilləşməsinə görə NAD-malik enzim mexanizminə malik, C₄-bitki olan amarant (*Amaranthus cruentus* L.) yarpaqlarından istifadə olunmuşdur. Bunun üçün toxumlar 15 dəq. 3%-li H₂O₂ məhlulunda dezinfeksiya olunmuş, distillə suyu ilə 2-3 dəfə yuyulmuş və sonra torpaqda əkilmişdir. Süni mühitin temperaturu 25-28°C, fotoperiodu 14 saat, rütubətliliyi 60-70% və işığın intensivliyi 15-20 klüks olmuşdur.

Piruvatkinaza aktivliyinin tədqiqi üçün yarpaqlar distillə suyu ilə

Sxem 2. Amarant yarpaqlarından MH və ÖTH-nin mitoxondrilərinin ayrılması



Sxem 1 və 2-də göstərilən ardıcılıqla amarant yarpaqlarından mezofil hüceyrələri (MH), ötürücü topaların örtük hüceyrələri (ÖTH) və onların subhüceyrə fraksiyaları - sitozol, plastidlər (membran və stroması), mitoxondrilər (membran və stroması) ayrılmış, təmizlənmiş və alınan subhüceyrə fraksiyalarında piruvatkinazanın aktivliyi təyin olunmaqla onun lokalizasiyası öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, piruvatkinaza fermentinin aktivliyinin təqribən 60-70%-i MH və ÖTH-nin sitozol fraksiyalarında, 25-35%-i isə həmin toxumaların xloroplastlarının stromasında lokalizasiya olunmuşdur. MH və ÖTH-nin mitoxondrilərinin stromasında bu fermentin cəmi 5%-i lokalizasiya olunmuşdur. Məlumdur ki, qlikoliz hər bir canlı orqanizmdə karbohidratların parçalanmasında və ATP sintezində mühüm rol oynayan mərkəzi katabolik yoldur və bununla da o, Krebs dövrənini piruvat ilə təmin edir. Sitozol piruvatkinazası ATP-nin sintezi üçün fosfoenolpiruvatdan (PEP) fosfat turşusunun qalığını qoparıb ADP-yə verən əsas qlikolitik fermentdir. Bu fermentin *Arabidopsis thaliana* bitkisinin hüceyrəsinin sitozolunda bu günədək beş izoformasının olduğunu aşkar etmişlər. Piruvatkinaza fermentinin aktivliyinin

əsas hissəsinin sitozolda lokalizasiya olunmasını onun hüceyrənin enerji mübadiləsində, yəni orqanizmin ATP ilə təmin olunmasındakı rolu ilə əlaqələndirmək olar.

Ədəbiyyat

1. Lowry O.H., Roserbrough N.J., Farr A.L., Kandell R.L. Protein measurement with the folin phenol reagent. Journal of Biological Chemistry. 1951, v.193, №1, p.556-266.
2. Чиркова Т.В. Амарант - культура XXI века. Соросовский Образовательный Журнал. 1999, №10, с.22-27.

Səfərova P.E., Kərimli E.Ə.

*AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu,
Azərbaycan*

FOTOSİSTEM II KOMPLEKSİNDƏ ELEKTRON DAŞINMA REAKSİYALARINA MÜHİTİN TURŞU-QƏLƏVİ XASSƏLƏRİNİN TƏSİRİ

Fotosistem II (FSII) oksigenli fotosintez edən orqanizmlərdə fotonun xlorofil molekuluları tərəfindən udulması ilə başlayan və bir neçə pillədən ibarət olan oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları nəticəsində işıq enerjisinin elektrokimyəvi enerjiyə çevrilməsini reallaşdırır. FSII reaksiyalarına onun fotokimyəvi reaksiya mərkəzində (RM) elektronun ilkin donoru olan fotoaktiv pigment molekulunun (P680) işıq kvantlarını udaraq həyəcanlanması ilə başlanğıc verilir. Həyəcanlanmış P680 (P680*) ~3 ps müddətində feofitin molekulu (Pheo, elektron daşıyıcısı) tərəfindən oksidləşir, reduksiya olunmuş feofitin isə elektronu çox qısa zaman fasiləsində tilakoid membranının stroma tərəfində yerləşən elektron akseptorları – plastoxinon QA və QB molekulalarına (uyğun olaraq, ~250 ps və ~100µs müddətində) ötürür. Fotoaktiv pigmentin oksidləşmiş forması P680•+ güclü oksidləşdirici (~1.2 V) olub, son nəticədə nüvəsi Mn₄CaO₅ klasterindən təşkil olunmuş suyun oksidləşdiyi katalitik mərkəzdən alınan elektronlar hesabına reduksiya olunur [1]. Sonuncu prosesdə Tyr161 və onunla hidrogen rabitəsində olan His190 elektronların RM-nə, protonların isə lümen fazasına daşınmasında iştirak edirlər.

FSII kompleksinin yerinə yetirdiyi katalitik reaksiya nəticəsində su molekulları oksidləşir, reaksiyanın son məhsulu olaraq atmosfərə molekulyar oksigen (O_2) ayrılır, tilakoidlərin lümen fazasına 4 proton (H^+) daxil olur.

FSII kompleksi (1) atmosferdəki O_2 -nin mənbəyidir, (2) stress faktorlarının bitkilərdə əsas hədəflərindən biridir və (3) herbisidlərin birləşmə saytıdır. Digər tərəfdən, işıq enerjisini çox yüksək effektivliklə ($\geq 98\%$) elektrokimyəvi enerjiyə çevirdiyi üçün son illərdə bu kompleksin quruluş və funksional prinsiplərinə əsaslanan günəş batareyalarının yaradılması istiqamətində intensiv tədqiqatlar aparılır.

FSII kompleksinin katalitik və tənzimləyici reaksiyalarının reallaşmasında onun lümen və stroma səthi yaxınlığında yerləşən komponentlər aparıcı rol oynayır. Lümen fazasında lokallaşmış Mn_4CaO_5 , Tyr161 və His190, eləcə də stroma tərəfdəki elektron akseptorlarının (QA və QB) proton statusu FSII-də elektron daşınması, bununla da kompleksin kinetik və energetik xassələrinin tənzimlənməsində önəmli rol oynayır [2-4]. Bu saytlar müxtəlif fiziki-kimyəvi amillər üçün əlçatan olub, onların təsiri ilə asanlıqla modifikasiya olunurlar. Ona görə də mühitin turşu-qələvi xassələrinin dəyişdirilməsi, müxtəlif üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin və s. təsiri ilə bu saytların FSII kompleksinin elektron daşınma fəallığının tənzimlənməsində rolunun öyrənilməsi əhəmiyyət daşıyır.

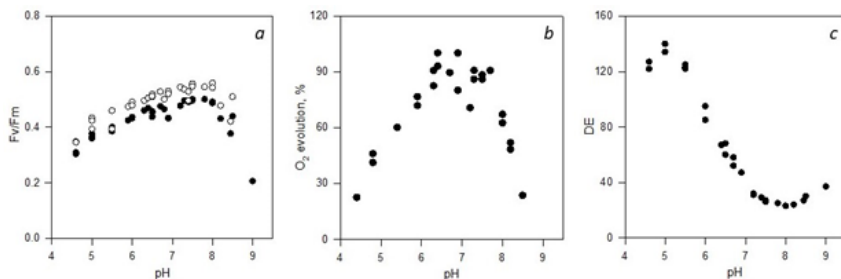
Tədqiqatın məqsədi in vitro şəraitində FSII kompleksində elektron daşınma reaksiyalarının mühitin turşu-qələvi xassələrindən (pH) asılılığının öyrənilməsi olmuşdur.

Təcrübələrdə ispanaq bitkisinin xloroplastlarından ayrılmış tilakoid membranlarının Triton X-100 detergenti ilə işlənilərək çökdürülməsi yolu ilə alınmış və FSII reaksiya mərkəzləri ilə zəngin (BBY hissəcikləri) membran fraqmentlərindən istifadə olunmuşdur [5]. Uzun müddətli istifadə üçün preparatlar 25 mM MES-NaOH (pH=6.1) 20 mM NaCl, 3 mM $MgCl_2$ və 400 mM saxaroza tərkibli məhlulda həll olunmuş və maye azotda (77K) saxlanılmışdır. Təcrübələr 25 mM MES (pH 4.5-6.5), HEPES (pH=6.8-8.0), Tris (pH=7.5-9.0), BES (pH=6.4-7.8), Bis-Tris (pH=5.8-7.2) buferlərinin məhlullarında aparılmışdır. Məhlulların tərkibinə əlavə olaraq 20 mM NaCl və 3 mM $MgCl_2$ daxil edilmiş, lazım olduqda digər komponentlər də əlavə olunmuşdur. Preparatlar bufer məhluluna qaranlıqda əlavə olunaraq, 30 s. müddətində otaq temperaturunda saxlanıldıqdan sonra ölçülər aparılmışdır. Xlorofilin flüoressensiyası və gecikən şüalanması

elektromexaniki modulyatorla təchiz olunmuş birşüalı optik spektrometrdə ölçülmüşdür. Flüoressensiyanı həyəcanlandıran izləyici işığın dalğa uzunluğu və intensivliyi, uyğun olaraq, 490 nm və $\sim 5 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, fotokimyəvi reaksiyaya başlanğıc verən təsiredici işığın dalğa uzunluğu $\lambda > 650 \text{ nm}$, intensivliyi isə $\sim 50 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (doyma halında $\sim 1000 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) olmuşdur.

Xlorofilin gecikən şüalanması (DE, delayed emission) təsiredici işığın $\sim 50 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ intensivliyində ölçülmüşdür. Nümunələrdə oksigen ayrılması yuxarıda göstərilmiş məhlullarda (400 mM saxaroza əlavə olunmuş) Klark tipli oksigen elektrodunun (RANK Brothers Ltd, UK) köməyi ilə 23°C temperaturda ölçülmüşdür. Fotokimyəvi reaksiyaya $\sim 1000 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ intensivlikli həyəcanlaşdırıcı işığın köməyi ilə start verilmişdir. Nümunələrdə xlorofilin konsentrasiyası $10 \mu\text{g}/\text{ml}$ olmuşdur. Elektron akseptoru olaraq 0.5 mM dixlorbenzoxinon (2.6-dichloro-p-benzoquinone, DCBQ, Sigma, USA) istifadə edilmişdir. FSII nümunələrinin maksimum (100%) oksigen çıxımı $510 \pm 10 \mu\text{mol O}_2 (\text{mq XI-saat})^{-1}$ olmuşdur.

Xlorofilin dəyişən flüoressensiyası plastoxinon (QA) reduksiya olunduqda RM-nin həyəcanlanması zamanı əmələ gələn $\text{P680}\bullet + \text{Pheo}\bullet -$ cütünün rekombinasiyası nəticəsində yaranan şüalanma olub, ilkin fotokimyəvi reaksiyada elektronların su molekulundan plastoxinona daşınması aktivliyi ilə bağlıdır. Beləliklə FSII-nin fotokimyəvi fəallığı onun həm donor, həm də akseptor tərəfində baş verən modifikasiyalara həssas olmalıdır. Apardığımız tədqiqatlar göstərdi ki, xlorofilin dəyişən flüoressensiyasının intensivliyi pH 4.5-8.5 intervalında sabit olmayıb fərqli qiymətlər alır. Onun intensivliyi pH 4.5 qiymətində ən aşağı olmuş, pH 4.5-7.0 intervalında isə artmışdır. Sonrakı mərhələdə, pH 7.0-7.8 aralığında nisbi sabitlik göstərmişdir. pH-in sonrakı artımında dəyişən flüoressensiyanın intensivliyi azalmağa başlamışdır (Şəkil, a). Fluoressensiyanın kinetik analizi göstərdi ki, pH 4.5 ətrafında dəyişən flüoressensiyanın intensivliyinin zəif olması FSII-nin donor tərəfində elektron daşınma sürətinin aşağı, akseptor tərəfində isə yüksək olması ilə bağlıdır. pH 4.5-7.8 intervalında dəyişən fluoressensiyanın flüoressensiyanın intensivliyinin artması isə FSII-nin donor tərəfində elektron daşınmasının sürətlənməsi ilə bağlıdır. Bu zaman FSII-nin akseptor tərəfində elektron daşınması sürətinin dəyişməz qalması, ya da azalması mümkündür. $\text{pH} \geq 8.0$ qiymətlərində dəyişən flüoressensiyanın intensivliyinin azalması Mn klasterində baş verən zədələnmələrlə əlaqəli olmasını mümkündür.



Şəkil. Fotosistem II kompleksində elektron daşınma reaksiyalarının mühitin pH-dan asılılığı: a) Xlorofilin dəyişən flüoressensiyası. Monitoring və təsiredici işığın dalğa uzunluğu və intensivliyi, uyğun olaraq, 490 nm, $\sim 5 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ və $\lambda > 650 \text{ nm}$, $\sim 50 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ -dir; b) Oksigen ayrılması. Həyəcanlandırıcı işığın intensivliyi $\sim 1000 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ -dir. Reaksiya 0.5 mM DCBQ əlavə olunaraq ölçülmüşdür; c) Xlorofilin gecikən şüalanması. Həyəcanlandırıcı işığın dalğa uzunluğu və intensivliyi $\lambda > 650 \text{ nm}$, $\sim 50 \mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ -dir. Flüoressensiya və gecikən şüalanma $> 680 \text{ nm}$ dalğa uzunluqlarında təyin olunmuşdur. Xlorofilin konsentrasiyası bütün hallarda $10 \mu\text{g/ml}$ olmuşdur.

Fotosistem II tərəfindən ayrılan oksigen çıxımının pH-dan asılılığının öyrənilməsi göstərmişdir ki, oksigen çıxımı $\text{pH}=6.3\text{-}7.5$ intervalında yüksək qiymətə malik olmuş, $\text{pH}<6.3$ və $\text{pH}>7.5$ diapazonlarında isə pH-in azalması və artması istiqamətlərində azalmışdır (Şəkil, b). $\text{pH}<6.3$ olan mühidə pH azaldıqca oksigen çıxımının da aşağı düşməsi FSII-nin donor tərəfində elektron daşınma sürətinin azalması ilə bağlıdır. $\text{pH}>7.5$ qiymətlərində isə oksigen çıxımının azalması böyük ehtimalla Mn klasterinin zədələnməsi və həyəcanlandırıcı işığın təsiri ilə fotoinhibirləşmənin baş verməsi ilə əlaqədar olmuşdur.

FSII kompleksini xarakterizə edən digər parametrlər xlorofilin gecikən şüalanmasıdır. Bu şüalanma P680^{++} və $\text{QA}^{\bullet-}$ arasında baş verən rekombinasion lüminessensiya olub, kvant çıxımı xlorofilin dəyişən flüoressensiyasına nisbətən 103-104 dəfə aşağıdır. Şüalanmanın pH asılılığının tədqiqi göstərdi ki, onun intensivliyi $\text{pH}=5.0\text{-}8.0$ intervalında monoton olaraq azalır (Şəkil, c). Bu azalmanın ilkin fotokimyəvi reaksiyalarda FSII reaksiya mərkəzinin gecikən şüalanmanın baş verməsi üçün aktiv olmayan $\text{P680QA}^{\bullet-}$ halına keçməsi ilə əlaqədardır. $\text{pH}>8.0$ qiymətlərində şüalanmanın artması FSII donor tərəfində elektron daşınmasında baş verən inhibirləşmə ilə bağlıdır.

Fotosintez edən orqanizmlərin elektron daşınma reaksiyalarına təsir edən amillərdən biri mühitdəki hidrogen ionlarıdır [2-4]. Təbii halda bu ionlar tilakoid membranının həm lümen, həm də stroma tərəfində mövcud olur. Onların miqdarı mühitin turşu-qələvi xassələrini və zülalların funksional qruplarının titirlənməsini müəyyən edir. Fotosintetik elektron daşınması zamanı sudan və Cyt b₆f reaksiyalarında lümenə ayrılan protonların tilakoid membranında elektrokimyəvi qradient yaratmaqla bərabər, suyun oksidləşdiyi katalitik mərkəzdə amin turşu qalıqlarının funksional qruplarını titrləməklə FSII kompleksinin donor tərəfində elektron daşınmasının tənzimlənməsi mümkündür. Digər tərəfdən FSII kompleksinin stroma tərəfinə yaxın yerləşən plastoxinon akseptorları (QA, QB) da elektron qəbul edərkən proton birləşdirmək xassələrini də nümayiş etdirdiyindən, həmin saytlarda da elektron daşınmasında həyəcandanmaların baş verməsi mümkündür.

FSII-də elektron daşınmasının protonların miqdarından belə asılılığı onun donor və akseptor tərəflərində bu və ya digər reaksiyanın tənzimlənmə mexanizmləri haqqında fikir söyləməyə imkan verir. Güman etmək olar ki, pH-ın turş qiymətlərində flüoressensiyanın aşağı qiyməti FSII-nin donor tərəfinin elektron daşınmasını məhdudlaşdırması ilə (çox güman ki, suyun oksidləşdiyi katalitik saytın ətrafdakı amin turşu qalıqlarının titrlənməsi ilə modifikasiyası) əlaqədardır. pH artdıqca flüoressensiyanın intensivliyinin yüksəlməsi onun həm donor tərəfindəki elektron daşınmasına olan məhdudlaşmanın qismən aradan qalxması, həm də akseptor tərəfində elektron daşınmasında məhdudlaşdırıcı mexanizmin işə düşməsi ilə əlaqəli ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Feyziyev Y.M. Chlorophyll fluorescence and «Maximum Quantum Efficiency» of photosystem II in plant sciences. Life Sciences and Biomedicine. 2019, v.1, Issue 74, №1, p.18-28.
2. Geijer P., Deak Z., Styring S. Proton equilibria in the manganese cluster of photosystem II control the intensities of the S₀ and S₂ state g=2 electron paramagnetic resonance signals. Biochemistry. 2000, v.39, Issue 23, p.6763-6772.
3. Mamedov F., Sayre R.T., Styring S. Involvement of histidine 190 on the D1 protein in electron/proton transfer reactions on the donor side of photosystem II. Biochemistry. 1998, v.37, Issue 40, p.14245-14256.

4. Vass I., Styring S. pH-dependent charge equilibria between tyrosine-D and S-states in photosystem II. Estimation of relative midpoint redox potentials. *Biochemistry*. 1991, v.30, Issue 3, p.830-839. doi: 10.1021/bi00217a037.
5. Фейзи́ев Я.М. Перенос электронов в каталитических реакциях окисления воды фотосистемы II. Диссертация на соискание ученой степени докт. биол. наук, Баку, 2009, 364 с.

Набатова Т.А.

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

Гасымов О.К.

НАНА Институт Биофизики, Азербайджан

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ФИБРОИНА ШЕЛКА

Шелк естественным образом производят пауки или насекомые, такие как *Nephila clavipes* и *Bombyx mori*. Шелк в основном состоит из двух белков, фиброина на 70-80% и серицина на 20-30%. Фиброин шелка из *Bombyx mori* состоит из двух цепей: тяжелой цепи и легкой цепи, молекулярная масса которых составляет приблизительно 325 кДа и 25 кДа, соответственно. Эти цепи связаны одним дисульфидным мостиком. Тяжелая цепь фиброина шелка состоит из кристаллических и аморфных доменов. Кристаллические домены представляют с собой повторяющиеся аминокислотные последовательности фиброина шелка, которые состоят из глицина, серина и аланина. Эти аминокислоты играют важную роль в контроле сборки белков волокон шелка, а также их структуры и, в конечном итоге, свойств шелковых волокон [1].

Фиброин обладает исключительными механическими свойствами, которые делают его привлекательным для очень широкого применения: сильное сродство к полисахаридам, механические свойства, которые включают высокую прочность и гибкость, а также свойства набухания, которые зависят от pH раствора. Эти динамические свойства микроструктуры фиброина делают его хорошим кандидатом для контролируемой и длительной доставки лекарств или генов. Следовательно, фи-

броин шелка, обладающий такими механическими свойствами и свойствами набухания, потенциально полезен для создания наночастиц для инкапсуляции, молекулярной визуализации, биоанализов и контролируемого высвобождения при доставке лекарств. В данной работе мы изучили препарат наночастицы фиброина шелка, приготовленные из ацетона и исследовали структурные свойства. Фиброин шелка из *Bombyx mori* предлагает неограниченные возможности для функционализации, обработки и биологической интеграции, таким образом представляя универсальный инструмент для подготовки биоматериалов для регенеративной медицины, тканевой инженерии и широкого спектра биомедицинских приложений [2].

В первую очередь, для изучения нано частиц фиброина, мы получали раствор фиброина. Шелковые коконы разрезаем на мелкие кусочки, а затем кипятим 30 мин в 0,02М Na_2CO_3 . После смывания серицина фиброин растворяли в 9,5 М растворе LiBr и затем подвергали диализу в 30 мМ фосфатном буфере с рН 7,4 в течение 72 часов при 4°C. Концентрацию полученного раствора фиброина определяли УФ-излучением, используя ϵ 275 нм = 1,064 см⁻¹ (мг/мл) -1 [3].

Для получения наночастиц из раствора фиброина добавляли 5% (мас./Об) ацетона в 75% (об./Об.) раствор фиброина, затем центрифугировали 4500 rpm в течение 2 часов при 4°C. Удалив ацетон добавляли 4.5 мл дистиллированной воды и встряхивали. Последующим этапом явилось использование ультразвукового зонда с амплитудой 30% в течении 30 секунд. Повторяли этап центрифугирования и ресуспендирования не менее двух раз. В конечном этапе отделяя осадок добавляли 10 мл дистиллированной воды и хранили при 4°C [4].

Круговой дихроизм (КД) является важным методом определения структуры белка. КД основан на различии в поглощении право- и лево-поляризованного света в зависимости от состояния полипептидной цепи. Пептидные группы поглощают в «дальнем УФ», поэтому КД изучается в спектральном диапазоне 190-260 нм. Спектр раствора фиброина демонстрирует спектр КД с единственным минимумом 195 нм и со слабым плечом 220 нм. На рисунке видно, что раствор фиброина принимает форму случайной спирали с незначительной α -спиральной конформацией. Раствор наночастицы фиброина демонстрирует спектр с

положительным максимумом и отрицательным минимумом в 200 нм и 221,8 нм. Как показано в литературе в белках КД общие характеристики β -листового CD могут быть приняты как отрицательная полоса между 215 и 219 нм и большая положительная полоса между 195 и 202 нм. Для нано частицы фиброина такие показания сходны с β -листом. Исследования проводились «дальним УФ» и результаты отражают явный переход от случайной спирали до формы β -листа [5].

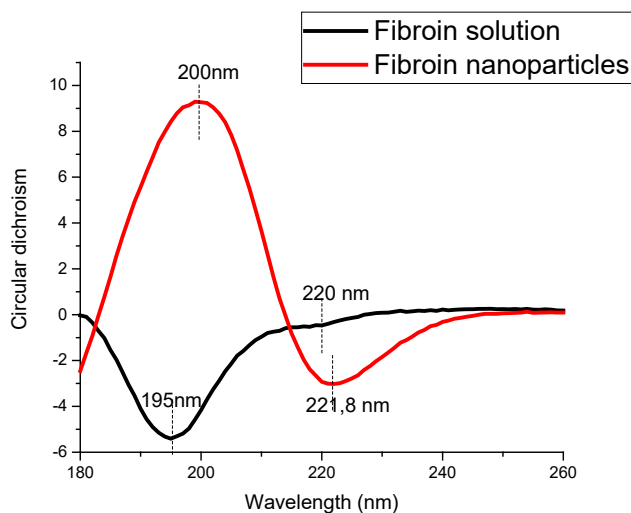


Рисунок. Спектры кругового дихроизма для раствора фиброина и наночастицы фиброина. Красная линия – раствор наночастицы фиброина со структурой β -листа. Черная линия – раствор фиброина со структурой случайной спирали.

Литература

1. Chen M.J., Collette A.L., Kim U.J., Altman G.H., Cebe P., Kaplan D.L. Mechanisms of silk fibroin sol-gek transitions. *Journal of Physical Chemistry B*. 2006, Issue 110, p.21630.
2. Huang W., Ling S., Li C., Omenetto F.G., Kaplan D.L. Biopolymer nanofibrils: Structure, modeling. *Chemical Society Reviews*. 2018, Issue 47, p.6486.
3. Rockwood D.N., Preda R.C., Yücel T., Wang X., Lovett M.L., Kaplan D.L. Materials fabrication from Bombyx mori silk fibroin. *Nature Protocols*. 2011, v.6, №10, p.1612–1631. doi:10.1038/nprot.2011.379.

4. Wongpinyochit T., Johnston B.F., Seib F.P. Manufacture and Drug Delivery Applications of Silk Nanoparticles. Journal of Visualized Experiments. 2016, Issue 116. doi:10.3791/54669.
5. Harada N., Nakanishi K., Berova N. Electronic CD Exciton Chirality Method: Principles and Applications. 2012. John Wiley & Sons, Hoboken.

Гасымов О.К.

Институт Биофизики НАНА, Азербайджан

Набатова Т.А.

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ФИБРОИНА ШЕЛКА

Фиброин является основным белком шелка, который получают из коконов шелкопряда *Bombyx mori* и родственных видов. Фиброин шелка из *Bombyx mori* состоит из двух цепей: тяжелой цепи и легкой цепи, молекулярная масса которых составляет приблизительно 325 кДа и 25 кДа соответственно. Эти цепи связаны одним дисульфидным мостиком. Тяжелая цепь фиброина шелка состоит из кристаллических и аморфных доменов. Кристаллические домены представляют с собой повторяющиеся аминокислотные последовательности фиброина шелка. Первичную последовательность фиброина составляют глицин (43%), аланин (30%), серин (12%) [1]. В меньшем количестве в него входят тирозин (5%), валин (2%), аспартат, глутамат и цистеин, который выполняет главную интегрирующую роль в объединении разных субъединиц в одну молекулу. Глицин, аланин и серин составляют основную структурную последовательность Gly-Ala-Gly-Ala-Gly-Ser тяжелой цепи — 70% всей белковой последовательности.

Натуральный шелк не растворяется в воде, а также в разбавленных растворах многих кислот и щелочей, но растворим в концентрированных растворах хлорида лития, тиоцианата лития и кальция, хлорида кальция. Благодаря тому, что фиброин способен формировать α -спирали и β -складки он существует в нескольких структурных формах: 1-я — рыхлая, глобулярная, нестабильная и механически непрочная; 2-я — обогащенная

α -спиралями аморфной формы (silk I), устойчивая и упругая; 3-я — кристаллическая β -форма (silk II) — обладает самой высокой прочностью на разрыв, устойчива к сильным механическим воздействиям, однако менее упругая, чем α -форма [1]. Фиброин способен длительно сохранять кристаллическую структуру. Доля фиброина в шелковой нити составляет 70–80% массы белка, остальная часть — это серицин, который выполняет роль клея, скрепляя фибриллы фиброина в коконе, а также несколько процентов жира- и воскоподобных веществ и неорганических анионов и катионов [2].

Фиброин является термостабильным белком, температура его денатурации выше 127°C. Модуль упругости фиброина равен 15–17 ГПа, белок обладает высокой прочностью на разрыв (610–690 МПа). Фиброин характеризуется высокой прозрачностью, его способность пропускания видимого спектра излучения составляет 90–95%, а коэффициент преломления фиброиновых пленок равен 1,55 при толщине 30–50 мкм.

Фиброин применяется в регенеративной медицине в качестве материала для изготовления матриксов [3], пленок, а также входит в состав конструкций для доставки лекарственных и биологически активных веществ в организм. Кроме того, он обладает антимикробной активностью, поэтому может быть рекомендован к использованию в качестве нового природного антибактериального биоматериала [4].

В первую очередь для изучения наночастиц фиброина, мы получаем раствор фиброина. Шелковые коконы разрезаем на мелкие кусочки, а затем кипятим 30 мин в 0,02 М Na_2CO_3 . После смывания серицина фиброин растворяем в 9,5 М растворе LiBr и затем подвергаем диализу в 30 мМ фосфатном буфере с рН 7,4 в течение 72 часов при 4 °С. Концентрацию полученного раствора фиброина также определяем УФ-излучением, используя ϵ 275 нм = 1,064 см⁻¹ (мг / мл)⁻¹ [5].

Для получения наночастиц из раствора фиброина добавляем 5% (мас. / Об) ацетона в 75% (об. / Об.) раствор фиброина, затем центрифугируем 4500 г в течение 2 часов при 4 °С. Удалив ацетон, добавляем 4.5 мл дистиллированной воды и встряхиваем. Последующим этапом является использование ультразвукового зонда с амплитудой 30% в течении 30 секунд. Повторяем этап центрифугирования и ресуспендирования не

менее двух раз. Отделяя осадок, добавляем в конечном этапе 10 мл дистиллированную воду и храним при 4 °С [6].

Флуоресценция нашла широкое применение в различных прикладных биологических и биомедицинских исследованиях. Это физическое явление, суть которого заключается в кратковременном поглощении кванта света флуорофором. Много направлений в биофизике, молекулярной и клеточной биологии возникли и развиваются именно благодаря внедрению новых методов, базирующихся на флуоресценции.

Флуоресценция белков вызывается триптофановыми остатками, индольные кольца которых чувствительные и сложные флуорофоры. Флуоресцентная спектроскопия широко используется для интерпретации структуры белков. Фиброин шелка обладает природной флуоресценцией, как и другие белки, содержащие ароматические аминокислоты. Существует два типа измерения флуоресценции: стационарно-устойчивое состояние и измерение время жизни флуорофора. Стационарно-устойчивое измерение наиболее распространенный тип, который выполняется при постоянном освещении. Источником света обычно являются ксеноновая дуговая лампа высокого давления, которое обеспечивает непрерывное излучение от 250 нм до инфракрасного излучения. Образец освещается пучком света и регистрируется интенсивность или спектр излучения [7].

Исследование проводилось в стационарно-устойчивом состоянии флуоресценции при 295 нм возбуждении. Максимальный пик эмиссионных флуоресцентных спектров раствора фиброина приходился на 340 нм. Затем, когда он превратился в наночастицы в ацетоне, при этих же условиях максимальный пик наночастиц из раствора фиброина сместился до 326 нм. Это предполагает, что триптофан очень чувствителен к изменениям микросреды. Химический сдвиг на 14 нм спектра эмиссии флуоресценции триптофана является результатом изменения конфигурации фиброина шелка от случайной спирали и α -спирали до формы β -листа (Рисунок).

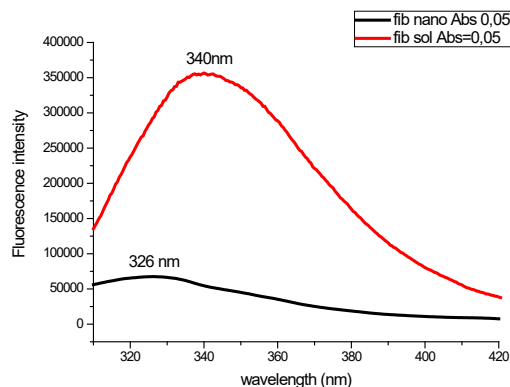


Рисунок. Спектр стационарно-устойчивого состояния флуоресценции раствора фиброина (красный спектр, пик 340нм) и наночастицы (черный спектр, пик 326 нм).

Литература

1. Vepari C., Kaplan D.L. Silk as a biomaterial. *Progress in Polymer Science*. 2007, v.32, №8–9, p.991–1007, <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2007.05.013>.
2. Dong Y., Dai F., Ren Y., Liu H., Chen L., et al. Comparative transcriptome analyses on silk glands of six silkmoths imply the genetic basis of silk structure and coloration. *BMC Genomics*. 2015, v.16, №1. <https://doi.org/10.1186/s12864-015-1420-9>
3. Sun K., Li H., Li R., Nian Z., Li D., Xu C. Silk fibroin/collagen and silk fibroin/chitosan blended three-dimensional scaffolds for tissue engineering. *European Journal Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2015, v.25, №2, p.243–249. <https://doi.org/10.1007/s00590-014-1515-z>.
4. Abdel-Fattah W.I., Atwa N., Ali G.W. Influence of the protocol of fibroin extraction on the antibiotic activities of the constructed composites. *Progress in Biomaterials*. 2015, v.4, №2–4, p.77–88. <https://doi.org/10.1007/s40204-015-0039-x>.
5. Rockwood D.N., Preda R.C., Yücel T., Wang X., Lovett M.L., et al. Materials fabrication from Bombyx mori silk fibroin. *Nature Protocols*. 2011, v.6, №10, p.1612–1631. doi:10.1038/nprot.2011.379
6. Wongpinyochit T., Johnston B.F., Seib F.P. Manufacture and Drug Delivery Applications of Silk Nanoparticles. *Journal of Visualized Experiments*. 2016. doi:10.3791/54669
7. Lakowicz J.R. *Principles of Fluorescence Spectroscopy*. Third Edition, Springer, New York, 2006.

Davaran S., Eftekhari A.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran
Khalilov R.
Baku State University, Azerbaijan

ENGINEERED MAGNETIC NANOPARTICLES FOR ENHANCED VACCINE DELIVERY

Unlike conventional vaccines that employ recombinant viruses, nucleic acid vaccines (genetic vaccines) consist only of DNA (as plasmids) or RNA (as mRNA), which is taken up by cells and stimulate an immune response against it. The mRNA vaccine which has been developed against covid-19, is an important type of genetic vaccines. The main challenge that limits the clinical application of genetic vaccines is choosing a correct and appropriate delivery system. Nanotechnology-based vaccine delivery systems have been developed in the recent years. Among the various nano-scale materials, inorganic nanoparticles have attracted significant interest as nanovectors for vaccine delivery due to their ease of functionalization, biocompatibility, and low toxicity (1). Superparamagnetic iron oxide NPs (SPIONs) which have been approved by US-FDA for treatment for a variety of diseases, are promising inorganic nanoparticles for gene and vaccine delivery. SPION-based DNA vaccine delivery systems have been investigated for DNA vaccine delivery in the presence of an external magnetic field focused around the injection site in order to achieve controlled and sustained exposure to the vaccine in the target area (2). External magnetic field can increase sedimentation rate, particle internalization and gene expression. We have developed a variety of positively-charged, surface modified SPIONs for delivery of bioactive agents including therapeutics, genes and vaccines as well as tissue engineering and regenerative medicine. The positively charged surface SPIONs have been prepared by conjugation or coating of nanoparticles with cationic biocompatible polymers. Chitosan-modified PLGA, amine-terminated poly(ethylene oxide) (PEG-NH₂) and poly(ϵ -caprolactone) (PCL-NH₂), positively charged functionalized silica nanoparticles and stimuli-responsive polymers have been synthesized and used for functionalization of SPIONs with positive surface charge. Physicochemical and morphological properties of these engineered magnetic nanoparticles have been evaluated by different characterization techniques. Their bio-

compatibility such as cytotoxicity and hemocompatibility has been evaluated in-vitro and in-vivo. The ability of these nanoparticles to interact with negatively charged bioactive materials including drugs, cells, nucleic acids and protecting them from environmental conditions make them promising candidate for advanced therapies such as targeted chemotherapy, cell therapy, regenerative medicine therapy, gene and vaccine therapy.

References

1. Sizikov A.A., Kharlamova M.V., Nikitin M.P., Nikitin P.I., Kolychev E.L. Nonviral Locally Injected Magnetic Vectors for In Vivo Gene Delivery: A Review of Studies on Magnetofection. *Nanomaterials*. 2021, № 5, p.1078.
2. El-Sayed A., Kamel M. Advances in nanomedical applications: Diagnostic, therapeutic, immunization, and vaccine production. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020, v.27, №16, p.19200-19213.
3. Yin-Feng K., Sun C., Zhuang Zh., Yuan R., Zheng Q. et al. Rapid development of SARS-CoV-2 spike protein receptor-binding domain self-assembled nanoparticle vaccine candidates. *ACS nano*. 2021, v.15, №2, p.2738-2752.

II. MIKROBIOLOGIYA. BIOTEXNOLOGIYA

MICROBIOLOGY. BIOTECHNOLOGY

Aghayeva A.G.

Institute of Molecular Biology & Biotechnologies of ANAS, Azerbaijan

Babayeva L.Y.

Baku State University, Azerbaijan

DETECTION OF BACTERIAL AND FUNGAL SPECIES IN WATER RESOURCES IN AZERBAIJAN

Water is one of the rare blessings of nature which has been an integral part of life since the beginning of time. Accessibility and efficient use of water has become a topical issue in all ages of history. Nowadays, the water quality that meets the requirements of the World Health Organization and sustainable drinking water supply are considered one of the priorities among the global challenges and the improvement of water supply is valued as one of the key factors of sustainable development. Water has significant role in our world [2,5]. About 97% of the water on the Earth surface is in the ocean, the rest 3% is fresh water. Today all water resources in the world are in danger of contamination and extinction due to domestic and industrial waste, tourism global warming activities, climate changes, and drought. Some industrial wastes are highly toxic, what is very dangerous to the life of living creatures. Contamination of water with pathogenic bacteria could cause various diseases as diarrhea, gastrointestinal illness, etc. Pathogens, such as *Vibrio vulnificus*, which has the highest fatality rate of any food-borne pathogen in the U.S., recently were detected in the Gulf of Mexico Estuary. As a result, water resources are rapidly decreasing [3,4]. The global prevalence of pathogen contamination is a serious concern; it is essential to improve understanding of the main sources of pathogens and their significant impacts on water resources. Integration of knowledge in several areas would improve understanding of levels of potential causes of pollution, and would also help to design long-term strategies to improve water quality. Human life and activity depend on the use, distribution and protection of water.

The main purpose of this work is to detect bacterial and fungal species, contaminating some water resources in Azerbaijan. To achieve this goal, we collected samples from the Caspian Sea and Kura river. Water samples were collected into autoclaved sterile 1 L glass bottles. During the sample collection pH and temperature of water were measured. To access the microbiological composition of the collected water samples immediately after collection they were brought to the laboratory and transferred into various selective nutrient media for the detection of bacterial and fungal strains. MPA (Meat Peptone Agar) plates were used for total number of saprophytes, Eshbi plates - for the cultivation of nitrogen-fixing microorganisms (genus *Azotobacter*), CCA (Chromocult Coliform agar) – for the determination the presence of total coliforms and *E.coli*, Chapek plates (ampicillin was added to inhibit bacterial growth) – for detection of fungal strains. Moreover, some specific liquid media were used to determine the presence of nitrifying *Clostridium pasteurianum* (Winogradsky medium), oil-absorbing (Diana medium) and phenol-absorbing bacterial strains [1]. Distilled water was used as a negative control (no bacteria). Media preparation and sample plating was carried out in accordance with the standard protocols. In this regard, collected samples were serially diluted 1/10, 1/100 and 1/1000 in MQ H₂O, undiluted and diluted samples were plated onto corresponding medium for bacterial and fungal growth. Results of carried out experiments show that both collected samples are very contaminated with coliforms and *E.coli* (number of colonies – to numerous to count). Number of saprofiters in Caspian Sea is comparatively more than in Kura river. In addition, nitrogen-fixing microorganisms from the genus *Azotobacter* were detected in both (Caspian Sea – 1 colony, Kura river – 3 colonies), phenol-absorbing – in both collected samples. Nitrifying bacterial strains and one fungal strain presented only in sample collected from Kura river. We didn't detect any oil degrading bacteria in collected water samples.

References

1. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов. Лабор. Руководство. Л.: Наука, 1974. 194 с.
2. Adzitey F., Huda N., Rusul R.A.G. Molecular techniques for detecting and typing of bacteria, advantages and application to foodborne pathogens

- isolated from ducks. *Biotechnology*. 2013, v.3, p.97–107. doi: 10.1007/s13205-012-0074-4.
3. Imanov F.A., Alakbarov A.B. Water resources of Azerbaijan and their integrated management. *Caspian International Water Technologies Proceedings of the conference*, Baku, 2013, p.116-122.
 4. Jung A.V., Cann P., Roig B., Thomas O., Baurès E. et al. Microbial contamination detection in water resources: interest of current optical methods, trends and needs in the context of climate change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014, v.11, p.4292–4310. doi: 10.3390/ijerph110404292.
 5. Pandey P.K., Kass P.H., Soupir M.L., Biswas S. and Singh V.P. Contamination of water resources by pathogenic bacteria. *AMB Express*. 2014, v.4, p.51. doi:10.1186/s13568-014-0051-x.

Şükürova R. F., Həsənova A.Z., Güləhmədov S.Q.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

PENDİR NÜMUNƏLƏRİNDƏN PROTEOLİTİK SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARININ AYRILMASI VƏ TƏDQIQI

Fermentləşdirilmiş qida məhsullarının insan sağlamlığına müsbət təsiri son zamanlar onlara olan marağı daha da artırmışdır. Bu məhsullar arasında turşsüd məhsullarının xüsusi çəkisi vardır. Həmin məhsulların yüksək qidalılıq keyfiyyəti, asan mənimsənilməsi, terapeutik effekti və mikrobioloji təhlükəsizliyi onların üstün cəhətləridir.

Fermentasiyanın müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi oradakı süd turşusu bakteriyalarının (STB) metabolik aktivliyindən asılıdır. Onlar fermentasiya məhsullarının tərkibinə etanol, sirkə və süd turşuları, aromatik birləşmələr, ekzopolisaxaridlər, müxtəlif fermentlər və antimikrob təbiətli maddələr ifraz edərək həmin məhsulların təhlükəsizliyini, qidalılıq keyfiyyətini və orqanoleptik xassələrini formalaşdırırlar [1].

STB müxtəlif pendir növlərinin yetişməsi prosesində baş verən biokimyəvi proseslərdə mühüm rol oynayırlar. Bu həmin bakteriyaların südü turşutma və proteolitik fəallıq nümayiş etdirmə qabiliyyətləri ilə təmin olunur. Proteoliz, bütövlükdə əksər turşsüd məhsullarının istehsalında ən vacib biokimyəvi proses hesab edilir. Hüceyrə

xaricinə proteolitik fermentlərin sekresiyası STB-lərin çox vacib xüsusiyyəti kimi dəyərləndirilir. Həmin fermentlər südün tərkibində olan zülalları hidrolizə uğradaraq bakteriyaları böyümə üçün çox vacib olan amin turşularla təmin edirlər [2]. Proteoliz prosesi südün mənimənilməsinə müsbət təsir edir və son turşsüd məhsulunun qidalılıq keyfiyyətini artırır. Artıq elmə məlumdur ki, STB-lərin proteolitik sistemi süd zülalını parçalayır və nəticədə son məhsulun teksturasına, dadına və aromatik xassələrinə (qoxusuna) təsir göstərir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, son zamanlar dünya əhalisi arasında qida məhsullarına qarşı allergik reaksiyalar xeyli artmışdır. İnek südünə qarşı allergiya 3 yaşına qədər olan uşaqların hətta 2,5% - də müşahidə edilməkdədir. Bu isə həmin uşaqların süni qida məhsulları ilə qidalandırılmasında problemlər yaradır. Südün tərkibinə daxil olan bir sıra zülallar allergik reaksiyalar yaradır. Bu isə onların tərkibində olan allergen epitoplara bağlıdır [1-3]. Bəzi STB ştammları süd zülallarının antigen cavab reaksiyalarının azalmasına səbəb olurlar. Bu baxımdan davamlı proteolitik fəallığa malik STB ştammları turşsüd məhsullarının allergenliyini aşağı saldıqından, süd məhsulları sənayesində maraqlı tədqiqat obyektinə çevrilmişlər.

Ənənəvi turşsüd məhsulları, xüsusən də pendir nümunələri proteolitik aktivliyə malik STB üçün zəngin mənbə hesab edilir. Tədqiqatımızın əsas məqsədi ölkəmizdə ev şəraitində ənənəvi pendir növlərindən proteolitik fəallığa malik süd turşusu bakteriyalarının skriningini həyata keçirmək və onların sözü gedən fəallığı üçün optimal mühitin seçilməsi olmuşdur.

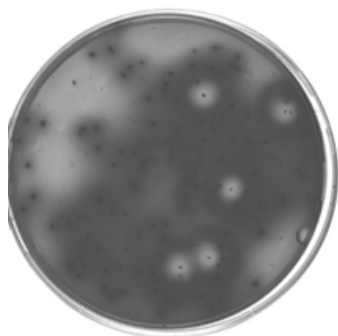
Süd turşusu bakteriyaları Azərbaycanın 6 müxtəlif yaşayış məntəqələrindən əldə edilmiş 6 pendir nümunələrindən durulaşdırma yolu ilə izolə edilmişlər. Bu nümunələrdən ümumilikdə 24 bakteriya koloniyaları ayrılmış və onların 16 ədədi lactobakteriyaların xassələrini (Qrammüsbət, katalazamənfə, oksidazamənfə, hərəkətsiz, spor əmələ gətirməyən) nümayiş etdirmişlər. Onlar təmiz kulturaya çıxarılmış və tədqiqatlara cəlb edilmişlər. Həmin bakteriyaların növ səviyyəsində identifikasiyası API 50 CH (L) (bioMérieux, Lyon, France) testin köməyi ilə həyata keçirilməsi planlaşdırılır.

Proteolitik STB ştammlarının skriningi iki üsulla həyata keçirilmişdir. Birinci üsulda skrining bilavasitə turşsüd məhsulunda aparılmışdır. Bunun üçün hər bir pendir nümunələrindən 2 q götürülmüş və 2 ml 2%-li Na-sitrat məhlulunda homogenləşdirilmiş və ondan 1 ml götürülərək 0,85%-li NaCl məhlulunda klassik üsulla durulaşdı-

rılmışdır. Sonra müxtəlif dərəcədə durulaşdırılmış nümunələrdən 1 ml götürülərək Petri qabında üzərinə 2 ml üzsüz süd əlavə edilmiş 18 ml MRS (M17) –aqar mühitinə əkilmiş və 37°C-də 48 saat müddətində inkubasiya edilmişdir. Həmin mühitdə şəffaf zona yaradan koloniyalar ilkin proteolitik ferment(lər) produsenti kimi identifikasiya edilmiş və təmiz kulturaya çıxarılması üçün maye qidalı mühitə keçirilmişdir.

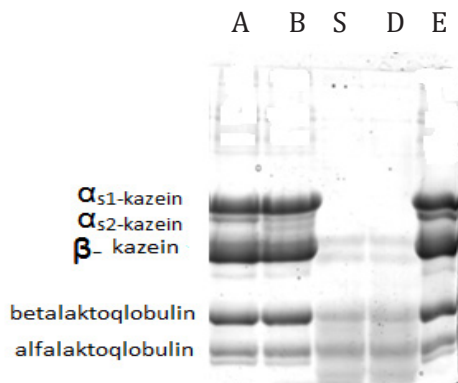
Paralel olaraq, standart mikrobioloji üsulla pendir nümunələrindən STB –lər ayrılmışdır. Bunun üçün pendir nümunələrinin müxtəlif durulaşdırılma dərəcələrinə malik suspenziyalarından 1 ml götürülərək içərisində 20 ml 1,5% -li MRS-aqar və ya M17-aqar olan Petri qablarına əkilmiş, 48 saat müddətində inkubasiya edilmiş və ixtiyarı koloniyalar maye mühitə keçirilmişdir. Onların proteolitik fəallığı digər üsulla müəyyən edilmişdir. Bu məqsədlə izolə edilmiş STB koloniyaları 16 saat müddətində maye qidalı mühitdə becərilmişdir. Sonra onu qarışdırmış və 5% həcmdə üzsüz süd əlavə edilmiş və 37 °C-də 24 saat müddətində inkubasiya edilmişdir. Bu həmin bakteriyaların proteolitik fermentlərinin sintezinin induksiyası məqsədi ilə edilmişdir. Kontrol varianta bakteriya suspenziyası əlavə edilməmişdir. Zülalın hidroliz olunma dərəcəsi 12%-li SDS-PAA gelində elektroforez üsulu ilə yoxlanılmışdır. Bu məqsədlə fermentasiya edilmiş süd nümunəsi 1:10 nisbətində gələ əlavə edilməsi üçün nəzərdə tutulan məhlulda (NaDS 4%, Tris-HCl 50 mM, pH6.8, qliserin 20%, brom-fenol mavisi, β-merkaptotanol) həll edilmiş və zülalların denaturasiyası üçün 100 °C –də 3 dəq qızdırılmışdır. Elektroforez Mini Protean II Gel Electrophoresis (Bio-Rad Hercules, Kaliforniya, ABŞ) cihazında Laemmli üsulu ilə həyata keçirilmişdir [4].

İzolə edilmiş bakteriya şamlarının ilk üsulla proteolitik fəallığı yoxlanılmış və müəyyən edilmişdir ki, onlardan cəmi 5 ştamın (A, B, S, D və E şamları) koloniyaları ətrafında südlü-aqarlı mühitdə şəffaf zonalar əmələ gəlmişdir. Bu həmin şamların proteolitik xassəli olmaları üçün ilkin identifikasiya göstəricisi kimi nəzərdə tutulmuşdur. Alınan nəticə şəkil 1-də öz əksini tapmışdır.



Şəkil 1. Süd-aqar üsulu ilə proteaza – pozitiv STB ştamlarının skriningi

Həmin ştamların proteolitik aktivliklərinin elektroforez yolu ilə müəyyən edilməsi üçün aparılan tədqiqatların nəticələri isə şəkil 2-də göstərilmişdir. Bu şəkildən göründüyü kimi, ilk üsulla proteaza-pozitiv olan 5 ştamdan cəmi 2 ştam (S və D) süd zülallarının proteolizini aktiv formada həyata keçirmişdir.



Şəkil 2. İçərisinə fəal STB hüceyrələri qatılmış pasteurizə edilmiş üzsüz südün zülal fraksiyalarının NaDS-PAAG üsulu ilə analizi

Qeyd etmək lazımdır ki, STB ştamlarının bəziləri aqarlı mühitlə müqayisədə maye mühitdə daha güclü metabolik fəallıq nümayiş etdirirlər. Bu baxımdan, aqarlı mühitdən istifadə etməklə həyata keçirilən skrining metodu ola bilsin ki, bəzi STB ştamları-

nın proteolitik fəallıqlarının üzə çıxması üçün əlverişli deyil. Burada nəzərə almaq lazımdır ki, STB-lərin proteolitik fəallıqları ciddi spesifikliyə malik və kompleks tənzimləmə mexanizmlərini özündə ehtiva edən fəallıq formasıdır. İstifadə olunan təcrübə şəraiti heç də həmişə bu bakteriyaların proteolitik sistemini kodlaşdıran genlərin ekspressiyası üçün əlverişli və optimal olmur. Görünür bu səbəbdən də, ilkin skriningdə pozitiv reaksiya sərgiləyən 3 ştam elektroforez zamanı fəallıq nümayiş etdirə bilməmişlər. Proteolitik fəallığın induksiya edilməsi mühitin tərkibi, temperatur, pH və s. kimi çoxlu sayda amillərdən asılıdır. Bir sözlə, skriningin nəticələri təcrübənin metodundan və aparılma şəraitindən çox asılıdır. Bu amillər bir STB ştamı üçün optimal olsa belə, digər ştamlar üçün əlverişsiz ola bilər.

Beləliklə, 6 müxtəlif pendir nümunələrində proteaza-pozitiv STB ştamlarının skriningi həyata keçirilmiş və 5 ştamda tədqiq edilən fəallıq müşahidə edilmişdir. Onlardan yalnız ikisinin proteolitik fəallığı SDS-PAA gelində elektroforetik sübut edilmişdir. Növbəti tədqiqatlarımızda həmin ştamların növ səviyyəsində identifikasiyası nəzərdə tutulur.

Ədəbiyyat

1. Bu G., Luo Y., Zhang Y., Chen F. Effects of fermentation by lactic acid bacteria on the antigenicity of bovine whey proteins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2010, v.90, p.2015–2020.
2. Chatchatee P., Jarvinen K., Bardina L., Vila L., Beyer K. et al. Identification of IgE and IgG binding epitopes on beta and kappa-casein in cow's milk allergic patients. *Clinical & Experimental Allergy*. 2001, v.31, p.1256–1262.
3. Fox P., Singh T., McSweeney P. Biogenesis of flavour compounds in cheese, in: Malin E.L., Tunick M.H. (Eds.), *Chemistry of Structure/Function Relationships in Cheese*, Plenum Press. New York. 1993, p.59–98.
4. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*. 1970, v.227(5259), 680–685. doi:10.1038/227680a0.

Aslanova G.A.

Baku State University, Azerbaijan

Mammadova R.M.

Azerbaijan Coca-Cola Bottlers, Azerbaijan

CHEMICAL OXYGEN DEMAND AND TOTAL SUSPENDED SOLIDS ANALYSIS OF WASTEWATER TREATMENT IN A SOFT DRINK INDUSTRY

The history of carbonated soft drinks dates all the way back to the late 1700s, when seltzer, beer, and other waters were commercially available. The primary goal of wastewater treatment is to remove as many dissolved solids as possible before the remaining water is discharged into the atmosphere. Through a decay of solid material, oxygen is used, which is needed by the plants and animals living in the water.

Soft drink wastewater consists of wasted soft drinks and syrup, water from the washing of bottles and cans, which contains detergents, and finally lubricants used in the machinery. Therefore, the significantly associated wastewater pollutants will include total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD), nitrates, phosphates, sodium, and potassium. They have detrimental effects on water quality and the environment [1].

The presence of organic material in water is measured by chemical oxygen demand (COD). It is a measurement of the oxygen required to oxidize soluble and particulate organic matter in water. Organic materials in water squander the oxygen, resulting in reduced oxygen levels. Therefore, it is important not to release too many organic compounds into the water.

A total suspended solid (TSS) is the sample of water that could be trapped by a membrane of dry weight suspended particles that are not dissolved. This parameter is used for water quality evaluating the effectiveness of a specimen in a wastewater treatment facility of soft drink wastewater. A separate analysis also serves to establish water quality on the base of all the compounds that are totally dissolved within the water, as compared to undissolved suspending particles [2].

The instrumentation used for water quality parameter measurements was thermo-reactor applied for the analysis of COD and Vacuum Pumps for identifying the level of TSS (Table).

Table**COD and TSS level of wastewater samples from entry and exit pit**

	Entry pit water sample	Exit pit water sample
COD	800-1200 mg O ₂ /l	30-90 mg O ₂ /l
TSS	20-30 mg/l	10-15 mg/l

The level of chemical oxygen demand (COD) is changing, the concentration before biological treatment of wastewaters ranging from 800 O₂/l to 1200 mg O₂/l. After treatment, this number decreases from 30 O₂/l to 90 mg O₂/l. Similarly to COD, the level of total suspended solids (TSS) is changing from 20 mg/l to 30 mg/l before treatment, 10 mg/l to 15 mg/l after the treatment process.

It is usually cheaper, technically simpler, and more efficient to clean industrial effluents at the source, rather than attempting their treatment after mixing with household effluent. The purified effluent parameters are lower than the required values and their quantity and quality do not adversely affect the receiver [3].

The reliability of treatment procedures in the industry should be steadily increased to reduce the potential degradation of the water quality in receiving water supply systems industry. Wastewater treatment is used to dispose of pollutants and turn them into profluent water from wastewater. As a result of the wastewater treatment process, water is recycled to the water system with less environmental impact.

References

1. Wang L.K., Pereira N.C., Hung Y.T. Biological Treatment Processes. Humana Press: Totowa NJ. 2004, p.207-757.
2. Saha N.K., Balakrishnan M., Batra V.S. Improving industrial water use: case study for an Indian distillery. Resources, Conservation and Recycling. 2005, v.43, p.163-174.
3. Camperos E.R., Nacheva P.M., Diaz Tapia E. Treatment techniques for the recycling of bottle washing water in the soft drinks industry. Water Science and Technology. 2004, v.50, p.107-112.

Aslanova G.A.
Baku State University, Azerbaijan
Mammadova R.M.
Azerbaijan Coca-Cola Bottlers, Azerbaijan

TREATMENT PROCESS OF SOFT DRINK INDUSTRY WASTEWATER

In most industrial processes, water is the most extensively used raw material in the production of high-value products. Water quality and its scarcity have been identified as a global threat to the environment. Wastewater treatment processes for the removal of waste products and the recovery of water for reuse are important for ecological renewal.

Four main steps of wastewater treatment systems exist: First, preliminary systems for the disposal of large materials and coarse solids which are regularly found in wastewater. Second, primary systems for the removal of inorganic and organic floating materials and the physical sedimentation process. Third, secondary treatment system where the remaining organic material and colloids have been removed with biological processes. Fourth, tertiary or advanced to further treat secondary wastewater to eliminate or decrease remaining contamination by utilizing different methods such as biological and chemical processes or membrane filtration (MF) [1].

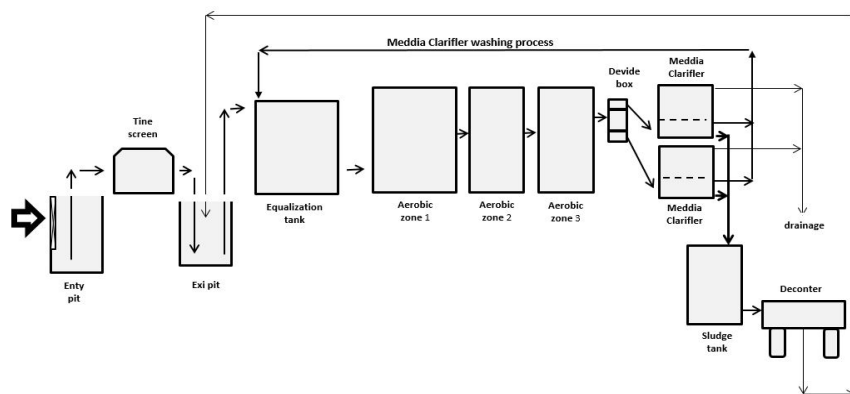


Figure 1. Industrial wastewater treatment system scheme

Pre-treatment is the first step in wastewater treatment prior to the next conventional secondary treatment biological process. Industrial wastewater also combines pretreatment with chemical processes such as air flotation (oil removal) and air stripping (ammonia removal), apart from the physical pre-treatment (Figure 1).

The primary treatment allows for the wastewater to settle in a settling tank for around two hours. Therefore, a more clarified liquid effluent is formed in one stream and liquid-solid sludge is formed in a second stream. For this reason, a sedimentation tank is used for this purpose. This stage is also referred to as clarification, sedimentation, or settlement [2].

The dominant organic waste-water removal process is biodegradation, which known as a secondary treatment. Biodegradable organic matter and a range of inorganic fractions transform microorganisms into fresh biomass and by-products such as water and carbon dioxide (Figure 2).

If the composition of the wastewater is not sufficient, advanced treatment is often used, for example, membrane filtration (MF), sand filter, and more [3].



Figure 2. Industrial wastewater sample from entry and exit pit

Wastewater treatment could be prepared utilized to expel contaminants from wastewater or sewage and change over it into

profluent water. As the result of wastewater treatment, water can be returned to the water cycle with the less environmental impact on the environment, or straightforwardly reused.

References

1. Libralato G. The small-scale approach in wastewater treatment. In Wastewater Reuse and Management. 2013, p.195-224.
2. Feroz S., Rao D.G., Senthilkumar R., Byrne J.A. Wastewater treatment: Advanced processes and technologies. New York: CRC Press. 2012, p.42-388.
3. Gohil A., Nakhla G. Treatment of tomato processing wastewater by an upflow anaerobic sludge blanket–anoxic–aerobic system. Bioresource Technology. 2006, p.16-97.

*Сулейманлы Л.Э, Гасанова С.А, Рагимова М.М.
Бакинский Государственный Университет, Азербайджан*

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* ИЗ ВОЗДУХА

Воздух – среда, наименее благоприятная для жизни микроорганизмов. Микробные клетки и их споры попадают в воздух из почвы или воды вместе с пылью и аэрозолем (аэрозоль – коллоидная система, состоящая из воздуха, капелек жидкости или твёрдых частиц, и включающая различные микроорганизмы; размер аэрозольных частиц варьирует от 10 до 2000 нм). Хорошая освещенность воздуха солнечными лучами УФ-спектра, отсутствие питательных веществ и влаги – все эти условия не способствуют жизни микробов в воздухе [1]. Жизнеспособность микроорганизмов в воздухе обеспечивают взвешенные частицы воды, слизи, пыли и фрагментов почвы. Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений значительно различаются по количественному и качественному составу микрофлоры. Бактериальная обсеменённость жилых помещений всегда выше, чем атмосферного воздуха; это справедливо и в отношении патогенных микроорганизмов, попадающих в воздух от больных людей, животных и бактерионосителей [3].

Бактерии рода *Bacillus* являются одними из наиболее рас-

пространенных в природе микроорганизмов. Виды *Bacillus* являются главным образом почвообитающими бактериями. Бактерии, относящиеся к этому роду, также часто выделяют из воды и воздуха. Поскольку такие микроорганизмы повсеместно встречаются в почве, воздухе и воде, они легко проникают в продукты питания. Вследствие того, что споры этих бактерий обладают повышенной устойчивостью к действию высокой температуры, они способны выживать в процессе хлебопечения и потому могут встречаться в хлебе и других продуктах, полученных в процессе выпечки. Бактерии *Bacillus* часто являются компонентом микрофлоры молока, они не гибнут при пастеризации и могут стать доминирующими микроорганизмами в молочных продуктах, подвергшихся процессу пастеризации. Микроорганизмы *Bacillus* являются доминирующей микрофлорой соевых бобов и принимают участие в процессе ферментации продуктов и приправ из сои [2,4].

Целью наших исследований было выделение бактерий рода *Bacillus* из различных субстратов, в том числе и из воздуха. Выделение микроорганизмов из воздуха проводили используя седиментационный метод Коха. Для этого питательные среды с питательной средой оставляли открытыми на воздухе несколько минут. Далее закрытые чашки Петри инкубировали в термостате при 28-30°C. Было проведено изучение микробиоты воздуха различных помещений и открытых зон. Было выделено около 30 штаммов палочковидных бактерий. Также было проведено изучение морфологических и физиологических свойств некоторых палочковидных бактерий. Изучение некоторых штаммов показало, что они относятся к бактериям рода *Bacillus*. Были идентифицированы некоторые штаммы и определены как *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus cereus*.

Литература

1. Зверев В.В. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2015.
2. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир. 1987, 567с.
3. Гусев М.В. , Минеева Л.А. Микробиология. Учебник, 2-е издание. 1985, 376 с.
4. Пиневиц А.В. Микробиология - Биология прокариотов. Учебник. 2006, т.1, 352 с.

GÖBƏLƏK ƏLEYHİNƏ LAKTOBASİLLƏRİN FƏALLIQ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Çağdaş dövrümüzdə insanların təhlükəsiz qida məhsulları ilə təmin edilməsi problemi aktual olaraq qalmaqdadır. Qida məhsullarının patogen və şərti patogen mikroorqanizmlərlə - bakteriya və göbələklərlərlə çirklənməsinin qarşısının alınması həmin problemin həllində önəmli yer tutur. Belə ki, həmin tədbirlər həm istehlakçıların sağlamlığının qorunmasında, həm də məhsulların uzun müddət saxlanılmasında öz töhvəsini verir [1].

Aspergillus flavus, *Aspergillus nomius* və s. növlərinə aid olan kif göbələkləri AFB1 və AFM1 kimi aflotoksinlər sintez edirlər. Bu toksinlər konserogen təsirə malik olduqlarından fermentləşdirilmiş məhsulların tərkibinə daxil olarkən konsument orqanizm üçün çox təhlükəli olurlar. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, südturşusu bakteriyaları həmin toksinlərin molekulları ilə birləşə və onları öz səthində saxlaya bilirlər. Südturşusu bakteriyalarının bu xassəsinə görə onlardan adsorbiya yolu ilə süd məhsullarının aflotoksinlərdən təmizlənməsində geniş istifadə perspektivləri yaranmışdır [3].

Aspergillus cinsinə aid əksər növlər insanlarda aspergilloz xəstəliyi yaradır. *Penicillium* göbələkləri penisill turşusu, verrukozidin və bir sıra neyrotoksiki qlikopeptidlər ifraz etməklə istehlakçıların həyatına mənfi təsir edirlər [2]. *Fusarium* cinsli göbələklər Taxıllar fəsiləsinə aid dənli bitkilərin kökündə və dənlərində çürümə xəstəlikləri əmələ gətirməklə məhsuldarlığa xeyli zərər vururlar [1].

Südturşusu bakteriyaları bir sıra antimikrob xassəli metabolitlərin produsenti kimi qida məhsullarının biomühafizəsində geniş istifadə edilir. Bu bakteriyaların yanaşı populyasiyalarla ontoqonist fəaliyyəti onların süd turşusu, karbon qazı, hidrogen peroksid, qısa zəncirli yağ turşuları, proteolitik fermentlər, bakteriosinlər və s. kimi geniş çeşidli antimikrob xassəli metabolitləri vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Məqələmizdə müxtəlif mənşəli un nümunələrindən göbələk əleyhinə metabolitlər sintez edən südturşusu bakteriyalarının ayrılması və onların ilkin ontoqonistik xassələrinin öyrənilməsi zamanı alınan nəticələr öz əksini tapmışdır.

Tədqiqatlarımızda STB mənbəyi kimi 4 növün nümunəsi - sorqo unu (Ç), buğda unu (KV), qarabaşaq unu (POH), çovdar unu (ŽCHL1) istifadə edilmişdir. Bu nümunələrdən STB-lərin izolə edilməsi əvvəl qeyd etdiyimiz kimi, klassik mikrobioloji üsullarla həyata keçirilmişdir [1]. Bunun üçün həmin nümunələrdən 1 q götürülmüş, üzərinə 9 ml fizioloji məhlul əlavə edilmiş və qarışdırılmışdır. Sonra həmin məhlul durulaşdırılmış və MRS mühitində əkilmişdir. 48 s sonra əmələ gələn koloniyalar izolə edilərək ayrılıqda yenidən MRS mühitdə 24 s becərilmişdir.

Passiv göbələk nümunəsi olaraq *Fusarium culmorum* 302 ştamından istifadə edilmişdir.

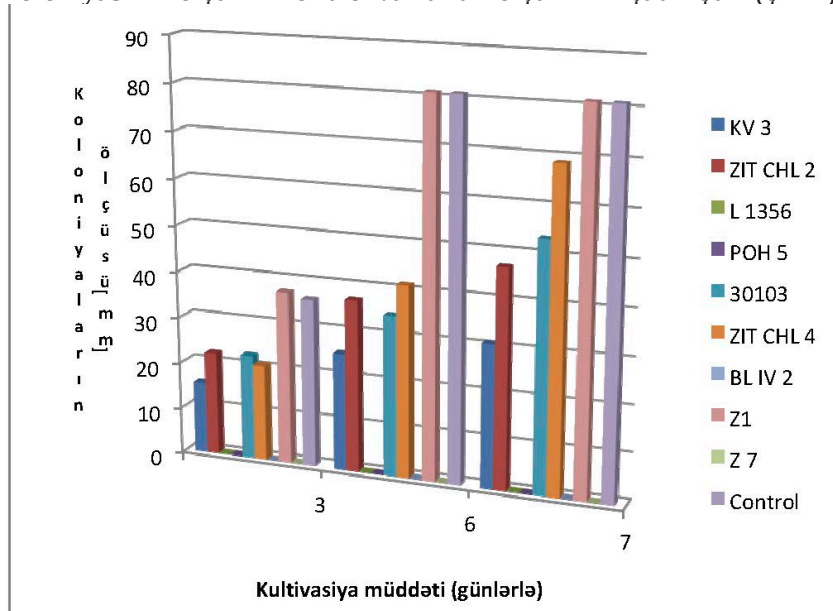
Bakteriyaların antifungal fəallığını müəyyən etmək üçün titri 10^3 /ml olan suspenziya Petri qabında 12 ml 15% MRS-aqarla qarışdırılmış, mühit bərkidildikdən sonra üzəri 12 ml yumşaq (8%) MEA (səməni ekstraktı-aqar) ilə örtülmüşdür. Sonra isə 10^6 /ml qatılıqlı 5 µl kif sporları qabın mərkəzinə inyeksiya edilmiş və otaq temperaturunda (23–25°C) bir qədər inkubasiya edildikdən sonra (30 dəq) termostata keçirilmiş və 37°C-də saxlanılmışdır. Inkubasiyanın ilk günündən başlayaraq 12 gün müddətində koloniyaların diametri ölçülmüşdür.

Fəal bakteriya hüceyrələrinin cins səviyyəsində identifikasiyası üçün ilkin olaraq mikroskoplama, Qram üsulu ilə rənglənmə, katalaza və oksidaza testləri həyata keçirilmişdir.

Un nümunələrindən passiv göbələk ştamının inkişafını tormozlayan 9 bakteriya izolə edilmiş və onların ilkin morfoloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrə görə göbələk bakteriyaların hamısı qrammüsbət, katalazamənfi, oksidazamənfi, çöpşəkilli bakteriya hüceyrələridir (nəticələr göstərilməmişdir). Bu xüsusiyyətlərə görə onların *Lactobasillus* cinsinə aid STB olmaları qənaətinə gəlmək olar [3].

İzolə edilmiş bakteriya hüceyrələrinin *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı zamandan asılı fəallıq diaqramları şəkildə göstərilmişdir. Diaqramlardan aydın görünür ki, becərilmənin artıq 3cü günündə izolyantların passiv göbələyin inkişafını ləngitməsi müşahidə edilməyə başlamışdır. Bu zaman əksər izolyantlar (ZİT-CHL 2, KV3, ZİTCHL 4, Z1 və 30103) öz tormozlayıcı təsirini qismən nümayiş etdirdikləri halda L1356, POH5, BL IV 2 və Z7 izolyantlarının becərildiyi mühitdə müşahidələrimizin sonuna qədər passiv göbələyin inkişafı tamamilə dayandırılmışdır. Bununla belə, müşahidə-

rimizin 6-cı günü Z1 ştamının ləngidici təsiri zəifləmiş və göbələk koloniyasının ölçüləri kontrol variantın ölçülərinə çatmışdır (Şəkil).



Şəkil. İzolə edilmiş ştamların *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı zamandan asılı fəallığı.

Müşahidələrimizin 9-cu günü ZİTCHL 2, ZİTCHL 4 və 30103 izolyantları *Fusarium culmorum* 0103 göbələyinə qarşı fəallığını təcrübələrin sonuna qədər qoruyub saxlamışdır.

Beləliklə, müxtəlif un nümunələrindən 54 bakteriya izolə edilmiş və onların 9-da *Fusarium culmorum* 302 göbələyinə qarşı ləngidici fəallıq müşahidə edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Fusarium* cinsli göbəklərə qarşı tormozlayıcı təsir göstərən STB ştamları fermentləşdirilmiş tərəvəz məhsullarından daayrılmış və onların ilkin xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir [1]. İzolə edilmiş bakteriya hüceyrələrinin müxtəlif xassələrinin ilkin analizi onların *Lactobasillus* cinsinə aid STB olmaları qənatinə gəlməyə imkan verir. İzolə edilmiş STB nümunələrinin daha dəqiq identifikasiyası, onların antifungal fəallıq spektrinin və fəal metabolitin kimyəvi təbiətinin müəyyən edilməsi istiqamətlərində tədqiqatlarımız davam etdirilir.

Ədəbiyyat

1. Vəliyeva G. A., Abdullayeva N.A., Güləhmədov S.Q., Quliyev A.Ə. Bitki mənşəli qida məhsullarından izolə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının göbələk əleyhinə fəallığı. AMEA Mikrobiologiya Institutunun elmi əsərləri. 2019, cild 32, s.128-136.
2. De Vuyst, L. and Vandamme, E.J. Lactic acid bacteria and bacteriocins: their practical importance In Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria: Microbiology, Genetics and Applications, de Vuyst, L. and Vandamme, E.J. London: Blackie Academic and Professional. 1994, p.1-12.
3. Geiser D. M., Aoki T., Bacon C. W. et al. One Fungus, One Name: Defining the Genus *Fusarium* in a Scientifically Robust Way That Preserves Longstanding Use. *Phytopathology*. 2013, v.103, p.400-408. doi:10.1094/PHYTO-07-12-0150-LE.

Гудель В.С.

Белорусский государственный университет, Беларусь

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ И ФЛАВОНОИДОВ В КУЛЬТУРАХ КЛЕТОК, ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ *ECHINACEA PURPUREA* L. MOENCH

В современных исследованиях в области клеточной биологии и биоинженерии растений существенную роль играют модельные системы, позволяющие детально изучать молекулярно-генетические и физиолого-биохимические механизмы процессов, протекающих в растениях. Культивируемые *in vitro* растительные клетки, ткани и органы широко используются в качестве модельных объектов при изучении биохимии вторичных метаболитов, физиологии, молекулярной биологии растений. С другой стороны, культивирование клеток создает методические основы фитобиотехнологии, в частности, биотехнологии лекарственных растений, позволяя нарабатывать экологически чистую биомассу, содержащую целевые вторичные метаболиты, имеющие фармакологическое значение [1, 2, 3,]. Оптимизация питательных сред является одним из самых распространенных способов повышения продуктивности клеточных культур [4, 5]. Изучая влияние различных компонентов питательных сред, таких как регуляторы роста, макро- и

микроэлементы, витамины и органические соединения можно подобрать оптимальный состав для повышения синтеза определенных вторичных метаболитов.

Целью настоящей работы явилось установление характера влияния типа питательной среды на содержание фенилпропаноидов и флавоноидов в культурах клеток, тканей и органов эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L. Moench).

Объектами исследования служили каллусная и суспензионная культуры корневого происхождения, каллусная и суспензионная культуры листового происхождения, культура генетически трансформированных корней. Исследуемые каллусные ткани представляли собой культуры рыхлого типа. Суспензионная культура корневого происхождения, в которой преобладали многоклеточные агрегаты, включающие десятки клеток, относилась к высокоагрегированному типу. Суспензионная культура листового происхождения, напротив, являлась слабоагрегированной. Культуру генетически трансформированных корней получали путем агробактериальной трансформации листовых эксплантов, изолированных из асептически выращенных проростков эхинацеи пурпурной, с помощью диких штаммов *Agrobacterium rhizogenes* 15834 и A4. Для культивирования растительных объектов в работе использовали питательные среды по прописи Мурасиге-Скуга (МС), Гамборга и Эвелеге (В5) с добавлением 3% сахарозы. В качестве ауксинов питательные среды МС и В5 содержали 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту в концентрации 0,2 мг/л и β-индолил-3-уксусную кислоту в концентрации 1 мг/л, в качестве цитокинина – кинетин в концентрации 0,5 мг/л. Культуры генетически трансформированных корней инкубировали на безгормональных средах МС и В5. Продолжительность ростового цикла суспензионных культур составляла 15 сут, каллусных культур и культуры генетически трансформированных корней – 30 суток. В конце ростового цикла производили отбор биомассы культивируемых *in vitro* клеток, тканей и органов *Echinacea purpurea*, для которой проводили определение активности ключевого фермента фенилпропаноидного метаболизма L-фенилаланинаммоний-лиазы. Остаток биомассы высушивали в сушильном шкафу при 60°C для последующего биохимического анализа. Содержание фенилпропаноидов в пересчете на цикориевую

кислоту, флавоноидов в пересчете на кверцетин производили с помощью спектрофотометрического метода.

Установлено, что использование питательной среды В5 для культивирования всех исследуемых объектов приводит к достоверному росту содержания фенилпропаноидов. Стимулирующий эффект в наибольшей степени проявлялся для каллусной культуры корневого происхождения и составлял в среднем 1,5 раза, в наименьшей степени – для культуры генетически трансформированных корней и каллусной культуры корневого происхождения. Для каллусной и суспензионной культур листового происхождения прирост составил в среднем 1,4 раза. Показано, что культура генетически трансформированных корней характеризуется гораздо более высоким продукционным потенциалом в отношении фенилпропаноидов по сравнению с культурами недифференцированных клеток каллусной ткани и клеточной суспензии корневого и листового происхождения независимо от типа питательной среды.

В отличие от фенилпропаноидов (гидроксикоричные кислоты и их производные) наиболее высокое содержание флавоноидов было характерно не для культуры генетически трансформированных корней, а для суспензионной культуры листового происхождения, культивируемой на питательной среде В5. В каллусной культуре корневого происхождения уровни накопления данной группы вторичных метаболитов не зависели от типа питательной среды.

Активность L-фенилаланинаммоний-лиазы в исследуемых объектах несущественно различалась при их культивировании на питательной среде МС. Использование среды В5 приводило к росту активности данного фермента в клетках каллусной и суспензионной культур корневого происхождения в среднем в 1,3-1,4 раза, а в клетках суспензионной культуры листового происхождения в 1,3 раза, тогда для культуры генетически трансформированных корней и каллусов листового происхождения достоверные отличия по сравнению со средой МС отсутствовали.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что тип питательной среды оказывает существенное влияние на продукцию фенилпропаноидов и флавоноидов культурами клеток, тканей и органов *Echinacea purpurea*. Стимулирующий

эффект в случае использования питательной среды B5, вероятно, обусловлен гораздо более низким содержанием в ее составе аммонийного и нитратного азота, дефицит которых, как известно, приводит к усилению биосинтеза ВМ разных классов в культурах клеток, тканей и органов лекарственных растений [4,5]. Полученные данные не позволили выявить выраженной положительной корреляции между уровнями активности L-фенилаланинаммоний-лиазы и содержанием анализируемых вторичных метаболитов. Однако можно предположить, что для культур корневого происхождения, а также клеточной суспензии листового происхождения рост продукции фенилпропаноидов связан с повышением активности данного фермента. В целом установленные закономерности могут быть использованы при разработке продукционной питательной среды для культивирования клеток, тканей и органов *Echinacea purpurea* (L.) Moench в качестве продуцентов вторичных метаболитов фенольной природы.

Литература

1. Кулуев Б.Р. Косматые» корни растений – важный инструмент для исследований и мощная фитохимбиофабрика для производителей. Биомика. 2015, т.7, №2, с.70–120.
2. Karuppusamy S. A review on trends in production of secondary metabolites from higher plants by in vitro tissue, organ and cell cultures. Journal of Medicinal Plants Research. 2009, v.3, №13, p.1222–1239.
3. Eibl R., Meier P., Stutz I., Schildberger D., Huhn T. et al. Plant cell culture technology in the cosmetics and food industries: current state and future trends. Applied Microbiology & Biotechnology. 2018, v.102, №20, p.8661–8675.
4. Isah T., Umar S., Sharma M., Rajasekharan P.E., Zafar N. et al. Secondary metabolism of pharmaceuticals in the plant *in vitro* cultures: strategies, approaches, and limitations to achieving higher yield. Plant Cell Tissue and Organ Culture. 2018, v.132, p.235–369.
5. Villarreal M.O., Howat S., Hong S., Jang M.O., Jin Y.W. Plant cell culture strategies for the production of natural products. BMB Reports. 2016, v.49, № 3, p.149–158.

*Магзанова Д.К., Калмыкова А.А.,
Астраханский государственный университет,
Астрахань, Россия*

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА PUNICA GRANATUM L.

Гранат ещё с древних времён использовался как лекарственное средство. Согласно данным многочисленных исследований, гранат и продукты его переработки способны оказывать противовоспалительное, противоопухолевое, гипотензивное действие и могут положительно влиять на различные системы организма [4,7,8]. Гранатовый сок содержит свыше 150 различных полифенолов и обладает повышенной антиоксидантной активностью [3,5,6].

В данной работе приведены экспериментальные исследования по антимикробной активности водной вытяжки из кожуры граната на микрофлору водопроводной воды.

Для получения водной вытяжки кожуру граната сушили при комнатной температуре. Подготовили водную вытяжку в соотношении 1:1. Микробиологические исследования проводили на базе лаборатории биотехнологий АГУ.

Согласно классическим методикам, подготовили плотную питательную среду ГРМ и лабораторную посуду [2]. В качестве контроля использовали посев воды без добавления исследуемого экстракта. Для исследования мы использовали водные вытяжки 50 и 100%-ной концентрации. Эксперимент проводили в двукратной повторности. Для определения общего числа микроорганизмов водопроводной воды был использован метод 10-кратного разведения [1]. Культивировали в термостате, при температуре 37⁰С. На третьи и пятые сутки изучали выросшие колонии на чашках Петри. Микробиологические препараты окрашивали по методу Грамма.

Результаты. На третьи сутки нашего эксперимента, в контрольном варианте отмечается сплошной рост микроорганизмов, беловатого цвета, рыхлой консистенции. В опытных вариантах фиксируем преимущественно однотипные колонии беловатого цвета. Количество колоний в опытных вариантах варьировало от 3 шт. (100% вытяжка) и до 5-6 шт. (50% вытяжка).

По результатам диаметра задержки роста, наибольшая антимикробная активность наблюдается в вариантах с применением 100%-ной вытяжки по сравнению с 50%-ной и составила 18,5 мм и 12,5 мм., соответственно.

На пятые сутки эксперимента, изменений в контрольном варианте не наблюдается. На чашках Петри с 50%-ным экстрактом отмечаем рост двух колоний желтого цвета. При микроскопировании препаратов, выявлены грамположительные и грамотрицательные палочки и кокки. В варианте с 100%-ной вытяжкой на препаратах преимущественно отмечается наличие грамположительных кокков.

Полученные результаты свидетельствуют о повышенной антимикробной активности водных вытяжек *P.granatum L.* по отношению к микрофлоре воды и будут нами использованы для дальнейшего изучения экстрактов граната для проведения исследований.

Литература

1. Жарикова Г.Г. Основы микробиологии: практикум: учеб. Пособие для вузов. Издательский центр: Академия. 2008, 128 с.
2. Нетрусов А.Н., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии: учеб. Пособие для студ. Высш.учеб.заведений, М.: Издательский центр:Академия. 2005, 608 с.
3. Хомич Л.М., Перова И.Б., Эллер К.И. Нутриентный профиль гранатового сока. Вопросы Питания. 2019, т.88, №5, с.80–92.
4. BenSaad L.A., Kim K.H., Quah C.C., Kim W.R., Shahimi M. Anti-inflammatory potential of ellagic acid, gallic acid and punicalagin A and B isolated from *Punica granatum*. BMC Complementary Alternative Medicines and Therapies. 2017, v.17, №1. doi: 10.1186/s12906-017- 1555-0.
5. Russo M., Cacciola F., Arena K., Mangraviti D., Gara L. et al. Characterization of the polyphenolic fraction of pomegranate samples by comprehensive two-dimensional liquid chromatography coupled to mass spectrometry detection. Natural Product Research. 2019, p.1–7. doi: 10.1080/14786419.2018.1561690 (33)
6. Sentandreu E., Cerdan-Calero M., Sendra J.M. Phenolic profile characterization of pomegranate (*Punica granatum*) juice by high-performance liquid chromatography with diode array detection coupled to an electrospray ion trap mass analyzer. Journal of Food Composition and Analysis. 2013, v.30, №1, p. 32–40. doi: 10.1016/j.jfca.2013.01.003.

7. Tibullo D., Caporarello N., Giallongo C., Anfuso C., Genovese C. et al. Antiproliferative and antiangiogenic effects of *Punica granatum* Juice (PGJ) in Multiple Myeloma (MM). *Nutrients*. 2016, v 8, № 10, p.611. doi: 10.3390/nu8100611.
8. Tsang C., Smail N.F., Almoosawi S., Davidson I., Al-Dujaili E.A.S. Intake of polyphenol-rich pomegranate pure juice influences urinary glucocorticoids, blood pressure and homeostasis model assessment of insulin resistance in human volunteers. *Journal of Nutritional Science*. 2012, v.1, p.1–9. doi: 10.1017/jns.2012.10.

**Давиташвили М.Д., Маргалиташвили Д.А.,
Азикури Г.Ш., Алексидзе М.Г.**

*Телавский государственный университет имени Якоба
Гогебашвили, Грузия*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СМЕШАННАЯ ИНФЕКЦИЯ, ВЫЗВАННАЯ *TRICHOPHYTON RUBRUM*, ПАРАМИКСОВИРУСОМ (ВИРУС СЕНДАЙ) И ОНКОВИРУСАМИ ТИПА А И С

В последние годы проблема ассоциированной инфекции привлекает к себе особое внимание, что, прежде всего, вызвано значительным удельным весом сочетанных вирусо-вирусных, вирусо-микоплазменных, вирусо-бактериальных инфекций различных систем организма. С другой стороны, интерес к смешанным инфекциям обусловлен тем, что по сей день остаются еще недостаточно решенными многие стороны ассоциированного взаимоотношения возбудителей различных таксономических групп. При микробном синергизме возможна реализация следующих типов взаимодействия: 1) микроорганизмы снижают резистентность макроорганизма и, таким образом 2) способствуют проникновению и проявлению потенций иных возбудителей; 3) микроорганизмы способствуют размножению и накоплению других микроорганизмов, а также выделяют вещества, необходимые для развития или повышения вирулентности синергичных инфекционных агентов [8].

Особый интерес представляет изучение взаимодействия в условиях смешанной инфекции онкогенных и инфекционных

вирусов, а также инфекционных агентов различных таксономических групп [5, с.2526-2539; 7, с.833-838; 9, с.533-543], что обусловлено поисками бактерий-антагонистов неопластических процессов. В противоположность приведенным данным на модели культуры клеток НЕр-2 была показана активация онковируса типа Д, продуцируемого этой культурой, после совместного культивирования его с микобактерией туберкулеза [3]. По мнению Флересхайм с соавт. [6 с. 708-710] компоненты клеток грибов или продукты их метаболизма обладают цитотоксической активностью, что может иметь определенное значение в онкологии. Однако, вполне возможно, что гриб или продукты его метаболизма, наоборот, способствуют процессу канцерогенеза, принимая во внимание полученные нами ранее данные об активации процесса морфогенеза онковируса типа Д в культуре клеток НЕр-2 под влиянием гриба *Trichophyton rubrum* [3].

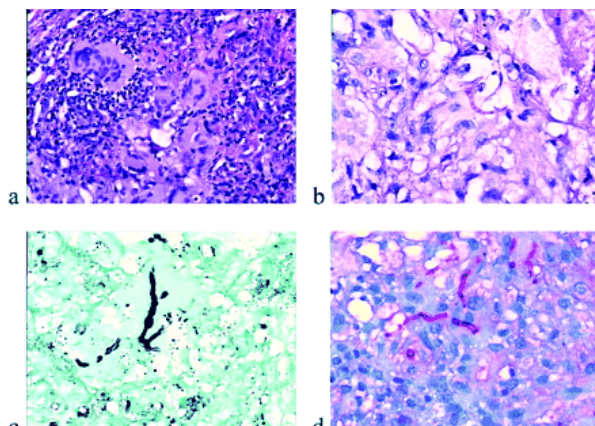
В этой связи целью настоящего исследования было установление особенностей взаимодействия онкогенных вирусов (цистернавирус типа А и онковирус типа С), парамиксовируса (вирус Сендай, используемый как модельный штамм для характеристики семейства парамиксовирусов) и гриба (*Trichophyton rubrum*).

Удобной моделью для изучения вирус-грибковой ассоциации является культура клеток L-929, которая является чувствительной для воссоздания экспериментальной микотической инфекции и цитопатогенного действия вируса Сендай, а также спонтанно инфицированной онковирусами типа С и цистернавирусами типа А [2].

Культуру клеток L-929 выращивали в чашках Карреля; для культивирования клеток использовали гидролизат лактальбумина и среду Игла с глутамином и антибиотиками (пенициллин и стрептомицин). На третьи сутки после пересева монослой клеток заражали вирусом Сендай (исходный титр 160-320 гематогглютинирующих единиц). После контакта вируса с клетками в течение 60 мин вносили смыв 14-дневной культуры *Tr. rubrum*, выращенной на сусло-агаре (множественность заражения составляла 10 элементов гриба на 1 клетку монослоя). Монослой клеток фиксировали через 3, 6, 12, 24, 48, 72 ч после заражения 4%-ным глутаровым альдегидом на 0,1М какодилатном буфере (рН 7,4) в течение 24 ч при 4°C, затем отмывали какодилатным

буфером. Дальнейшую фиксацию осуществляли по Дэлтон. Монослой обезживали в спиртах восходящей концентрации и ацетоне и заливали смесью заливочных материалов Araldit Harter и Araldit M. Полимеризация проводилась вначале при 37°C в течение суток, затем при 56°C в течение двух суток. Отделение плоскопараллельного пластмассового диска от стекла осуществляли жидким азотом. Диск полимера просматривали под фазовым контрастом, выбирали единичные клетки или группы клеток, вырезали их, наклеивали на пластмассовые столбики и затачивали пирамидку. Ультратонкие срезы толщиной 15-30 нм получали на ультратоме LKB-4800, далее контрастировали 1%-ным водным раствором уранилацетата в течение 15-30 мин, затем докрашивали лимоннокислым свинцом [5, с.2526-2539; 9, с.533-543]. Препараты просматривали в электронном микроскопе JEM-100 CX II (Япония).

Первым этапом взаимодействия клетки L-929 и гриба является адсорбция последнего на клеточных отростках и проникновение возбудителя внутрь клетки, что наблюдается к 6-12 ч инфицирования. В дальнейшем развивается цитопатогенное действие (ЦПД), что проявляется в изменении субмикроскопической организации клетки. Развитие ЦПД происходит как под влиянием гриба, так и вируса Сендай. Несмотря на развитие ЦПД под действием гриба, проявление экспериментальной смешанной вирусо-грибковой инфекции наблюдается не только на уровне клеточной популяции, но и на уровне отдельных клеток. Однако, даже в присутствии гриба, основные этапы морфогенеза онковируса сохранены. Почкование онковируса типа С происходит в зону контакта *Tr. rubrum* и возможность этого процесса сохранена на поверхности клеток, находящихся на стадии деструкции. При заражении культуры L-клеток вирусом Сендай и *Tr. rubrum* подобная закономерность сохраняется. При одновременном инфицировании цистерनावирусом типа А, онковирусом типа С, вирусом Сендай и *Tr. rubrum* культуры клеток L-929 смешанная инфекция наблюдается и на уровне отдельных клеток. Формирование вируса Сендай и онковирусов происходит нередко в топографической близости на поверхности инфицированной клетки. При этом отдельные элементы вируса Сендай, в частности рибонуклеопротеид, включаются в состав онковируса (Рис.).



Sendai Virus--Epithelial Hyperplasia

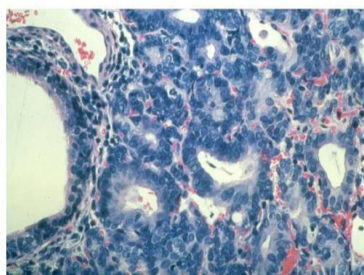


Рисунок. а) Участок клетки L-929,инфицированной *Trichophyton rubrum* и
б) участок *Trichophyton rubrum* в культуре клеток L-929,инфициро-
ванной вирусом Сендай

В условиях смешанной инфекции обнаружены различные аномальные формы онковирuсов - минимальные формы, которые были описаны ранее [1]. В популяции цистернавирuсов типа А обнаружены многочисленные вирусy с фрагментированными нуклеоидами.

Надо полагать, что обнаруженная способность рибонуклеопротеида вируса Сендай включаться в состав онковирuса является еще одним подтверждением предположения о роли вирусy в обмене генетической информации в биосфере [4].

Литература

1. Быковский, А. Ф., Клицунова, Н. В., Глинских, Н. П. Вопросы вирусологии. I. 1977.
2. Быковский, А. Ф., Клицунова, Н. В., Миллер, Г. Г., Мартыненко, В. Б., Горохова, Л. В. Онкогенные вирусы. М., Медицина. 1983.
3. Кацитадзе, А. Г. Экспериментально-клиническое изучение интерферона при микозе, обусловленном красным трихофитеном. Автореферат кандидатской диссертации. Тбилиси, 1984.
4. Миллер, Г. Г. Особенности морфогенеза вирусов в условиях смешанных инфекций. М., ВИНТИ. 1980.
5. Boccardo, E. and L.L. Villa, Viral origins of human cancer. Current Medical Chemistry. 2007, v.14, p. 2526-2539.
6. Floeresheim G.L., Grundmann H.P., Looser R., Meyer J.C. Lancet, 1982, p.708-710.
7. Harris H. A long view of fashions in cancer research. Bioessays. 2005, v.27, p.833-838.
8. Melnick M., Sedghizadeh P. P., Allen C. M., Jaskoll T. Experimental and Molecular Pathology. 2011.
9. Phelan J.A. Viruses and neoplastic growth. Dental Clinics of North America. 2003, v.47, p. 533-43.

Sadiqova Ə.N., Məmmədov Z.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

BİTKİ EKSTRAKTLARINDA SİNTEZ EDİLMİŞ GÜMÜŞ NANOHISSƏCİKLƏRİNİN ANTİOKSİDANT AKTİVLİYİ

Son zamanlar intensiv aparılan müxtəlif tədqiqatlar göstərmişdir ki, flavonoidlər, fenollar və polifenollar (qatılaşdırılmış və hidroliz oluna bilən taninlər) kimi bəzi ikincili metabolitlər güclü antioksidləşdirici effektivlik nümayiş etdirirlər. Ənənəvi tibdə istifadə olunan dərman bitkiləri təbii antioksidantların tanınmış və əhəmiyyət kəsb edən mənbələridir. Xam ekstraktlar və ya kimyəvi tərkiblər şəklində olan dərman bitkilərindən alınan təbii antioksidantlar sərbəst radikalları təsirsiz hala gətirərək oksidləşmə prosesinin qarşısını almaq üçün çox səmərəlidir [1]. Bitki mənşəli məhsullardan alınan dərmanların sintetik dərmanlardan daha təhlükəsiz olduğu da qəbul edilir. Lakin əksər dərman bitkilərinin toksiklik profili hərtərəfli qiymətləndirilməyib. Antioksidantların dərman bitkilərindən ayrılması üçün xeyli sayda metodlar mövcuddur və onların

səmərəliliyini artırmaq üçün ultrasəs dalğalarından və üzvi həlledicilərdən istifadə etməklə bir neçə ekoloji qeyri-ənənəvi metodlar hazırlanmışdır. Bunlar içərisində nanotexnologiyanın tibdə tətbiqi ilə əlaqədar antioksidantların dərman bitkilərindən ayrılması metodları daha da aktualdır. Hazırda nanohissəciklərin, xüsusilə antiseptik xassələrə malik nanohissəciklərin, yaşıl sintezi zamanı bioloji aktiv molekulların onların səthinə adsorbsiya olunması təsdiq edilmişdir. Bu tədqiqatlardan alınan nəticələr göstərmişdir ki, bitkilərin ekstraktları vasitəsilə sintez edilən nanohissəciklərdən istifadə etməklə antioksidantları həmin ekstraktlardan ayırmaq mümkündür. Təcrübələrimizdə dərman bitkisi kimi məlum olan Baykal başlıqotunun (*Scutellaria baicalensis*) tərkibində, xüsusi ilə də kökündə dərman kimi istifadə edilən çoxlu sayda rast gəlinən flavonoidlər və antioksidantlardan istifadə edərək, antioksidant xassəli nanohissəciklərin alınmasına cəhd edilmişdir. Baykal başlıqotu yaxşı antioksidant, hipoallergen, immunomodulatordur. Belə bioloji aktiv maddələrlə zəngin olması onun ekstraktları vasitəsilə metal əsaslı nanohissəciklərin yaşıl sintezini həyata keçirməyə imkan verir. Metal əsaslı nanohissəciklərin Baykal başlıqotunun ekstraktları vasitəsilə sintezi zamanı onun tərkibində olan antioksidantların nanohissəciklərin səthinə adsorbsiya olunması və nəticədə antioksidant xassəli nanohissəciklərin formalaşması təcrübələrimizin əsas ideyası olmuşdur.

Gümüş nanohissəcikləri Baykal başlıqotunun kökündən hazırlanmış ekstrakt vasitəsilə sintez edilmişdir. Bunun üçün xırdalanmış kökdən toz hazırlanmış və bu tozdan 1.6 qr götürülüb 100 ml distillə suyunda həll edilmişdir. Alınmış məhlul 100°C temperaturda 10 dəqiqə qaynadılmış və sonra soyudularaq 24 saat soyuducuda saxlanmışdır. Gümüş nanohissəciklərinin sintezi üçün $5 \cdot 10^{-3} \text{M}$ AgNO_3 məhlulundan istifadə edilmişdir. 500 ml-lik kolbada 50 ml ekstrakta 450 ml

$5 \cdot 10^{-3} \text{M}$ AgNO_3 məhlulu əlavə edilmiş və alınan məhlul 24 saat otaq temperaturunda saxlanılmışdır. Sonra ondan nümunə götürülərək UV-vis spektrometrində və Skan Elektron Mikroskopunda (SEM), Fure –infraqırmızı spektrometrində (FT-İR) ağ gümüş nanohissəcikləri analiz edilmişdir və onların məhlulunun antioksidant aktivliyi 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) üsulu ilə təyin edilmişdir. DPPH üsulu McCune və Johns üsulunun [2] modifikasiya olunmuş variantıdır. Bu üsulun tətbiqi zamanı reaksiya məhlulu kimi 1,0 ml DPPH (konsentrasiyası 0,3 mM olmaqla), 1,0 ml müxtəlif konsentrasiyalarda ekstrakt (bizim halda nanohissəciklərin məhlulu) və 1,0 ml

metanol götürülür (cəmi (3,0 ml). Alınan məhlul 10 dəqiqə müddətində qaranlıqda saxlanılır və sonra optik sıxlığı 517 nm dalğa uzunluğunda ölçülür. Askorbin turşusu kontrol qismində istifadə edilir. Söndürülmə (inhibitorlaşma) faizi belə hesablanır: inhibitorlaşma %-lə = $[1 - (A/B)] \times 100\%$. Burada B – DPPH+metanol məhlulunun optik sıxlığı, A – nümunə+DPPH+metanol məhlulunun optik sıxlığıdır.

Təcrübələrin nəticələrindən aydın olmuşdur ki, dərman bitkisi kimi istifadə edilən Baykal başlıqotu (*Scutellaria baicalensis*) bitkisinin kökündən və yerüstü hissəsindən alınan ekstraktlar vasitəsilə Ag nanohissəciklərini sintez etmək olur. Sintez olunan nanohissəciklərin ölçüləri ekspozisiya müddətindən, ekstraktın konsentrasiyasından və ekstrakt hazırlanan məhlulun tərkibindən asılı olaraq müxtəlif ola bilər. UV-vis, Skan Elektron Mikroskopu və FT-İR analizi ilə müəyyən edilmişdir ki, *Scutellaria baicalensis* bitkisinin kökündən alınan ekstrakt da sintez edilmiş nanohissəciklər əsasən sferik formada və ölçüləri 10 – 60 nm intervalında olmuşdur. Nanohissəciklərin miqdarı onların duzuna əlavə edilən ekstraktın konsentrasiyasından asılıdır və ən yaxşı nəticə ekstraktın 0,1mM konsentrasiyasında müşahidə edilir.

Ag nanohissəcikləri üçün antioksidant aktivliyi DPPH üsulu ilə 62,2–82,4% intervalında olmuşdur. Analizin nəticələri göstərmişdir ki, sintez olunmuş Ag nanohissəciklərinin antioksidant aktivliyi onun konsentrasiyasından asılıdır. Ag nanohissəciklərinin konsentrasiyası artdıqca radikalın söndürülmə faizi artır, lakin müəyyən optimal konsentrasiyada maksimal həddə çatır [3]. Ekstraktın tərkibində olan antioksidant xassəli flavonoidlər nanohissəciklərin sintezində və onların stabiləşməsində iştirak edən ən mühüm bioloji aktiv molekulardır. Sintez prosesində flavonoidlər nanohissəciklərin səthinə adsorbsiya olunur, nanohissəcik-antioksidant kompleksi yaranır və nanohissəciklər antioksidant aktivliyi qazanır ki, bunun da nəticəsində antioksidant təbiətli nanodərmanlar almaq mümkün olur. Nanohissəciklərin FT-İR spektrlərini öyrənməklə, bu antioksidantların hansının nanohissəciklərin sintezində iştirakını və hansının onların səthinə birləşməsini müəyyən etmək olur.

Ədəbiyyat

1. Simic M.G. Mechanisms of inhibition of free-radical processes in mutagenesis and carcinogenesis. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis. 1988, v. 202, №2, p. 377–386. doi:10.1016/0027-5107(88)90199-6

2. McCune L.M., Johns T. Antioxidant activity in medicinal plants associated with the symptoms of diabetes mellitus used by the indigenous peoples of the North American boreal forest. *Journal Ethnopharmacology*. 2002, v. 82, №2, p. 197-205.
3. Park H.G., Yoon S.Y., Choi J.Y., Lee G.S., Choi J.H. et al. Anticonvulsant effect of wogonin isolated from *Scutellaria baicalensis*. *European Journal of Pharmacology*. 2007, v.574, №2-3, p.112-119.

Şabanova R.H., Süleymanova G.Ç., Babayeva R.F.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

QUBA RAYONUNUN TORPAQLARINDAN AKTİNOMİSETLƏRİN AYRILMASI

Aktinomisetlər təbiətdə külli miqdarda və növmüxtəlifliyində rast olunurlar. Aktinomisetlər geniş arealda yayılaraq, müxtəlif katabolik reaksiyalarda və biotexnoloji proseslərdə iştirak edirlər [1].

Mikroorqanizmlərin təbii qrupları içərisində aktinomisetlər hələ tam öyrənilməmiş, son zamanlar mövcud ədəbiyyat icmallarında aktinomisetlərin morfolojiyası, onların inkişafı və fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin mümkünüyü, onların çətin parçalanan maddələrin enerji və karbon mənbəyi kimi mənimsəyə bilməsi öz əksini tapmışdır.

Torpağa düşdükdə aktinomisetlər inkişafı üçün digər mikroorqanizmlər arasında üstünlük qazanırlar, mikrob suksessiyasının son mərhələsində, onların inkişafı, çətin mənimsənilən substansiyaların mənimsənilməsi üçün şərait yaranır. Elə hallar məlumdur ki, aktinomisetlərin təbii və ona yaxın şəraitdə, yəni torpağa nişasta, xitin, keratin, neft məhsulları əlavə edildikdə belə inkişaf edirlər [2].

Tədqiqatımızın məqsədi Azərbaycanın müxtəlif torpaqlarında aktinomisetlərin ayrılması və onların taksonomik tərkibini təyin etmək olmuşdur. Azərbaycanın Şimal bölgəsində yerləşən Quba rayonunun Qaraçay sahilindəki bəzi kəndlərdən meyvə ağacları ətrafından götürülmüş torpaq nümunələri tədqiq edilmişdir. Torpaq nümunələri Quba rayon Qaraçay vadisində olan Pirvahid, Nügədi 1, Bağbanlı, Zizik, Dağlı, Amsar, 2ci Nügədi, Alekseyevka kəndlərindən götürülmüşdür. Aktinomisetləri torpaq suspensiyalarının durulaşdırma üsulu ilə aparılmışdır. Aktinomisetlərin say dinamikası və

növ tərkibini müəyyənləşdirmək üçün müxtəlif qidalı mühitlərdən (mineral aqar (MA), qliserin-nitratlı aqar (QNA), Qlükoza-asparaqinli aqar (QAA), Qauze-1, Qauze-2) istifadə edilmişdir [3]. Torpaq nümunələrindən alınmış suspenziyalarda aktinomisetlərlə yanaşı digər qrup mikroorqanizmlərin də, o cümlədən bakteriyaların, göbələklərin koloniyalarına rast gəlinir.

Aktinomiset koloniyalarının ümumi sayı Alekseyevka kəndindən götürülmüş torpaq nümunəsində maksimal miqdarda (15), ən az miqdarına Bağbanlı kəndindən götürülmüş torpaq nümunəsində (5) rast gəlinir. Torpaq nümunələrindən 74 aktinomiset ştamı ayrılmışdır və onlardan təmiz kulturaya çıxarılmış ştamların morfoloji-kultural əlamətləri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, dominant ştamlar əsasən aktinomisetlərin ag, çəhrayı və boz qrupuna aiddirlər.

Ədəbiyyat

1. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. МГУ. 1991, 302с.
2. Заварзина Г.А. Определитель бактерий Берджи. Москва: Мир. 1997, т.2, с.606 – 612
3. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. М., Наука. 1983, 248с.

Şabanova R.H., Süleymanova G.Ç.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

QUBA RAYONUNUN TORPAQLARINDAN AYRILMIŞ AKTİNOMİSETLƏRİN MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Mikroorqanizmlər yerin biomüxtəlifliyinin əksəriyyətini təşkil edir, özlərinə xas fizioloji və funksional müxtəlifliyə malikdirlər. Eləcə də kənd təsərrüfatında, tibbdə, sənayedə, ətraf mühitdə öz tətbirlərini tapmışlar. Mikroorqanizmlər arasında aktinomisetlər əsas əhəmiyyət kəsb edirlər. Aktinomisetlər coğrafi olaraq müxtəlif zonalarda yayılıb və vacib proseslərdə iştirak edirlər. Həmçinin dağ və dağətəyi zonalarda da yayılıblar. Aktinomisetlərin torpaq əmələ gəlməsi və torpaq

ğın məhsuldarlığının artmasında da rolu çox böyükdür. Çünki öz güclü enzim sistemləri ilə bir çox maddələri transformasiya edərək digər orqanlar üçün əlçatmaz olan minerallardan istifadə edərək torpaqda humusun əmələ gəlməsi prosesində iştirak edirlər [1].

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq tədqiqat işinin mövzusu Quba rayonundan ayrılmış aktinomisetlərin morfoloji əlamətlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqat obyektini kimi torpaq nümunələri Quba rayon Qaraçay vadisində olan Pirvahid, Nügədi 1, Bağbanlı, Zizik, Dağlı, Amsar, 2ci Nügədi, Alekseyevka kəndlərindən götürülmüşdür. Torpaq nümunələri 5-15 sm dərinliyindən götürülmüşdür. Toplanmış torpaq nümunələrini qarışdırıb, orta nümunə alınmış, mikrobioloji təhlil durulaşdırma üsulu ilə aparılmışdır. Aktinomisetləri ayırmaq üçün adi üsulla yanaşı zənginləşdirilmədən də istifadə edilmişdir. Zənginləşdirilmə belə aparılıb: Qurumuş torpaq nümunələrinə (10:1) nisbətində CaCO_3 əlavə edib, qarışdırılır və 7 gün ərzində 26°C -də rütubətli şəraitdə inkubasiya edirlər. İşlənilməmiş kontrollə müqayisədə bu üsulla qidalı mühit üzərində aktinomiset koloniyalarının miqdarı 100% artmış olur, buna uyğun olaraq göbələk florasının miqdarı kəskin azalır [2]. Qidalı mühit kimi "Qauze" qidalı mühitindən istifadə olunmuşdur. Bu mühit aktinomisetlərin inkişafı üçün əlverişli hesab olunur. Qauze qidalı mühiti 1 atm. təzyiqdə 120°C temperaturda sterilizasiya edilmişdir, [qr/l: nişasta – 20,0; K_2HPO_4 – 0,5; MgSO_4 – 0,5; KNO_3 – 1,0; NaCl – 0,5; FeSO_4 – 0,01; Aqar-aqar – 30,0] [3]. Aktinomisetlərin təmiz kulturaya çıxarılması zamanı Kox üsulundan istifadə edilmişdir. Daimi preparat hazırlanmış və mikroskopda morfoloji əlamətlər müəyyən edilmişdir. Müxtəlif aktinomiset mitselilərinin formalarında fərqlər müşahidə edilmişdir. Bəzi mitselilər uzun, şaxələnmiş, bəziləri isə qısa şaxələr formasında müəyyən olunmuşdur. Həmçinin mitselilərinin sonunda uzun zəncirlər də müşahidə olunmuşdur. Spor əmələ gəlməsi fraqmentləşmə yolu ilə baş vermişdir. Sporlar ümumi örtük altında formalaşmışdır. Sporlar forma və ölçülərinə görə bir-birinə oxşadırlar. Spordaşıyanlar qıvrılmış və orta ölçülü müşahidə olunmuşdur. Kultural əlamətlərə nəzər salarkən piqment müxtəlifliyinə də rast gəlinmişdir. Tamamilə bir rəngə malik olan koloniyalar çox az müəyyən olunmuşdur. Bəzi koloniyalarda həm hava, həm də substrat mitselilərində piqment əmələ gəlmişdir.

Әдәбиyyат

1. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов. М.: Изд-во Моск. Ун-та. 2000. 81 с.
2. Зенова Г.М., Звягинцев Д.Г. Разнообразие актиномицетов в наземных экосистемах, М.: Изд-во МГУ. 2002, 130с.
3. Qasimova H.S., Ağayeva A.A., Mikrobiologiyadan praktikum, Bakı. 2009,124 s.

Шаяхмет Е.Б., Бияшев Б.К., Ермагамбетова С.Е., Орынтаев К.Б., Сарыбаева Д.А., Жолдасбекова А.Е.

Казахский национальный аграрный университет, Казахстан

ЭТИОЛОГИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ В РЯДЕ ХОЗЯЙСТВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Многофакторность респираторных болезней, вовлечение в патологический процесс различных ассоциаций вирусных и бактериальных агентов осложняет своевременную диагностику и резко снижает эффективность профилактических и лечебных мероприятий [1]. До настоящего времени нет единства мнений относительно этиологии этого заболевания. Ряд ученых [4] считают, что респираторные болезни возникают от ослабления защитных функций животного в результате отрицательного воздействия внешней среды. Другие исследователи считают, что респираторные болезни вызываются условно патогенной микрофлорой (пневмококками, стафилококками, эшерихиями, сальмонеллами) [2, с.352-356; 3, с.354-436].

Учитывая сложность развития патологического процесса респираторных заболеваний их полиэтиологичность и многофакторность, стратегия профилактики и лечения должна строиться на комплексном воздействии, как на этиологические факторы болезни, так и на организм в целом.

Выполнение этой стратегии возможно при знании этиологической структуры и наличия доступных и эффективных средств для специфической и этиотропной профилактики и лечения.

В связи с вышеизложенным является весьма актуальным, изучение этиологической структуры респираторных бо-

лезней и разработка новых средств специфической профилактики и лечения.

Установление этиологической структуры бактериальных респираторных инфекций молодняка рогатого скота проводили методом бактериологического исследования носовых смывов у здоровых и больных респираторными болезнями телят, а также бактериологическим исследованием патматериала (пробы легких, средостенных лимфоузлов, печени, почек, селезенки и крови). Бактериологические исследования проводили по общепринятым методикам. Посевы патологического материала проводили на МПБ, МПА, МПБ с глюкозой, средах Эндо, Левина и посевы по методу Дригальского. Видовую принадлежность выделенной микрофлоры определяли с помощью определителя бактерий [4]. Носовые смывы брали от 30 здоровых и 60 больных респираторными болезнями телят в возрасте 20-30 дней. Для взятия носовых смывов готовили тампон, для чего в пробирки разливали 6 мл стерильного физиологического раствора и закрывали их стерильными ватно-марлевыми пробками с вмонтированной алюминиевой проволокой, на кончик которой завернута стерильная вата. Смывы брали на 6-8 дни болезни. Результаты изучения видового состава микрофлоры носовой полости здоровых и больных телят представлены в рисунке 1 (а, б).



Рисунок 1 (а). Видовой состав микрофлоры носовых секретов здоровых телят



Рисунок 1 (б). Видовой состав микрофлоры носовых секретов больных респираторными заболеваниями телят.

Анализ данных рисунка 1 показывает, что от здоровых телят из носовых секретов выделено 17 культур, 7 видов бактерий. Из них на долю *Str. pneumoniae* приходится 14,2 %, *St. saprophyticus* – 17,6%, *St. aureus* – 29,4 %, *St. pyogenes* – 11,7 %, *St. epidermidis* – 11,7 %, *E. coli* – 11,7 %, *S. dublin* – 5,88 %.

Из этих данных видно, что у клинически здоровых телят на стафилококки приходится 68,22 %, стрептококки 14,2 %, *E. coli* 11,7 %, *S. dublin* 5,88 %.

При бактериологическом исследовании носовой слизи от больных острыми респираторными заболеваниями телят нами выделены бактерии 7 видов, в количестве 60 культур. Патогенными свойствами для белых мышей обладали 6 видов. Из выделенных 55 патогенных микробных культур, на долю стафилакокков приходится 47,4 %, стрептококков – 27,2 %, *E.coli* 14,5 %, *S.dublin* 10,9 %. Из носовых секретов больных телят микробы выделяли в ассоциации.

В ходе бактериологического исследования трупного материала не выделены культуры от 6 павших телят, что может сви-

детельствовать об участии в этиологии респираторных болезней других микроорганизмов (вирусов, хламидий и др.). Выделенные культуры отсеивались на средах МПА, МПБ, МПЖА для хранения, пересеивались каждые 4-5 месяцев и сохранялись в холодильнике в МПЖА под вазелиновым маслом. Следует отметить, что частота выделения из пораженных легких больных респираторными болезнями телят, различных видов бактериальной микрофлоры имела значительные колебания в зависимости от возраста и стадии развития патологического процесса (Таблица).

Так, данные таблицы 2 свидетельствуют, что от телят 1-2-х месячного возраста *E. coli* была выделена в 21,6 % случаев, *Str. pneumoniae* в 13,5 %, *St.saprophyticus* 16,2 %, *St.epidermidis* в 16,2 %, *S.dublin* 13,5 %, гораздо реже выделяли *St.aureus* в 8,1 % и *St.pyogenes* в 10,8 %. От телят старше 2-х месяцев выделяли: *Str.pneumoniae* в 34,6 %, *St.saprophyticus* - 23 %, *St.epidermidis* – 19,2 %, значительно реже чем от младшего возраста выделяли *E.coli* 11,5 %, *S.dublin* 3,8 %.

Таблица 1

**Частота выделения бактериальной микрофлоры
от телят больных серозно-катаральной пневмонией
разных возрастов**

Название культур	Телята от 1- 2 мес. возраста		Телята старше 2-х мес. возраста	
	Изолировано		изолировано	
	культура	%	культура	%
<i>Str. pneumonia</i>	5	13,5	9	34,6
<i>St. saprophyticus</i>	6	16,2	6	23
<i>St. aureus</i>	3	8,1	2	7,6
<i>St. pyogenes</i>	4	10,8	-	-
<i>St. epidermidis</i>	6	16,2	5	19,2
<i>E. coli</i>	8	21,6	3	11,5
<i>S. dublin</i>	5	13,5	1	3,8
Неидентифицированные бактерии				
	4	9,1	3	8,5

Таким образом, следует отметить, что видовой состав бактериальной микрофлоры телят, больных респираторными

болезнями зависит от возраста. В младшем возрасте в возникновении респираторных болезней участвуют те же микроорганизмы, которые вызывают желудочно-кишечные инфекции (*E.coli*, *Salmonella*). С увеличением возраста роль микробов, вызывающих желудочно-кишечные инфекции уменьшается, а кокковых бактерий усиливается.

Литература

1. Бияшев Б.К., Алтенов А.Е., Бияшев К.Б., Жуманов К.Т. Чувствительность к антибиотикам патогенных диплококков, выделенных от больных телят. Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. Материалы XXXVI международной научно-практической конференции. 26-27 декабря 2017.
2. Бияшев Б.К., Жолдасбекова А.Е. Нургожаева Г.М, Сарыбаева Д.А. Этиология заболевания новорожденных телят. Ғылым және білім. Вестник КазАГТУ имени Жангир хана. 2018, №2 (50), с. 352-356.
3. Ellis J.A., Hassard L.E., Morley P.S. Bovine respiratory syncytial virus specific immune responses in calves after inoculation with commercially available vaccines. Journal of American Veterinary Medical Association. 1995, v.206, p. 354-436.
4. Определитель бактерий Берджи. под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита и др. 9-е издание. М.: Мир. 1997, 800 с.

Мамедов Т.С., Шафиева С.М., Бабаева И.Т.

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРФО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ДРОЖЖЕВОЙ КУЛЬТУРЫ

Известно, что живые организмы имеют квантовую природу, т.е. излучают и принимают определенные электромагнитные волны. Доказательством факта порождения живыми клетками переменных электромагнитных полей теоретически обоснованы и экспериментально доказаны. Явление передачи информации в живых системах интенсивно изучается многими исследователями [1; 5, с. 161-164].

За последнее время предложено несколько десятков различных способов воздействия электромагнитными полями на биологические объекты (растения, животные и микроорганизмы) для активизации биологических процессов и повышения жизнеспособности и продуктивности. Было показано увеличение урожайности ячменя, прирост веса цыплят, влияние на рост микроорганизмов, торможение роста грибов [3, с. 597-605]. Они основываются на том, что большая часть физиологических процессов, происходящих в живом организме, сопровождается электромагнитными колебаниями в определенном частотном спектре и внешне воздействие такого же спектра электромагнитных частот вызывает явления резонанса (биорезонанс), который в свою очередь стимулирует или подавляет те или иные биохимические процессы. Также показано, что живые системы способны излучать и воздействовать при помощи этого излучения на другие объекты [4, с. 3685-3689].

Целью работы является изучение роста, форм и размеров клеток микробной культуры, хранившейся в коллекции, после биорезонансного воздействия.

В качестве объекта исследования была взята дрожжевая культура *Candida guilliermondii* штамм BDU 217, хранившаяся в коллекции культур. С помощью аппаратуры «ИМЕДИС-БРТ-А», основанных на методах воздействия резонансных частот электромагнитного поля, проводили энергоинформационный перенос [2]. Для экспериментов были отобраны исходная культура гриба (контрольная без воздействия биорезонанса) и та же культура для прямого и усиленного воздействия биорезонанса. Из проведенных исследований следует, что при биорезонансном воздействии происходит не только восстановление колонии гриба *Candida guilliermondii* штамм BDU 217 до исходного состояния, но и частичное изменение форм и размеров клеток культуры. Эти предварительные данные дают предпосылки для признания нового научного подхода в восстановлении измененных свойств микроорганизмов с помощью биоэнергоинформационного переноса. Это дает основание судить о положительном действии энергоинформационной технологии, а именно о восстановительном влиянии биорезонансного воздействия.

Опыты по данным исследованиям продолжаются.

Литература

1. Ганбаров Х.Г., Абдулгамидова С.М. Изменчивость дрожжей и коррекция их свойств электромагнитными полями. Монография. Изд-во: Lambert Academic Publishing, Berlin. 2012, 144 с.
2. Готовский М.Ю. Перов Ю.Ф. Чернецова Л.В. Биорезонансная терапия. М.: ИМЕДИС. 2010, 205 с.
3. Николаев Ю.А. Дистантные информационные взаимодействия у бактерий. Микробиология. 2000, т.69, №5, с.597-605.
4. Heredia- Rojas J. Gomez- Flores R., Rodriguer-Dela A. Antimicrobial effect of amphotericin B electronically activated water against *Candida albicans*. African Journal of Microbiol Research. 2012, v.6, №15, p.3685-3689.
5. Strasak L., Vetteri V., Smarda J. Effects of low-frequency magnetic fields on bacteria *Escherichia coli*. Bioelectrochemistry. 2002, v.55, p.161-164.

Nəsirova A.V.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

SPOR ƏMƏLƏ GƏTİRMƏYƏN BAKTERİYALARIN BƏZİ MEYVƏ AĞAÇLARINDAN AYRILMASI VƏ ONLARIN MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məlumdur ki, torpağın münbitliyi torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin say və növ tərkibindən asılıdır. Bu baxımdan mikroorqanizmlər içərisində bakteriyaların rolu böyükdür. Torpaq digər xarici mühit obyektlərinə nisbətən mikroorqanizmlər üçün daha əlverişli mühitdir, çünki torpaq mikroorqanizmləri bəsləyir, qidalandırır və düz düşən günəş şüalarından onları qoruyub mühafizə edir. Bakteriyalar arasında spor əmələ gətirən və spor əmələ gətirməyən növlər mövcuddur. Spor əmələ gətirməyən bakteriyalar təbiətdə geniş yayılmışdır, onlar spor əmələ gətirmək xüsusiyyətindən məhrumdurlar və buna görə də ətraf mühit amillərinə qarşı daha çox həssaslıq göstərilir. Onlar yaşadıkları ekoloji şəraitindən asılı olaraq geniş növ müxtəlifliyinə malik olub, mühitdə bir çox mikrobioloji prosesləri yerinə yetirməklə torpağı müxtəlif vacib elementlərlə zənginləşdirirlər ki, bu da münbitliyin artmasına səbəb olur [1]. Torpağın münbitliyində orada yetişən bitkilərin növünün də əhəmiyyəti böyükdür. Çünki, bitkilərin kök ifrazatının miqdarından və kimyəvi

tərkibindən asılı olaraq rizosferdə mikroorqanizmlərin sayında və növ tərkibində müxtəliflik müşahidə olunur. Bir qram torpaqda təxminən 40 milyon, 1 millilitr şirin suda isə 1 milyon qədər bakteriya hüceyrəsi tapılır. Yer kürəsindəki toplam bakteriya kütləsi bütün mövcud bitki və heyvan cəmindən daha çoxdur. Yaşadıqları mühit şəraitindən aslı olaraq bakteriyalar geniş müxtəlifliyə malikdir [2].

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq tədqiqat işinin mövzusu Salyan şəhərində yetişən bəzi meyvə ağaclarının rizosferində və fillosferində spor əmələ gətirməyən bakteriyaların ayrılması və onların morfo-kultural əlamətlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Meyvə ağaclarının (alça, albalı, gavalı, göyəm, innab, armud, üzüm) rizosferində və fillosferində yayılan spor əmələ gətirməyən bakteriyaların öyrənilməsi zamanı durulaşdırma metodundan istifadə olunmuşdur. Bakteriyaların ayrılması üçün müxtəlif cavan (5-6 yaşlı) meyvə ağaclarının alt və üst yarpaqlarından, həmçinin rizosferindən (20-40 sm-lik dərinlikdən) torpaq nümunələri toplanmış və təcrübəyə cəlb olunmuşdur. Nümunələrin becərilməsi zamanı səthi becərmə üsulundan və ətli-peptonlu aqar qidalı mühitindən istifadə olunmuşdur. Təcrübələr 28° C temperaturada, 4 təkrarda aparılmış, 3-5 sutka inkubasiya müddəti bitdikdən sonra alınan nəticələr inkişaf etmiş koloniyaların sayına görə təhlil edilmişdir. Bakteriyaların təmiz kulturaya çıxarılması zamanı Kox üsulundan istifadə olunmuşdur. Daimi preparat hazırlanması yolu ilə mikroskopda morfoloji əlamətlər müəyyən edilmişdir [3]. Belə ki, spor əmələ gətirməyən bakteriyaların çoxu dairəvi formada olan kokvarı hüceyrələrdir. Kokların bir neçə formaları vardır: tək hüceyrədən ibarət koklar-monokoklar, cüt formalı koklar-diplokoklar, bir birindən ayrılmadan zəncir əmələ gətirən streptokoklar (zəncirdə hüceyrə sayı həm 10-20 arasında, həm də 100-dən çox ola bilər.), üzüm salxımını xatırladan formanı əmələ gətirən koklar stafilokokklardır. Əksər kokların diametri 1-2 mkm-ə yaxın olur. Onu da qeyd edək ki, spor əmələ gətirməyən bakteriyaların koloniyalarının adətən müxtəlif rəngli piqment əmələ gətirməsi ilə digərlərindən fərqlənilir və bu da onların koloniyalarının qidalı mühit üzərində seçilməsini bir növ asanlaşdırır.

Ədəbiyyat

1. Qasımova H.S., Əhmədova F.R. Mikrobiologiya, III nəşr, Bakı. 2011, s.295-300.
2. Qasımova H.S. Torpaq mikrobiologiyası, Bakı. 2008, s.72-100.
3. Qasımova H.S., Ağayeva A.A. Mikrobiologiyadan praktikum. Bakı. 2009, s.98-101.

Əsədova Ş.F.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Azərbaycan

TORPAQ MİKROORQANİZMLƏRİNİN BİOİNDİKASİYADA İŞTİRAKI

Xarici mühit obyektlərindən torpaq mikroorqanizmlərlə daha zəngindir. Bu belə təbii mühitdir ki, burada mikroorqanizmlərin normal inkişafı üçün hər bir şərait vardır. Torpaqda kifayət qədər üzvi, mineral maddələr, rütubət, mühit reaksiyası, oksigen və s. olmaqla bərabər torpaq zərrəcikləri də günəşin öldürücü təsirlərindən bu xırda canlıları qoruyur. Buna görə də torpaq mikroorqanizmlərin əsil mənbəyi hesab olunur və buradan da başqa mühitə (suya, havaya və s.) yayılır. Mikroorqanizmlər qeyri-əlvərişli torpaq şəraitində belə uzun müddət yaşaya bilir. Torpağın mikroorqanizmlərin məskunlaşdığı təbii yaşayış sahəsi kimi özünəməxsusluğu onun heterogenliyi ilə əlaqədardır. Torpaq mikroflorasının tərkibi onun dərinliyindən asılı olaraq dəyişir [1,səh. 84].

Torpaq bakteriyaları müxtəlif biotik birliklərin ayrılmaz komponenti hesab olunur. Bütün torpaq bakteriyaları bənzərsiz funksiyaları yerinə yetirmək və torpaq biotasının digər nümayəndələri ilə birliklərdə bitki qalıqlarının məhv edilməsində iştirak etmək qabiliyyətinə malikdirlər.

Hər bir torpaq növü, müəyyən tərkib və quruluşa malik mikroorqanizm birlikləri ilə xarakterizə olunur. Müxtəlif torpaq mikroorqanizmləri qrupları arasında müəyyən əlaqələr (simbiotikdən ontoqonistə qədər) mövcuddur, bu da torpağın mikrosenozlarının nisbi sabitliyinə səbəb olur. Mikroorqanizm növlərinin müxtəlifliyi və torpaqların mikrob komplekslərindəki taksonların nisbəti, torpaqda olan şəraitlə sıx əlaqədardır. Bu şəraitə istifadə oluna bilən

qidalı maddələrin varlığını, rütubəti, aerasiyanı, mühit reaksiyasını, temperaturu və s. aid etmək olar.

Mikroorqanizmlər torpağın ayrılmaz hissəsidir. Torpağın əmələ gəlməsi, strukturu və münbitliyi bu canlılara bağlıdır. Mikroob assosiasiyalarının müxtəlifliyi və quruluşu mikroorqanizmlərin müəyyən torpaqda olan şəraitə uyğunlaşmasını əks etdirir. Buna görə mikrosenozların tərkibində, quruluşunda və fəaliyyətindəki dəyişikliklərə görə, bu və ya digər növ torpaqda müxtəlif amillərin, o cümlədən antropogen təsirlərin nəticəsində baş verən prosesləri qiymətləndirmək olar. Torpaq mikroorqanizmləri müxtəlif pozulmaların həssas göstəriciləridir ki, bu da mikrobioloji göstəricilərə əsasən bioindikasiyanın aparılmasına imkan verir [2, səh.1264].

Mikrobiyal populyasiyalardakı morfoloji dəyişikliklər, onların böyüməsi və inkişafının kinetikasi, mikroorqanizm birliklərinin struktur çevrilmələri və biokimyəvi fəallığı antropogen təsirin təzahürüdür. Mikroorqanizmlər antropogen amillərin təsirinə tez reaksiya verir, olduqca aydın şəkildə özünü göstərir ki, bu da qısa vaxt ərzində ən həssas ekoloji zonaları müəyyənləşdirməyə imkan verir.

Torpaq mikrobiologiyasında mikroorqanizmlərin bu və ya digər ekoloji faktora münasibətinə görə qruplara ayrılmasından geniş istifadə olunur, məsələn, aeroblar və anaerobların nisbəti torpaq mikroflorasının vəziyyətinin ən yaxşı göstəricisidir. Spor əmələ gətirən anaerob bakteriyalar (klostridiya) üzvi maddələrin aktiv şəkildə parçalanığı müxtəlif təbii zonaların torpaqların üst təbəqələrində, üstünlük təşkil edirlər.

Mikroorqanizmlərin torpağın çirklənməsinə dözümlülüyü onların müxtəlif sistematik qruplara aid olmasından asılıdır. *Bacillus* cinsinin növləri, nitrifikasiya edən mikroorqanizmlər, ağır metalların yüksək konsentrasiyasına çox həssasdır; streptomisetlər, psevdomonaslar və bir çox sellülozanı destruksiya edən mikroorqanizm növləri bir qədər daha davamlıdır; göbələklər və aktinomisetlər ən davamlıdır. Beləliklə, torpağın ağır metallarla çirklənməsinin nəticəsində torpaq örtüyünün transformasiyası və ordakı mikrob kompleksində dəyişikliklər baş verir. Bu, növ zənginliyində və müxtəlifliyindəki azalmada və çirklənməyə daha davamlı mikroorqanizmlərin nisbətinin artmasında əks olunur. Torpağın özünü çirkləndiricilərdən təmizləmə intensivliyi torpaq proseslərinin aktivliyindən və orada yaşayan mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətindən asılıdır. Ekoloji transformasiya və torpağın ağır metallarla çirklənmə səviyyəsi torpaqların biokim-

yəvi aktivliklərinə, növ quruluşuna və mikrosenozların ümumi sayına təsir göstərir. Ağır metalların miqdarının gözləniləndən bir neçə dəfə çox olduğu torpaqlarda mikrobioloji göstəricilər dəyişir, torpaq mikroorqanizmlərinin biokimyəvi aktivliyi azalır.

Torpaq mikroorqanizmləri, biogeosenozların tərkib hissəsi olaraq, pestisidlərin çoxcəhətli təsirinə məruz qalır və eyni zamanda qida zəncirlərində bir halqası olaraq pestisidlərin daha yüksək orqanizmlərə o cümlədən, insana ötürülməsində iştirak edir. Pestisidlər müxtəlif mikroorqanizmlərə təsir edərək, əslində bütünlükülə ekosistemlərə də təsir edərək onları da dəyişdirir. Bu cür dəyişikliklər çox vaxt ekoloji tarazlığın geri dönməyən pozulmasına səbəb olur. Torpaq mikroorqanizmləri pestisidlərin çevrilməsini və minerallaşmasını da həyata keçirmək imkanına malikdirlər [3, səh.74]. Pestisidlərdən karbon və enerji mənbəyi kimi istifadə edirlər. Bu proseslərlə ətraf mühitdə pestisidlərin zərərsizləşdirilməsi problemi əlaqəlidir.

Beləliklə, torpaqların bioloji aktivlik göstəricilərinin istifadəsi faydalı perspektivə malikdir və texnoloji cəhətdən təsirə məruz qalmış ərazilərin torpaq-ekoloji monitorinqi proqramına daxil edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov Q.Ş. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı. 2007, s.83-88.
2. Габбасова. И.М. Оценка состояния почв с давними сроками загрязнения сырой нефти и после биологической рекультивации. И.М.Габбасова, Ф.Х.Хазиев., Р.Р. Сулейманов. Почвоведение. 2002, №10, с.1259-1273.
3. Г.В. Кондакова., Биоиндикация. Микробиологически, показатели. Учебное пособие, Ярославль. 2007, с.71-80.

Hacıyeva L.M., Vəliyeva G. A., Güləhmədov S.Q.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

BAKTERİYALARIN PERİFERİK MEMBRAN ZÜLALLARININ ELEKTROFORETİK TƏDQIQI

Südturşusu bakteriyalarının fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn spontan turş süd məhsullarının hələ qədim Babilistanda 6 min il əvvəl istifadə edilməsi faktlarla sübut edilmişdir. Lakin, o dövrdə həmin məhsulları əmələ gətirən mikroorqanizmlər haqqında, demək olar ki, heç bir məlumat olmamışdır. Müasir dövrdə südturşusu bakteriyalarının təhlükəsiz mikroorqanizm kimi probiotik xassəli məhsulların istehsalında geniş istifadə edilməsi elmi əsaslar üzərində həyata keçirilir. Belə ki, südturşusu bakteriyalarının zəngin cins və növ tərkibinə malik olması, müxtəlif növlərin bir-birindən fenotipik və genetik əlamətləri ilə fərqlənməsi, onların fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn fermentasiya məhsullarının müxtəlif dad, konsistensiya, rəng və qidalılıq keyfiyyətlərinə malik olması haqqında çoxlu biliklər əldə edilmiş, ən əsası isə, onların yaranma səbəbləri və mexanizmləri aşkar edilmişdir. Bununla belə, bu mikroorqanizmlərin tədqiqi hələ də tədqiqatçı alimlərin diqqət mərkəzində qalmaqdadır.

Südturşusu bakteriyalarının tədqiqində önəmli istiqamətlərdən biri onların cins və növ səviyyəsində identifikasiya edilməsidir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işlərinin metodları XIX əsrdən başlayaraq zamanımıza qədər böyük bir təkamül yolu keçmişdir [1]. Əvvəllər yalnız fenotipik əlamətlərin müşahidə və şərh edilməsi ilə kifayətlənən metodoloji arsenal hazırda genetik və molekulyar bioloji xüsusiyyətlərin müəyyən edilməsi ilə zənginləşmiş və beləliklə də, identifikasiyanın maksimal dəqiqliyinə nail olunmuşdur. Biotəkamüldə mutasiyalara qarşı daha da davamlı olan 16S ribosom RNT geni sahəsinin sekvenziyası ilə müxtəlif növ və cinslərə aid olan mikroorqanizmlərin asanlıqla identifikasiya edilməsinə nail olunmuşdur [2].

Lakin, molekulyar səviyyədə aparılan bu tip tədqiqatların maya dəyəri çox yüksək olduğundan, hazırda bu istiqamətdə nisbətən ucuz başa gələn və dəqiqliyinə görə heç də geri qalmayan alternativ identifikasiya metodlarının işlənilməsi və hazırlanması elmin qarşısında duran aktual məsələlərdən hesab edilir. Bizim tədqiqat işlərimizin əsas məqsədi *Lactobasillus* cinsinə aid olan südturşusu bakteriyalarının periferik zülallarının ayrılması, elektroforetik analizi və alınan nəticələrin müxtəlif növlər üçün unikallıq səviyyəsinin öyrənilməsindən

və alınan nəticələrdən identifikasiya məqsədi ilə istifadə olunmasının mümkünlüyünü müəyyən etməkdən ibarət olmuşdur.

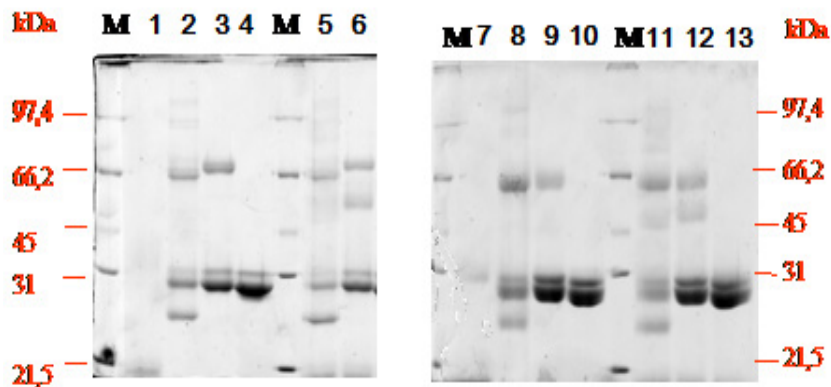
Südturşusu bakteriyaları Azərbaycanın 6 müxtəlif yaşayış məntəqələrindən əldə edilmiş 6 pendir nümunələrindən izolə edilmişlər. Bu nümunələrdən ümumilikdə 24 bakteriya koloniyaları ayrılmış və onların 13 ədədi *Lactobasillus* cinsinin xassələrini nümayiş etdirmişlər. Onlar təmiz kulturaya çıxarılmış və tədqiqatlara cəlb edilmişlər.

Həmin izolyantların növ səviyyəsində identifikasiyası API-50 testin köməyi ilə həyata keçirilmişdir.

Bakteriyaların periferik zülallarını ayırmaq üçün kifayət qədər bakteriya biokütləsi əldə edilmiş və içərisində 5ml steril fosfat buferi olan 5 ədəd sınaq şüşələrinə əlavə edilmişdir. Sınaq şüşələri nömrələnmiş və 1-ci, 2-ci, 3-cü, 4-cü və 5-ci sınaq şüşələrində fosfat buferinin pH göstəricisinin ədədi qiymətləri, müvafiq olaraq, 5, 6, 7, 8 və 9-a çatdırılmışdır. Sınaq şüşələri yaxşıca qarışdırılmış və 2 s müddətində termostata (37 °C) yerləşdirilmişdir. Göstərilən müddətdən sonra sınaq şüşələrində suspenziya 10 dəq müddətində 10000 g sürətlə sentrifugada çökdürülmüş və supernatant liofilizatorada 2 dəfə qatılaşdırılmışdır. Həcmi 2,5 ml olan zülal məhlulları növbəti təcrübələrdə istifadə edilənədək soyuducuya yerləşdirilmişdir.

Bufer məhlullarında zülallar PAA gelində elektroforez metodu ilə analiz edilmişdir. Elektroforez Mini Protean II Gel Electrophoresis (Bio-Rad Hercules, Kaliforniya, ABŞ) cihazında Laemmli (1970) [3] üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Elektroforez 12%-li akrilamid qatılığında aparılmışdır. Zülal nümunələrini gələ daxil etmək üçün Tris HCl 50 mM, pH6,8; qliserin 20%, bromfenol mavisi və merkaptotanol məhlulu ilə qarışdırılmışdır. Elektroforez bitdikdən sonra gellər Kumassi Brilliant Mavisi R-250 (Sigma-Aldrich) rənglənmişdir. Rənglənmə bitdikdən sonra gellər 30% etanol, 5% sirkə turşusunun distillə suyunda məhlulu ilə yuyulmuş və rəngsizləşdirilmişdir.

Pendir nümunələrindən izolə edilmiş laktobasillərin şərh edilən metodla periferik zülallarının ayrılmasından sonra onların elektroforez metodu ilə tədqiqi həyata keçirilmişdir. Alınan nəticələr şəkildə öz əksini tapmışdır.



Şəkil 1. Südturşusu bakteriyalarının periferik zülallarının zimoqramı
M – marker zülallar,
1-13 - müvafiq olaraq, A1, A5, Ş2, Ş3, Ş7, İ1, İ6, B1, B5, Q3, Q5, O1, O7 ştamları

Zimoqramdan göründüyü kimi, ilk 6 ştamin (1-6) elektroforetik tədqiqi bir PAA gelində, 7-13-cü ştamların analoji tədqiqi isə ikinci PAA gelində həyata keçirilmişdir. Alınan nəticələrdən ilk nəzərə çarpan cəhət müxtəlif ştamların periferik zülallarının istər miqdarına, istərsə də elektroforetik hərəkətililik qabiliyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənməsi olmuşdur. Lakin, sadalanan xassələrinə görə bir-birinə bənzər olan zimoqramlar da nəzərə çarpmışdır. Belə ki, A1 ştamından ayrılmış zülal məhlulu nümunəsində dəqiq yeri olan zülal zolağı ayırd edilməmişdir. Lakin gelin 45 kDa və 31 kDa sahələri arası diffuzion rənglənmə müşahidə edilmişdir (şəkildə 1. nömrəli sütun). A5 ştamından ayrılmış nümunədə 6 zolaq ayırd edilmişdir. Onlardan birincisinin MÇ təxminən 100 kDa, ikincisinin – 97 kDa, 3-cünün – 66 kDa, 4-cünün 32 kDa, 5-ci və altıncı zolaqlarınkı isə, müvafiq olaraq, 29 kDa və 26 kDa civarında olmuşdur. Ş2 ştamından ayrılmış periferik zülalların sayı 3 olmuşdur. Həmin zülalların MÇ-nin miqdarı, müvafiq olaraq, 70 kDa, 32 kDa və 29 kDa olmuşdur. Ş3 ştamının analoji göstəriciləri cəmi 2 ədəd olmuş və onların da MÇ 32 və 29 kDa civarında olmuşdur.

Növbəti ştamların periferik zülallarının elektroforetik tədqiqinin nəticələri ikinci PAA gelində əks etdirilmişdir. Bu gəldə Ş7, İ1, İ6, B1, B5, Q3, Q5, O1 və O7 ştamlarının periferik zülalları göstəril-

mişdir. Ş7 ştamından ayrılmış zülalların sayı 1 ədəd, MÇ-nin ədədi qiyməti isə 28 kDa olmuşdur. İ1 ştamından 5 zülal növü izolə edilmiş və onlar, müvafiq olaraq, 100 kDa, 66 kDa, 32 kDa, 29 kDa və 26 kDa civarında MÇ-lərinə malik olmuşlar. Qeyd edək ki, bu zülal ansambli A5 ştamının zülallarına uyğun gəlmiş, lakin İ1 ştamında A5 -də olan 2-ci zülal olmamışdır. İ6 ştamının periferik zülal tərkibi 3 müxtəlif zülaldan ibarət olmuş və onların MÇ, müvafiq olaraq, 70 kDa, 32 kDa və 29 kDa olmuşdur. Bu ştam isə, öz göstəricilərinə görə Ş2 ştamına yaxın olmuşdur. Lakin burada axırıncı iki zolaq öz rəng intensivliyinə görə Ş2-dən fərqlənmişdir. Q3 və O7 ştamlarının zülalları da, istər elektroforetik hərəkiliyinə, istərsə də, sayına görə bir-birinə yaxın olmuş və Ş3 ştamındakı kimi 2 zülalla təmsil olunmuşlar. Həmin zülalların MÇ göstəriciləri 32 və 29 kDa olmuşdur. Q5 ştamının müvafiq göstəriciləri 4 zülal və MÇ ədədi qiymətləri 64 kDa, 48 kDa, 26 və 24 kDa civarında olmuşdur. O1 ştamının periferik zülalları da Q5-də olduğu kimi, 4 ədəd olmuş, lakin MÇ göstəricilərinə görə ondan fərqlənmişdir. Bu ştamın zülallarının MÇ ədədi qiymətləri, müvafiq olaraq, 64 kDa, 50 kDa, 32 və 29 kDa olmuşdur.

Beləliklə, zimoqramların analizi bir neçə təkrarlanan nəticələrin müşahidə olunmasına gətirib çıxarmışdır. Təkrarlanan zimoqramlar A5 və Q5 ştamları, Ş2 və B5 ştamları, A1 və İ6 ştamları, həmçinin Ş3, Q3 və O7 ştamları arasında müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatlarımızın növbəti mərhələsində izolə edilmiş süd-tursusu bakteriyaları növ səviyyəsində identifikasiya edilmiş və bu məqsədlə müasir dövrdə geniş istifadə edilən və fenotipik identifikasiya üçün ən dəqiq hesab edilən metodla, API-50 test kitinin köməyi ilə identifikasiya edilmişdir. Bu metodla alınan nəticələrə görə A1 ştamı *Lactobacillus fruktivorans*, A5 - *L.delbrueckii spp.lactis*, Ş2 - *Lactobacillus brevis*, Ş3 - *Lactobacillus collinoides*, Ş7- *Lactobacillus curvatus*, İ1- *Lactobacillus cake*, İ6- *Lactobacillus fruktivorans*, B1- *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus*, B5 - *Lactobacillus brevis*, Q3 - *Lactobacillus collinoides*, Q5 - *L.delbrueckii spp.lactis*, O1 - *Lactobacillus plantarum*, O7 ştamı isə *Lactobacillus collinoides* növlərinə uyğun gəlmişdir.

Elektroforetik tədqiqatların nəticələri ilə ştamların növ tərkibinin müqyisəli təhlili zamanı məlum olmuşdur ki, eyni növə malik olan ştamların periferik zülallarının zimoqramı bir birinə oxşar olmuşdur. Bu oxşarlıq periferik zülalların say tərkibində müşahidə edilmişdir. Lakin, həmin zülallar istər elektroforetik hərəkilik, istərsə də rənglənmə intensivliyinə görə bir birindən fərqlənmişlər.

Alınan nəticələrə əsasən qeyd edə bilərik ki, periferik zülallar öz tərkibinə və xassələrinə görə identifikasiya zamanı marker kimi istifadə edilə bilməzlər.

Ədəbiyyat

1. Stevens T.J. and Arkin I.T. Do more complex organisms have a greater proportion of membrane protein in their genomes? *Proteins*. 2000, v.39, p.417-420
2. Bos M. P., Tefsen B., Geurtsen J., Tommassen J. Identification of an outer membrane protein required for the transport of lipopolysaccharide to the bacterial cell surface. *Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States Of America*. 2004, v.101, p.9417-9422.
3. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*. 1970, v.227, p.680-685.

Valiyeva A.K., Garayev E.A., Agayeva N.A.
Azerbaijan Medical University

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *DATURA INNOXIA* EXTRACTS AND SEED OIL

Datura innoxia Mill. is an annual herb from *Solanaceae* family. It is native to America, introduced in Africa, Asia, Australia and Europe. It is naturally found in Azerbaijan also [1, 2, 3]. Plant is a source of tropane alkaloids – atropine, scopolamine, anisodamine, etc. These alkaloids are toxic, causing hallucinations and delirium, which can even lead to psychosis. Research on various components of *Datura* has prescribed widely as a curative for different diseases such as asthma, glaucoma, cancers, psychiatric disorders, neurological disorders, shock, tuberculosis, motion sickness, paralysis, arthritis, rheumatism, peritonitis, hemorrhoids, spasms, dandruff, alopecia, venereal diseases, etc. [2, 3].

D. innoxia samples were collected in October 2019 around Baku city. Dried and grinded samples of plant organs - roots, stems, leaves, flowers, fruits (10 g for each sample) of *D. innoxia* were extracted three times with 95% ethanol, the solvent was evaporated. 0.2 g dry residue of samples was dissolved in 1 ml of a mixture of wa-

ter and dimethyl sulfoxide (DMSO) in a ratio (1:9 v.v.); the solvent was used also as a control. 0.02 ml sample was used for every experiment. 10 g *D. innoxia* seeds were dried in room temperature, grinded, extracted with n-hexane by using Soxhlet apparatus on water bath (70°C, x3, 8 h.). Solvent was evaporated, 2.5 g oil obtained. 0.02 ml oil was used for every experiment. After defatted, seeds were dried, ethanolic extract (95% ethanol) of these seeds were prepared in the same way with previous samples.

Antimicrobial activity experiments were carried out against cultures of *Candida albicans*, *Bacillus anthracoides*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*. The antimicrobial activity of the extracts and oil were evaluated by agar well diffusion method (Meat peptone for bacteria, Saburo for *C. albicans*). After inoculation, plates were dried for 20 min, and the wells were punched using sterile cork borers. Once wells were formed, they were filled with 0.02 ml of samples. Plates were incubated for 24-48 hours at 37°C and 28°C (for *C. albicans*) to allow extracts to diffuse through the agar media to form zones of inhibition. The diameters of the zone of inhibition for different samples against microbes were measured in millimeters. Experiments were done in triplicate for every sample and average values were obtained [4, 5].

Antimicrobial activities were different depending on plant samples and microorganisms (Figure 1). Results have shown in Table.

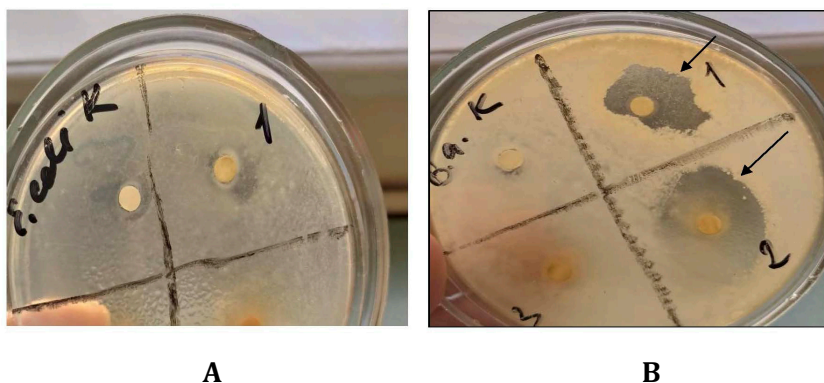


Figure 1. Growth inhibition of microorganisms caused by *D.innoxia* extracts (shown by arrows)

A – Leaf (1) and stem (2) extracts on *B. anthracoides*, B – Stem (1) extract on *E.coli*.

Table 1

Antimicrobial activity of *D.innoxia* samples

Test cultures	Extracts							
	Zones of inhibition (mm)							
	Seed oil	Root	Stem	Leaf	Flower	Fruit	Seed	DMSO
<i>S. aureus</i>	0	0	6	35	0	0	0	0
<i>E. coli</i>	0	0	8	0	0	0	0	0
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. anthracoides</i>	0	0	20	33	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i>	8	0	8	6	0	15	20	0

Ethanollic extract of plant leaf has significant activity on *B. anthracoides* and *S.aureus*. Stem extract has significant activity on *B. anthracoides* and weak activity on *E. coli*, *S. aureus* and *C. albicans*. Fruit and seed extracts, seed oil have some activity on *C. albicans*.

References

1. Garayev E.A., Valiyeva A.K., Gafarova D.S., Investigation mineral composition of various parts of some *Datura* species from Azerbaijan Flora. Health Journal. 2019, №1, p.162-168.
2. Valiyeva A.K. Poisonous plants containing tropane alkaloids from Azerbaijan. The Modern Achievements of Azerbaijan Medicine. 2020, №1, p.18-23.
3. Bazaoui A.E., Bellimam A., Soulaymania A., Tropane alkaloids of *Datura innoxia* from Morocco. Journal Verlag Der Zeitschrift Für Naturforschung, Tübingen. 2012, v.67, p.8 - 14.
4. Dogruoz N., Zeybek Z., Karagoz A. Antibacterial activity of some plant extracts, IUFS Journal of Biology. 2008, v.67, №1, p.17-21.
5. Almeida C.M., Lima R.F., Costa TKVL, Sousa IMO, Cabral E.C., Basting R.T. et al. Antifungal, antibiofilm, and antiproliferative activities of *Guaipira graciliflora* Mart. Brazilian Oral Research Journal. 2018, v.32, e41, p. 2-11.

**5-ASETİL-6-HİDROKSİ-4-FENİL-3,6-DİMETİL-4,5,6,7-TETRAHİDRO-1H-İNDAZOL KİMYƏVİ BİRLƏŞMƏSİNİN
BAKTERİYALARIN İNKİŞAFINA TƏSİRİ**

Mikroorqanizmlərdə antibiotiklərə qarşı davamlılığın yaranması digər mikroorqanizmlərlə rəqabət etmək üçün qazanılmış təbii bir xüsusiyyətdir. Belə ki, mikroorqanizmlər müxtəlif mexanizmlərlə onlara qarşı istifadə olunan antibiotiklərə qarşı rezistentlik qazanır. Bu da infeksiyon xəstəliklərin sürətlə yayılmasına səbəb olur. Antibiotik təbiətli maddələrin həddindən artıq istifadə edilməsi də, mikroorqanizmlərin preparatlara olan davamlılığını xeyli yüksəldir. Mikroorqanizmlərdə rezistentliyin yaranması, infeksiyaların müalicəsini mürəkkəbləşdirir. Həmçinin, patogen bakteriyaların eyni zamanda bir deyil, bir neçə antibiotikə qarşı davamlılıq göstərməsi, yoluxucu xəstəliklərin müalicəsində və ya aradan götürülməsində çətinliklərin yaranmasına səbəb olur. Patogen mikroorqanizmlərdə dərman preparatlarına qarşı yaranan davamlılıqla mübarizə aparmaq üçün yeni nəsəl antimikrob təbiətli kimyəvi birləşmələrin sintezinə tədqiqatçıların marağı daha da artmışdır [1, 5].

Belə ki, indazollar (benzopirazollar) həlqəli birləşmələr olub, potensial antibakterial və antifungal xüsusiyyətlərə malik unikal maddələr hesab olunur. Əsas maddə indazol E.Fischer tərəfindən orto-hidrazin sinnamik turşusunu qızdıraraq əldə edilmişdir. İndazol törəmələri bioloji aktiv birləşmələrin və sintetik dərmanların mühüm əsasını təşkil edir. Bundan əlavə, metal komplekslərinin hazırlanması üçün liqandlar kimi istifadə edilir. 4,5,6,7-tetrahidro-1H-indazol quruluşuna malik birləşmələr təbiətdə nadir hallarda rast gəlinir, lakin perspektivli farmakoloji xüsusiyyətlərinə görə tibbdə və əczaçılıq sənayesində mühüm sintetik obyekt kimi tətbiq olunur. Bəzi sintetik indazol törəmələrin bir sıra bioloji aktivlikləri (antibakterial, antifungal və s.) öyrənilmişdir. Bu törəmələr bəzi enzimlərin inhibitorları kimi də istifadə olunur. Məsələn, nitrit oksid (NO) sintetaza, 3 hidroksi-3-metilqluratil-CoA və protein kinaza kimi enzimlərin inhibitorları hesab olunur. Buna görə də son illərdə bir çox elmi-tədqiqat laboratoriyalarında 4,5,6,7-tetrahidro-1H-indazol A quruluşuna malik birləşmələrin sintezi aparılır və onların

antimikrob təsir xüsusiyyətləri öyrənilir [2, 4].

Beləliklə, təqdim olunan işdə BDU-nun Üzvi kimya kafedrasında sintez olunan 5-asetil-6-hidroksi-4-fenil-3,6-dimetil-4,5,6,7-tetrahidro-1H-indazol maddəsinin antibakterial aktivliyi öyrənilmişdir [2]. Təcrübə zamanı kultura kimi *Escherichia coli* BDU12, *Staphylococcus aureus* BDU23, *Pseudomonas aeruginosa* BDU49, *Acinetobacter baumannii* BDU32, *Klebsiella pneumoniae* BDU44 bakteriyalarından istifadə edilmişdir. Belə ki, maddənin antimikrob aktivliyi 0.3%-li qatılıqda Müller Hinton aqarlı (MHA) qidalı mühitdə oyuq açma metodu ilə təyin edilmişdir [3]. Müqayisə üçün kontrol kimi dimetil sulfooksid (DMSO) götürülmüşdür. Götürdüyümüz maddənin antimikrob aktivliyi qidalı mühitdə bakteriyaların ətrafında əmələ gələn lizis zonasının diametrinə görə müəyyən edilmişdir. Aparılan təcrübələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, kimyəvi birləşmə test kulturaların növündən asılı olaraq fərqli xüsusiyyətə malikdir. Belə ki, *Acinetobacter baumannii* BDU32 və *Klebsiella pneumoniae* BDU44 bakteriyaları digər kulturalarla müqayisədə 5-asetil-6-hidroksi-4-fenil-3,6-dimetil-4,5,6,7-tetrahidro-1H-indazol maddəsinə qarşı yüksək həssaslıq nümayiş etdirmişdir. Öyrəndiyimiz kimyəvi birləşmənin antibakterial aktivlik dərəcəsinin *Staphylococcus aureus* BDU23 və *Escherichia coli* BDU12 bakteriyalarına qarşı bundan əvvəl qeyd etdiyimiz bakteriyalara nisbətən zəif olduğu müəyyən edilmişdir. *Pseudomonas aeruginosa* BDU49 bakteriyasına qarşı isə heç bir aktivlik qeydə alınmamışdır. Təcrübə zamanı istifadə olunan test kulturalarda DMSO qarşı həssaslıq müşahidə edilməmişdir.

Ədəbiyyat

1. Babii C., Bahrin L.G., Neagu A.N., Gostin I., Mihasan M. et al. Antibacterial activity and proposed action mechanism of a new class of synthetic tricyclic flavonoids. Journal of Applied Microbiology. 2016, v.120, №3, p.630-637.
2. Ismiyev A.I., Dotsenko V.V., Bepalov A.V., Neterba E.E., Maharramov A.M. Completely Regioselective N-Tosylation of 5-Acetyl-4-aryl-6-hydroxy-3,6-dimethyl-4,5,6,7-tetrahydroindazoles. Russian Journal of General Chemistry. 2020, v.90, p.187-195.
3. Israyilova A., Mukhtarova S., Asgerova U., Shikhaliyev N., Ganbarov Kh., Maharramov A. Antibacterial screening of the synthesized (Z)-3-(2-phenylhydrazono) benzofuran-2(3H) against gram positive and gram negative bacteria. IJIRSET. 2017, v. 6, issue 11, p. 21191-21195.

4. Rosati O., Curini M., Marcotullio MC., Macchiarulo A., Perfumi M., Mattioli L., Rismondo F., Cravotto G. Synthesis, docking studies and anti-inflammatory activity of 4,5,6,7-tetrahydro-2H-indazole derivatives. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. 2007, v. 15, №10, p.3463–3473.
5. Saleh S.S., AL-Salihi S.Sh., Mohammed I.A. Biological activity study for some heterocyclic compounds and their impact on the gram positive and negative bacteria. *Energy Procedia*. 2019, v.157, p.296–306.

***Əmirova M.F., Məmmədova X.R.,
Hüseynova E.E., Daşdəmirova G.S.***
Azərbaycan Tibb Universiteti, Azərbaycan

MÜXTƏLİF ÖLKƏLƏRDƏ COVID 19-UN ERKƏN MƏRHƏLƏLƏRDƏ YAYILMASININ TƏHLİLİ

Son zamanlar bütün dünyada, o cümlədən Azərbaycanda təhsil, iqtisadiyyat və bütün social aktivliyi iflic vəziyyətinə salan koronavirusdan çox danışılır. Yeni yaranmış reallıq şəraitində insanların təşviş vəziyyətini nəzərə alaraq, rəsmi mənbələrdə COVID19 haqqında dərc olunmuş məlumatları toplamağa və araşdırmağa ehtiyac var. Koronavirusun ümumi simptomlarına qızdırma, öskürək, boğaz ağrıları və boğazda quruluq, aşırı yorğunluq və təngənəfəslik aiddir. “COVID19 stats” saytında çap olunmuş məlumatlara əsasən, bu xəstəlik yeni, əvvəllər meydana gəlməmiş koronavirus növü tərəfindən törədilir. Xəstəlik bir çoxlarında səthi və ya orta dərəcəli gedişə malikdir. “Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının statistika”sının mayın birinə verdiyi məlumata görə dünya üzrə 199 ölkədə koronavirus infeksiyası aşkar edilib ki, bu da xəstəliyin pandemiya adlandırılmasına əsas verir. Dərc edilmiş nəticələrə əsasən, 2020-ci ilin mart ayında dünya üzrə virusa yoluxanların sayı 597,267 nəfər olmuşdur [1]. “Real TV” isə Amerikanın “Worldometer” statistikasına əsaslanaraq xəbər verib ki, həmin ayda ümumilikdə 157 ölkədə virusa yoluxanların sayı 169.610-a çatmışdır, və onlardan 6518 nəfər vəfat etmiş, 77 776 nəfər sağalaraq xəstəxanadan evə buraxılmışdır. Həmin qeydiyyat aparılmış 157 ölkədəki hesablamalara əsasən, 2020-ci ilin mart ayında yeni yoluxanların sayı 192 nəfərdə çatmış, sutka ərzin-

də ölənlərin sayı isə 15 nəfər olmuşdur [2]. Beləliklə, müxtəlif dərc saytlarında verilən məlumatlar kifayət qədər fərqlidir. Bəzi həkimlər keçmiş təcrübələrinə əsaslanaraq bu infeksiyanın ümumiyyətlə o qədər də təhlükəli olmadığını söyləyirlər, lakin pandemiyanın inkişafı bunun tam əksini göstərir. Hal-hazırda, xəstəliyin qarşısı alınmazsa və lazımi tədbirlər yerinə yetirilməzsə, insan tələfatının qarşısını almaq kütləvi xarakter ala bilməsi istisna edilmir. 2020-ci ilin aprel sonuna olan məlumata görə, bütün dünya üzrə COVID19 infeksiyasına yoluxmuşların sayı 3.116.992 nəfər təşkil etmişdir, mayın 2-si isə həmin rəqəm 3. 274. 747 bərabər olmuşdur. Onlardan 928.930 nəfərin sağlması, 217.183 nəfərin vəfat etməsi qeyd olunur [3]. Qeyd edək ki, xəstəliyin ən geniş yayılmış ölkələrinə ABŞ, İspaniya, İtaliya daxildir. Aprelin 24-nə görə ABŞ-da 1 034 588 nəfər, İspaniyada 210 773 nəfər və İtaliyada 201.505 nəfər koronavirus xəstəsi qeydə alınıb. Böyük üzüntüylə qeyd edək ki, qonşu Türkiyədə bu rəqəm 114 653-yə yüksəlmişdir. İranda koronavirusa yoluxanların sayı 2 584-ə çatmışdır, yəni bu rəqəm Rusiyadan (93 558 nəfər) xeyli kiçik olmuşdur. Azərbaycanda mart-aprel aylarında dərc olunan məlumatlara əsasən, COVID19 infeksiyasına yoluxanların sayı, təsdiq olunmuş testlərə görə 1.717 nəfərə qədər yüksəlmiş, mayın biri isə 1.804 nəfər təşkil etmişdir ki, bu da hər 1 milyon insandan müvafiq olaraq, 170 və 179 nəfərin xəstəliyə yoluxması deməkdir. Onlardan sağalanların sayı aprel 24 və mayın birinə əsasən, müvafiq olaraq 1. 221, və 1.325 nəfər təşkil etmişdir. Xəstəlikdən ölənlərin sayı isə müvafiq olaraq 22 və 24 nəfərə bərabər olmuşdur [3]. Baxmayaraq ki rəsmi məlumatlara əsasən demək olar ki yoluxanların çoxu sağalır, həqiqətəndən ibarətdir ki, elementar gigiyena qaydalarına riayət edilmədikdə və qarşısı vaxtında alınmadıqda xəstəliyin ağırlaşması baş verir, və onun ölümcül gedişatı insanların kütləvi tələf olmasına yol açır. Donuz qripindən ölmə halları ilə koronavirusdan ölmə hallarını müqayisə edən həkimlər koronavirusun donuz qripindən təhlükəli olmadığını söyləyirlər, belə ki birincisində ölüm hadisələri ilə nəticələnən xəstələrin sayı ümumi yoluxanların 25%-ni, ikincisində isə 5%-dən azını, daha dəqiq desək təqribən 1%-ni təşkil edir. Yada salaq ki, "Real TV"-nin yaydığı məlumata görə mayın 1-nə olan 169.610 xəstədən xəstəlikdən sağalanları sayı 77. 776-ya (təqribən 45,86%), virusdan ölənlərin sayı isə 6.518 (təqribən 3.84%) çatıb [3]. Qalan xəstələrin haqqında saytda heç bir məlumat verilmir. Saytda verilən məlumata əsasən, ümumilikdə sağalanlarla ölənlərin sayı

84.294 nəfər, yəni 49.67 %, təşkil edir, belə başa düşülür ki, təqribən 50 % xəstənin əqibəti naməlum olaraq qalmaqdadır. Həmin saytdakı bir qrafikdəki məlumata əsasən, yaz mövsümündə BBC news xəbər verir ki, martın 14-nə qədər 19.801 nəfər koronavirus infeksiyasına yoluxmuş, onlardan 11.291 nəfəri sağalmışdır, 241 nəfər isə vəfat etmişdir [4]. Xəstəliyə yeni yoluxanların sayı aprelin 1-i 61, 24-ü 44 nəfər təşkil etmişdir. Yazda Azərbaycanda ən çox yeni yoluxma halları aprelin 8-i qeydə alınmışdır (105 nəfər), aprelin 19-u bu rəqəm 25-ə enmişdir, bu da Azərbaycanda COVID19 infeksiyanın müvəqqəti zəifləməsinin göstəricisi olmuşdur. Həmin saytın digər qrafikinə əsasən bizim ölkədə COVID19-a ümumən yoluxanların sayı aprelin 8-i 822-yə bərabər olmuşdur, bu rəqəm maksimuma aprelin 24 çatmışdır (1.592 nəfər). Gördüyümüz kimi məlumatlar bəzən çətdirici xarakter daşıya bilər və tam həqiqəti əks etdirməyə bilər. Nigeriyada aprelin 29-u 1.532 COVID19-a təsdiq olunmuş xəstələnmə halların 255-i sağalma, 44-ü ölümlə nəticələnmişdir. Mayın 1-i isə həmin ölkədə xəstələrin sayı 1.932 çatmış, onlardan 319 sağalmış, 58 nəfəri isə ölmüşdür. Müqayisə üçün deyək ki, Azərbaycanda aprelin 29-na görə COVID19-dan sağalma 1.221, ölüm hadisəsi 22 halda qeydə alınmışdır. Mayın 1-nə olan məlumata görə, qonşu Gürcüstanda 164.465 test araşdırmalardan 26.968 nəfərdə COVID 19 infeksiyası təsdiqlənmişdir. Onlardan 5.208 nəfər hospitalizasiya olunub, 1.138 nəfərdə isə xəstəliyin ölümlə nəticələndiyi söylenilir [5]. Bütün verilən məlumatlara əsasən deyə bilərik ki Azərbaycan, koronavirus xəstəliyinin nisbətən zəif yayıldığı regionlardan biridir, və Allahın İznıyla epidemiyanın ən az sürətlə yayılması ilə xarakterizə olunur. Azərbaycanda koronavirusdan ölənlərin sayı digər inkişaf etmiş ölkələrinə nisbətən də azdır, bunu da Allahın bir Lütfü kimi qəbul etmək olar.

Ədəbiyyat

1. <https://www.azerbaycan24.com/koronavirusla-bagli-bu-gune-olan-statistika-video/><https://www.azerbaycan24.com/koronavirusla-bagli-bu-gune-olan-statistika-video/>
2. <https://www.realtv.az/news/az/41693/covid-19-la-bagli-statistika-Real-TV>
3. <https://news.google.com/covid19/map>
4. <https://www.bbc.com/azeri/azerbaijan-51876428>
5. COVID-19 Status Report/ Georgia Department of PublicHealth

**BACILLUS SP BDU-12 BAKTERİYA ŞTAMININ GÜMÜŞ
NANOHISSƏCİKLƏR ƏMƏLƏGƏTİRMƏSİ
XASSƏSİNİN TƏDQIQI**

Son dövrlərdə nanoölçülü hissəciklərin öyrənilməsinə, xüsusən müxtəlif metalların nanohissəciklərinin alınmasına diqqət daha çox artmışdır. Bu, ilk növbədə, nanohissəciklərin xassələrinin makroobyektlərin xassələrindən kəskin fərqlənməsi ilə bağlıdır. Hissəciyin ölçüsünün kiçilməsi onun ətraf mühitlə qarşılıqlı təsirinin intensivliyini artırır.

Nanohissəciklərin alınması və tətbiqi ilə nanotexnologiya məşğul olur. Bu elm sahəsi, atom və molekullar səviyyəsində manipulyasiya etməklə istənilən atomar struktura malik məhsulların alınma yollarını öyrənir [3].

Qızıl, gümüş, selen, platin, tellur, silisium, titan kimi metalların nanohissəcikləri bitkilərin ekstraktından, bakteriya və göbələklərdən alınmışdır [1].

Nanohissəciklər tibbi diaqnostika və müalicədə, dərman preparatlarının daşıyıcıları kimi, kosmetologiyada, boyaq maddələrinin alınmasında, ərzaq məhsullarının istehsalında və qablaşdırılmasında, neftçixarma sənayesində, kənd təsərrüfatı və ətraf mühitin qorunmasında geniş tətbiq olunur [1, 2].

Nanohissəciklərin fiziki və kimyəvi üsullarla alınması ekoloji cəhətdən əlverişsiz hesab edilir. Bu üsullarla nanohissəciklər alınan zaman, əsasən, kimyəvi reagentlərdən istifadə olunduğu üçün ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb ola bilər. Buna görə də bioloji obyektlər vasitəsilə nanohissəciklərin sintez olunmasına daha böyük diqqət ayrılır. Bioloji sintez prosesində produsentlər kimi maya və kif göbələkləri, bakteriyalar, bitki ekstraktları tətbiq olunur.

Gümüş nanohissəcikləri digər metal nanohissəciklərlə müqayisədə öz xarakterik xassələrinə: böyük səth sahəsinə, unikal fiziki – kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinə görə daha çox diqqəti cəlb edir.

Gümüş nanohissəciklərinin güclü antimikrob təsirə malik olması, onların müxtəlif xəstəliklərin müalicəsi üçün faydalı olduğunu göstərir. Gümüşün antimikrob təsiri qədim dövrlərdən məlum olmuşdur və ondan kilsələrdə “müqəddəs su” hazırlanmasında istifadə edilmişdir. Na-

nohissəcik şəklində gümüşün antimikrob təsiri min dəfələrlə artır [4]

Tədqiqatımızın məqsədi *Bacillus* sp BDU-12 bakteriya ştamının kultural mayesində və biokütləsində gümüş nanohissəciklərinin əmələ gəlməsinin müqayisəli şəkildə öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq, bakteriya ştamı duru ƏPA-da becərilmişdir. Duru qidalı mühitdə inkubasiyadan sonra alınmış biokütlə kultural mayedən sentrifuqada (5000 dövr/dəq. 20 dəq) çökdürmək yolu ilə ayrılmışdır. 50 ml kultural mayenin, 100 ml biokütlənin üzərinə 10^{-3} molyar AgNO_3 məhlulu əlavə olunmuş və alınan qarışıq 30°C temperaturda 7 gün müddətində rəng dəyişikliyi müşahidə olunanadək termostatda inkubasiya edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, *Bacillus* sp BDU-12 bakteriya ştamının həm kultural mayesi, həm də biokütləsi gümüş nitrat məhlulu ilə 30°C temperaturda 7 gün müddətində inkubasiya olunduqda kultural mayenin rəngində dəyişiklik müşahidə olunmuş, biokütlədə isə rəng dəyişməmişdir. Kultural mayədə reaksiya qarışığının tündləşməsi gümüş nanohissəciklərinin əmələ gəlməsini göstərən əlamətlərdən biri kimi qəbul edilmişdir. Biokütlədə isə fərqi müşahidə olunmaması burada gümüş nanohissəciklərinin əmələ gəlməməsini göstərmişdir.

Ədəbiyyat

1. Jha A.K., Prasad K., Kulkarni A.R. Yeast mediated synthesis of silver nanoparticles. International Journal of Nanoscience and Nanotechnology. 2008, v.4, №1, p.17–22.
2. Li X., Xu H., Chen Z., Chen G. Biosynthesis of nanoparticles by microorganisms and their applications. Journal of Nanomaterials. 2011, v. 2011, № 8, p.1–16.
3. Крутяков Ю.Л. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы. Успехи химии. 2008, т. 77, с. 242–269.
4. Mandal D., Bolander M.E., Mukhopadhyay D., Sarkar G., Mukherjee P. The use of microorganisms for the formation of metal nanoparticles and their application. Applied Microbiology and Biotechnology. 2006, v.69, №5, p.485–492.doi: 10.1007/s00253-005-0179-3

**GÜMÜŞ NİTRAT DUZUNUN QATILIĞININ *CANDIDA*
MACEDONIENSIS BDU – Mİ 44 MAYA GÖBƏLƏYİ ŞTAMININ
GÜMÜŞ NANOHISSƏCİKLƏR ƏMƏLƏ GƏTİRMƏSİNƏ TƏSİRİ**

Son on ildə mikroorqanizmlər tərəfindən istehsal olunan nanohissəciklər və onların tətbiqi sahəsində böyük inkişaf olmuşdur. Mikrob hüceyrələri sürətlə böyüdükleri üçün aktiv şəkildə nanohissəcik sintez edirlər və bu proses zamanı zərərli maddələr xaric edilmir [1]. Bu tip mikroorqanizmlərə göbələklər, bakteriyalar və s. misal ola bilər. Göbələklər vasitəsilə nanohissəciklərin biosintezi hüceyrəxarici və hüceyrədaxili olmaqla iki yolla gedir. Hüceyrədaxili sintez zamanı nanohissəcik miselium içərisində yaranır, hüceyrəxarici sintezdə isə göbələk hüceyrəsi nanohissəciklər üçün sərbəst filtrat rolunu oynayır [2, 3].

Nanohissəciklərin istehsal olunması zamanı bir sıra faktorlar vardır ki, nanohissəciklərin ölçüsünə, məhsuldarlığına təsir göstərir. Belə ki, maya göbələklərinin gümüş nanohissəcik əmələ gətirməsinə qidalı mühit, inkubasiya müddəti, mühit turşuluğu, temperatur, biokütlənin miqdarı, gümüş nitrat duzunun qatılığı və s. kimi faktorlar təsir edə bilər.

Candida macedoniensis BDU – Mİ 44 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəciklər əmələ gətirmək qabiliyyətinə malik olduğu bir çox təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir. Gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsində AgNO_3 duzunun qatılığının təsirinin öyrənilməsi də vacib məsələlərdəndir.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi gümüş nitrat duzunun qatılığının *Candida macedoniensis* BDU-Mİ 44 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəcik əmələ gətirməsinə təsirinin öyrənilməsindən ibarətdir. Biokütlə əldə etmək üçün ştam maya ekstraktı qidalı mühitində əkilmiş və inkubasiya edilmişdir. 1 həftəlik inkubasiyadan sonra alınmış maya göbələyi biokütləsi kultural mayedən filtrasiya yolu ilə ayrılmış və 3 dəfə 100 ml steril distillə suyu ilə yuyulmuşdur. Yaş biokütləni 10 qram miqdarında 90 ml steril distillə suyuna daxil edərək suspenziya hazırlanmışdır. Sonra gümüş nitrat duzunun qatılığının gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə AgNO_3 -ın 0,5 mM, 1 mM, 3 mM, 5mM, 10 mM qatılığında məhlulları ayrı – ayrılıqda kolbalarda olan hazırlanmış suspenziya

üzərinə daxil edilmişdir. Təcrübə və kontrol (AgNO_3 məhlulu əlavə edilməmiş) variantlar 30°C temperaturda 7 gün müddətində rəng dəyişikliyi müşahidə olunanadək termostatda qaranlıq mühitdə inkubasiya edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, gümüş nanohissəciklər mühitdə toplanıqda reaksiya qarışığının rəngini tündləşdirir. Bu hal gümüş nanohissəciklərin mövcudluğunun ilkin göstəricisi kimi qəbul olunmuşdur. Rəngin dəyişməsinə görə gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsi 0,5 mM və 1 mM qatılıqlı AgNO_3 məhlulu əlavə olunmuş reaksiya qarışıqlarında müşahidə edilmişdir. Eyni şəraitdə inkubasiya olunan 3 mM, 5mM, 10 mM qatılıqlı AgNO_3 məhlullu və kontrol kolbalarda isə rəng dəyişikliyi müşahidə edilməmişdir.

Ədəbiyyat

1. Seyidova K.Q., Bozkurt H.C. *Candida guillermontii* BDU – 217 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəcik əmələ gətirməsi. Azərbaycan xalqının böyük oğlu, Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 93-cü ildönümünə həsr olunmuş Gənc Alimlərin və Tədqiqatçıların “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” mövzusunda VI Beynəlxalq Elmi Konfransı, Bakı. 2016, s. 185–186.
2. Simkiss K., Wilbur K.M. Biomineralization. Academic Press, New York, NY, USA, 1989. 337 p.
3. Mann S. Biomineralization: principles and concepts in bioinorganic materials chemistry. Oxford University Press, Oxford, UK. 2001, p.198.

Həsənova A.Z., Zülfüqarova V.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARININ PROTEOLİTİK FƏALLIĞINA MÜHİTİN PH VƏ TEMPERATURUNUN TƏSİRİ

Turş süd məhsullarının insan sağlamlığına müsbət təsir etməsi elmə və ictimaiyyətə çoxdan bəllidir. Son zamanlar həmin məhsulların yüksək qidalılıq keyfiyyəti, asan mənimsənilməsi, terapeutik effekti və mikrobioloji təhlükəsizliyi kimi üstün cəhətləri onlara olan marağı daha da artırmışdır.

STB pendir növlərinin yetişməsi prosesində baş verən biokimyəvi proseslərdə mühüm rol oynayırlar. Bu həmin bakteriyaların südün turşutma və proteolitik fəallıq nümayiş etdirmə qabiliyyətləri ilə təmin olunur. Proteoliz, bütövlükdə əksər turşsüd məhsullarının istehsalında ən vacib biokimyəvi proses hesab edilir. Hüceyrə xaricinə proteolitik fermentlərin sekresiyası STB-lərin çox vacib xüsusiyyəti kimi dəyərləndirilir. Həmin fermentlər südün tərkibində olan zülalları hidrolizə uğradaraq bakteriyaları böyümə üçün çox vacib olan amin turşularla təmin edirlər [2]. Proteoliz prosesi südün mənimsənilməsini müsbət təsir edir və son turşsüd məhsulunun qidalılıq keyfiyyətini artırır. Artıq elmə məlumdur ki, STB-lərin proteolitik sistemi süd zülalını parçalayır və, nəticədə son məhsulun teksturasına, dadına və aromatik xassələrinə (qoxusuna) təsir göstərir. Fermentasiyanın müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi oradakı süd turşusu bakteriyalarının (STB) metabolik aktivliyindən asılıdır. Onlar fermentasiya məhsullarının tərkibinə etanol, sirkə və süd turşuları, aromatik birləşmələr, ekzopolisaxaridlər, müxtəlif fermentlər və antimikrob təbiətli maddələr ifraz edərək həmin məhsulların təhlükəsizliyini, qidalılıq keyfiyyətini və orqanoleptik xassələrini formalaşdırırlar [1].

Son zamanlar dünya əhalisi arasında qida məhsullarına qarşı allergik reaksiyalar xeyli artmışdır. İnek südünə qarşı allergiya 3 yaşına qədər olan uşaqların hətta 2,5% - də müşahidə edilməkdədir. Bu isə həmin uşaqların süni qida məhsulları ilə qida-landırılmasında problemlər yaradır. Südün tərkibinə daxil olan bir sıra zülallar allergik reaksiyalar yaradır. Bu isə onların tərkibində olan allergen epitoplara bağlıdır [1, 3]. Bəzi STB ştamları süd zülallarının antigen cavab reaksiyalarının azalmasına səbəb olurlar. Bu baxımdan davamlı proteolitik fəallığa malik STB ştamları turşsüd məhsullarının allergenliyini aşağı saldıqından, süd məhsulları sənayesində maraqlı tədqiqat obyektinə çevrilmişlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, STB-lərin proteolitik fəallıqları ciddi spesifikasiyə malik və kompleks tənzimləmə mexanizmlərini özündə ehtiva edən fəallıq formasıdır. Proteolitik fəallığın induksiya edilməsi mühitin tərkibi, temperatur, pH və s. kimi çoxlu sayda amillərdən asılıdır.

Ənənəvi turşsüd məhsulları, xüsusən də pendir nümunələri proteolitik aktivliyə malik STB üçün zəngin mənbə hesab edilir. Tədqiqatımızın əsas məqsədi proteolitik fəallığa malik süd turşusu bak-

teriyalarının sözü gedən fəallığına mühitin bəzi amillərinin, o cümlədən, pH və temperaturun təsirini öyrənməkdən ibarət olmuşdur.

Süd turşusu bakteriyaları Azərbaycanın 6 müxtəlif yaşayış məntəqələrindən əldə edilmiş 6 pendir nümunələrindən izolə edilmişlər. Bu nümunələrdən ümumilikdə 24 bakteriya koloniyaları ayrılmış və onların 16 ədədi lactobakteriyaların xassələrini nümayiş etdirmişlər. Onlar təmiz kulturaya çıxarılmış və tədqiqatlara cəlb edilmişlər.

Həmin izolyantların növ səviyyəsində identifikasiyası API-50 testin köməyi ilə həyata keçirilmişdir.

Proteolitik STB şamlarının skriningi iki üsulla həyata keçirilmişdir. Birinci üsulda skrining bilavasitə turşsüd məhsulunda aparılmışdır. Bunun üçün hər bir pendir nümunələrindən 2 q götürülmüş və 2 ml 2%-li üçnatriumsitrat məhlulunda homogenləşdirilmiş və ondan 1 ml götürülərək 0,85%-li NaCl məhlulunda klassik üsulla durulaşdırılmışdır. Sonra müxtəlif dərəcədə durulaşdırılmış nümunələrdən 1 ml götürülərək Petri qabında üzərinə 2 ml üzsüz süd əlavə edilmiş 18 ml MRS (M17) –a qar mühitinə əkilmiş və 37°C-də 48 s müddətində kultivasiya edilmişdir. Südlü qar mühitində şəffaf zona yaradan koloniyalar ilkin proteolitik ferment(lər) produsenti kimi identifikasiya edilmiş və təmiz kulturaya çıxarılması üçün maye qidalı mühitə keçirilmişdir.

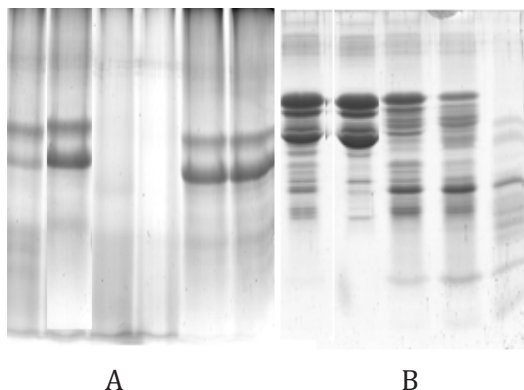
Paralel olaraq, standart mikrobioloji üsulla pendir nümunələrindən STB-lər ayrılmışdır. Bunun üçün pendir nümunələrinin müxtəlif durulaşdırılma dərəcələrinə malik suspenziyalarından 1 ml götürülərək içərisində 20 ml 1,5% -li MRS-a qar və ya M17-a qar olan Petri qablarına əkilmiş, 48 s müddətində inkubasiya edilmiş və ixtiyarı koloniyalar maye mühitə keçirilmişdir. Onların proteolitik fəallığı digər üsulla müəyyən edilmişdir. Bu məqsədlə izolə edilmiş STB koloniyaları 16 s müddətində maye qidalı mühitdə becərilmişdir. Sonra onu qarışdırmış və 5% həcmdə üzsüz südə əlavə edilmiş və 37 °C-də 24 s müddətində inkubasiya edilmişdir. Bu həmin bakteriyaların proteolitik fermentlərinin sintezinin induksiyası məqsədi ilə edilmişdir. Kontrol varianta bakteriya suspenziyası əlavə edilməmişdir. Zülalın hidroliz olunma dərəcəsi 12%-li SDS-PAA gelində elektroforez üsulu ilə yoxlanılmışdır. Bu məqsədlə fermentasiya edilmiş süd nümunəsi 1:10 nisbətində gələ əlavə edilməsi üçün nəzərdə tutulan məhlulda (SDS-Na 4%, Tris-HCl 50 mM, pH6.8, qliserin 20%, brom-fenol mavisi, β-merkaptotetanol) həll edilmiş və zülalların denaturasiyası üçün 100 °C –də 3 dəq qızdırılmışdır. Elektroforez Mini Protean II Gel Electrophoresis (Bio-Rad Hercules,

Kaliforniya, ABŞ) cihazında Laemmli (1970) [4] üsulu ilə həyata keçirilmişdir.

Proteolitik fəallığa temperaturun təsirini öyrənmək üçün şərh edilən üsulla suspenziya alınmış və müxtəlif temperatur çərçivəsində 100mM fosfat buferində (pH 7) həll edilmiş Na-kazeinat ya da beta-kazein substratı ilə inkubasiya edilmişdir. pH –ın təsirini müəyyən etmək üçün substratın həll olunduğu fosfat buferinin pH göstəriciləri dəyişdirilmiş və 37°C temperaturda inkubasiya edilmişdir. Müəyyən zaman intervalında suspenziyadan götürülmüş, 10 000 g/15 dəq müddətində sentrifüqada şökdürülmüş, supernatantda zülalın hidroliz dərəcəsinin SDS-PAAG üsulu ilə müəyyən edilmişdir.

İzolə edilmiş bakteriya ştamlarının ilk üsulla proteolitik fəallığı yoxlanılmış və müəyyən edilmişdir ki, onlardan cəmi 5 ştamin koloniyaları ətrafında südlü-aqarlı mühitdə şəffaf zonalar əmələ gəlmişdir. Bu həmin ştamların proteolitik xassəli olmaları üçün ilkin identifikasiya göstəricisi kimi nəzərdə tutulmuşdur. Lakin, onların proteolitik fəallıqlarının ikinci, elektroforez üsulu ilə yoxladıqda, yalnız iki ştamin – C və D ştamlarının bu aktivliyə malik olduğu aşkar edilmiş, onlardan da D ştami daha fəal olmuşdur. Həmin ştamin proteolitik fəallığına temperatur və pH–ın təsirini tədqiq edən zaman alınan nəticələr şəkildə öz əksini tapmışdır.

°C 10 15 30 37 45 50 pH 7.0 6.2 5 4 3



Şəkil. İzolə edilmiş D ştaminin proteolitik fəallığına temperaturun (A) və pH–ın (B) təsiri

Nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən amillərin hər ikisi ştamin proteolitik fəallığına ciddi təsir etmişdir. Belə

ki, reaksiya mühitinin temperaturu (A) 30 və 37°C olduqda maksimal proteolitik fəallıq müşahidə edilmişdir. Aşağı və yuxarı temperatur şəraiti isə ştamın proteolitik fəallığının meydana gəlməsini əngəlləmişdir. Proteolitik fəallığı mühitin pH-nın təsirini öyrənərkən maraqlı nəticələr əldə edilmişdir (şəkil, B). Müəyyən edilmişdir ki, mühitin neytral və turş mühiti (pH 7-pH 4 arası) proteolitik fəallıq tormozlandır. Lakin, mühitin pH 3 qiymətində zülali substratların kifayət qədər parçalanması və substrata aid zolaqların itməsi müşahidə edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, STB ştamlarının bəziləri aqarlı mühitlə müqayisədə maye mühitdə daha güclü metabolik fəallıq nümayiş etdirirlər. Bu baxımdan, aqarlı mühitdən istifadə etməklə həyata keçirilən skriningq metodu ola bilsin ki, bəzi STB ştamlarının proteolitik fəallıqlarının üzə çıxması üçün əlverişli deyil. Burada nəzərə almaq lazımdır ki, STB-lərin proteolitik fəallıqları ciddi spesifikliyə malik və kompleks tənzimləmə mexanizmlərini özündə ehtiva edən fəallıq formasıdır. İstifadə olunan təcrübə şəraiti heç də həmişə bu bakteriyaların proteolitik sistemini kodlaşdıran genlərin ekspressiyası üçün əlverişli və optimal olmur. Görünür bu səbəbdən də, ilkin skriningqdə pozitiv reaksiya sərgiləyən 3 ştam elektroforez zamanı fəallıq nümayiş etdirə bilməmişlər. Proteolitik fəallığın induksiya edilməsi mühitin tərkibi, temperatur, pH və s. kimi çoxlu sayda amillərdən asılıdır. Bir sözlə, skriningin nəticələri təcrübənin metodundan və aparılma şəraitindən çox asılıdır. Bu amillər bir STB ştamı üçün optimal olsa belə, digər ştamlar üçün elverişsiz ola bilər.

Beləliklə, 6 növ pendir nümunələrində proteaza-pozitiv STB ştamlarının skriningi həyata keçirilmiş və 5 ştamda (A, B, S, D və E ştamlarında) tədqiq edilən fəallıq müşahidə edilmişdir. Onlardan yalnız ikisinin proteolitik fəallığı SDS-PAAG gelində elektroforetik sübut edilmişdir. Ən fəal ştam D olmuşdur. Onun maksimal proteolitik fəallığı 30 və 37°C temperaturda və mühitin pH 3 qiymətində aşkarlanmışdır. Növbəti tədqiqatlarımızda proteolitik fəal ştamların növ səviyyəsində identifikasiyası nəzərdə tutulur.

Ədəbiyyat

1. Bu G., Luo Y., Zhang Y., Chen F. Effects of fermentation by lactic acid bacteria on the antigenicity of bovine whey proteins. *Journal of Science Food Agriculture*. 2010, v.90, p.2015–2020.
2. Chatchatee P., Jarvinen K., Bardina L. et al. Identification of IgE and IgG binding epitopes on beta and kappa-casein in cow's milk allergic pa-

- tients. *Clinical & Experimental Allergy*. 2001b, v.31, p.1256–1262.
3. Fox P., Singh T., McSweeney P. Biogenesis of flavour compounds in cheese, in: Malin E.L., Tunick M.H. (Eds.) *Chemistry of Structure/Function Relationships in Cheese*, Plenum Press. New York. 1993, p.59–98.
 4. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*. 1970, v. 227, p. 680-685. doi: 10.1038/227680a0.

Trespidi G., Scoffone V.C., Barbieri G., Buroni S.
University of Pavia, Italy

FIGHTING *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* INFECTIONS WITH A NEW BROAD SPECTRUM FTSZ INHIBITOR

Staphylococcus aureus is one of the most prevalent bacterium among cystic fibrosis (CF) pathogens, in particular affecting CF patients during childhood. Although *Pseudomonas aeruginosa* is recognized as the major pathogen of CF, *S. aureus* is often the first respiratory infection detected in children and it is associated with early lung inflammation and increased pulmonary function decline. The lack of consensus guidelines for the management of these infections, besides *S. aureus* ability to adapt to the CF lung harsh environment and develop resistance to antibiotics, make the treatment and eradication of these pulmonary infections highly challenging [1]. Aiming to find new antimicrobials, a novel benzothiadiazole derivative (C109) active against the extremely antibiotic resistant CF bacterium *Burkholderia cenocepacia* was characterized as a broad-spectrum bactericidal compound, targeting the essential division protein FtsZ. The C109 resulted active also against *S. aureus* with a promising MIC value of 4 µg/ml. The compound resulted not cytotoxic for human bronchial cells at therapeutic concentrations and a water-soluble PEGylated nanoparticle suspension for aerosol administration was developed [2].

Firstly, the *in vitro* biofilm inhibitory activity of the C109 was tested, showing a significant reduction of the biofilm formation even using concentrations below the MIC. This result was confirmed also visualizing the impaired architecture of the treated biofilms by confocal microscopy. On the other hand, the C109 was not able to effi-

ciently eradicate a mature *S. aureus* biofilm.

Moreover, the wild type and a truncated form of *S. aureus* FtsZ were expressed, purified and tested *in vitro* for their GTPase and polymerization activity in presence and in absence of C109. Although the GTPase activity of the wt and truncated FtsZ was inhibited, the polymerization activity of the wt FtsZ was not blocked in presence of C109. The truncated FtsZ is not able to polymerize in presence nor in absence of the compound. These results suggested that in *S. aureus* C109 interacts with a region of FtsZ involved in GTPase activity but not in the polymerization process, while the previous results on *B. cenocepacia* FtsZ showed that C109 blocks both GTPase and polymerization activity [3].

S. aureus is also notorious as the causative agent of a wide variety of human infections, including the colonization of chronic wounds. Being associated with diabetes and cardiovascular diseases, they represent a rising issue in worldwide healthcare. Although several factors are involved, the establishment of bacterial biofilms is demonstrated to strongly contribute to the delay in normal wound healing, and *S. aureus* is often the most prevalent species isolated in this environment [4]. Thus, its ability to form persistent biofilms as well as the rising incidence of MRSA-Vancomycin Intermediate-Resistant (VISA) or even Vancomycin Resistant *S. aureus* (VRSA) strains poses a serious threat to the patients' outcome.

For this reason, the C109 compound was tested for its biofilm inhibitory activity against *S. aureus* Mu50 in an established *in vitro* chronic wound biofilm model [5], resulting in a significant Log reduction of the CFU/biofilm.

The reported results clearly validate the compound C109 as a very promising anti-staphylococcal molecule, targeting an essential component of the bacterial division machinery. Indeed, it can inhibit *S. aureus* biofilm formation *in vitro* at very low concentrations, preventing possible side effects. These results, coupled with the development of the inhalable C109 nanosuspension, are very promising for the treatment of CF infections. Moreover, through biochemical studies, the activity of the C109 against *S. aureus* FtsZ was studied at molecular level, evidencing its mechanism of action. Finally, the C109 resulted able to strongly decrease the biofilm formation of a highly resistant *S. aureus* strain in a chronic wound-mimicking model, suggesting a possible alternative use of this molecule as antimicrobial for topical administration on non-healing wounds.

References

1. Costabile G., Provenzano R., Azzalin A., Scoffone V.C., Chiarelli L.R. Et al. PEGylated mucus-penetrating nanocrystals for lung delivery of a new FtsZ inhibitor against *Burkholderia cenocepacia* infection. *Nanomedicine*. 2020, v.23, p.1-12. doi: 10.1016/j.nano.2019.102113.
2. Hogan AM., Scoffone VC., Makarov V., Gislason AS., Tesfu H. et al. Competitive Fitness of Essential Gene Knockdowns Reveals a Broad-Spectrum Antibacterial Inhibitor of the Cell Division Protein FtsZ. *Antimicrob Agents Chemotherapy*. 2018, v.62, p.1-17. doi: 10.1128/AAC.01231-18.
3. Percival SL., Hill KE, Williams DW., Hooper SJ., Thomas DW. et al. A review of the scientific evidence for biofilms in wounds. *Wound Repair Regeneration*. 2012, v.20, №5, p.647-57. doi: 10.1111/j.1524-475X.2012.00836.x.
4. Brackman G., Garcia-Fernandez MJ., Lenoir J., De Meyer L., Remon JP. et al. Dressings Loaded with Cyclodextrin-Hamamelitannin Complexes Increase *Staphylococcus aureus* Susceptibility Toward Antibiotics Both in Single as well as in Mixed Biofilm Communities. *Macromolecular Bioscience*. 2016, v.16, №6, p.859-69. doi: 10.1002/mabi.201500437.
5. Wong JK., Ranganathan SC., Hart E. Australian Respiratory Early Surveillance Team for Cystic Fibrosis (AREST CF). *Staphylococcus aureus* in early cystic fibrosis lung disease. *Pediatric Pulmonology*, 2013, v.48, №12, p.1151-1159. doi: 10.1002/ppul.22863

Eftekhari A., Davaran S.

*Joint Ukraine-Azerbaijan International Research and Education
Center of Nanobiotechnology and Functional Nanosystems, Ukraine*

Huseynova I.

*Institute of Molecular Biology & Biotechnologies of ANAS, Azerbaijan
Kidney Research Center & Students' Research Committee, Tabriz*

Ahmadian E.

*University of Medical Sciences, Iran
Joint Ukraine-Azerbaijan International Research and Education
Center of Nanobiotechnology and Functional Nanosystems, Ukraine*

Khalilov R.

*Baku State University, Azerbaijan
Joint Ukraine-Azerbaijan International Research and Education
Center of Nanobiotechnology and Functional Nanosystems, Ukraine*

NOVEL SENSOR TECHNOLOGY FOR COVID-19

Internet of things (IoT) framework and sensor network has gained increasing momentum in the recent years. Different studies have been conducted in order to build models, develop robust

concepts, and design societal implementations for increasing the life quality of general population. Regarding the COVID-19 pandemic, scientists did not have enough time to generate an optimal solution; instead they reacted to the problem and commenced working on the solution. This is maybe the most immediate and pressing need for researchers to find solutions in our history. There are certain challenges in sensor technology such as simple application, reliability, sensitivity, accuracy. Increased device life time, and being cost-effective. Recent advances in sensor technology, wireless communication, and IoT systems, has pointed towards the usefulness of these systems in alleviating the COVID-19 challenges.

References

1. Javaid M., Khan I. H. Internet of Things (IoT) enabled healthcare helps to take the challenges of COVID-19 Pandemic. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2021, v.11, №2, p.209-214.
2. Lyons N., and George L. Addressing the COVID-19 crisis by harnessing Internet of Things sensors and machine learning algorithms in data-driven smart sustainable cities. *Geopolitics, History, and International Relations*. 2020, v.12, № 2, p.65-71.
3. Sawyer J. Wearable Internet of Medical Things Sensor Devices, Artificial Intelligence-driven Smart Healthcare Services, and Personalized Clinical Care in COVID-19 Telemedicine. *American Journal of Medical Research*. 2020, v.7, №2, p.71-77.

III. HÜCEYRƏ BİOLOGİYASI. EMBRİOLOGİYA. GENETİKA. MOLEKULAR BİOLOGİYA. BİOİNFORMATİKA

III. CELL BIOLOGY. EMBRYOLOGY. GENETICS. MOLECULAR BIOLOGY. BIOINFORMATICS

Əlizadə Ş.A.

*Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan
AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan*

COĞRAFİ UZAQ PAMBIQ GENOTİPLƏRİNİN VİLT XƏSTƏLİYİNƏ DAVAMLIĞININ TƏDQIQI

Seleksiyanın qarşısında duran ən mühüm problemlərdən biri ərzaq və kənd təsərrüfatı bitkilərinin genetik müxtəlifliyinin təmin olunması, abiotik, biotik amillərə davamlı, kompleks təsərrüfat göstəricilərinə malik yeni formalarla bu bitkilərin mövcud genetik kolleksiyasının zənginləşdirilməsidir. Milli Genbankda olan pambığın kolleksiya nümunələrinin əlamət kolleksiyalarının yaradılması bu formaların seleksiya proqramlarında rəşional istifadəsi üçün mühüm əhəmiyyət kəşb edir. Genetik statistik modellər vasitəsilə əldə olunan nəticələr ayrı-ayrı əlamətlər üzrə seleksiyanın effektivliyini və intensivliyini planlaşdırmağa imkan verməklə praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Pambıq bitkisinə əhəmiyyətli dərəcədə məhsuldarlıq itkisinə səbəb olan bir neçə biotik və abiotik stress faktorları təsir göstərir [1]. Məhsuldarlıq və məhsulun keyfiyyətini aşağı salan ən mühüm xəstəliklərdən biri Verticillium wilt xəstəliyidir [2]. Verticillium wilt, mühüm iqtisadi əhəmiyyətə malik olan pambıq bitkisi da daxil olmaqla, 400-dən çox bitki növündə parazitlik edir [3]. Xəstəliklə mübarizədə davamlı genotiplərin istifadəsi effektiv və iqtisadi cəhətdən daha səmərəlidir. Əksər kommersiya sortları vertisilyoz soluxmaya həssas olduğundan, davamlı genotiplərin identifikasiyası xüsusi əhəmiyyət kəşb edir [4].

Tədqiqatın əsas məqsədi pambığın yerli və introduksiya

olunmuş kolleksiya nümunələrinin lif keyfiyyətinin göstəri-cilərinə əsasən xarakterizə olunması, çoxölçülü statistik metodlar əsasında praktiki seleksiya, xüsusilə gələcəkdə aparılacaq seleksiya proqramları üçün lifin yüksək texnoloji göstəricilərinə malik və biotik stresə (*Verticillium wilt*) davamlı, perspektivli genotiplərin seçilməsidir.

Tədqiqatlar AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında yerinə yetirilmişdir. Xəstəliyin qiymətləndirilməsi Voytenokun təklif etdiyi 5 ballıq şkala üzrə aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi pambığın *G. barbadense* L. növünə mənsub olan ikiqat haploid Pima 3-79 xətti, *G. hirsutum* L. ($2n=52$) növünə aid yerli AzNİXi, AP-317, Ələkbəri, Qarabağ-2, Gəncə 132, 3038, Gəncə 182, Gəncə 164, Gəncə 181, Gəncə 158, Gəncə 170, Gəncə 180, Gəncə 114, ABŞ mənşəli SG-747, PSG-355, FM-966, Macarıstan mənşəli Todlo-16, Yunanıstan mənşəli Crisitina, Pondos, İonia genotiplərindən istifadə edilmişdir.

Yerli AzNiXi pambıq sortunun immun formasının bir qoza kütləsi orta hesabla 4.8 q, 3-cü dərəcəli yoluxmuş bitkidə 4.4 q, Ələkbəri sortunun immun formasında bir qoza kütləsi orta hesabla 6 q, 5-ci dərəcəli yoluxmuş bitkidə isə 3 q, Gəncə-132 sortunun immun formasında bir qoza kütləsi orta hesabla 6 q, II dərəcəli viltlə sirayətlənmə halında isə 4.6 q, 3038 sortunun immun formasında bir qoza kütləsi 5.4 q olduğu halda, IV dərəcəli viltlə sirayətlənmə halında bu rəqəm 5 q, V dərəcəli viltlə sirayətlənmə halında isə həssas bitkinin bir qoza kütləsi 4.2 q olmuşdur. İntroduksiya olunmuş SG-747 pambıq sortunun immun formasının bir qoza kütləsi orta hesabla 5.8 q olduğu halda, I dərəcəli viltlə sirayətlənmiş bitkinin bir qoza kütləsi 5.4 q, III dərəcəli viltlə yoluxmuş bitkinin bir qoza kütləsi 4.1 q, PSG 355 sortunun immun formasında bu göstərici 5.4 q, III və V dərəcəli sirayətlənmiş formalarda isə, uyğun olaraq, 4.7 və 4 q, Todlo-16 sortunun immun formasında isə bir qozanın kütləsi 5.4 q olduğu halda, IV dərəcəli sirayətlənmiş formada isə 4.5 q təşkil etmişdir. Həmçinin RMUP-C4 sortunun immun nümunələrində bir qozanın kütləsi 6.2 q, I dərəcəli və IV dərəcəli sirayətlənmiş genotiplərdə, müvafiq olaraq, 5.6 q və 5.8 q olmuşdur. Gəncə 164 sortunda xəstəliyə I, III, və V dərəcəli yoluxmuş genotiplərdə bir qozanın kütləsi, uyğun olaraq, 7 q, 6.5 q və 4.4 q olmuşdur. Gəncə 181, Gəncə 158, Gəncə 170, Gəncə 180, Gəncə 114 və FM-966 sortlarında da xəstəliklə sirayətlənmə dərəcəsi artdıqca qozaların çəkisinin azaldığı müşahidə edilmişdir. İntroduksiya sortları olan Cristina və Pondos isə vilt xəstəliyinə tamamilə immun olmuşlar. Cristina sortunda bir qozanın kütləsi 5 q, Pondos sortunda isə bir qozanın

kütləsi 6 q olmuşdur. Aparılan kompleks analizlər nəticəsində yunan mənşəli Cristina, Pondos genotiplərinin xəstəliyə yüksək dərəcədə davamlı olduqları müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Manikandan A., Sahu D.K., Blaise D., Shukla P.K. Cotton response to differential salt stress. International Journal of Agriculture Sciences, 2019, v. 11, issue 6, 2019, p. 8059-8065.
2. Li F., Shen H., Wang M., Fan K., Bibi N. et al. A synthetic antimicrobial peptide BTD-S expressed in *Arabidopsis thaliana* confers enhanced resistance to *Verticillium dahliae*. Molecular Genetics and Genomics, 2016, v. 291, №4, p. 1647–1661.
3. Zhang T., Jin Y., Zhao J.H., Gao F., Zhou B.J. et al. Host-induced gene silencing of the target gene in fungal cells confers effective resistance to the cotton wilt disease pathogen *Verticillium dahliae*. Molecular Plant, 2016, v. 9, №6, p. 939–942.
4. Wang H.M., Lin Z.X., Zhang X.L., Chen W., Guo X.P. et al. Mapping and quantitative trait loci analysis of *Verticillium* wilt resistance genes in cotton. Journal of Integrative Plant Biology, v. 50, №2, p. 174–182.

**Əlizadə Ş.A., Yusibova G.Ə., Hüseynli G.E.,
Kamallı G.V., Bayramlı O.F.**

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

PAMBIQ BİTKİSİNDƏ BƏZİ KƏMİYYƏT ƏLAMƏTLƏRİNİN İRSİLİYİ

Seleksiyanın elmi əsaslarla aparılması və effektivliyinin proqnozlaşdırılması üçün əlamətlərin irsiyyət xüsusiyyətlərinin, onların kombinasiyalaşma qabiliyyətinin, korrelyasiya əlaqələrinin tədqiqi xüsusi aktualıq kəsb edir. Yüksək məhsuldar sortların yaradılmasına yönəlmiş seleksiya prosesinin ilkin mərhələlərində tədqiq olunan pambıq genotiplərində məhsuldarlığın əsas komponentləri müəy-yənləşdirilərək, yaxşılaşdırılmalı və bu yolla kompleks əlamət olan məhsuldarlığın artırılmasına nail olunmalıdır.

Pambıq dünya miqyasında becərilən mühüm lif bitkisidir [1]. Toxuculuq sənayesi ilə yanaşı pambıq bitkisindən müxtəlif məmulatların istehsalında geniş istifadə olunur [2, 3].

Pambığın genetik kolleksiyalarında olan genotiplərdə kəmiyyət

əlamətlərinin müxtəlif genetik-statistik modellərlə tədqiqi bu genotiplərin seleksiya proqramlarında istifadəsini sürətləndirməklə, seleksiyanın ayrı-ayrı əlamətlər üzrə effektivliyini və templərini proqnozlaşdırmağa imkan yaradır. Təsərrüfat əlamətləri və onların komponentləri arasında korrelyasiya əlaqələrinin müəyyən edilməsi kompleks təsərrüfat göstəricilərinə malik yeni formaların yaradılması ilə ilkin seleksiyanın əsasını formalaşdırır. Bu baxımdan aparılmış tədqiqat işi introduksiya olunmuş kommersiya sortlarının adaptivliyinin tədqiqi, yerli elit sortların dünya standartlarına əsasən qiymətləndirilməsi səmərəli istifadə olunması üçün xüsusi aktualıq kəsb edir.

Tədqiqatın əsas məqsədi pambığın yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələrinin Azərbaycanın torpaq iqlim şəraitində tədqiqi, xarici sortların adaptasiya qabiliyyətinin müəyyən edilməsi, yerli sortların ən yaxşı xarici kommersiya sortları ilə müqayisəli qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqat işində pambığın 3 növarası hibrid kombinasiyasında genetik müxtəlifliyi, biomorfoloji-kəmiyyət əlamətlərinin irsiliyi öyrənilmiş və onlar üzərində statistik təhlil aparılaraq, məhsuldarlığın, lif keyfiyyətinin elementləri, onlar arasında korrelyasiya əlaqələri müəyyənləşdirilmişdir. Biomorfoloji-kəmiyyət əlamətlərinin analizində variasiya, korrelyasiya, reqressiya, Uornerin irsiyyət əmsalının təyini kimi çoxölçülü statistik analiz üsullarından istifadə edilmişdir. Variasiya analizinin tətbiqi ilə bütün əlamətlər üzrə genotiplər, hibrid kombinasiyalar arasında əhəmiyyətli fərqlənmə aşkar olunmuşdur, bu fərq morfoloji və kəmiyyət əlamətləri üzrə kombinasiyalar arasında zəngin genetik müxtəlifliyin mövcudluğunu göstərir. Uorner metodu vasitəsilə kombinasiyalarda mühüm kəmiyyət əlamətlərinin irsiyyət əmsalı hesablanmış və bunun əsasında təsərrüfat əhəmiyyətinə malik əlamətlərin genetik müxtəliflik dərəcəsi, bu əlamətlər üzrə seleksiyanın effektivliyi müəyyən edilmişdir. Korrelyasiya analizinin tətbiqi nəticəsində məhsuldarlıqla bir kolda qozaların sayı, bir qozada xam pambığın kütləsi əlamətləri arasında müsbət, etibarlı asılılıqlar aşkar edilmişdir. Voytenok şkalası əsasında tədqiq olunan genotiplər və onların 3 kombinasiyada hibridləri *Verticillium dahl.* göbələyinin törətdiyi *Verticillium wilt* xəstəliyinə davamlılığa görə qiymətləndirilmə aparılmışdır. *Verticillium wilt* xəstəliyinin simptomları qozaların formalaşdığı dövrdə və göbələklə yoluxmuş bitkilərin gövdəsində aparıcı boruları qapaması və nekrozlaşma nəticəsində yaranan qəhvəyi ləkələrin intensivliyinə görə vegetasiyanın sonunda analiz olunmuşdur. FM-966, Kristina sortlarının xəstəliyə yüksək

davamlı, Makedonka və AP-317 sortlarının isə davamsız olduğu müəyyən edilmişdir. Kristina sortunda xəstəliyə davamlılığın süni yoluxdurma şəraitində yüksək ekspessiyası qeyd olunmuşdur. Alınan məlumatlar sistemləşdirilmiş, öyrənilən genotiplərin seleksiya proqramlarında rəşional istifadəsi üçün xarakteristika məlumatları kimi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun MMB-na təqdim olunmaq üçün hazırlanmışdır.

Ədəbiyyat

1. Chachar Q.I., Solangi A.G., Verhoef A. Influence of sodium chloride on seed germination and seedling root growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal of Botany, 2008, v. 40, №1, p. 183–197.
2. Aragao F.J.L., Vianna G.R., Carvalheira S.B.R.C., Rech E.L. Germ line genetic information in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by selection of transgenic meristematic cells with a herbicide molecule. Plant Science, 2005, v. 168, issue 5, p. 1227–1233. doi:10.1016/j.plantsci.2004.12.024.
3. Mishra R., Wang H.-Y., Yadav N.R., Wilkins T.A. Development of highly regenerable elite Acala cotton (*Gossypium hirsutum* cv. Maxxa) – a step towards genotype-independent regeneration. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2003, v. 73, p.21–35. doi:10.1023/A:1022666822274.

Rakida A.M.

Genetic Resources Institute of ANAS, Azerbaijan

ANALYSIS OF THE S-LOCUS STRUCTURE OF APRICOTS (*PRUNUS ARMENIACA* L.) IN AZERBAIJAN

Apricot (*Prunus armeniaca* L.), like other fruit species of the *Rosaceae* family, exhibits a gametophytic self-incompatibility system [1]. Gametophytic self-incompatibility (GSI) is a widespread mechanism in flowering plants often controlled by a single multiallelic locus, termed the S-locus, that prevents inbreeding and promotes out-crossing. In the *Solanaceae*, *Scrophulariaceae*, and *Rosaceae* the S-locus is considered to contain at least two linked genes; one encodes glycoproteins with ribonuclease (S-RNase) activity in the pistils and the other is an F-box pollen-expressed gene (named SLF or S-haplotype-specific F-box [SFB]) [2]. In the last two decades molecular markers were developed to address alleles

of S locus genes. Presently, 21 S-alleles are determined in apricot in Europe, 20 of which (S1–S20) code for self-incompatibility, and one (Sc) allows self-compatibility [1]. The aim of this study is using polymerase chain reaction (PCR) amplification of the S-RNase intron regions to determine their lengths and the S-genotypes of a set of Azerbaijan apricot cultivars.

We determined the complete S-genotype of 61 cultivars and four primer sets used to identify S alleles in European apricots: the primer pairs EM-PC2consFD/EM-PC3consRD was used for the amplification of the second intron region and the SRc-F/SRc-R for the first intron [3]. Additionally, AprSC8R was used to selectively amplify the SC/S8-RNase allele and was used in combination with PaConsI F. Consequently, for four Azerbaijan cultivars a fragment of 900 bp was detected that indicated the presence of allele S2. A fragment of 310 bp occurred in three cultivars (Shemsi, Agja Nabad, Goyje Nabad) confirming this allele as S3. Four cultivars (Hampa, Yay Sherefi, Gejyetishen, Ordubad Sherefi) yielded a fragment of 1300 bp, and hence this allele was labeled S6. The allele S7 occurred in seven cultivars (Maychicheyi, Yeni Forma, Teberze, Agja Nabad, Haqverdi, Alchaerik, Abutalibi) as a fragment of 820 bp. A 1700-bp fragment appeared in eight cultivars, indicating the presence of S11-allele. A band of 1250 bp appeared in twenty seven cultivars, suggesting that the S13-allele is common to all. All of the accessions have shown cross-incompatibility lacking SC-haplotype. One cultivar (İrevaneriyl Shalakh) did not show PCR products at all. These primers will be suitable for genotyping *Prunus* cultivars, so that compatible pollinators can be recommended for genotyping seedlings in breeding programmes.

References

1. Milatović D., Nikolić D., Krška B. Testing of self-(in) compatibility in apricot cultivars from European breeding programmes. Horticultural Science (Prague), 2013, v. 40, № 2, p. 65–71.
2. Vilanova S., Badenes M.L., Burgos L., Martí'nez-Calvo J., Lla'cer G. et al. Self-compatibility of two apricot selections Is associated with two pollen-part mutations of different nature. Plant Physiology, 2006, v. 142, p. 629–641
3. Yılmaz K.U., Basbug B., Gurcan K., Pınar H., Halasz J. et al. S-genotype profiles of Turkish apricot germplasm. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 2016, v. 44, №1, p. 67–71.

GEOParser – WEB-РЕСУРС ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТОВ NCBI GEO

Gene Expression Omnibus (GEO) - это обширный ресурс, который архивирует и свободно распространяет миллионы экспериментов по изучению экспрессии генов, метилирования и других аспектов функциональной геномики, поставленных на модельных организмах. Большинство данных в GEO представляют собой оригинальные исследования, представленные учеными [1, с. 760–765]. GEO содержит необработанные, обработанные и описательные метаданные. Информация о каждом эксперименте и использованных образцах (метаданные) представлена в виде произвольного текстового описания, а результаты экспериментов – в виде отдельных текстовых файлов для каждого образца. Стоит отметить, что информация о проведенном эксперименте, включая использованные платформы (протоколы) и описания образцов, также может быть получена в различных форматах, таких как MINIML или SOFT. Однако, для анализа нестандартизированных текстовых описаний, содержащихся в них, требуется ее предварительная обработка автоматизированными программными средствами. За последнее десятилетие для решения этой задачи был разработан ряд программных пакетов, таких как GEO2Enrichr (<https://amp.pharm.mssm.edu/g2e/>), ImaGEO (<http://bioinfo.genyo.es/imageo/>), shinyGEO (<https://gdancik.shinyapps.io/shinyGEO/>), ExAtlas (<https://lgsun.irp.nia.nih.gov/exatlas/>), GEOquery (<https://www.bioconductor.org/packages/release/bioc/html/GEOquery.html>). Однако, все перечисленные веб-приложения имеют ряд недостатков: GEOquery требует навыков в работе в программной среде R, ImaGEO разработан для проведения сравнительного анализа нескольких экспериментов, в результате чего нет возможности просмотреть данные одного эксперимента [1, с.880–882], GEO2Enrichr поддерживает лишь предустановленный набор платформ, тем самым, не охватывая все данные хранящиеся в репозитории GEO [2, с. 3060–3062].

В этой связи нами был разработан WEB-ресурс, позволяющий пользователю проводить базовый анализ результатов

экспериментов, размещенных на сайте GEO. В отличие от поиска информации непосредственно в GEO, где пользователю необходимо скачивать и обрабатывать файлы большого объема, разработанная нами система позволяет обходить сложности со скачиванием и сопоставлением данных содержащихся в файлах. При введении искомой серии эксперимента система выводит исследователю список использованных в нем платформ, пользователь может выбрать интересующую платформу, далее будут выведены присущие платформе параметры с возможностью подбора необходимой информации. На следующем этапе будут выведены образцы с сопутствующей информацией, такой как: возраст, пол донора образца и др. Пользователю после выбора интересующих его образцов, предоставляется список полей, относящихся к выбранным образцам - например, идентификатор локуса или уровень экспрессии. Полученные результаты могут быть проанализированы непосредственно в окне браузера: для этого предусмотрены сортировка, фильтрация и графическое представление результатов, выявление дифференциально экспрессируемых локусов (в случае экспрессии генов), а также экспортированы с целью их дальнейшего анализа в других программных пакетах. Разработанная система будет доступна по адресу <https://geo.bioset.org>

Литература

1. Barrett T., Troup D.B., Wilhite S.E., Ledoux P., Rudnev D., et al. NCBI GEO: mining tens of millions of expression profiles—database and tools update. *Nucleic Acids Research*, 2007, v. 35, issue suppl_1, p. D760–D765, <https://doi.org/10.1093/nar/gkl887>
2. Gundersen G.W., Jones M.R., Rouillard A.D., Kou Y., Monteiro C.D., et al. GEO2Enrichr: browser extension and server app to extract gene sets from GEO and analyze them for biological functions. *Bioinformatics*, Volume 31, Issue 18, 15 September 2015, Pages 3060–3062, <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btv297>
3. Toro-Domínguez D., Martorell-Marugán J., López-Domínguez R., García-Moreno A., González-Rumayor V., et al. ImaGEO: integrative gene expression meta-analysis from GEO database. *Bioinformatics*, 2019, v. 35, № 5, p. 880–882. doi: 10.1093/bioinformatics/bty721

**ЭТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ПОЛИМОРФИЗМА С235Т ГЕНА АНГИОТЕНЗИНА
СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Анализ литературы показывает, что существует различие в частоте встречаемости полиморфизма С235Т гена АГТ не только расовое (европеоиды, монголоиды и негроиды), но и этническое, а также географическое различие. Установлено не только межнациональное различие у лиц, проживающих в одинаковых регионах и населенных пунктах, а также различие у лиц одной национальности, проживающих в различных регионах одной страны. Следовательно, для мутации С235Т гена АГТ выявлено этногеографические особенности их распределения в популяциях человека [1, 4].

Для выявления этногеографической связи мутации С235Т гена АГТ для населения Азербайджанской Республики нами были обследованы практически здоровые лица и больные имеющие ССЗ [3].

Следовательно, нами сформированы две группы. I группа – это практически здоровые лица от 20 до 52 лет. Люди были отобраны эмпирически и не имели родства между собой. Группа была многонациональной и соответствовала основному национальному и этническому составу республики. Это азербайджанцы 58 человек (53,7%), лезгины 21 человек (19,4%), русские 9 человек (8,3%), талыши 12 человек (11%) и др. национальности 8 человек (7,4%). Всего 108 человек (мужчин – 60, женщин – 48)

Во II группу входили больные с ССЗ. В данной группе обследовали 72 человека (мужчин – 39, женщин – 33) в возрасте от 18 до 67 лет. Этническая принадлежность была следующей: азербайджанцы 43 человека (59,7%), лезгины 8 человек (11,1%), русские 6 человек (8,3%), талыши 9 человек (12,5%) и др. национальности 6 человек (8,3%).

Изучаемый нами полиморфизм гена ангиотензиногена – С235Т был обнаружен в обеих исследуемых группах. В контрольной группе из 108 человек было обнаружено 12 случаев данного полиморфизма в гетерозиготном состоянии. У азербайджанцев из 58-ми представителей у 5-ти человек (8,62%),

у лезгин из 21-го – у 2-х (9,52%), у талышей – в одном случае (8,3%), в 2-х случаях у русских (22,22%) и опять же в 2-х случаях у представителей других национальностей (25%).

В группе лиц, страдающих ССЗ, из 72-х лиц, у 18-ти данная мутация была обнаружена в гетерозиготном состоянии и в 9-ти случаях – в гомозиготном состоянии. Из 43-х представителей азербайджанской национальности в 7-ми случаях была обнаружена данная мутация в гетерозиготном (16,27%), и в 6-ти случаях в гомозиготном состоянии (13,95%). У лезгин гетерозиготной формы мутации обнаружено не было, однако в одном случае данная мутация наблюдалась в гомозиготном состоянии (12,5%). У талышей в одном случае наблюдалось гетерозиготное состояние мутации (11,11%), гомозигот обнаружено не было. У представителей русской национальности были обнаружены два случая С235Т – в одном случае в гетерозиготном состоянии (16,6 %), в другом случае в гомозиготном состоянии соответственно (16,67%). Также в одном случае была обнаружена мутация С235Т в гомозиготном состоянии у представителей других национальностей (16,67%).

Результаты распределения фенотипических частот полиморфизма С235Т гена ангиотензиногена в контрольной группе и в группе больных ССЗ у представителей различных национальностей представлены в Таблице 1.

Таблица 1

**Распределения фенотипа С235Т в контрольной группе
и в группе больных с ССЗ**

Этнические группы	N	Т/Т		С/Т		С/С	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Контрольная группа							
Азербайджанцы	58	0	–	5	8,62	53	91,38
Лезгины	21	0	–	2	9,52	19	90,48
Талыши	12	0	–	1	8,33	11	91,67
Русские	9	0	–	2	22,22	7	77,78
Другие национальности	8	0	–	2	25,00	6	75,00

Больные ССЗ							
Азербайджанцы	43	6	13,95	7	16,28	30	69,77
Лезгины	8	1	12,50	0	–	7	87,50
Талыши	9	0	–	1	11,11	8	88,89
Русские	6	1	16,67	1	16,67	4	66,67
Другие национальности	6	0	0,00	1	16,67	5	83,33

Среди этнических групп, проживающих в Азербайджане, в контрольной группе наблюдали фенотипические частоты полиморфизма С235Т варьирующие от 8,33% (талыши) до 22,22% (русские). У азербайджанцев частота фенотипа полиморфизма составила 8,62%.

В группе больных с ССЗ фенотипическая частота полиморфизма по нарастанию была распределена следующим образом: талыши – 11,11%, лезгины – 12,5%, другие национальности – 16,67%, азербайджанцы – 30,23% и русские – 33,33% [2].

По итогам исследования можно сделать следующее заключение, что наименьшая частота полиморфизма С235Т гена АГТ наблюдали у талышей с фенотипической частотой – 19,41%, наиболее высокая – у русских – 55,56%.

Результаты распределения частот генных аллелей данного полиморфизма представлены на Рисунке 1.

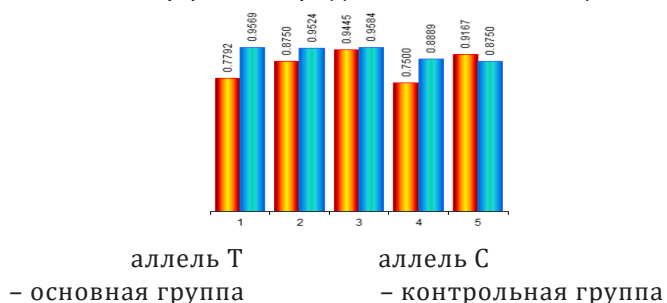


Рисунок 1. Распределения генных аллелей (в долях единицы) С235Т в контрольной группе и в группе больных с ССЗ; 1- азербайджанцы, 2- лезгины, 3 – талыши, 4 – русские, 5 – другие национальности.

Таким образом, распределение идентифицированных мутаций С235Т гена АГТ по этническим группам населения Азербайджанской Республики, показало неравномерное их распространение.

Литература

1. Калакуток З.Н. Полиморфизм генов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и риск развития эссенциальной гипертензии и адыгов и русских: автореферат дис. на соис. ст. канд. мед. наук. Краснодар, Уфа, 2002, 144 с.
2. Кулиева Р.Г. Полиморфные маркеры, типы полиморфизмов и методы их исследования. *Azərbaycan Metabolizm Jurnalı*, 2014, cild 12, № 1, səh. 3-12.
3. Кулиева Р.Г., Алиева К.А. Изучение полиморфизмов M235T (met-thr) и T174M (thr-met) гена ангиотензиногена у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями из Азербайджанской Республики. Материалы IV международной научной конференции молодых ученых и исследователей «Инновационные Проблемы Современный Биологии», Баку, 2014, (16-17 мая), с. 140-143.
4. Чанг Н.Т., Шкурят Т.П. Исследование ассоциации T174M и M235T гена ангиотензиногена с ишемической болезнью сердца в Ростовской популяции. *Биомедицинский Журнал МЕДЛАЙН.РУ*, 2010, т. 11, с. 63-77. <http://medline.ru/public/art/tom11/art7.html>

Мамедова Р.Б., Ализаде Ш.А.

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

НАНА Институт Генетических Ресурсов, Азербайджан

Байрамлы О.Ф., Юсубова Г.А., Гусейнли Г.Е., Камаллы Г.В.

НАНА Институт Генетических Ресурсов, Азербайджан

Амрахов Н.Р.

Бакинский Государственный Университет, Азербайджан

Научно Исследовательский Институт Земледелия, Азербайджан

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ВОЛОКНА МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА

Хлопчатник играет важную роль в экономике страны как одна из стратегически важных технических культур, благодаря своему экспортному потенциалу [1]. Внимание, уделяемое развитию хлопкового сектора в последние годы, требует создания новых сортов и усиления исследований для улучшения существующих сортов.

В Институте Генетических Ресурсов НАНА имеется коллекция ценных генотипов, включающая более 1500 образцов хлопка и 200 образцов местной коллекции. Для создания базы

данных образцов, хранящихся в Национальном Генбанке, изучаются местные и интродуцированные генотипы в почвенно-климатических условиях страны, результаты фенологических наблюдений, структурные анализы систематизируются и представляются в единой базе данных Растительных Генетических Ресурсов. Сравнительные адаптационные тесты позволяют определить потенциал интродуцированных генотипов в различных почвенно-климатических условиях, а также определить конкурентоспособность местных сортов и сортообразцов.

Помимо экономических характеристик генотипов хлопчатника, также анализируется физическое и механическое качество их волокна в сравнении со стандартными эталонами для тонких и средних волокон в электронном оборудовании HVI.

Ниже были проанализированы результаты проверки качества волокна генотипов в тестовой группе, состоящей из двух местных и 10 зарубежных коммерческих сортов. Все сорта, за исключением сорта Гянджа 105 и Гянджа 110, являются зарубежными коммерческими сортами. Урожайность волокна была выше 40% у всех интродуцированных сортов, кроме сорта *GW 2345*. У сорта *GW 2345* выход волокна составил 38,6%. Самый высокий показатель выхода волокна из изученных сортов хлопка был зафиксирован у турецкого сорта *BA (Beyaz Altin)* и составил 43%. *Esperia* (42,9%), *Bomba* (42,8%), *Lima* и *May 344* (42,7%), *RG 2018* (42,5%), *May 505* (41,6%) расположили сорта в порядке убывания урожайности волокна) и *Flash* (40,7%). Из местных сортов Гянджа 110 имеет низкий выход волокна - 36%, а Гянджа 105 - самый низкий - 33,7%.

Согласно анализу, местные сорта хлопка обладают такими положительными характеристиками, как высокая урожайность и скороспелость, но по выходу волокна они отстают от зарубежных коммерческих сортов.

В связи с этим существует большая потребность в селекционной программе по увеличению выхода волокна местных сортов. Согласно результатам многих исследований, селекционные программы, основанные на схемах диаллельной гибридизации при использовании родительских форм с высоким выходом волокна (42% <) в программах для увеличения выхода волокна, дали эффективные результаты. Среди проанализированных генотипов в качестве родительских форм в указанной программе рекомендуется использовать генотипы *Esperia* (42,9%), *Bomba* (42,8%), *Lima* и *May 344* (42,7%), *RG 2018* (42,5%).

Нижe приводятся некоторые показатели качества волокна изученных генотипов. Один из главных компонентов качества волокна – верхняя средняя длина (Upper Half Mean Length, UHML), тестируемая на системе HVI (High Volume Instrument [2]. По средней длине волокна лидировали сорта *Lima* и *Gence-105* с длиной волокна 30,2 и 29,2 мм соответственно. Микронейр (Micronaire, Mic) генотипов гибридов варьировал в узком диапазоне 4,1 (*GW 2345*) - 5,1 (*May 505*) unit. Изменчивость гибридов по удельной разрывной нагрузке волокна (Strength, Str) находилась в пределе 26,9 (*May 344*) – 34,3 g/tex (*Esperia*). Параметры линейной плотности, согласно установленным стандартам варьировали от очень низкого 113 (*GW 2345*) до очень высокого 181м\текс (*May 505*). Местные сорта *Gence-105* и *Gence-110* по показателям эластичности и разрывной нагрузке были более близки к эталону тонковолокнистых сортов.

Проведенные исследования в тестовой группе генотипов показывает важность проведения селекционных программ, направленных на увеличение выхода волокна местных сортов хлопчатника для увеличения их конкурентоспособности.

Литература

1. Seyidəliyev N. Pambıqçılığın əsasları. Bakı, “Şərq- Qərb”, 2012, 324 səh.
2. Hüseynova L.Ə., Abduləliyeva G.S. Pambıq lifinin keyfiyyət əlamətlərinin beynəlxalq standartlara uyğun təsnifatı. Bakı, 2014, 19 səh.

Abbasova N.R.

AMEA Fizika İnstitutu, Azərbaycan

Yusifova F.B.

AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Azərbaycan

Səmədova T.A.

AMEA Biofizika İnstitutu, Azərbaycan

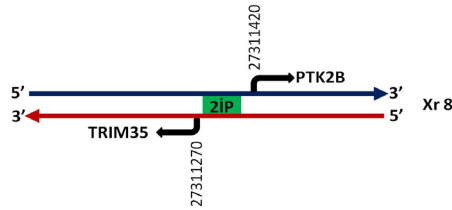
İNSAN VƏ SİÇANIN TİROZİN KİNAZA GENLƏRİNİN GENOMDA TƏŞKİLİNİN MÜQAYİSƏLİ ANALİZİ

Protein kinaza zülalları sinfinin alt siniflərindən biri olan tirozin kinazalar (TK) hüceyrələrdə ATF-dən fosfat qrupunu hər hansı

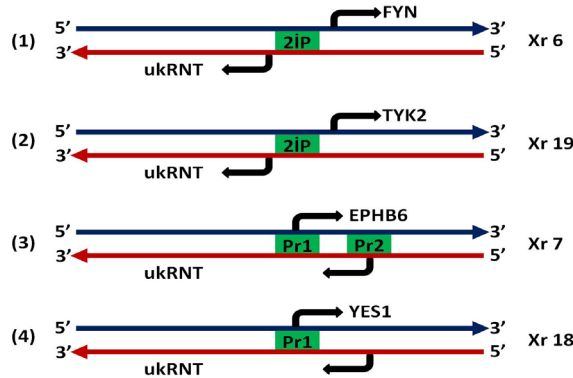
bir zülalın tirozin amin turşusuna ötürən fermentlərdir [1, 4, 6]. Bu fermentlər həm bir sıra “normal” hüceyrə funksiyalarını işə salır, yaxud dayandırır, həm də xərçəng xəstəliyinin bir çox formalarının inkişafında iştirak edirlər [3, 7]. Bu kinazaların hüceyrə membranı ilə bağlı Reseptor Tirozin Kinaza (RTK) və sitoplazmatik qeyri-Reseptor Tirozin Kinaza” (qRTK) tipləri məlumdur. İnsan genomunda 57 RTK və 31 qRTK (cəmi 88 TK), siçan genomunda isə 49 RTK və 31 qRTK (cəmi 80 TK) annotasiya olunmuşdur. İnsanın TK genlərinin mütləq əksəriyyətinin siçan genomunda ortoloqları aşkar edilmişdir [1, 4].

Cari tədqiqat işində insanın 88, siçanın isə 80 TK geninin genomda təşkili bioinformatik üsullarla tədqiq olunmuşdur. TK genləri və zülalları üzrə məlumat insan genomunun GRCh38.p12 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/assembly/GCF_000001405.38/), siçan genomunun isə GRCm38.p4 annotasiyasından (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/assembly/GCF_000001635.24/), insanın 107039 uzun, kodlaşdırmayan RNT (ukRNT) ardıcılıqları LNCipedia resurslarından götürülmüşdür [5]. Nukleotid və amin turşusu ardıcılıqlarının müqayisəsi BLAST [2], potensial promotorların axtarışı TSShm, TK genlərinin promotor nahiyyələrində ukRNT-lərin axtarışı BLAST və select_lncrna_prom, ikiistiqamətli promotorların (2İP) axtarışı isə BDPGfinder kompüter proqramları (İ.Şahmuradov, çap olunmayıb) vasitəsi ilə yerinə yetirilmişdir.

İnsanın 88 TK genindən 87-si, siçanın 80 TK geninin hamısı üçün, ən azı, bir potensial TATA və/ya CpG promotor aşkar olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, insanın 48 RTK və 20 qRTK geni, siçanın 41 RTK və 24 qRTK geni, ən azı, bir potensial 2İP-a malikdir. Lakin, bir TK geni istisna olmaqla (Şəkil 1), insanın 67 və siçanın 65 TK geninin 5'-yaxın qonşuluğunda (bir neçə yüz nukleotid cütü məsafədə) hansısa bir məlum (TK yaxud qeyri-TK) zülal geni yoxdur. Buna görə həmin potensial 2İP-lərin funksional rolu qaranlıq qalır. Əlbəttə, istisna etmək olmaz ki, insan və siçanın 132 (67+65) TK geninin, ən azı, bəzilərinin 2İP-i DNT-nin əks zəncirində hansısa kodlaşdırmayan RNT-nin transkripsiya olunmasını təmin edir. Bu ehtimalı yoxlamaq üçün insanın TK genlərinin [-1000:+100] nahiyyələri (+1 genin başlanğıcına uyğundur) məlum ukRNT-lərlə müqayisə olunmuşdur. Lakin insanın TK genlərindən yalnız ikisinin başlanğıc nahiyyəsi və promotor rayonunda, ikisinin isə yalnız promotor rayonunda DNT-nin əks zənciri məlum ukRNT-lərdən birinə identikdir: ilk 2 halda ukRNT müvafiq TK geninin transkriptinin 5'-nahiyyəsi üçün antisens RNT rolunu oynaya bilər; digər 2 halda isə DNT-nin əks zəncirlərində TK geni və ukRNT nahiyyəsinin transkripsiyası 2İP vasitəsi ilə idarə oluna bilər (Şəkil 2).



Şəkil 1. İnsanın 8-ci xromosomunda (Xr 8) üçhissəli motiv tərkibli 35 zülalın 1-ci izomorfunu kodlaşdıran TRIM35 geni (27311482..27459391, +zəncir) və FAK ailəsindən olan tirozin kinaza 2beta (qRTK) zülalının X1 izomorfunu kodlaşdıran PTK2B geni (27284886..27311319, -zəncir) arasında CpG sinfindən olan potensial 2İP. Əks istiqamətli TSS-lər arasındakı məsafə - 150 n.c.-dir.



Şəkil 2. İnsanın 4 TK geninin və onların yaxın qonşuluğunda yerləşən yaxud onlarla qismən kəşişən məlum ukRNT xromosomda bir-birinə nəzərən yerləşməsinin sxemi. (1) *SRC-A* ailəsindən olan *FYN* TK-sının *c* izoformunun *FYN* geni (qRTK; xromosom 6: 111660332..111873452, -zəncir) geni və *lnc-WISP3-2:3* ukRNT-sinə identik DNT nahiyyəsi; (2) *JAK* ailəsindən olan *TYK2* TK-sının *TYK2* geni (qRTK; xromosom 19: 10350528..10380572, -zəncir) və *lnc-PDE4A-3:2* ukRNT-sinə identik DNT nahiyyəsi; (3) *EPH* ailəsindən olan B-tip efrin 6 reseptorunun *X1* izoformunun *EPHB6* geni (RTK; xromosom 7: 142854639..142871093, +zəncir) və *lnc-TRPV6-1:2* ukRNT-sinə identik DNT nahiyyəsi; (4) *SRC-A* ailəsindən olan *Yes* TK-sının *X2* izoformunun *YES1* geni (RTK; xromosom 18: 18:721592..812846, -zəncir) və *lnc-ADCYAP1-6:4* ukRNT-sinə identik DNT nahiyyəsi; (1) və (2) hallarında TK geni və ukRNT nahiyyəsi aralarındakı 2İP vasitəsi ilə transkripsiya oluna bilərlər. (3) və (4) hallarında TK geni və ukRNT nahiyyəsi müxtəlif promotorlardan (Pr1, Pr2) transkripsiya olunurlar.

Beləliklə, bir neçə gen istisna olmaqla, insan və siçanın TK genləri və onların “genom qonşuları” arasında funksional əlaqənin olub-olmaması sualı açıq qalır.

Ədəbiyyat

1. Alonso A., Sasin J., Bottini N., Friedberg I., Friedberg I., et al. Protein tyrosine phosphatases in the human genome. *Cell*, 2004, v. 117, №6, p. 699-711. doi: 10.1016/j.cell.2004.05.018
2. Altschul S.F., Madden T.L., Schaffer A.A., Zhang J., Zhang Z., et al. Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucleic Acids Research*, 1997, v. 25, issue 17, p. 3389-3402. doi: 10.1093/nar/25.17.3389
3. Artim S.C., Kiyatkin A., Lemmon M.A. Comparison of tyrosine kinase domain properties for the neurotrophin receptors TrkA and TrkB. *Biochemical Journal*, 2020, v. 477, issue 20, p. 4053-4070.
4. Caenepeel S., Charyczak G., Sudarsanam S., Hunter T., Manning G. The mouse kinome: discovery and comparative genomics of all mouse protein kinases. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2004, v. 101, issue 32, p. 11707-11712. doi: 10.1073/pnas.0306880101
5. LNCipedia. 2018, version 5.2, 02 August (<https://lncipedia.org/download>).
6. Robinson D.R., Wu Y.-M., Lin S.-F. The protein tyrosine kinase family of the human genome. *Oncogene*, 2000, v. 19, p. 5548 -5557.
7. Du Z., Lovly C.M. Mechanisms of receptor tyrosine kinase activation in cancer. *Molecular Cancer*, 2018, v. 17, №1, p. 58. doi: 10.1186/s12943-018-0782-4.

Kərimova X. İ.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan

YABANI GİLASA (*PRUNUS AVIUM* L.) AİD NÜMUNƏLƏRİN FENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Bitkilərə edilən aqrotekniki qulluqdan, sortun bioloji xüsusiyyətlərindən, torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq fenofazaların müddəti uzun və qısa ola bilər. Orta sutkalıq temperaturun 0°C-də müşahidə edilən keçid vaxtı əsas kənd təsərrüfatı bitkilərində nisbi sükunət dövrünün başlanması və qurtarması ilə eyni vaxta düşür. Temperaturun 5°C-dən keçid vaxtı bir sıra bitkilərin inkişafını təmin etməklə yazda vegetasiya dövrünün başlanması, payızda isə qurtarmasını, 10°C-dən keçid təxminən yazda istilik sevən bitkilərin əkilməsi, payızda isə

onlarda vegetasiya dövrlərinin qurtarmasını göstərir [1, səh.100]. Azərbaycanın bir çox rayonlarında mart ayından başlayaraq bitkilərin inkişafının aktiv dövründə və generativ orqanlarında bir sıra morfoloji və bioloji dəyişikliklər baş verir. Tumurcuqların şişməsi, açılması, çiçəklənmənin başlanması və sonu, tumurcuqların açılıb birillik sulu zoğların, meyvə tumurcuqlarının əmələ gəlməsi, meyvələrin böyüməsi, yetişməsi və nəhayət, yarpaqların tökülməsi müddətini əhatə edir.

Aparılan tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, giləs bitkisinin sortlarının bioloji xüsusiyyətlərindən və torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq, vegetasiya müddəti 250-260 gün olur. Aparılan müşahidələr zamanı giləs sortlarının aktiv inkişaf dövrünün başlanması torpaq iqlim şəraitindən asılı olaraq, mart ayının ikinci və üçüncü ongünlüyündə qeydə alınmışdır.

Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində giləsin çiçəkləmə vaxtı arasında çox fərq vardır. Beləliklə, giləs ağacı Quba və Xaçmaz rayonlarında aprelin ilk günlərində, Şəkidə aprelin ikinci ongünlüyündə, Tərtər və Ağdaş rayonlarında isə mart ayının sonlarında çiçəkləməyə başlayır.

Giləs sortları çiçəkləmə vaxtlarına görə fərqlənirlər. Tərtər rayonundakı Qara öküzürəyi ilə Xaçmaz rayonundakı Ən gec yetişən Krım sortları arasında 23 gün fərq vardır. Çiçəkləmə fazasında dişiciyin tozlanması əsas məsələdir. Bu proses havanın gedişi ilə bağlıdır. Giləsin məhsuldarlığı tozlanmanın normal halda keçməsi ilə əlaqədardır. Çiçəklərin tozlanması üçün müəyyən dərəcədə rütubətin olması vacibdir [2, səh.23-27]. Çox rütubətli havada açılmış çiçəklər tozlanmamış qala bilər. Elə illər olur ki, ağaclarla çiçəklərin olmasına baxmayaraq, meyvə əmələ gəlmir, belə ki, yağışdan və ya artıq rütubətlikdən torbacıqlar partlamır və dişicik də tozlana bilmir. Nəticədə ağaclarla məhsul olmur [3, səh. 309-318].

Çiçəklənmənin başlanması ağacın bütün hissələrində eyni vaxtda getmir. Buna səbəb eyni ağacda çiçək tumurcuqlarının müxtəlif vaxtlarda əmələ gəlməsi və günəş şüalarının ən çox düşmə istiqamətidir. Aparılan müşahidələr nəticəsində ən tez çiçəkləmə tez yetişən Kassini, Cır giləs-2, May giləsi, Qara öküzürəyi, Zoğalı, Yabanı giləs Antipka, Şampan giləs, Ağ Krım, May giləsi ağ, Ağ giləs sortlarında qeydə alınmışdır. Ən gec çiçəkləmə isə Regina, Qara Krımson, Ramon Oliva, Xrystal, Alyanaq sortlarında müşahidə edilmişdir.

Tədqiqat zamanı giləs sort və formaların əsas bioloji xüsusiyyətlərindən olan meyvənin yetişmə müddəti araşdırılmışdır. İlk növbədə giləs sortları yetişmə müddətinə görə 3 qrupa (tez, orta, gec yetişən) bölünmüşdür. Tez yetişən Kassini, May giləsi, Cır giləs-2, Early Lory, Qara giləs, Krım, Ağ giləs, Yabanı giləs Antipka, Şampan giləs, tez yetişən Krım sorttipləri tez yetişən giləs qrupuna aid edilmişdir.

Gec yetişən qrupa isə Lapins, Ramon Oliva, ən gec yetişən Krım, Mayovka qırmızı sortları aid edilmişdir.

Aparılmış fenoloji müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, bu sortlar arasındakı vegetasiya müddəti çox fərqlidir. Öyrənilən sortlar müxtəlif fenoloji qruplarda birləşdirilmişdir. Bu da onların gətirilmə yerindən, temperatur şəraitindən asılıdır.

Ədəbiyyat

1. Mirzəyev P.S. Naxçıvan MSSR-in aqroiqlim səciyyəsi. Bakı: "Elm", 1972, 148 səh.
2. Ищенко Л.А. Эколого-физиологические и генетические основы устойчивости плодовых растений к болезням. Методика по фенологии растений. Новосибирск, 1974, с. 23-27.
3. Madail R.H., Herter F.G, Leite G.B, Petri J.L. Influence of flower structure in the flower production and fruit set in some apple cultivars. Acta Horticulture, 2010, Article number 872_4, p. 309-312. doi. org/10.17660/ActaHortic.2010.872.42

Məmmədli A.İ.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

ALTERNATİV SPLAYSİNG ZÜLALININ AMİN TURŞU ARDICILLIĞINA TƏSİRİ

Alternativ splaysinq genin ekspressiyası zamanı tək genin bir çox zülal üçün kod yazmasına imkan verən alternativ birləşdirmədir. Alternativ splaysinq bir genin xüsusi ekzonlarını, həmin gendən çıxarılan son, işlənmiş bir RNT-nin (mRNT) içərisinə daxil edə və ya xaric edə bilər. Alternativ splaysinqlə əmələ gələn mRNT-lərin zülallarının amin turşusu sıralarında və bioloji funksiyalarında fərqliliklər olacaqdır. Alternativ splaysinq, insan genomunun 20.000 protein kodlayan genindən gözləniləndən daha çox zülalın sintezinin istiqamətləndirməsinə imkan verir.

Alternativ splaysinqin 5 əsas üsulu var: *Ekzon atlama və ya kaset ekson* - bu halda bir ekzon əsas transkriptdən çıxarıla bilər və ya saxlanıla bilər. Bu məməlilərin mRNT-lərində daha çox görünür; *Qarşılıqlı müstəsna ekzonlar* - iki ekzondan biri, birləşmədən sonra mRNT-lərdə saxlanılır, ancaq ikisi də birlikdə saxlanılmır; *Alternativ donor saytı* - alternativ 5' splaysinq qovşağı (donor sahəsi) istifadə olunur, yuxarı axının ekzonunun 3' sərhədini dəyişdirir; *Alternativ*

qəbuledici sayt - alternativ bir 3 'splaysinq qovşağı (qəbuledici sahə) istifadə olunur, aşağı axın ekzonunun 5' sərhədini dəyişdirir; *Intron tutma* – bu üsulda bir ardıcılıq bir intron kimi verilə bilər və ya sadəcə saxlanıla bilər. Bu, ekzonun atlanmasından fərqlənir, çünki saxlanılan ardıcılıq intronlarla əhatə olunmur. Saxlanılan intron kodlaşdırma bölgəsindədirsə, intron amin turşularını qonşu ekzonlarla çərçivədə kodlaşdırmalıdır və ya bir dayanma kodunu və ya oxunma çərçivəsindəki bir dəyişmə zülalının işləməməsinə səbəb olacaqdır.

Ümumi birləşdirmə mexanizmi – mRNT DNT-dən köçürüldükdə, bir neçə intron və ekzon daxildir. mRNT-də tutulacaq ekzonlar splay-sinq prosesi zamanı təyin olunur. Birləşmə sahələrinin tənzimlənməsi və seçimi trans təsirli splay-sinq aktivatoru tərəfindən həyata keçirilir.

Əhəmiyyəti – alternativ splay-sinq, bir DNT ardıcılığının bir polipeptid zəncirinin kodlaşdırılması üçün bir neçə istisnadan biridir. Eukariotlarda alternativ splay-sinqin daha yüksək effektivliyə malik olduğu irəli sürülmüşdür, çünki məlumat daha qənaətlə saxlanılır. Bir neçə zülal, hər biri üçün ayrı bir gen tələb etmək əvəzinə, tək bir gen tərəfindən kodlana bilər və beləliklə, məhdud ölçülü genomdan daha fərqli proteomanın yaranmasına imkan verir. Tək bir nöqtəli mutasiya, müəyyən bir ekzonun bəzən xaric edilməsinə və ya birləşdirmə zamanı transkriptdən alınmasına səbəb ola bilər, bu da orijinal zülalı itirmədən yeni bir proteinin izoformunun istehsalına imkan verir. Tədqiqatlar qeyri-konstitusional ekzonlarla zənginləşdirilmiş, daxili cəhətdən nizamsız bölgələr müəyyən edilmişdir, bu bölgələr daxilindəki funksional modulların dəyişməsi səbəbindən protein izoformaları funksional müxtəliflik göstərə bilər.

Alternativ splay-sinq zülalı ilə genomun təhlili çətin bir işdir. Alternativ olaraq birləşdirilmiş transkriptlərin EST ardıcılığı müqayisə edilərək tapılmışdır, lakin bu, çox sayda EST-nin sıralanmasını tələb edir [1]. Bununla birlikdə, birləşmənin araşdırılması üçün yüksək məhsuldar yanaşmalar inkişaf etdirilmişdir: DNT əsaslı analizlər, RNT ilə əlaqəli analizlər və dərin sıralama.

Alternativ splay-sinqin məlumat bazaları toplusu var [2]. Bu verilənlər bazaları əvvəlcədən mRNT-li alternativ splay-sinq və alternativ splay-sinq hadisələrinə məruz qalan genləri tapmaq və ya alternativ splay-sinqin funksional təsirini öyrənmək üçün faydalıdır.

Ədəbiyyat

1. Birzele F, Csaba G., Zimmer R. Alternative splicing and protein structure evolution. *Nucleic Acids Research*, 2008, v. 36, №2, p. 550-558. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18055499/>

2. Bairoch A., Apweiler R., Wu C.H., Barker W.C., Boeckmann B, et al. The Universal Protein Resource (UniProt): an expanding universe of protein information. *Nucleic Acids Research*, 2005, v. 33, Database issue, p. D154-D159. doi: 10.1093/nar/gki070

Quliyeva A.A., Sultanova N.F.

AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Azərbaycan

CUCURBITACEAE FƏSİLƏSİNDƏ YAYILAN ƏSAS VİRUS XƏSTƏLİKLƏRİ VƏ ONLARIN İQTİSADI ZƏRƏRLƏRİ

Ölkəmizdə geniş yayılmış tərəvəz növləri arasında *Cucurbitaceae* fəsiləsi bitkilərinin ümumi istehsal miqdarı pomidordan sonra ikinci yerdədir. Zəngin iqlim müxtəlifliyi sayəsində *Cucurbitaceae* fəsiləsinə aid bir çox bitki növləri ölkəmizdə yetişdirilir. Dünyada *Cucurbitaceae* fəsiləsinin nümayəndələrinin məhsul istehsalına görə Çin ən öndədir. Azərbaycanda bu fəsiləsinin məhsul istehsalı 2019-cu ildə 47% idisə, 2020-ci ildə bu göstərici 34%-ə enmişdir. Məhsul istehsalının aşağı düşməsinə səbəb zərərvericilər və müxtəlif xəstəliklər olmuşdur. *Cucurbitaceae* fəsiləsinin məhsul istehsalında itkinin baş verməsinə səbəb olan əsas amillərdən biri virus xəstəlikləridir. Bu fəsilənin əsas kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli nümayəndələri olan qovun, qarpız, xiyar və balqabaq bütün dünyada geniş yayılmış, ən azı, 59 xarakterik virusa yoluxur. Bunlar sırasında *Qabaq sarı mozaika virusu* (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV), *Xiyar mozaika virusu* (*Cucumber mosaic virus*, CMV), *Balqabaq mozaika virusu* (*Squash mosaic virus*, SqMV), *Qarpız mozaika virusu* (*Watermelon mosaic virus* (WMV) və *Papaya həlqəli ləkə virusu* (*Papaya ring spot virus-W*, PRSVW) tərəvəz bitkilərinə zərər verən təhlükəli viruslar hesab edilir [1]. Virusların belə müxtəlifliyi ehtimal ki, sahiblərinin ekoloji və genetik biomüxtəlifliyinə əsaslanır. Digər tərəfdən, bu fəsilənin nümayəndələri klassik suvarma üsulu ilə qarpız becərilməsindən tutmuş, istixanalarda xiyar becərilməsinə qədər müxtəlif kənd təsərrüfatı ekosistemlərində yetişdirilir. Bu müxtəlif ətraf mühit amilləri spesifik viruslar və onların həşərat vektorları üçün arzuolunan şərait yaradır. Aralıq dənizi ölkələrində *Cucurbitaceae* fəsiləsində iyirmi altı virus növünün, ölkəmizdə isə yalnız dörd virusun (WMV, ZYMV, CMV və *Cucurbit aphid-borne yellows* (CABYV) yayıldığı göstərilir [2]. *Cucurbitaceae* fəsiləsinə yoluxduran əksər viruslar *Potiviruslar* ailəsinə

aiddir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu bitki viruslarının ən geniş yayılmış qrupunu təşkil edir. Bu virus ailəsinə 200-dən artıq tam öyrənilmiş və hələ tam öyrənilməmiş bitki virusları daxildir [3]. Bu cinsə aid viruslar məhsulun keyfiyyəti və miqdarının azalması ilə nəticələnən böyük iqtisadi itkilərə səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. Гусейнова И.М., Султанова Н.Ф., Маммадов А.Ч., Алиев Д.А. Вирусные заболевания, поражающие овощные культуры в Азербайджане. Баку: «Элм», 2012, 120 с.
2. Desbiez C., Verdin E., Moury B., Lecoq H., Millot P., Wipf-Scheibel C., et al. Prevalence and molecular diversity of the main viruses infecting cucurbit and solanaceous crops in Azerbaijan. European Journal of Plant Pathology, 2019, v.153, p. 359-369. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10658-018-1562-0>
3. Lecoq H., Desbiez C. Viruses of cucurbit crops in the Mediterranean region: an ever-changing picture. Advances in Virus Research, Academic Press, 2012, v. 84, p. 67-126. doi: 10.1016/B978-0-12-394314-9.00003-8.

Məmmədova G.P.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

KRON XƏSTƏLİYİNİN İNKİŞAFINDA GENETİK FAKTORLARIN ROLU

Kron xəstəliyi mədə-bağırsaq traktının hər bir nahiyyəsinə təsir edə biləcək xroniki relapsedici xəstəlikdir. Bu xəstəliyə istənilən yaşda, xüsusilə 15-40 yaşlarında, kişi və qadınlar arasında eyni tezlikdə rast gəlinir. Xəstəliyin inkişafı ləng gedir. Kəskinləşmə mərhələsində temperaturun yüksəlməsi, iştahanın azalması, bədən kütləsinin azalması, ishal, qarın nahiyyəsində ağrılar, anus ətrafında abses və xoraların yaranması, düz bağırsağın qanaxması, qan itirmə, anemiya kimi simptomlar özünü büruzə verir. Bəzi hallarda kəskinləşmə mərhələsində ağız boşluğunda xoralar, gözlərdə iltihab, qaraciyərdə iltihablaşma, dəridə xoralar, səpgilər, oynaqlarda ağrılara rast gəlinir. Kron xəstəliyi ömür boyu davam edə bilər, belə ki, müalicələr və cərrahi əməliyyat vasitəsilə xəstəlik tam müalicə oluna bilmir [1].

Bağırsaq orqanizmdə ən çox sayda mikrob və mikrob müxtəlifliyi olan epitel interfeysini meydana gətirdiyi üçün bağırsaq im-

muniteti orqanizmin digər hissələrindən daha çox antigenlə qarşılaşır. Mədə-bağırsaq traktının toxunulmazlığının başlanğıcında və tənzimlənməsində mikrobların mukozal immun hüceyrələri ilə qarşılıqlı təsiri mühüm rol oynayır. İltihabi reaksiya zamanı bağırsaqda yerləşən immun hüceyrələri olan təbii killer hüceyrələri, makrofaq-lar, neytrofillər, dentritik hüceyrələr antigenlər tərəfindən aktivləşdirilir. Effektor CD4⁺ T hüceyrələrinin adaptiv immun reaksiyasını stimullaşdırması nəticəsində iltihab prosesləri artır. Bu hüceyrələrin fəaliyyəti nəticəsində reaktiv oksigen, azot metabolitləri, xemokinlər və sitokinlər olan proinflamatuvar vasitəçilərin sintezi və sərbəst buraxılması tənzim olunur [3, səh 62].

Mikrobiota qastroenterologiyanın bütün sahələrində əsas rol oynayır. Kron xəstəliyində *Firmicutes*, *Bifidobacteria* və *Lactobacilli* mikroorqanizmlərinin azalması, əksinə patogen təsir edən *Escherichia coli*, *Mycobacterium* mikroorqanizmlərinin miqdarının artması müəyyən olunmuşdur [3, səh 61].

Son vaxtlar, genom geniş birlik araşdırmaları (GWAS – Genome Wide Association Study), IBD üçün 150-dən çox genetik risk lokusu olduğunu təyin etdi, bunlardan 70-i CD ilə əlaqəli ola bilər. Avropa, Amerika və Asiya əhalisi arasında CD-ə meyilli ola bilən müxtəlif gen mutasiyaları vardır. Kron xəstəliyində nucleotid binding oligomerization domain-containing protein 2 (*NOD2*) / caspase recruitment domain-containing protein 15 (*CARD15*) gen polimorfizmləri xüsusilə iştirak edir. *NOD2* muramil dipeptid üçün hüceyrədaxili sensor rolunu oynayır. Bir neçə eksperimental tədqiqatların nəticələri *NOD2* mutasiyası olan xəstələrdə qeyri-adekvat antibakterial reaksiya prosesinin pozulmasını, Paneth hüceyrələri tərəfindən istehsal olunan antibakterial molekulların azalmasını və ya autofagiyanın pozulması nəticəsində NF-κB səviyyələrinin artmasını göstərdi [3, səh 60].

Toll-like receptor 4 (TLR-4), interleukin 23 receptor (IL-23R), signal transducer and activator of transcription 3 (STAT3), tyrosine phosphatase non-receptor type 22 (PTPN-22, human leukocyte antigen (HLA), tumor necrosis factor ligand superfamily 15 (TNFSF15), *CARD9*, interferon regulatory factor 5 (IRF-5) və bir neçə gendə baş verən mutasiyalar Kron xəstəliyinin genetik risk faktorlarıdır [3, səh 60].

Kron xəstəliyində autofagiya prosesi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Autofagiya eukariot hüceyrələrində hüceyrədaxili parçalanma prosesidir. Autofagiya prosesində ikiqat membran quruluşuna malik olan autofaqasom orqanoidi iştirak edir. Autofaqasom membranı daha sonra lizosom və ya endosomla birləşir. İnfeksiya zamanı autofaqasomlar patogenləri parçalayaraq, hüceyrəni xarici antigenlərdən

təmizləməyə kömək edir. Autofagiya prosesinə cavabdeh olan genlərdə mutasiyalar Kron xəstəliyinin mümkün səbəbi kimi göstərilən mədə-bağırsaq traktının bir çox problemlərinə səbəb ola bilər. Hüceyrə xarici antigenlərlə mübarizə apara bilmədikdə proqramlaşdırılmış hüceyrə ölümünə məruz qalacaq və toxuma zədələnməsinə səbəb olacaqdır. Tədqiqatlar nəticəsində GTPase ailəsi *M (IRGM)*, *ATG16L1* və *NOD2* daxil olmaqla autofagiya ilə əlaqəli bir neçə gendə tək nukleotid polimorfizmləri Kron xəstəliyi riski ilə əlaqələndirilmişdir [2, səh 5]. Kron xəstəliyi diaqnozu qoyulan pasientlərdə gen mutasiyalarının müəyyən edilməsi zamanında düzgün diaqnozun qoyulması və müalicə istiqamətinin seçilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ədəbiyyat

1. Khatri M. Signs and Symptoms of Crohn's Disease MD, on June 18, 2020
2. Boyapati R., Satsangi J., Ho G.T. Pathogenesis of Crohn's disease. F1000Prime Reports, 2015, v. 7, p. 44. doi:10.12703/P7-44
3. Manuc T.-E.M., Manuc M.M., Diculescu M.M. Recent insights into the molecular pathogenesis of Crohn's disease: a review of emerging therapeutic targets. Clinical and Experimental Gastroenterology, 2016, v. 9, p. 59-70. doi: 10.2147/CEG.S53381

Aşırova İ.A.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Sultanova N.F.

AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Azərbaycan

PAXLALI BİTKİLƏRDƏ YAYILMIŞ FBNSV (FABA BEAN NECROTIC STUNT VIRUS) VİRUSUNUN MOLEKULAR DİAQNOSTİKASI

Azərbaycanda kənd təsərrüfatı bitkiləri arasında istehsal və istehlak səviyyəsinə görə paxlalı bitkilər vacib rol oynayır və əhalinin qidasında önəmli yer tutur. Buna görə də ərzaq təhlükəsizliyi üçün kənd təsərrüfatında keyfiyyətli bitki sortlarının yaradılması və məhsuldarlığının artırılması əsas məsələlərdən biridir. Ekoloji cəhətdən səmərəli, təhlükəsiz müdafiə tədbirləri sisteminin hazırlanmasında və məhsul itkisinin qarşısının alınmasında xəstəliyin müasir və dəqiq diaqnostikası əhəmiyyətli rola malikdir [3]. Bu məqsədlə, iyun və iyul aylarında Lerik, Cəlilabad, İsmayılı və Gəncə bölgələrində fitopatoloji monitorinqlər aparılmışdır. Virus infeksiyasına məruz qalan bitkilərdə mozaik, xloroz, nekrotik ləkələr və s. kimi simptom-

lar müşahidə edilmiş və bu simptomlara malik lobya, noxud, nut, mərcimək nümunələri yığılmışdır. Ekspedisiyalar zamanı simptomlara əsaslanaraq, 98 seçmədən 28 olmaqla cəmi 126 paxlalı bitki nümunəsi (noxud, lobya, nut, mərcimək) toplanmışdır.

Bitkinin virus xəstəliyinin ilkin diaqnostikasının verilməsi məqsədilə həyata keçirilmiş immunoferment analizində (İFA) LCA-biotest (Fransa) və DSMZ (Almaniya) şirkətlərinin hazırladıkları xüsusi reaktiv dəstlərindən istifadə edilmişdir. Toplanmış bitki yarpaqlarından ekstraktlar alınmış və Clark və Adams tərəfindən təsvir edilmiş metoda əsasən immunoferment analizi aparılmışdır [1]. Nəticədə nanovirusların yayılma dərəcəsinin 24% (30/126) olduğu müəyyən edilmişdir. Molekulyar diaqnostika üçün DNT-nin ekstraksiyası Edwards tərəfindən təsvir edilmiş metoda əsasən həyata keçirilmişdir [2]. Ekstraksiya olunmuş DNT-nin təmizlik dərəcəsi və qatılığı spektrofotometrik ULTROSPEC 3300 PRO ("Amersham", ABŞ) təyin edilmişdir. DNT ekstraktlarında bir zəncirli DNT genomlu virusların aşkar olunması üçün diyirlənən həlqə üzrə DNT-nin amplifikasiyasına əsaslanan RCA (Rolling cycle amplification) metodundan və bu metod ilə molekulyar diaqnostikanı həyata keçirmək üçün TempliPhiTM ("GE Health Care", ABŞ) reaktiv dəstindən istifadə edilmişdir. Amplifikasiya olunmuş pozitiv DNT-lərdə növ səviyyəsində virus xəstəliyinin identifikasiyası üçün BamHI, XbaI, Sau3A və HindIII restriksiya fermentlərindən istifadə etməklə RFLP analizi aparıldıqdan sonra RFLP məhsulları 2%-li aqaroza gellərində elektroforetik analiz olunmuşdur. Bir zəncirli DNT-genomlu virusların molekulyar diaqnostikası genom-spesifik praymerlərdən ("Eurogentec", ABŞ) istifadə olunmaqla PZR metodu ilə həyata keçirilmişdir. Paxlalı bitkilərin pozitiv DNT-ləri Nanovirusların genomunun DNT R komponenti üçün universal Nano F103/Nano R101 praymeri və FBNYV üçün spesifik C5F/C5R praymeri ilə yoxlanılmışdır. DNT-nin amplifikasiya məhsulları 1,5%-li aqaroza gellərində elektroforetik analiz olunmuşdur. Gelin vizualizasiyası üçün etidium bromiddən istifadə edilmiş və UB-şüa altında "Gel Documentation System UVİTEK" (İngiltərə) köməyi ilə şəkli çəkilmişdir. PZR analizi nəticəsində 660 n.c. və 770 n.c. ölçülü fraqmentlər amplifikasiya edilmiş və bu nəticələr tədqiq olunan paxlalı bitkilərinin nanoviruslarla Faba bean necrotic yellow virus və Faba bean necrotic stunt virusu (FBNYV və FBNSV) ilə yoluxduğunu göstərmişdir. FBNSV virusu (cins Nanovirus) uzunluğu 1 kb olan səkkiz dairəvi tək zəncirli DNT komponentindən ibarət çoxhissəli virusdur. FBNSV (Faba bean necrotic stunt virus) virusunun yoluxduğu bitkilərdə yarpaqların rənginin solması, yar-

paqların aşağıya doğru qıvrılması, bitkinin böyüməsində ləngimə (cırtıdanlıq) kimi simptomlar müşahidə edilir. Fitopatoloji və statistik analizlər əsasında Azərbaycanın qida əhəmiyyətli paxlalı bitkilərinin becərildiyi digər rayonları ilə müqayisədə, Lerik rayonunda paxlalı bitkilərdə virus xəstəliklərinin yayılma dərəcəsi və şiddətinin daha kəskin olması müəyyən edilmişdir.

Azərbaycanın coğrafi-iqlim şəraitinin xüsusiyyətləri də bitkilərin müxtəlif viruslara yoluxması üçün əlverişli ola bilər. Daha geniş və əhatəli tədqiqatlar, eləcə də toplanan materialın daha dərinlən işlənməsi əvvəllər heç təsvir olunmayan virusların aşkar olunması ilə nəticələnə bilər.

Ədəbiyyat

1. Clark M.F., Adams A.N. Characteristics of the microplate method of Enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, 1977, v. 34, № 3, p. 475-483. doi: 10.1099/0022-1317-34-3-475.
2. Edwards K., Johnstone C., Thompson C. A simple and rapid method for the preparation of plant genomic DNA for PCR analysis. *Nucleic Acids Research*, 1991, v. 19, №6, p. 1349. doi: 10.1093/nar/19.6.1349
3. Huseynova I.M., Mamedov A.Ch., Sultanova N.F., Aliyev J.A. Molecular identification of Faba bean necrotic yellow virus in Azerbaijan and some properties of naturally infected plants. International conference "Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change", Baku: 2011, p. 125-128.

Vəliyeva S.C.

Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Azərbaycan

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ BİRİNCİ NƏSİL (F₁) HİBRİDLƏRİNİN SARI VƏ QONUR PAS XƏSTƏLİKLƏRİ İLƏ SİRAYƏTLƏNMƏ SƏVİYYƏSİ

Dünyanın bir çox ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da buğda bitkisi əhalinin əsas qida mənbəyi hesab olunur. Buğdadən hazırlanan geniş çeşidli məhsullar artıq neçə minilliklərdir ki, əhalinin ərzağa olan tələbatının ödənilməsində başlıca yer tutur. Elə bu səbəbdən də respublikamızda taxılçılıq kənd təsərrüfatının əsas sahələrindən biri hesab olunur. Respublikada aparılan torpaq islahatları, digər tərəfdən əkinə yararlı torpaq sahələrinin azalması ilə bağlı müşahidə

olunan bəzi problemlər artıq ölkəmizdə taxılçılığın inkişaf etdirilməsini əkin sahələrinin artırılması hesabına deyil, yüksək məhsuldar, keyfiyyətli, yeni sortların yaradılması və onların istehsalata tətbiq edilməsi hesabına həyata keçirilməsini gündəmə gətirir [1, səh. 94].

Bərk buğdalarda dənin bərkliyi, zülalın çox olması onun makaron istehsalında əhəmiyyətini artırır. Bərk buğdadada dənin tərkibində zülalın miqdarı 14 faizdən, kleykovinanın miqdarı isə 28 faizdən artıq, keyfiyyəti birinci və ikinci qrup, natura kütləsi 750 qramdan, dənin şüşəvariliyi 75 faizdən az olmamalıdır.

2018-2019-cu vegetasiya ilində Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Abşeron Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatında natamam diallel

hibridləşmə $\left(\frac{n \times (n-1)}{2} \right) \frac{n \times (n-1)}{2}$ aparılmışdır. Tədqiqatçıların fikrincə diallel hibridləşmədə genotiplərin sayının çox olması tədqiqatın keyfiyyətinə və analizlərin daha dəqiq aparılmasına mənfi təsir göstərə bilər [2, səh. 5].

Hibridləşmədə yerli bərk buğda sortlarından qədim Muğan, Kəhrəba, Qaraqılçığ 2, son illərdə yaradılmış Qarabağ, Bərəkətli-95, Zəngəzur, Göytəpə, Türk mənşəli Fırat-93, Merəm və Rusiya mənşəli Karol Odesskaya sortundan istifadə edilmişdir.

2018-2019-cu vegetasiya ilində diallel hibridləşmə nəticəsində alınmış 45 kombinasiya 2019-2020-ci vegetasiya ilində hibrid (F_1) pitomnikində valideynlərlə birlikdə ($P_1 - F_1 - P_2$) səpilmiş və bu istiqamətdə tədqiqatlar aparılmışdır. Nümunələrin pas xəstəlikləri ilə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsi CIMMYT və ICARDA-da tövsiyə olunan Kobbun (Cobbun) modifikasiya olunmuş şkalaları üzrə təyin edilmişdir [3, səh. 150].

Tədqiqat ilində valideyn formaların və birinci nəsil (F_1) hibrid kombinasiyalarının sarı və qonur pas xəstəliklərinə sirayətlənmə səviyyəsi öyrənilmiş və nəticələr 1-ci və 2-ci cədvəllərdə verilmişdir (Cədvəl 1, 2).

Cədvəl 1

Valideyn formalarının sarı və qonur pas xəstəlikləri ilə sirayətlənmə səviyyəsi

Nº	Sortlar	Mənşəyi	Sarı pas	Qonur pas
1.	Muğan	Azərbaycan	10 S	5 S
2.	Kəhrəba	Azərbaycan	R	R
3.	Qaraqılçığ -2	Azərbaycan	10 S	R
4.	Qarabağ	Azərbaycan	R	R
5.	Bərəkətli-95	Azərbaycan	R	R
6.	Zəngəzur	Azərbaycan	5 MS	5 S

7.	Göytəpə	Azərbaycan	40 S	5 S
8.	Fırat-93	Türkiyə	10 S	5 MS
9.	Merəm	Türkiyə	R	R
10.	Karol Odesskaya	Russiya	5 S	5 MS

Qeyd: *R-davamlı, MR-orta davamlı, MS-orta həssas, S-həssas*

1-ci cədvəldən göründüyü kimi, hibridləşmədə istifadə edilən valideyn formalarının sarı pas xəstəliyinə 40%-i davamlı (R), 10%-i orta həssas (MS), 50%-i isə həssas (S) olmuşdur. Kəhrəba, Qarabağ, Bərəkətli-95 və Merəm sortları davamlı (R), Zəngəzur sortu orta həssas (5 MS), Muğan 10 S, Qaraqılçıq-2 10 S, Göytəpə 40 S, Fırat-93 10 S, Karol Odesskaya 5 S olmaqla bu xəstəliyə həssas olmuşdur.

Qonur pas xəstəliyinə isə nümunələrin 50% davamlı (R), 20% orta həssas (MS), 30% isə həssas (S) olmuşdur. Kəhrəba, Qaraqılçıq-2, Qarabağ, Bərəkətli-95, Merəm davamlı (R), Fırat-93 və Karol Odesskaya 5 MS olmaqla, orta həssas, Muğan 10 S, Zəngəzur və Göytəpə 5 S səviyyəsində sirayətlənərək həssas olmuşdur.

Tədqiqat ilində birinci nəsil (F_1) hibridlərdən Karol Odesskaya x Fırat-93, Zəngəzur x Bərəkətli-95, Muğan x Göytəpə, Kəhrəba x Merəm və s. (60%) sarı pas xəstəliyinə davamlı (R), Kəhrəba x Qarabağ (2%-i) orta davamlı (MR), Zəngəzur x Fırat-93, Göytəpə x Fırat-93 (4%-i) orta həssas (MS), Qaraqılçıq-2 x Bərəkətli-95, Merəm x Fırat-93, Muğan x Kəhrəba (34%-i) isə həssas (S) səviyyədə sirayətlənmişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

Birinci nəsil (F_1) hibridlərinin sarı və qonur pas xəstəliklərinə sirayətlənmə səviyyəsi

Kombinasiyalar	Sarı pas	Qonur pas
Karol Odesskaya x Fırat-93	R	5 S
Qaraqılçıq-2 x Qarabağ	R	R
Muğan x Bərəkətli-95	10 S	R
Zəngəzur x Karol Odesskaya	R	5 S
Qaraqılçıq-2 x Merəm	R	R
Qarabağ x Karol Odesskaya	10 S	R
Qarabağ x Fırat-93	R	R
Qarabağ x Merəm	20 S	5 S
Muğan x Qaraqılçıq-2	30 S	5 MS
Göytəpə x Qarabağ	10 S	R
Muğan x Merəm	20 S	R
Muğan x Fırat-93	10 S	R
Kəhrəba x Karol Odesskaya	R	R
Göytəpə x Merəm	5 S	10 MS
Kəhrəba x Qarabağ	5 MR	5 MS
Muğan x Qarabağ	R	R
Göytəpə x Zəngəzur	10 S	R
Qaraqılçıq-2 x Zəngəzur	R	R
Zəngəzur x Merəm	R	R

Bərəkətli -95 x Qarabağ	R	R
Qaraqılciq-2 x Fırat-93	20 S	5 MS
Göytəpə x Karol Odesskaya	R	10 MS
Bərəkətli-95 x Karol Odesskaya	R	R
Zəngəzur x Qarabağ	R	5 MS
Muğan x Zəngəzur	R	R
Karol Odesskaya x Merəm	R	5 MS
Muğan x Karol Odesskaya	20 S	R
Kəhrəbə x Göytəpə	10 S	R
Kəhrəbə x Qaraqılciq-2	5 S	R
Qaraqılciq-2 x Göytəpə	R	R
Bərəkətli-95 x Fırat-93	R	R
Muğan x Kəhrəbə	5 S	5 MS
Zəngəzur x Fırat-93	20 MS	R
Kəhrəbə x Zəngəzur	R	10 MS
Kəhrəbə x Bərəkətli-95	R	R
Merəm x Fırat-93	10 S	R
Göytəpə x Fırat-93	5 MS	R
Qaraqılciq-2 x Karol Odesskaya	R	R
Göytəpə x Bərəkətli-95	R	10 MS
Kəhrəbə x Fırat-93	R	R
Kəhrəbə x Merəm	R	5 MS
Qaraqılciq-2 x Bərəkətli-95	20 S	R
Zəngəzur x Bərəkətli-95	R	5 MS
Bərəkətli-95 x Merəm	R	5 S
Muğan x Göytəpə	R	R

Qonur pas xəstəliyinə birinci nəsil (F_1) hibridlərindən Muğan x Bərəkətli-95, Muğan x Fırat-93, Qaraqılciq-2 x Göytəpə, Kəhrəbə x Bərəkətli-95 və s. (65%-i) davamlı (R), Kəhrəbə x Zəngəzur, Zəngəzur x Bərəkətli-95, Göytəpə x Bərəkətli-95 və s. (26%-i) orta həssas (MS), Bərəkətli-95 x Merəm, Qarabağ x Merəm və s.-də (9%-i) isə həssas (S) səviyyədə sirayətlənmə müşahidə olunmuşdur.

Aparığımız tədqiqatlardan müəyyən olunmuşdur ki, 2019-2020-ci vegetasiya ilində birinci nəsil hibridlərində sarı və qonur pas xəstəliklərinə sirayətlənmə, valideyn formalarına nisbətən daha az olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Xudayev F.A., Musayev Ə.C., Hacıyeva S.K., Hüseynov S.İ., Feyzullayev H.A., Əsədullayev Ş.S. Cənubi Muğanın dəmyə şəraitində aparılan bərk buğda seleksiyasının nəticələri. ƏETİ-nin Elmi Əsərlər Məcmuəsi, XXIX cild, Bakı, 2018, səh. 93-97.
2. Пискарев В.В., Цильке Р.А., Тимофеев А.А. Применение диаллельного анализа исходного материала по количественным признакам в селекции. Метод. рекомендации, ГНУ Сиб. НИИ растениеводства и селекции Рос. акад. с.-х. наук, Новосибирск, 2011, 28 с.
3. Wheat Rusts. An atlas of resistance genes. Editors: McIntosh R.A., Welings C.R., Park R.P.) CSIRO and Kluwer Publishers, 1995, The Netherlands, p. 149-177.

**THE INCIDENCE OF HPV IN WOMEN, DEPENDING
ON THE FREQUENCY OF CERVICAL INTRAEPITHELIAL
NEOPLASIA AND CARCINOMA IN THE FAMILY HISTORY**

The aim of this study was to identify the incidence of oncogenic types of human papillomavirus (HPV) in patients with cervical cancer (CC) and in a healthy population in Baku, and to determine the relationship between the frequency of detection of these genotypes with the clinical form of HPV and family history. A retrospective (210 patients) and prospective (206 patients) studies were performed. It was found that HPV-16 genotype was significantly more frequent in patients with HPV, both as a separate genotype and in combination with other genotypes of medium and high oncogenic risk. A prospective study conducted among a healthy population of women revealed that the incidence of HPV in a healthy population was set at 8.7%. There is also a high level of risk for genital HPV infection (type 16 and type 18) in women, whose close relatives suffered from this disease.

Human papillomavirus (HPV) has a high carcinogenic risk and its role in the development of cervical intraepithelial neoplasia's (CIN) and cervical cancer (CC) is undeniable [2]. The increase in the frequency of cervical cancer over the past two decades in the territory of the Azerbaijan Republic is caused by the prevalence of HPV infection transmitted through sexual contact. It is now proven that tumors of almost all anatomical localizations can be hereditary and non-hereditary (sporadic) [1]. Genetic cancer (about 5-10% of all tumors) is characterized by an autosomal dominant type of inheritance, an early age of onset, and vertical transmission from both the maternal and paternal lines. It is estimated that approximately 6-9% of cervical cancer cases are associated with hereditary mutations of certain genes. With these mutations, the risk of cervical cancer at any age reaches 80%. Observations of high frequency of cervical cancer in families were the main reason for the genetic hypothesis of this disease. In most cases, hereditary susceptibility to cervical cancer is not traced, but the burdened family history is a risk factor [3].

The purpose of this study was to identify the relationship between the frequency of oncogenic HPV genotypes, causing the development of CIN and cervical cancer in a healthy population of Baku and burdened family history.

The results of our study, conducted in a random sample of 206 women, revealed that 18 (8.7%) of the total number of patients tested positive for HPV.

The distribution of genotypes in 18 women with HPV was as follows: in 4 patients HPV type 50 (high risk level) was detected, in 4 (22.2%) – HPV type 16 (high risk level), in 4 – HPV type 18 (high risk level) and in 2 women – HPV type 6 (low risk level). Two women had HPV 16, 45, 50, 6 types at the same time, and another 2 women had HPV 30, 50, 6 types at the same time.

Thus, it has been established that the burdened family history plays an important role in determining the risk factors for CIN II-III and cervical cancer, which is more common in women with high oncogenic risk HPV whose close relatives suffered from this disease. Evaluation of family history data for cancer in all women should become the standard as a screening method for determining hereditary cancer.

References

1. Adam E., Berkova Z., Daxnerova Z., Icenogle J., Reeves WC., et al. Papillomavirus detection: demographic and behavioral characteristics influencing the identification of cervical disease. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2000, v.182, № 2, p. 257-264.
2. Bosch F.X., Lorentz A., Munoz N. et al. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. Journal of Clinical Pathology, 2002, v. 55, №4, p. 244-265.
3. Beutner K.R., Tyring S. Human papillomavirus and human disease. The American Journal of Medicine, 1997, v. 102, issue 5A, p. 9-15

Hüseynova V.K., Salayeva S.C.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Sərpuş M.M., Ocaqi C.M.

Xəzər Universiteti, Azərbaycan

YERLİ BƏRK BUĞDA (*TRITICUM DURUM* DESF.) GENOTİPLƏRİNİN QLIADIN LOKUSLARI ƏSASINDA İDENTİFİKASIYASI

Cari tədqiqat işində Azərbaycanın 54 yerli tetraploid buğda nümunəsini qliadin ehtiyat zülalları lokusları əsasında identifikasiya etmək məqsədi ilə F.A. Popereyanın təklif etdiyi metodika əsasında [4] qliadin ehtiyat zülallarının ekstraksiyası və Acid-PAGE metodu ilə elektroforezi aparılmış və əldə olunmuş elektroforeqramlar analiz

edilmişdir. W.Bushuk və R.Zillmanın təklif etdikləri metodika əsasında [1] elektroforeqramların ω -, γ -, β - və α - zonalarında molekul çəkisi və hərəkət sürətlərindən asılı olaraq qliadinlərin təzahür etdirdikləri spektr və patternlərin (pattern dedikdə, hər bir genotipdə hər bir zona üzrə spektrlərin əmələ gətirdikləri kombinasiyalar nəzərdə tutulur) polimorfizmi qiymətləndirilmişdir. Analiz zamanı 54 genotipdə qeyd olunmuş 4 zona üzrə cəmi 24 fərqli spektr və 80 pattern identifikasiya edilmiş, onlardan 37 pattern ω -, 17 pattern γ -, 9 pattern β - və 17 pattern α -zonasında izlənilmiş, spektrlərin cari zonalar üzrə müxtəlifliyi isə, uyğun olaraq, 9, 6, 4 və 5-ə bərabər olmuşdur. Zonalar üzrə aşkarlanmış hər bir spektr və patternin tezliyi hesablanmış, cari populyasiyada qliadin lokuslarında mövcud olan nadir allellər müəyyən edilmiş, bu allellərə malik genotiplər identifikasiya olunmuş, pattern müxtəlifliyinin qrafiki təsviri olan ideoqramlar tərtib edilmişdir. Müxtəlif genotiplərdəki patternlərin müqayisəsi ω -zonasında aşkarlanmış 37 patterndən 28-nin, γ -zonasında 5-nin, β -zonasında 2-nin, α -zonasında isə 6-nın unikallığını göstərmişdir. Dörd zona üzrə tədqiq olunmuş 54 genotipdə 52 müxtəlif pattern kombinasiyası müəyyən edilmişdir ki, bu da 4 nümunə istisna olmaqla (*Leucurum 7* və *Apulicum 2*, həmçinin *Leucomelan 4* və *Leucomelan 5* genotipləri eyni patternlərə malik olmuşlar), 50 genotipin qliadin ehtiyat zülalları əsasında tam identifikasiya olunduğunun göstəricisidir.

Tədqiqat işində hər bir zona üçün qliadin patternlərinin polimorfizmi əsasında *Nei* genetik müxtəliflik indeksi hesablanmış, bu parametrlər ω -, γ -, β - və α - zonaları üçün qiymətləri, müvafiq olaraq, 0.961, 0.913, 0.827 və 0.875-ə bərabər olmuşdur. Müşahidə olunduğu kimi, 4 zona üzrə yüksək genetik müxtəliflik ω - və γ - zonalarında qeydə alınmışdır. Öyrənilən 4 zona üzrə genetik müxtəlifliyin orta qiymətinin 0.894-ə bərabər olması isə Azərbaycan mənşəli tetraploid buğda nümunələrinin zəngin genetik müxtəlifliklə təmsil olunduğunu sübut edir.

Nei və *Li* oxşarlıq indeksi [3] əsasında UPGMA metodunun təbiiq ilə aparılmış klaster analizi nəticəsində genotiplər arasındakı *Nei* genetik məsafə indeksi [2] hesablanmaqla öyrənilən 54 tetraploid buğda nümunəsi 10 əsas qrupda birləşdirilmişdir; 1-ci qrupda 3, 2-ci qrupda 6, 3-cü qrupda 7, 4-cü qrupda 17, 5-ci qrupda 2, 6-cı qrupda 1, 7-ci qrupda 3, 8-ci qrupda 2, 9-cu qrupda 12, 10-cu qrupda 1 genotip lokallaşmışdır.

Nümunələr arası *Nei* genetik məsafə indeksinin qiymətlərinin müqayisəsi nəticəsində genetik yaxın və uzaq formalar aşkarlanmış, *M.*

coerulescens ilə *Leucomelan 4* (*Leucomelan 5*) genotiplərinin yüksək genetik oxşarlığı ($D_N=0,0417$), *Melanopus 2* və *Alexcandrinum 1* genotiplərinin isə yüksək genetik müxtəlifliyi ($D_N=0,750$) müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Bashuk W., Zillman R.R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophoregrams. 1. Apparatus, method and nomenclature. Canadian Journal of Plant Science, 1978, v. 58, №2, p. 505-515.
2. Nei M. Analysis of gene diversity in subdivided population. PNAS USA (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), 1973, v. 70, p. 3321-3323.
3. Nei M., Li W. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. PNAS USA (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), 1979, v. 76, p. 5269-5273.
4. Poperelya F.A. Gliadin polymorphism and its relationship with grain quality, productivity and adaptive properties of soft winter wheat varieties. М.: Agropromizdat, 1989, p. 138-149 (Попереля Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. М.: Агропромиздат, 1989, с. 138-149.).

Məmmədova N.M., Axundova E.M.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan
Əliyeva G.Z.

Milli Hematologiya və Transfuziologiya Mərkəzi, Azərbaycan

ORAQVARI HÜCEYRƏ ANEMİYASININ β-TALASSEMİYA İLƏ YANAŞI ÖTÜRÜLMƏSİ

Hemoqlobin - eritrosit hüceyrələrində karbon qazının toxumalardan ağciyərlərə və oksigenin ağciyərlərdən toxumalara daşınmasını təmin edən proteindir [2]. İnsanda hemoqlobin molekulu iki heterodimerdən ibarət olub, tetramer quruluşu malikdir [1]. Bu heterodimerlərdən bir cütü α-qlobin zəncirini, digəri isə β-qlobin zəncirini təşkil edir [3].

Gen xəritəsinin tərtibi və molekulyar klonlama üsulları

vasitəsilə normal və anormal hemoqlobinlərin genetik analizi nəticəsində qlobin geninin təşkili haqqında dəqiq biliklər, yəni insan qlobin geninin ümumi sayı və düzülüşü, irsi ötürülməsi haqqında məlumat əldə olundu [2]. α - və γ -qlobin genlərinin duplikasiya olunmasını, hemoqlobin variantlarının öyrənilməsi və fetal hemoqlobində (HbF) zəncirlərin biokimyəvi heterogenliyi göstərdi. α -qlobin gen lokuslarının duplikasiya olunmasının ən yaxşı izahı, eritrositlərin ikidən artıq müxtəlif quruluşlu α -qlobin zəncirlərindən ibarət olmasıdır.

Oraqvari hüceyrəli anemiyası və ya S hemoqlobinopatiyası autosom irsi xəstəlikdir. Oraqvari hüceyrə anemiyasında HbS 23-98% arasında tərəddüd edir. Heteroziqot anomaliyada isə eritrositlərdə həm HbS, həm də HbA aşkar olunur. HbS-in oksigen ayrıldıqdan sonra həll olma və polimerizasiya qabiliyyəti 100 dəfələrlə azalır və eritrositlərdə gəllər əmələ gəlir. Mikroskopda 1,5 mkm ölçüdə, eritrositləri oraq formasına bənzədən kristallar görünür və eritrositlər oksigenlə birləşdikdən sonra bu kristallar yox olur. Deformasiya olunmuş eritrositlər retikulo-histositar sistemin hüceyrələri tərəfindən faqositoz prosesinə uğrayır və hemoliz olur.

Oraqvari hüceyrə xəstəliyinin şiddəti α -qlobin və β -qlobin genlərinin qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Bu qarşılıqlı təsirlərə və müxtəlif ağırlıqlı oraqvari hüceyrə xəstəliyinə səbəb olan qlobin gen mutasiyasıdır. Bir β -qlobin peptid zənciri normal olaraq sintez olunmadıqda və ya az miqdarda sintez edildikdə, gen β -talassemiya olaraq bilinir. α -qlobin və mutasiya olunmuş β -qlobin (və ya β -talassemiya) zəncirləri arasındakı qarşılıqlı təsir xəstəliyin şiddətini təyin edir. Normal α -qlobin və β -talassemiyada zəif mutasiya yüngül xəstəliklə nəticələnə bilər. 2 γ -qlobin zənciri olan fetal hemoqlobin (HbF) fetal inkişaf zamanı meydana gəlir və orqanizm tədricən yetkin yaşa çatdıqca, 2 β -qlobin zənciri olan yetkin hemoqlobin (HbA) ilə əvəz olunur.

Azərbaycan populyasiyasında həm oraqvari hüceyrə anemiyası (OHA), həm də β -talassemiya mövcud olduğuna görə, onların yanaşı ötürülmə ehtimalı da yüksəkdir. OHA daşıyıcılığı, adətən, simptomuz müşahidə olunur. Yalnız ailə planlan-

ması zamanı digər fərd də OHA daşıyıcısı olarsa, 25% ehtimalla uşaqlarının ağır gedişli oraqvari hüceyrə xəstəsi kimi doğulma ehtimalı vardır. Cütlükdə bir fərd OHA daşıyıcısı, digəri β -talassemiya daşıyıcısı olarsa, bu zaman, doğulacaq uşağa hər iki valideyndən sağlam qlobin zəncirlərinin ötürülmə ehtimalı 25% təşkil edir, OHA və ya β -talassemiya daşıyıcısı olma ehtimalı 25% olur, 25% ehtimalla isə onlarda OHA və β -talassemiyanın yanaşı ötürüldüyü S/ β -talassemiya müşahidə oluna bilər. Bu yanaşı ötürülməni müəyyən etmək üçün genetik konsultasiyanın da əhəmiyyəti böyükdür. Diaqnozun qoyulması üçün qan analizi və eritrosit indekslərinin təyini, hemoqlobin elektroforezi və hemoqlobin S (HbS) göstəriciləri əhəmiyyətli rol oynayır. Elə buna görə də, müvafiq tədqiqat çərçivəsində hemoqlobin elektroforezi nəticəsində HbS fraksiyası aşkar edilmiş 59 xəstənin genotipi tədqiq edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, onlardan 34 xəstədə oraqvari hüceyrə anemiyası β -talassemiya ilə yanaşı ötürülmüş, 25-i isə oraqvari hüceyrə anemiyasının homoziqot və ya heteroziqot formaları olmuşlar. Oraqvari hüceyrə anemiyasının β -talassemiya ilə yanaşı ötürülən hallarında hemoqlobinin HbA₂ fraksiyasının homoziqot və heteroziqot formalarla müqayisədə daha yüksək olması müşahidə edilmişdir. Beləliklə, bizim nəticələrimiz yerli populyasiyada OHA-nın yüksək genetik heterogenliyə malik olduğunu göstərərək, xəstələrin kliniki müşahidəsində genotipin aşkar edilməsinin əhəmiyyətini vurğulamışdır.

Ədəbiyyat

1. Aliyeva G., Asadov C., Mammadova T., Gafarova S., Abdulalimov E. Thalassaemia in the laboratory: pearls, pitfalls, and promises. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 2018, v. 19, issue 57, №2, p. 165-174. doi: 10.1515/cclm-2018-0647
2. Thein S.L. Milestones in the history of hemoglobin research (in memory of professor Titus H.J. Huisman). *Hemoglobin*, 2011, v. 35, issue 5-6, p. 450-462. doi: 10.3109/03630269.2011.613506.
3. Schechter A.N. Hemoglobin research and the origins of molecular medicine. *Blood*, 2008, v. 112, issue 10, p. 3927-3938. doi: 10.1182/blood-2008-04-078188.

BECƏRMƏ AMİLLƏRİNİN ÇƏLTİK SORTUNUN İNKİŞAFINA TƏSİRİ

Son illərdə qeyri-neft sektorunun, o cümlədən kənd təsərrüfatının ənənəvi sahələrinin inkişafının təmin edilməsi, kənd əhalisinin sosial rifahının yaxşılaşdırılması və məşğulluq səviyyəsinin yüksəldilməsi yönündə ölkədə həyata keçirilən iqtisadi siyasət və islahatlar çərçivəsində “Azərbaycan Respublikasında sitrus meyvələri, çay və çəltik istehsalının inkişafı ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında” Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2017-ci il 12 sentyabr tarixli 3227 nömrəli Sərəncamına uyğun olaraq, ölkəmizdə çəltikçiliyin inkişafına dövlət dəstəyinin daha da gücləndirilməsi, bu sahənin potensial imkanlarından səmərəli istifadə edilməsi, çəltik istehsalına marağın artırılması məqsədi ilə “Azərbaycan Respublikasında çəltikçiliyin inkişafına dair 2018-2025-ci illər üçün Dövlət Proqramı” hazırlanmışdır.

Bu proqramın 2025-ci il üçün hədəfləri çəltiyin əkin sahəsini 10000 hektara, ümumi məhsul istehsalını 40000 tona, orta məhsuldarlığı 40 s/ha-ya çatdırılması nəzərdə tutulmuşdur. Ötən müddət ərzində çəltikçilik sahəsində mühüm işlər görülmüş, çəltikçiliyə dövlət dəstəyi artırılmış, müasir avadanlıqlarla təmin olunmuş şirkətlər, özəl qurumlar, kiçik fermer təsərrüfatları yaranmış və bunların sayəsində hazırda ölkədə çəltik bitkisinin əkin sahəsi 4,0-5,0 min hektara, illik çəltik istehsalı 12,0-16,0 min tona çatdırılmışdır. Əlbəttə bu, “Dövlət Proqramı” hədəflədiyi göstəricilərdən xeyli aşağıdır.

Ötən əsrin statistik göstəricilərinə nəzər saldıqda (çəltik sahəsi 1913-cü ildə 47 min hektar, 1927-ci ildə 54 min hektar olmuşdur) ölkəmizdə bu bitkinin becərilməsi üçün geniş imkanların mövcudluğunu, qarşıya qoyulan hədəfə çatmağın real olduğunu görmək mümkündür.

Statistik məlumatlardan görünür ki, 2017-ci illə müqayisədə 2018-ci ildə düyü istehsalı 16,2 min tona qarşı 12,4 min ton, 2019-cu ildə 12,0 min ton təşkil etmişdir. Məhsuldarlıq isə 31,7 tondan 29,9 sen/ha-ya qədər azalmışdır. Yenə də həmin mənbənin məlumatına görə 2018-ci il üçün ölkənin ərzaq balansında düyü istehlakı 0,4% artaraq, 60 min 245 tona çatmış və bir il ərzində xaricdən 49,8 min ton düyü idxal olunmuş, düyü idxalından asılılıq 80% təşkil etmişdir.

Son illərdə ölkəmizdə aqrar sahəyə göstərilən dövlət dəstəyi ilə ənənəvi əkin sahəsi olan çəltikçiliyin inkişafına diqqət artırılmış və uzun müddət tənəzzül dövrünü yaşayan çəltikçiliyin inkişafı üçün geniş imkanlar yaradılmışdır. Əhalinin ərzaqla təmin olunmasında çəltikçilik ən əsas sahələrdən birini təşkil edir.

Çəltikçilik çox gəlirli sahələrdən biri hesab olunur və taxılçılıqdan sonra demək olar ki, ikinci yeri tutur. Ekoloji cəhətdən təmiz və keyfiyyətli olduğu üçün bazarda əhali arasında yerli düyüyə tələbat da çox böyükdür. Düyü Yer üzərində ən qədim kənd təsərrüfatı bitkilərindən biridir. 7 min ildən çoxdur becərilir və dünya əhalisinin üçdə biri üçün əsas qidadır. FAO-ya görə, əhalinin artması səbəbindən düyü yarmasına tələbat hər il təxminən 3% artır. Düyü yarması yüksək kalorili, asanlıqla həzm olunan qidadır. Pəhriz xüsusiyyətləri genişdir. Kalori miqdarı baxımından buğda ilə müqayisədə yalnız bir qədər aşağıdır.

Əhəmiyyətli miqdarda protein, yağ və B vitaminləri olan kəpək qiymətli bir yem məhsuludur. Düyü samanı daha yüksək dərəcəli kəgiz, inşaat kartonu, iplər, iplər və çuvalların istehsalı üçün xammal kimi xidmət edir, şapka, paspas, çanta istehsalı üçün istifadə olunur [1,2].

Ərzaq təhlükəsizliyinin təminatında strateji əhəmiyyətə malik olan çəltikçilik kənd təsərrüfatı sektorunun aparıcı sahələrindən biri hesab olunur. Belə ki, bitkiçilik sahəsinə aid olan çəltikçilik kənd təsərrüfatının aparıcı sahələrindən birini təşkil edərək, əhalinin bu məhsula tələbatının tam ödənilməsində mühüm rol oynayır. Ona görə də çəltikçilik təsərrüfatının inkişafına diqqətin artırılması aktual məsələ kimi qarşıya qoyulmuşdur.

Çəltikçilik əkinçiliyinə görə respublikada Lənkəran-Masallı, Şəki-Zaqatala və Quba-Xaçmaz zonaları mühüm yerləri tutur. Çəltik iki yarımno və bölünür. Birinci yarımnovdə dən uzunluğu ilə, ikinci yarımnovdə isə qısa və yumruluğu ilə fərqlənir.

Çəltik bitkisinin becərilməsində texnoloji tədbirləri kompleks qaydada həyata keçirmək məqsədilə mütləq becərilən bitkilərin aqrotexnikasına əsaslanmaq lazımdır.

Bu bölgədə vegetasiya dövründə lazım olan aqrotexniki tədbirlərin vaxtında və lazımı səviyyədə həyata keçirilməsi ilə becərilən sortların potensialı imkan daxilində məhsuldarlıq artırılmalıdır.

Becərmə kompleksinə daxil olan əhəmiyyətli amillərdən biri çəltik sortlarının səpin müddətinin vaxtında və keyfiyyətlə aparılmasıdır. Kütləvi cücərtilərin alınmasında səpin vaxtında aparılması olduqca əhəmiyyətlidir, belə ki, yüksək məhsulun əsasını səpin müddəti təşkil edir [3].

Həddən artıq gecikmiş səpinlərdə isə normal çıxış alınmaya-raq vahid sahədə cücərtilərin sayı azalır ki, bunlar da öz növbəsində məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur.

Yüksək və keyfiyyətli məhsul yetişdirilməsində səpin norma-sının da böyük əhəmiyyəti vardır. Aqrotexniki tədbirlərin düzgün həyata keçirilməsi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının və keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün əsas amillərdəndir.

Mineral gübrələrin səmərəliliyi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına və onun keyfiyyətinə göstərdiyi təsirə görə təyin edi-lir. Məhz buna görə də mineral gübrələrin elə bir optimal dozası, veril-mə vaxtı və üsulu müəyyən edilməlidir ki, həm məhsuldarlığın və həm də keyfiyyətin optimum dərəcədə yüksəldilməsini təmin etsin.

Respublikanın Şəki-Zaqatala bölgəsi torpaq-iqlim şəraitinə görə çəltik bitkisinin əkilib becərilməsi üçün çox əlverişlidir. Lakin bu vaxta qədər bu bölgədə çəltik sortlarından yüksək məhsul alın-masını təmin edən və onların bioloji xüsusiyyətlərinə uyğun iqtisadi cəhətdən səmərəli becərmə üsulları və texnologiyaları işlənilib ha-zırlanmamışdır.

Bunları nəzərə alaraq, Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Şəki Dayaq Məntəqəsində çəltik sortlarının bioloji xüsusiyyətlə-rinə uyğun və yüksək məhsul alınmasını təmin edən iqtisadi cəhət-dən səmərəli becərmə üsullarının öyrənilməsi tədqiqatımızın əsas məqsədi hesab edilmişdir.

İqtisadi cəhətdən səmərəli becərmə üsullarının tətbiqi ilə Şəki Dayaq Məntəqəsində suvarma şəraitində Avancard çəltik sortu üzrə tədqiqat işinin aparılması aktual məsələlərdən biridir. Çəltik sort-larından yüksək məhsul almaq üçün becərmə amillərinin bitkilərin inkişafına, məhsuldarlıq elementlərinə, dənin məhsuldarlığına, ikti-sadi səmərəliliyinə təsiri çox amilli tarla təcrübəsi aparmaqla öyrə-nilmişdir.

Tədqiqat işinin aparılmasında əsas məqsəd çəltik sortların-dan yüksək və keyfiyyətli məhsulu almaq üçün iqtisadi cəhətdən səmərəli becərmə üsullarının öyrənilməsidir. Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir:

- Yüksək və keyfiyyətli dən məhsulunun alınmasını təmin edən səpin müddətinin müəyyən edilməsi;
- Tədqiq olunan bölgədə çəltik sortları üçün iqtisadi cəhətdən səmərəli səpin normasının müəyyən olunması;
- Çəltik sortlarının becərilməsində mineral gübrələrin düzgün tətbiq edilməsi hesabına məhsuldarlığın və iqtisadi səmərəliliyin artırılması;

- Tədqiq olunan becərmə üsullarının çəltik sortlarının məhsuldarlığına və keyfiyyətinə birgə təsirinin müəyyən edilməsi;

Beləliklə, Respublikanın Şəki-Zaqatala bölgəsində çəltik bitkisindən yüksək məhsul almaq üçün ilk dəfə olaraq suvarma şəraitində iqtisadi cəhətdən səmərəli becərmə üsulları öyrənilmişdir.

Tarla təcrübəsi hər bölmənin sahəsi 50,4 m² olmaqla 4 təkrarda qoyulmuşdur. Təcrübə sahəsində aqrotexniki qulluq və digər işlər (təcrübənin sxemində göstərilənlərdən başqa) bölgədə tətbiq olunan ümumi tövsiyələr əsasında aparılmışdır.

Üç amilli (3x3x3) tarla təcrübəsi aşağıdakı sxemdə qoyulmuşdur:

A amili: Səpin müddətləri

1. Mayın 1-ci ionicünlüyündə səpin
2. Mayın 2-ci ionicünlüyündə səpin
3. Mayın 3-cü ionicünlüyündə səpin

B amili: Səpin normaları

1. Hektara 120 kq
2. Hektara 140 kq
3. Hektara 160 kq

C amili: Gübrə normaları

1. Gübrəsiz (Nəzarət)
2. N₆₀P₄₀K₄₀ gübrə fonunda
3. N₉₀P₆₀K₄₀ gübrə fonunda

Səpindən qabaq təcrübə sahəsində torpağın aqrokimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir. Bunun üçün təcrübə sahəsinin 0-20, 20-40, 40-60 sm-lik torpaq qatlarından nümunələr götürülərək, aqrokimyəvi göstəricilər təyin edilmişdir.

Çəltik iki üsulla: toxum səpilməsi və şitillə əkilir. Relyefi düz olan, sututar ləkləri iri olan sahələrdə toxumsəpən texnikalar ilə səpinin keçirilməsi düzgündür. Şəki-Zaqatala zonası üçün səpinin adi səpin üsulu ilə aparılması praktikada özünü doğrultmuşdur. Çəltik istisevən bitkidir.

Aparığımız tədqiqat işində becərmə amillərinin cücərmə-kollanma, kollanma–çiçəkləmə, süd–mum yetişkənliyi və mum–tam yetişkənlik inkişaf mərhələlərinə təsiri öyrənilmişdir.

Tədqiqatın nəticələrindən görüldüyü kimi, gübrəsiz variantda toxumun cücərmədən kollanmanın axırına qədər olan dövrü 29 günə, kollanmanın sonundan çiçəkləmənin axırına qədər 23 günə, sütül və mum yetişkənliyi 20-25⁰ C temperaturda 19 günə, mum yetişkənliyinin axırından tam yetişkənliyin axırınadək 17 günə,

N₉₀P₆₀K₄₀ gübrə fonunda isə toxumun cücərmədən kollarının axırına qədər olan dövrü 32 günə, kollarının sonundan çiçəkləmənin axırına qədər 26 günə, sütlü və mum yetişkənliyi 20-25° C temperaturda 21 günə, mum yetişkənliyinin axırından tam yetişkənliyin axırına qədər 19 günə başa çatmışdır.

Səpin qabağı toxum tam təmizlənməlidir, cücərmə faizi yoxlanılmalıdır. Adi səpin üsulu ilə səpin aparıldıqda səpin qabağı çəltik toxumları isladılır və cücərdilərək səpilir. Çəltiyin suvarılmasında daimi suya basdırma, qısamüddətli suya basdırma və çəltiyi suya basdırmadan dövrü suvarma üsulları vardır. Şəki-Zaqatala zonasında daimi suya basdırma üsulu üstünlük təşkil edir. Kollama fazasından mum yetişkənliyi fazasına qədər tarlalar suya basdırılmalıdır. Çalışmaq lazımdır ki, su qatı 5-10 santimetrdən qalın olmasın.

Çəltiyin mum yetişkənliyi dövründə su tədricən kəsilir və tarlanın rütubət tutumu 70%-ə qədər qurudula bilər. Bu, məhsulun miqdarını azaltmır. Çəltik tarlalarında alaq otlarına qarşı daima mübarizə aparılmalıdır. Kollama dövründə hər hektara 150-160 kq azot və 70-80 kq superfosfat gübrəsinin verilməsi məhsuldarlığı artırır. Gübrə səpini dövründə 3-5 gün ləklərdə suyu saxlamaq lazımdır.

Yığımdan 12-15 gün qabaq zəmidən su kənar edilməlidir. Sünbüllər 80-90 faiz saraldıqda biçin başlayır. Yaxşı quru havada biçin 2-3 gün sərili qalır, qurudulur. Sonra dərzlərə bağlanmalıdır və çəltiyin döyülməsinə 6-7 gündən sonra başlanılmalıdır. Geniş sahələrdə məhsul yığımı taxıl kombaynları ilə həyata keçirilir. Çalışmaq lazımdır ki, məhsul itkisinə yol verilməsin. Çəltik dəni saxlanılan anbarlarda rütubət 13-14%-dən artıq olmamalıdır.

Ədəbiyyat

1. Харитонов Е.М. Социально-экономические проблемы отечественного рисоводства. Краснодар: ВНИИ риса, 2001, 134 с.
2. Харитонов Е.М. Социально-экономическая концепция развития рисоводства в Российской Федерации. Ростов на Дону: «Фолиант», 2003, 176 с.
3. Əhmədov Ş.H. Səpin müddəti, norması və qidalanma şəraitinin payızlıq buğda sortlarının inkişafına təsiri. Azərbaycan Aqrar Elmi, Bakı, 2014, № 1, səh. 201-202.

Ardalan M., Vahed S.Z., Ahmadian E.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran
Khalilov R.I.
Baku State University, Azerbaijan

**NR3C1 GENE POLYMORPHISMS IN PATIENTS
WITH FOCAL SEGMENTAL GLOMERULOSCLEROSIS
AND MEMBRANOUS GLOMERULONEPHRITIS**

Glucocorticoids (GCs) therapy is a selective treatment strategy for cases with nephrotic syndrome (NS). Due to the lack of positive response of all patients to therapy and the dependency of biological effects of GCs on its receptors (GR), here, the association of the *NR3C1* gene (N363S, BclI, GR-9 β , and ER22/23EK) polymorphisms with the response to GCs was investigated in patients with NS. In this study, 55 patients with primary NS including 29 steroid-responder (SS) and 26 steroid-resistant (SR) and 30 healthy individuals were recruited. The polymorphisms of *NR3C1* gene were studied by PCR and sequencing of the amplified fragments and the results were compared between the groups. A3669 SNP was observed in 8.7% (n=2) of patients with SRNS and 6.3% (n=2) of responders (P=0.560). In 40.7% of steroid-responsive patients (n=11) and 21.4% of patients with SRNS (n=6), BclI polymorphism was detected that was not statistically significant (P=0.098). The N363S and ER22/23EK polymorphisms were not detected in the studied groups. No significant differences were observed between the frequency of the studied polymorphisms between the different subtypes of NS; focal segmental glomerulosclerosis (FSGS), membranous glomerulonephritis (MGN), and control group. The *NR3C1* gene N363S, BclI, GR-9 β , and ER22/23EK polymorphisms did not affect the steroid responsiveness and the pathogenesis of NS in Azarian adult patients with primary NS. Other polymorphisms within *NR3C1* gene need to be explored in large cohorts.

References

1. Rosenberg A.Z., Kopp J.B. Focal segmental glomerulosclerosis. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 2017, v. 12, № 3, p. 502-517. doi: <https://doi.org/10.2215/CJN.05960616>
2. Li Y., Jiang X., Song L., Yang M., Pan J. Anti-apoptosis mechanism of triptolide based on network pharmacology in focal segmental glomerulosclerosis rats. Bioscience reports, 2020, v. 40, issue 4, p. 1-34. doi: 10.1042/BSR20192920.

3. Parvin M.N., Aziz Md.A., Rabbi S.N.I, Al-Mamun M.Md.A., Hanif M., et al. Assessment of the link of *ABCB1* and *NR3C1* gene polymorphisms with the prednisolone resistance in pediatric nephrotic syndrome patients of Bangladesh: a genotype and haplotype approach." Journal of Advanced Research, 2021, p. 1-11.

Ahmadian E., Sharifi S., Dizaj S.M., Ahmadian S.

Tabriz University of Medical Sciences, Iran

Khalilov R.I.

Baku State University, Azerbaijan

ANTICANCER MECHANISM OF CURCUMIN ON HEAD AND NECK SQUAMOUS CELL CARCINOMA

The curcumin effects, a polyphenol compound, on the signaling pathway of apoptosis in head and neck squamous cell carcinoma (HNSCC) cell line HN5 were studied in this study. The cytotoxic effect of curcumin on HN5 cells was assessed. In addition, HN5 cells were also treated with curcumin to determine their effects on expression of *caspase-8*, *-9*, *Bcl-2*, *Bax*. The results exhibited that viability of cells reduced following treatment of curcumin in a dose-dependent manner. In addition, curcumin treatment caused decreased expression of *Bcl-2*, with simultaneous upregulation of the *Bax/Bcl-2* ratio. Curcumin led to increase in expression of *caspase-9* and no effect on *caspase-8*.

The induction of the mitochondria-dependent apoptotic pathway of curcumin occurred via modulation of *Bcl-2* and *Bax* expression, resulting in the activation of *caspase -9*.

References

1. Wang X., Junnan G., Pingyang Y., Lunhua G., Xionghui M., et al. The roles of extracellular vesicles in the development, microenvironment, anticancer drug resistance, and therapy of head and neck squamous cell carcinoma. Journal of Experimental & Clinical Cancer Research, 2021, № 40, p. 1-16. <https://doi.org/10.1186/s13046-021-01840-x>
2. Kötting Ch., Linda H., Ramin L., Daphne E., Simon L., Patrick J.S., Thomas K.H., Cornelia B., and Marie-Nicole T. Immune-Stimulatory Effects of Curcumin on the Tumor Microenvironment in Head and Neck Squamous Cell Carcinoma. Cancers, 2021, №13, №3, 1335. doi: 10.3390/cancers13061335
3. Sandhiutami NMD., Wawaimuli A., Melva L., Deni R., Puspita EW. Curcumin Nanoparticle Enhances the Anticancer Effect of Cisplatin by In-

hibiting PI3K/AKT and JAK/STAT3 Pathway in Rat Ovarian Carcinoma Induced by DMBA. *Frontiers in pharmacology*, 2021, v. 11, p. 1-13. doi.org/10.3389/fphar.2020.603235

Mehdiyeva Zh.Sh.

ANAS Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Azerbaijan

ACCUMULATION DYNAMICS OF TOCOPHEROLS IN VEGETATIVE ORGANS OF WHEAT PLANTS EXPOSED TO DROUGHT

Currently, the number of antioxidant substances is constantly growing. Such substances include glutathione, ascorbate, tocopherol, carotenoids, polyamines, some amino acids, etc. Tocopherol (vitamin E) is a fat-soluble antioxidant. The synthesis of tocopherols in the cell is induced by various stressors and phytohormones [2]. According to some authors, its biosynthesis is regulated by ROS, formed during photosynthesis [1]. The dynamics of the accumulation of tocopherols in the roots and leaves of wheat plants exposed to drought has been studied during generative development.

The accumulation dynamics of tocopherols was tested in roots and leaves of Barakatli-95 and Garagilchig 2 genotypes of local durum wheat (*T. durum*) with contrasting tolerance and productivity under drought conditions. The amount of tocopherols was determined spectrophotometrically (Thermo Scientific Evolution 350 UV-Vis Spectrophotometer (UK, England)) based on the reduction of Fe^{2+} ions to Fe^{3+} ions in a reaction medium [3]. During the generative development of the wheat plant, the maximum amount of tocopherols was detected in the wax ripeness phase of ontogenesis in both roots and leaves. Although the amount of this antioxidant decreased due to the drought effects in the milk ripeness phase compared to the flowering phase, it increased again in the wax ripeness phase, and this increase in the vegetative organs of the tolerant genotype (3.3 fold in leaves, 2.7 fold in roots) was more pronounced compared to the sensitive genotype (1.9 fold in leaves, 1.5 fold in roots). It is believed that the biosynthesis of tocopherols is regulated by ROS, formed during photosynthesis. The change in the amount of tocopherols under stress occurs in two stages: at the first stage, the amount

of tocopherols, playing a role of ROS scavenger, increases; at the second stage, if the stressor is strong and long-lasting, the degradation of tocopherols exceeds their synthesis. Thus, the increase in the amount of these antioxidant compounds in the deepening phase of drought indicates that they play a key role in protecting the wheat plant from stress.

References

1. Munne-Bosch S., Alegre L. The function of tocopherols and tocotrienols in plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2002, v. 21, issue 1, p. 31-57.
2. Szarka A., Tomasskovics B., Banhegyi G. The ascorbate-glutathione-tocopherol triad in abiotic stress response. *International Journal of Molecular Sciences*, 2012, v. 13, issue 4, p. 4458-4483.
3. Emmerie A., Engel Chr.. Colorimetric determination of tocopherol (vitamin E): II Adsorption experiments. *Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas*, 1939, v. 58, issue 4, p. 283-289. <https://doi.org/10.1002/recl.19390580402>

Serpoush M.M., Kiyasatfar M.H., Ojaghi J.M.

Khazar University, Azerbaijan

Salayeva S.J.

Baku State University, Azerbaijan

THE EFFECT OF Fe₃O₄ NANOPARTICLES ON AZERBAIJANI BARLEY SEED GERMINATION

Nanoparticles have made significant progress in a variety of fields. They have been used in a wide range of research disciplines. Fe₂O₃, TiO₂, CuO, IO, ZnO, and Al₂O₃ nanoparticles are useful in agricultural science due to their various physiochemical properties [4]. Fe₂O₃ NP was used to study barley germination. Barley was one of the first domesticated grains, and it is now the world's fourth most planted cereal [1, 2]. It has high tolerance to abiotic and biotic stresses due to its extreme genetic diversity. The fertile crescent and Caucasus area have been identified as potential breeding grounds for barley wild progenitors. Azerbaijan has a diverse natural climate, which has helped to preserve genetic diversity of plants such as barley. In this study, 14 cultivars of barley were used to determine the germination rate under the influence of iron oxide NPs. The samples were taken from the National Genbank of Azerbaijan,

ANAS (Azerbaijan National Academy of Sciences' Genetic Resources Institute). In three replications, Fe_2O_3 NP concentrations of 100 mg/l, 250 mg/l, and 1000 mg/l were used with distilled water as a control [3]. Fe_3O_4 nanoparticles have been synthesized at laboratory nanotechnology, Khazar University. The size of the nanoparticles was 25 nm, according to a photograph of particles taken with a scanning electron microscope (SEM). In this research coleoptile length, root length, weight dry matter and germination rate were among the characteristics measured. Different levels of nanoparticle and cultivar types had a significant effect on germination rate, according to the ANOVA analysis. The germination rate in 250 mg/l level of iron oxide NPs was higher than control. Three of the best germinated accessions were chosen. According to this study, adding Fe_3O_4 nanoparticles to barley seeds at the proper concentration increased seed germination. The analysis of agricultural crops exposed to NPs shows that they can be taken up by plants through roots or leaves. However, the mechanisms of interaction between plants and NPs are still poorly understood and more research is needed on this subject, especially at the molecular level. Detailed studies to quantify the adsorption and uptake of NPs in different crops and under different growth conditions are necessary.

References

1. FAO, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
2. Gebremedhin W., Firew M., Tesfye B. Stability analysis of food barley genotypes in northern Ethiopia. *African Crop Science Journal*, 2014, v. 22, №2, p. 145 - 153.
3. Kokina I., Mickeviča I., Jahundoviča I., Ogurcovs A., Krasovska M., et al. Plant explants grown on medium supplemented with Fe_3O_4 nanoparticles have a significant increase in embryogenesis. *Journal of Nanomaterials*, 2017, p. 1-11. <https://doi.org/10.1155/2017/4587147>
4. Nair R. Effects of nanoparticles on plant growth and development. In: Kole C., Kumar D., Khodakovskaya M. (Eds) *Plant Nanotechnology*, 2016, Springer. 10.1007/978-3-319-42154-4_5

Vahed S.Z., Ahmadian E., Ardalan M.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran
Khalilov R.I.
Baku State University, Azerbaijan

THE ASSOCIATION BETWEEN STAT4 GENE POLYMORPHISM (RS7574865) AND THE INCIDENCE OF LUPUS

Systemic lupus erythematosus (SLE) is a heterogeneous autoimmune disease affecting several systems and organs in the body. The association of STAT4 transcription factor with SLE risk remains unclear. The aim of this study was to investigate the association of STAT4 gene polymorphism (rs7574865) with the incidence of SLE. One hundred and sixty participants (80 patients with SLE and 80 healthy individuals) were included in the study. Gene analysis was performed by ARMS-PCR in peripheral blood samples. 57% (n = 45) of patients with SLE had SLEDAI above 6 and had active disease. In the SLE group, the frequency of G and T alleles were 81% and 19%, respectively. Moreover, 72.50% (n = 58) of patients carried the GG genotype, 17.5% (n = 14) had the GT genotype, and 10.1% (n = 8) carried the TT genotype. There was no significant difference between allele frequency and genotypic distribution for rs7574865 polymorphism ($p > 0.05$) between SLE and control groups. Significant differences were observed between the distribution of genotypes and clinical manifestations including leukopenia ($p = 0.045$), pulmonary ($p = 0.011$), and ophthalmic ($p = 0.049$) problems. The T allele with an odd ratio of 1.47 and confidence interval of 0.80-2.6 could increase the risk of SLE; however, it was not statistically significant ($p = 0.208$). The distribution of GT and TT genotypes, carrying at least one T allele, was higher in SLE patients. However, there was no statistically significant relationship between the incidence of SLE and STAT4 polymorphism (rs7574865).

References

1. Nageeb, Rania S., Alaa A. Omran, Ghada S. Nageeb, Manal A. Yousef, Yassir AA Mohammad, and Amal Fawzy. STAT4 gene polymorphism in two major autoimmune diseases (multiple sclerosis and juvenile onset systemic lupus erythematosus) and its relation to disease severity. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*, 2018, v. 54, №1, p. 1-7. doi: 10.1186/s41983-018-0011-5
2. Wang J.-M., Xu W.-D., Huang an-F. Association of STAT4 Gene Rs7574865, Rs10168266 polymorphisms and systemic lupus erythematosus sus-

- ceptibility: a meta-analysis. *Immunological Investigations*, 2021, v. 50, № 2-3, p. 282-294. <https://doi.org/10.1080/08820139.2020.1752712>
3. Ebrahimiyan H., Rezaei R., Mostafaei Sh., Aslani S., Goulielmos G.N., et al. Association study between STAT4 polymorphisms and susceptibility to systemic lupus erythematosus disease: A systematic review and meta-analysis. *Meta Gene*, 2018, v. 16, p. 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.mgene.2018.03.010>

Sharifi S., Dizaj S.M., Bohlouli S.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran
Khalilov R.I
Baku State University, Azerbaijan

THE EFFECT OF RUTIN NANOCRYSTALS ON VDR GENE EXPRESSION IN HEAD AND NECK SQUAMOUS CELL CARCINOMA CELL LINE

Herbal medicines are of special importance in the prevention and treatment of diseases such as cancer. Rutin is a plant active ingredient with various therapeutic effects, but due to its hydrophobicity, its bioavailability is low. The synthesis of nanoparticles improves the bioavailability of hydrophobic materials. The aim of this research was to assess the effect of rutin and nanorutin on *VDR* gene expression in head and neck squamous cell carcinoma cell line.

In this study, rutin nanocrystals was produced through ultra-sonication technique and then were characterized by the conventional methods to use for evaluation of *VDR* gene expression by Real Time RT-PCR in comparison with free rutin. For statistical analysis of data, t-test and ANOVA were performed by SPSS software version 17 and a significant level of $p \leq 0.05$ was considered.

The prepared rutin nanocrystals had a mean particle size of 83 ± 0.23 nm and quasi-spherical morphology. The *VDR* gene expression was not significantly different in rutin treated HN5 cells. Nanorutin significantly decreased *VDR* gene expression ($p < 0.05$).

The obtained outcomes propose that rutin nanocrystals may be beneficial in the advance of novel cancer treatment. Due to this study observed the effect of rutin and nanorutin on *VDR* expression, further studies could be performed to assess the effect of nanorutin in combi-

nation with vitamin D. Also, since the high anti-cancer effect of nanorutin, further laboratory studies as well as animal studies are recommended to confirm and suggest the clinical use of this herbal medicine.

References

1. Dziedzic A., Robert K., Robert D.W., Marta T., Elena M.V., Marcello I. Flavonoids induce migration arrest and apoptosis in detroit 562 oropharynx squamous cell carcinoma cells. *Processes*, 2021, v. 9, №3, 426, p. 1-16. 10.3390/pr9030426
2. Chen X., Bin W., Yu Z., Youming D. Effect of rutin-induced protective autophagy on the growth of HepG2 cells. *Journal of Biomaterials and Tissue Engineering*, 2020, v.10, №9, 1281-1285. <https://doi.org/10.1166/jbt.2020.2424>
3. Gutiérrez-Venegas G., Sánchez-Carballido M.A., Suárez C.D., Gómez-Mora J.A., Bonneau N. Effects of flavonoids on tongue squamous cell carcinoma. *Cell biology international*, 2020, v. 44, 686-720. doi: 10.1002/cbin.11266.

Hüseynova L.S.

Azərbaycan Tibb Universiteti, Azərbaycan

MÜXTƏLİF ETNİK QRUPLARDAN OLAN FENİLKETONURİYA XƏSTƏLƏRİNDƏ PAH GENİNİN MUTASIYALARININ TƏDQIQI

Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən olan 30 FKU (fenilketonuriya) xəstəsində fenilalanin hidrosilaz (PAH) geninin 6, 7, 8, 11 və 12-ci ekzonlarında nukleotid ardıcılığı tədqiq edilmişdir. Dünyanın müxtəlif ölkələrində PAH geninin 6, 7, 8, 11 və 12-ci ekzonlarında 600-dən çox mutasiyası aşkar olunmuşdur. Bunların arasında 18 mutasiya növü Azərbaycan əhalisində də aşkarlanmışdır. Bu ailələrdə yaxın qohum evlilik nisbəti 50%-ə bərabərdir. Qeyd edək ki, valideynlərin çoxu əmiuşağı və ya xalauşaqlarıdır. Azərbaycanlı xəstələrdə 18 fərqli mutasiya (V245V, R261Q, Q232Q, V245V, P281L, R241C, L385L, V399V, E280K, R261X, A434D, R176X, Ex6-96A>G, R241C, R243Q, R252Q, Y356X) aşkar edilmişdir. Buraya R243X mutasiyası və V245V polimorfizmi də daxil olmaqla bir çox mutasiya formaları aiddir. Bu variantların ətrafındakı nukleotidlərin orta keyfiyyət dəyəri 50-dən yüksək idi və bu, onların dəqiqliyini sübut etdi.

Ekzon 7-də R261Q mutasiyası 30 xəstədən yeddisində müşahidə edilmişdir. Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycan əhalisi üçün ən çox bu mutasiya xarakterikdir. R261G (G-A) mutasiyası zamanı

quaninin adeninlə əvəz olunması müşahidə edilmişdir. Mutasiyanın nəticəsi zülal səviyyəsində özünü büruzə verir. Belə ki, arginin amin turşusu qlutamin amin turşusu ilə əvəz edilmişdir.

G6PD fermentinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri əsasında yeni bir biokimyəvi variant təyin olundu və Masallı bölgəsinin Təklə kəndində yaşayan G.M. ailəsində R261G (G-A) mutasiyası ilə irsi FKU metabolik xəstəliyi birgə aşkar edildi. Azərbaycan Respublikasının Masallı rayonunun Təklə kəndində eyni bir ailədə fenilketonuriya və G6PD ferment çatışmazlığı aşkar edilmişdir. Fenilalanin-4-hidroksilaz gen mutasiyası olan R261G (G-A) heteroziqot və homoziqot formaları müəyyən edilmişdir. Elmi ədəbiyyatda bu günədək bilinməyən G6PD fermentinin biokimyəvi polimorfizmi aşkar edilmişdir.

Fenilketonuriya xəstəliyi zamanı qanda fenilalanin amin turşusunun səviyyəsi olduqca yüksək olur. Fenilalaninin orqanizmdə miqdarı pəhriz yolu ilə stabilləşdirilə bilər. Əgər FKU müalicə edilməzsə, fenilalanin bədəndə zərərli səviyyələrə qədər artaraq, zehni qüsurlara və digər ciddi sağlamlıq problemlərinə səbəb ola bilər [1].

Müalicə edilməzsə, bu uşaqlarda qalıcı intellektual qüsurlar yaranır. İnkişafın ləngiməsi, davranış problemləri və psixiatrik xəstəliklər ilə özünü büruzə verir. Müalicə olunmayan fərdlərin bədəndə artıq fenilalaninin toplanması nəticəsində yan təsir kimi küf və ya siçan qoxusuna sahib ola bilərlər. Klassik fenilketonuriya olan uşaqlar sağlam ailə üzvlərindən fərqli olaraq daha nazik dəri və saçlara və eyni zamanda ekzema kimi dəri xəstəliklərinə də malik olurlar [2]. Fenilalanin səviyyələri yüksək olan analardan doğulan körpələrdə doğuşdan əvvəl çox yüksək fenilalanin səviyyəsinə məruz qaldıqları üçün zəka çatışmazlığı riski böyükdür. Bu körpələrin çəkisi aşağı olur, digər uşaqlara nisbətən daha yavaş böyüyürlər və bu uşaqlarda qalıcı intellektual əlillik yaranır.

FKU əksər hallarda doğuşdan bir müddət sonra yeni doğulmuş körpələrin müayinəsi zamanı aşkarlanır və müalicəyə dərhal başlanılır. Bunun nəticəsində klassik FKU-nun şiddətli əlamətləri və simptomları nadir hallarda görülür [3].

Azərbaycan Pediatriya İnstitutuna müraciət etmiş (Bakı) 133 ailədən 30 FKU xəstəsində (yaş 8 ay-25 il arasında) mutasiya aşkarlanmışdır.

Xəstələrin periferik qanından QIAamp DNA Mini-Kit (Qiagen, ABŞ) kitindən istifadə edilərək DNT ekstraksiya olunmuşdur. DNT-nin qatılığı rəqəmsal spektrometrlə ölçülmüşdür. Alınmış genom DNT-nin intaktlığı 0.7 %-li aqaroz gellərində elektroforez ilə müəyyən edilmişdir. DNT nümunələri polimeraza zəncirvari reaksiyası

(PZR) əsasında amplifikasiya olunmuşlar. Agarozda gəлиндə elektrofo-rezlə yoxlanılmış müsbət PZR nümunələri fermentativ üsulla təmiz-lənmişdir. Təmizlənmiş məhsul BigDyeTerminator V.3.1 flüorescent boya vasitəsi ilə boyanmışdır. PZR aşağıdakı ardıcılıqla aparılmış-dır: 96°C- 2 dəq, sonra 96°C- 30^l, 55°C- 30^l, 75°C- 2dəq. Bu dövr 25 dəfə təkrarlanmışdır, 72°C- 10 dəq və 4°C fasilə. PZR-ın birinci mərhələsindən sonra DNT fraqmentlərinin təmizlənməsi üçün bir sıra maqnitlərdən istifadə edilmişdir: "AgencourtAMPure XP PCR saflaş-tırma" və SPRIPlate 96 Super Magnet Plate. Təmizlənmiş DNT fraq-mentlərinin ikinci dəfə PZR-ı aşağıdakı vəziyyətdə həyata keçirildi: 95°C-2dəq, sonra 95°C-30^l, 55°C-30^l, 77°C-2 dəq 25 dövr olmaqla və 72°C 10 dəq, fasilə 4°C. PAH geninin 13 ekzonun birbaşa ardıcılığının oxunması üçün ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit, 3.1 versiyası (Applied Biosystems, USA) cihazından istifadə edilmiş-dir. Bütün PZR nümunələri PZR amplifikasiyası üçün istifadə edilən eyni praymerlərlə sıralanmışdır. PZR məhsulunun bütün anormal fraqmentləri praymerlərdən istifadə edilərək təsdiqləndi. Ekzon 6 üçün Forward: TGCCCTGCTTGAGACACCTA və Revers: TCCTCCCCCA-CACTTTCTGC; ekzon 7 üçün Forward: CTCTGACTCAGTGGA; Revers CTGAGTCTGGCTTGGCTTAA ekzon 8 üçün Forward: CTGAGTCTG-GCTTGGCTTAA və Revers: CTCATTTGAGAAATTCAGGT; ekzon 11 üçün Forward: TGCAGCAGGGAATACTGA və Revers: AGATGAGTGG-CACCAGT və exon 12 üçün Forward: TCCAAATGGTGGCCCT və Revers: GGCGATGGTAGGGAA praymerlərindən istifadə edildi. Nəticədə ardı-cılıqlar PAH NCBI ardıcılığı ilə müqayisə edildi (NG_008690.1) PAH genindəki mutasiyaların və polimorfizmlərin olub-olmadığını yoxla-maq üçün iki məlumat bankına müraciət olundu: PAH verilənlər ba-zası (<http://www.pahdb.mcgill.ca>) və HGMD ([http:// www. Hgmd. cf.\) ac.uk/ac/index.php](http://www.Hgmd.cf.ac.uk/ac/index.php)).

C.782G>A, c.838G>A, c.842C>T, c.721C>T, c.727C>T, c.1197A>T, c.781C>T, 1155G>C daxil olan mutasiyalar, 696A>G, 1301C>A, 526C>T, 611A>G 721C>T, 728G>A, 755G>A, 1068C>A, 1238G>C, c.696A>G, c.735G>A polimorfizmləri müəyyən edilmişdir. ClinVar verilənlər bazasında patogen dəyişikliklərin araşdırılması da onların patogen təsirini sübut etdi.

30 xəstədən üçündə 7-ci ekzonda c.721C>T dəyişikliyi nəticə-sində R241C patogen mutasiyaya, 30 xəstədən ikisində ekzon 7-də c. 755G>A dəyişikliyi nəticəsində R252Q patogen mutasiyaya rast gəlin-mişdir. Digər mutasiyaların hər biri yalnız bir xəstədə təsbit edilmişdi.

Ədəbiyyat

1. Adler-Abramovich L., Vaks L., Carny O., Trudler D., Magno A., et al. Phenylalanine assembly into toxic fibrils suggests amyloid etiology in phenylketonuria. *Nature Chemical Biology*, 2012, v. 8, № 8, p. 701–706. doi: 10.1038/nchembio.1002. PMID 22706200.
2. Surtees R., Blau N. The neurochemistry of phenylketonuria. *European Journal of Pediatrics*, 2020, v. 159, p. S109–113. doi:10.1007/PL00014370. PMID 11043156. S2CID 26196359.
3. Michals K., Matalon R. Phenylalanine metabolites, attention span and hyperactivity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1985, v. 42, issue 2, p. 361–365. doi: 10.1093/ajcn/42.2.361. PMID 4025205.

Nəşibova Z.S.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan

Əliyeva K.A.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

SEREBRAL HİPOMİELİNASİYA SİMPTOMLU ERKƏN EPİLEPTİK ENSEFALOPATİYA SİNDROMLU XƏSTƏLƏRDƏ *SPTAN 1* GENİNİN MOLEKULAR-GENETİK TƏDQIQI

2020-ci ildə erkən epileptik ensefalopatiya sindromu ilə birlikdə 3 xəstədə serebral hipomiyelinasiya müşahidə etdik. Bu günə qədər 3 fərqli *SPTAN1* mutasiyası olan cəmi yeddi epileptik xəstə müəyyən edilmişdi. Bu missense mutasiyasının patoloji əhəmiyyəti bəlli deyil, çünki oxşar klinik əlamətlərə sahib xəstənin bacısı *SPTAN1* mutasiyasını daşıyır. Buna görə də bu məqalədə *SPTAN1* mutasiyaları olan epileptik ensefalopatiya və ya epilepsiya əlamətləri olan xəstələrə diqqət yetiririk. Üç xəstənin klinik xüsusiyyətlərinə əsasən *SPTAN1* mutasiyasına məruz qaldıqları güman olunurdu və buna görə də molekulyar-genetik tədqiqatlara ehtiyac duyulurdu. Xəstələrin *SPTAN1* genində mutasiyaların olub-olmamasını aşkar etmək məqsədi ilə molekulyar-genetik metodlara əsaslanan analizlər aparılmışdır. Hazırda erkən epileptik ensefalopatiyaların genetik diaqnozunun qoyulması çox çətindir. Bu səbəbdən də erkən epileptik ensefalopatiyanın ətraflı kliniki məlumatlarına əsaslanan səmərəli gen testini yaratmaq üçün erkən epileptik ensefalopatiyaların daha təfərrüatlı araşdırmalarına ehtiyac vardır. Bu baxımdan bizim apar-

dığımız tədqiqatlar önəmli xarakter daşıyır.

Erkən epileptik ensefalopatiya uşaqlarda tez-tez şiddətli tutmalar və kortikal funksiyanın davamlı anormallığı ilə xarakterizə olunan nevroloji xəstəliklərdir ki, bu da elektroensefaloqramlarda müəyyənləşdirilə bilər. Bu xüsusiyyətlər yeni doğulmuş və ya erkən dövrlərdə və ondan sonrakı dövrlərdə inkişaf pozulmalarına səbəb olur. Doğuşdan sonrakı ilk altı aydakı bu ciddi şərtlərə erkən miyoklonik ensefalopatiya daxildir. DNT ardıcılığının təyini texnologiyalarındakı son inkişaf bu cür xəstələrin dəqiq diaqnozunun qoyulmasına kömək etmişdir. Bu metodlar nöqtəvi mutasiyalarının sürətli aşkarlanmasını ekzon sıralaması ilə sistematik şəkildə müəyyənləşdirməyə imkan verir [3, 5, 6].

200 mkl venoz qandan genom DNT-si ayrılmışdır. Bu məqsədlə 3 xəstənin venoz qanından istifadə edilmişdir. Ayrılmış genom DNT-nin konsentrasiyası və intaktlığı 0,7% aqaroza gelində yoxlanılıb. Genom DNT-nin *SPTAN1* geninin kodlaşmada iştirak edən ekzonları ayrı-ayrılıqda PZR edilmişdir. Aqaroza gel elektroforezində kontrol edilən pozitiv PZR nümunələri enzimatik metodla saflaşdırılmışdır. Aqaroza gel elektroforezində kontrol edilən Pozitiv Cycle Sequencing PCR nümunələri BigDye XT boyadan saflaşdırma reaktivi ilə təmizlənir. Təmizlənmiş gen nümunələri AB13130xl avtomatik DNT zəncir Analiz Sistemində oxunmuşdur. Nukleotid Zəncirləri Seqscape V.2.7. proqramında dəyərləndirilərək Blast Ce NCBI normal *SPTAN1* nukleotid zənciri ilə qarşılaşdırılaraq polimorfizmlər və uyğun mutasiyalar identifikasiya edilmişdir.

2 il əvvəl müasir molekulyar genetik metodların kombinasiyasından istifadə edərək erkən epileptik ensefalopatiya diaqnozu qoyulmuş 9 aylıq bir uşaqda *SPTAN1* geninin missense mutasiyasını aşkar etdik: genin 2908-ci vəziyyətində adenin nukleotidi ilə qüanin nukleotid əvəzlənməsi müəyyən edildi (*SPTAN1* 2908G>A). Mutasiya nəticəsində zülalın (Glu970Lys) 970 mövqeyində qlutamin amin turşusu lizin amin turşusu ilə əvəz olunmuşdur.

2020-ci ildə, maqnetik rezonans tomoqrafiyada müşahidə olunduğu kimi, erkən epileptik ensefalopatiya sindromlu 3 xəstədə beyinin hipomielinasiyası və beyin ağ maddəsinin azalmasını müəyyənləşdirdik. Bu xəstələr arasında q34.11-də bir xəstədə *SPTAN1*-i əhatə edən bir mikrodelsiya və iki xəstədə *SPTAN1*-də çərçivə daxilində mutasiyalar (6619_6621 del və 6923_6928 dup) aşkarladıq.

Epileptik ensefalopatiya hallarında genom sıralaması ilə genetik skrining yolu ilə heç bir *SPTAN1* mutasiyasının aşkar edilməməsi diqqəti çəkir.

Gələcəkdə Azərbaycanda hərtərəfli genetik analiz klinikalarda geniş tətbiq olunmağa başlayacaq ki, bu da erkən epileptik ensefalopatiyanın genetikasının daha da aydınlaşdırılmasına kömək edəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Moorthy S., Chen L., Bennett V. *Caenorhabditis elegans* beta-G spectrin is dispensable for establishment of epithelial polarity, but essential for muscular and neuronal function. The Journal of Cell Biology, 2000, v. 149, № 4, p. 915–930. doi: 10.1083/jcb.149.4.915. PMC 2174577. PMID 10811831.
2. Jain P, Spaeder M.C., Donofrio M.T., Sinha P., Jonas R.A., Levy R.J. Detection of alpha II-spectrin breakdown products in the serum of neonates with congenital heart disease*. Pediatric Critical Care Medicine, 2014, v. 15, № 3, p. 229–235. doi: 10.1097/PCC.000000000000059. PMC 4059536. PMID 24395002.
3. Lehmensiek V., Süssmuth S.D., Brettschneider J., Tauscher G., Felk S., Gillardon F., Tümani H. Proteome analysis of cerebrospinal fluid in Guillain-Barré syndrome (GBS). Journal of Neuroimmunology, 2007, v. 185, № 1–2, p. 190–194. doi: 10.1016/j.jneuroim.2007.01.022. PMID 17367871. S2CID 28987593.
4. Wang X.F., Gao G.D., Liu J., Guo R., Lin Y.X., et al. Identification of differentially expressed genes induced by angiotensin II in rat cardiac fibroblasts. Clinical and Experimental Pharmacology & Physiology, 2006, v. 33, № 1–2, p. 41–46. doi: 10.1111/j.1440-1681.2006.04321.x. PMID 16445697. S2CID 21008341.
5. Weiss E.S., Wang K.K., Allen J.G., Blue M.E., Nwakanma L.U., et al. Alpha II-spectrin breakdown products serve as novel markers of brain injury severity in a canine model of hypothermic circulatory arrest. The Annals of Thoracic Surgery, 2009, v. 88, № 2, p. 543–550. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.04.016. PMC 3412404. PMID 19632410.
6. Writzl K., Primec Z.R., Stražičar B.G., Osredkar D., Pečarič-Meglič N., et al. Early onset West syndrome with severe hypomyelination and coloboma-like optic discs in a girl with *SPTAN1* mutation. Epilepsia, 2012, v. 53, №6, p. e106–110. doi: 10.1111/j.1528-1167.2012.03437.x. PMID 22429196. S2CID 20216273.

Omarov A.M., Aliyeva S.R.

Khazar University, Azerbaijan

Huseynova G.O.

Azerbaijan Medical University, Azerbaijan

Rustamova S.İ., Yusifova K.Y., Zeynalova Sh.K., Azizova A.A.

Azerbaijan Scientific-Research Veterinary Institute, Azerbaijan

Karimov K.İ.

Equestrian Federation of Azerbaijan Republic, Azerbaijan

STUDYING GENOME PROFILE OF KARABAKH AND DILBAZ HORSE BREEDS: IDENTIFICATION AND UTILIZATION OF GENETIC MARKERS AND ALLELE VARIATIONS IN BREEDING PROGRAMS

Azerbaijan is one of the countries where equestrianism has been formed since ancient times. Most historical sources state that the horse was first domesticated in the regions of Turkestan close to Iran. Many sources indicate that the first human settlements where horses were domesticated along the southeastern, in the Pontic-Caspian steppes. In any case, the territory of the modern Republic of Azerbaijan, as well as South Azerbaijan (İran), coincides with the intersection of settlements considered by various researchers to have domesticated horses and formed horse breeding [2]. The Karabakh horse is a breed of horse formed as a result of a long evolution on the basis of local horses that have existed in Azerbaijan since ancient times, it was created folk selection. Karabakh horses play an important role in passing on to future generations as distinguished and invaluable material and spiritual heritage. The Karabakh horse is a breed of the mountain-riding horses created by the people's selection and widely spread in the Karabakh territory of Azerbaijan. In the 17th and 18th centuries, this breed was further improved in the Karabakh khanate [1]. Karabakh horses are considered to be the oldest horse breed in Asia and the Caucasus. The best horses are spread in Shusha, Aghdam and nearby areas [2].

Research began in 2001 with a simple collection of 300 map markers scattered across 31 pairs of autosomes and the X chromosome, and today comparisons are made between the horse genome and the genome of most domestic animals [3]. Currently, gene maps are available for all autosomal chromosomes, including X and Y chromosomes. The prospects for the breakdown of the genetic component of a large number of complex traits that are vital to the health

of the horse breed are of interest, which is important for improving the diagnostic, prophylactic, and therapeutic approaches to horses in order to study the multiplicity of such traits [4]. The horse genome derby: racing from map to whole genome sequence 2008 Horse genome analysis has progressed rapidly over the last decade [5]. There are already 4,000 markers on the genome map for all horse chromosomes, including the Y chromosome [3]. This map is currently used by researchers around the world to identify genes associated with various health traits in horses, including general health, disease immunity, fertility, athletic appearance, various phenotypic characteristics, and more [6].

To study the genome profile of Karabakh and Dilbaz horse breeds, to detect genetic markers and allele variations separately for both Karabakh and Dilbaz horses. The implementation of the idea requires several activities:

1. Selection and identification of phenotypically compatible individuals of Karabakh and Dilbaz horses in Karabakh Equestrian Complex and Dilbaz Equestrian Farm. Identification will be carried out by microchips and operated by remote scanners;
2. Tissue or blood sampling will be carried out from 2 phenotypically horses for genome analysis;
3. The DNA will be isolated from the blood samples and will send to the "Genomics England" Laboratory for genome sequencing;
4. A tissue and blood samples will be collected from 50 horses of each breed population for Genotyping by sequencing analysis; this will help to identify single nucleotide polymorphisms specific to the Karabakh and Dilbaz genera and to determine their relationship to phenotypic characteristics. DNA will be isolated and send to the "Genomics England" Laboratory for Genotyping by Sequencing analysis. This will allow to create a catalog of single nucleotide polymorphisms (SNPs).
5. Sequencing of samples in the "Genomics England";
6. Creating an electronic gene database based on this information;
7. Selection of suitable stallions and mares for mating;
8. Registration of newborns;
9. All processes will be conducted electronically. The built-in database is attached to the file.

Expected result and practical important:

1. For the first time in the world, the genomes of Karabakh and Dilbaz horses will be sequenced; for this purpose, the knowledge, and skills of genetics specialists of Tabriz Agricultural University will be used.

2. Genes or alleles that control bred-specific traits will be identified, and a single nucleotide polymorphism catalog will be created;
3. Based on this information, genome-based selection work will be carried out, which means saving 50 years of conventional selection work (application of science to industry);
4. Genetic resources of Karabakh-Dilbaz horses will be determined and their population and new genotypes will be studied during selection and breeding process;
5. Registration and breeding of newborns will be based on the genome data.

References

1. Atçılıq haqqında AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ QANUNU, Bakı şəhəri, 27 fevral 2007-ci il, № 255-IIIQ
2. Rajabli Kh., Orujov A. State Pedigree Book of Karabakh horses, Baku, 2006, v.II, p. 296.
3. Chowdhary BP. Equine Genomics. 1st Edition, A John Wiley & Sons, Inc. Publication, 2013, 324 p.
4. Bowling A.T., Zimmermann W., Ryder O., Penado C., Peto S. et al. Genetic variation in Przewalski's horses, with special focus on the last wild caught mare, 231 Orlitza III. Cytogenetic and Genome Research, 2003, v.102, №1-4, p. 226-234.
5. Jansen T., Forster, P., Levine, M. A., Oelke, H., Hurles, M. et al. Mitochondrial DNA and the origins of the domestic horse. Proceedings of the National Academy of Science USA, 2002, v. 99, №16, p.10905-10910.
6. Li J., Shi Y., Fan C., Manglai D. mtDNA diversity and origin of Chinese Mongolian horses. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 2008, v. 21, № 12, p.1696-1702.

Abbasova Ə.B.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Məmmədov Ə.Ç., Süleymanova Z.C.

AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Azərbaycan

AZƏRBAYCANDA BECƏRİLƏN BƏRK BUĞDA SORTLARININ DUZADAVAMLILIQLA İLİŞİKLİ SSR MARKERLƏRLƏ SKRİNİNQİ

Torpaq şoranlığı dünyanın bir çox ölkələrinin ərazisində yayılmış, məhsul istehsalını azaldan əsas ekoloji maneədir, təxminən 45

milyon hektar suvarılan ərazini əhatə edərək, qlobal iqlim dəyişikliyi və bir çox suvarma üsulları nəticəsində artacağı gözlənilir [2]. Duzun artıq miqdarı bitkilərdə morfofizioloji, biokimyəvi və molekulyar-genetik dəyişikliklərə səbəb olur. Duz stresinin məhsuldarlığa zərərli təsiri özünü bitkilərin böyümə sürətinin azalmasında, reproduktiv inkişafın zəifləməsində göstərir. Bitkilərin, xüsusilə strateji əhəmiyyətli buğda bitkisinin duzadavamlılıqla əlaqəli olan müxtəlif molekulyar markerlərlə tədqiq olunması, duzadavamlı yüksək məhsuldar genotiplərin müəyyən olunaraq seleksiya işlərində valideyn formaları kimi istifadəsini tövsiyə etmək tədqiqatın əsas məqsədidir.

Molekulyar markerlər xromosom üzərində məlum mövqedə yerləşən çoxlu sayda allel formaları olan DNT ardıcılıqlarıdır. Bitki növlərinin, bitkilərin ayrı-ayrı xromosomlarının və ya xromosom üzərində spesifik lokusların müəyyən olunmasında istifadə olunur [1]. Molekulyar markerlərin müxtəlif tipləri mövcuddur və sürətlə yeni metodlar işlənib hazırlanır. Molekulyar markerlər homoziqot (dominant marker) və ya heteroziqot (ko-dominant marker) əlamətlərinə görə təsnif olunur. Bitkilərdə genetik müxtəliflik üçün ən çox istifadə olunan dominant markerlərə: RAPD, DAF, İSSR və AFLP, ən çox istifadə olunan ko-dominant markerlərə isə: RFLP, SSR, SCAR, CAPS, EST, SNP və STS aiddir [1].

SSR markerlərinin digər marker sistemlərindən bir sıra üstünlükləri vardır. Belə ki, onlar genetik analizdə ən vacib hesab edilən yüksək təkrarlanan ardıcılıqlar olub, genom boyu çoxlu sayda paylanmışlar. Onlardan istifadədə matris DNT-nin ultra təmiz olmasına ehtiyac yoxdur. SSR markerləri yüksək polimorfluqla seçilir. SSR markerlərinin hiper-dəyişkən təbiəti bir-birinə olduqca yaxın olan sortlar arasında da çox yüksək allel dəyişiklikləri yaradır. Onların digər üstünlüyü SSR polimorfizmlərinin kodominant təbiəti ilə bağlıdır. Müxtəlif eukariot bitki növlərinin genom ardıcılıqları daha çox sekvens olunduqdan sonra SSR markerlərinin bütün növlərdə çox olduğu və genomlar boyunca yaxşı paylandığı aydın olmuşdur. Bu səbəblərdən SSR markerləri digər marker sistemlərinə nisbətən daha çox üstünlük qazanır.

Tandem təkrarlar 3 qrupa bölünür: 1) 2-6 n.c. motivlərdən ibarət mikrosatellit DNT; 2) 6-100 n.c. motivlərdən ibarət minisatellit DNT; 3) 100-400 n.c. motivlərdən ibarət satellit DNT.

Mikrosatellitlər və ya sadə tandem təkrarlar (SSR) populyasiya genetikasında, genom xəritələnməsində, marker əsaslı seçmədə [3], taksonomik araşdırmada və digər geniş miqyaslı tədqiqatlarda yüksək effektiv molekulyar markerlərdəndir.

Tədqiqat zamanı GenBankdan 19 bərk buğda bitkisindən xromosom DNT-si ayrılmış, onların qatılığı və təmizlik dərəcəsi spektrofotometrlə təyin olunduqdan sonra, genom DNT-ləri steril su ilə 20 µkq/µkl olmaqla durulaşdırılmış və duzadavamlılıqla ilişikli olan gwm312 və wmc170 SSR markerləri ilə buğda genotiplərinin duzadavamlılığının genetik potensialı polimeraza zəncir reaksiyası (PZR) metodu ilə yoxlanmışdır. Tədqiqatların nəticəsində qeyd olunan allel Bərəkətli-95, Qarabağ, Şərq, Şiraslan-23 və Qırmızı buğdada amplifikasiya olunmuşdur. Həm də Bərəkətli-95 və Qarabağ sortlarında yalnız dominant B alleli, digər 3 buğdada isə həm dominant və həm də resessiv allellər müşahidə olunmuşdur. wmc170 markerinin köməyi ilə amplifikasiya olunan allellərə görə də müxtəliflik müşahidə olunmuş, gözlənilən 200 n.c.-dən ibarət olan fraqment yuxarıda qeyd olunan nümunələrdə sintez olunmuşdur.

Beləliklə, duzadavamlılıqla ilişikli olan molekulyar markerlərdən istifadə etməklə GenBankda toplanmış buğda genotip, sort və xətlərin duzadavamlılıq potensialının skriningini aparmaq olar.

Ədəbiyyat

1. Idrees M., Irshad M. Molecular markers in plants for analysis of genetic diversity: a review. *European Academic Research*, 2014, v. 2, issue 1, p. 1513-1540.
2. Rengasamy P. Soil processes affecting crop production in salt-affected soils. *Functional Plant Biology*, 2010, v. 37, p. 613-620.
3. Zhou W., Kolb F.L., Domier L.L., Wang S. SSR markers associated with fertility restoration genes against *Triticum timopheevii* cytoplasm in *Triticum aestivum*. *Euphytica*, 2005, v. 141, p. 33-40.

Əsgərli R.R.

Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Azərbaycan

NÖVDAXİLİ BİRİNCİ NƏSİL (F₁) BƏRK BUĞDA HİBRİDLƏRİNDƏ BOY ƏLAMƏTLƏRİNİN İRSİ ÖTÜRÜLMƏSİNİN TƏDQIQI

Məlumdur ki, dünyada baş verən qlobal iqlim dəyişikliyi mövcud buğda sortlarının məhsuldarlığının azalmasına səbəb olur. Bu problemi qismən aradan qaldırmaq məqsədi ilə stress amillərinə

qarşı davamlı, ekoloji adaptiv, məhsuldar və yüksək dən keyfiyyətinə malik, yeni buğda sortlarının yaradılması aktualdır.

Ədəbiyyat məlumatına və apardığımız tədqiqata əsasən qeyd edə bilərik ki, kompleks müsbət əlamətlərə malik genotiplərdən hibridləşmədə istifadə etməklə yüksək məhsuldarlığa və keyfiyyətə malik yeni plastik sortların alınmasına nail olmaq mümkündür. Bu məqsədlə apardığımız tədqiqat işləri 2020-ci ildə Əkinçilik ETİ-nin Abşeron Yardımcı Təcrübə Təsərrüfatının sahəsində suvarma şəraitində, $P_{\text{♀}} - F_1 - P_{\text{♂}}$ sxemi ilə yerinə yetirilmişdir. Təcrübənin sələfi paxlalı bitkilər olmuşdur.

Vegetasiya dövründə müvafiq metodoloji göstərişlər əsasında fenoloji müşahidələr aparılmış, sünbülləmə və mum yetişmənin başlanğıcında tədqiq edilən bərk buğda nümunələrində yekun qiymətləndirmələr və seçmələr yerinə yetirilmişdir [1]. Tədqiqatın materialı kimi bir sıra morfoloji əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənən yerli (Bərəkətli-95, Qarabağ, Qaraqılçiq-2, Əlincə-84 və s.) və xarici mənşəli (Zatino (Fransa), 40th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//oss1 1//stj 5/3/Ammar8 (ICARDA), 39th IDYT (2015-2016) P11, N10 (CİMMYT)) bərk buğda genotiplərinin hibridləşməsi əsasında alınmış 18 birinci nəsil (F_1) hibridində struktur elementləri, o cümlədən boy göstəriciləri valideyn formaları ilə müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir (Cədvəl 1).

Birinci nəsil hibridlərində (F_1) kəmiyyət əlamətlərində həqiqi heterozis D.S.Ömərova görə, irsiyyətin nəslə ötürülməsi (fenotipik dominantlıq dərəcəsi) S.M.Beil və R.E.Atkins formulası ilə hesablanmışdır [2, 3].

Cədvəl 1

Bərk buğdanın birinci nəsil (F_1) hibridlərində bitkinin boyunun irsən nəslə keçməsinə görə fərqlənən kombinasiyalar

s/s	Kombinasiyalar	Bitkinin boyu, sm				
		♀	♂	F_1	$/h_{\text{həq}} \%$	h_p
1	2	3	4	5	6	7
1	Mirbəşir-50 × 39 th IDYT (2015-2016) P11, N10	90,0	77,4	93	+3,33	+1,47
2	Şiraslan-23 × 39 th IDYT (2015-2016) P11, N10	98,6	77,4	100,3	+1,72	+1,16
3	Bərəkətli 95 × 40 th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//oss1 1//stj 5/3/Ammar 8	85,3	95,0	99,3	+4,56	+1,85
4	Mirbəşir-50 × Zatino	90,0	70,2	94,4	+4,88	+1,44
5	Qaraqılçiq-2 × 16w.Durum Entri 63	85,5	85,0	93,6	+9,47	+28,0

6	Qarabağ × 39 th IDYT (2015-2016) P11, N10	90,0	77,4	94,0	+4,44	+1,63
7	Bərəkətli 95 × 16w.Durum Entri 63	85,3	85,0	95,0	+11,3	+49,5
8	Turan × 39 th IDYT (2015-2016) P11, N10	95,6	77,4	97,0	+1,46	+1,15
9	Əlincə-84 × Zatino	95,2	70,2	98,5	+3,46	+1,26
10	Əlincə-84 × 40 th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//ossl 1//stj 5/3/ Ammar 8	95,2	95,0	100,2	+5,25	+51,0
11	Şıraslan-23 × 16w.Durum Entri 63	98,6	85,0	101,6	+3,04	+1,44
12	Vüqar × Zatino	98,9	70,2	102,5	+3,64	+1,27
13	Qarabağ × Əlincə-84 × Qaraqılçiq-2	95,0	90,0	99,0	+4,21	+2,60
14	Qaraqılçiq-2 × 40 th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//ossl 1//stj 5/3/ Ammar 8	90,0	95,0	95,7	+0,73	+1,28
15	Vüqar × 40 th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//ossl 1//stj 5/3/ Ammar 8	98,9	95,0	100,8	+1,92	+1,95
16	Bərəkətli-95 × Zatino	85,3	70,2	87,6	+2,69	+1,30
17	Qaraqılçiq-2 × Zatino	90,0	70,2	81,6	-9,33	+0,15
18	Mirbəşir-50 × 40 th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//ossl 1//stj 5/3/ Ammar 8	90,0	95,0	92,0	-3,15	-0,20

Qeyd: $h_p=0$ dominantlıq yoxdur; $h_p=1$ tam dominantlıq; $h_p>1$ yüksək dominantlıq; $0,5<h_p<1$ qismən dominantlıq; $-0,5<h_p<0,5$ aralıq irsiyyət; $h_p<-1$ depressiya.

Tədqiqat zamanı müəyyən olunmuşdur ki, hibridləşmədə iştirak edən valideyn formalarında bitkinin boyu 70,2 - 98,9 sm olduğu halda, hibrid kombinasiyalarda bu göstərici 81,6 - 102,5 sm arasında dəyişmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, müxtəlif birinci nəsil (F_1) hibrid kombinasiyalarda bitkilərin boy göstəriciləri əksər hallarda yüksək olmuşdur. Bitkinin boyuna görə 2019-2020-ci tədqiqat ilində birinci nəsil (F_1) hibridlərində aparılan analizlərin təhlili göstərdi ki, əksər (88,8%) kombinasiyalarda yüksək dominantlıq, 5,5%-də aralıq irsiyyət, 5,7%-də depressiya, 88,8%-də heterozis müşahidə edilmiş, 11,2%-də isə heterozis izlənilməmişdir. Bu göstəriciyə görə Qaraqılçiq-2 × 16w.Durum Entri 63 ($h_{haq}=+9,47$; $h_p=+28,0$); Əlincə-84 × 40th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//ossl 1//stj 5/3/ Ammar 8 ($h_{haq}=+5,25$; $h_p=+51,0$); Bərəkətli-95 × 16w.Durum Entri 63 ($h_{haq}=+11,3$; $h_p=+49,5$) kombinasiyalarında yüksək dominantlıq və heterozis, Qaraqılçiq-2 × Zatino ($h_{haq}=-9,33$; $h_p=+0,15$), Mirbəşir-50 × 40th IFWDON (2016-2017) Bicredera 1//ossl 1//stj 5/3/ Ammar 8 ($h_{haq}=-3,15$; $h_p=-0,20$) kombinasiyalarında isə mənfi heterozis və qismən dominantlıq müşahidə edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Musayev Ə.C, Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. "Müəllim" nəşriyyatı, 2008, 88 səh.
2. Омаров Д.С. К методике учета и оценки гетерозиса растений. Сельскохозяйственная биология, 1975, т.10, №1, с. 123-128.
3. Beil S.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal of Science, 1965, v. 39, №3, p. 321-324.

Məmmədova G.P.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

KRON XƏSTƏLİYİNİN İL-10 GENİ İLƏ ƏLAQƏSİ

Kron xəstəliyi ağızdan anusa qədər təsir edə biləcək həzm sistemi xəstəliyidir. Xəstəlikdə immun sistemi, genetik faktorlar və ətraf mühit faktorları aparıcı rol oynayır. Genetik cəhətdən həssas olan şəxslərdə luminal mikrofloranın bilinməyən komponentlərə qarşı immun və iltihab kaskadının dəyişdirilməsi və xroniki aktivasiyası əsas rol oynayır. Kron xəstəliyinin yaranmasında çoxlu sayda genlərin mutasiyaları iştirak edir. IRGM, ATG16L1, NOD2, İL-23R, İL-22, MUC2, sitotoksiki T limfositləri ilə əlaqəli 4-CTLA-4 zülalı, D vitamini reseptoru – VDR, interlektin – ITLN1, LRRK2, İL-10 kodlayan genlərində baş verən mutasiyalar Kron xəstəliyi ilə əlaqələndirilmişdir [3].

Zülal təbiətli immunoloji mediatorlar olan sitokinlər 8-80 kDa molekul çəkisindədir. Sitokinlər aktivləşdirilmiş immun hüceyrələri tərəfindən sintez olunur və hüceyrələrarası qarşılıqlı əlaqənin yaranmasında əsas rol oynayır. Sitokinlərin autokrin və parakrin təsirləri vardır. Autokrin təsir zamanı sitokinlərin sintez etdiyi məhsullar özlərinə, parakrin təsir zamanı isə yaxınlıqdakı hüceyrələrə təsir göstərir. Sitokinlərin interleykinlər, interferonlar, şiş nekrozu faktorları, koloniya stimulyasiyaedici faktorlar, hemokinlər qrupları vardır. Bir çox halda sitokinlərin bioloji effektivliyi onların birgə fəaliyyətlərinin nəticəsi kimi meydana çıxır. Buna səbəb bir sitokinin müxtəlif hüceyrələrə müxtəlif təsirlər göstərə bilməsi və ya müxtəlif sitokinlərin oxşar aktivliyə malik olması ola bilər [1].

Sitokinlər ailəsinə aid olan molekulardan biri də interleykin 10-dur (İL-10). İL-10 ilk dəfə antigen təqdim edən hüceyrələrdə sitokin istehsalını inhibə edən CD4+Th2 hüceyrələri tərəfindən sintez olunan sitokin kimi müəyyən olunmuşdur. İL-10 B- və T-limfositlə-

ri, makrofaqlar, monositlər, dendrit hüceyrələri və mast hüceyrələri daxil olmaqla müxtəlif hüceyrə növləri tərəfindən istehsal olunur. İnsanda İL-10 geni I xromosomda 1q32 lokusunda yerləşir və 5 ekzondan təşkil olunmuşdur. Genin kodladığı protein 37 kDa kütləli 160 amin turşu monomerindən ibarət homodimerdir. İL-10 pluripotent sitokindir və insanın immun cavabında ən vacib antiinflamatuar sitokin hesab oluna bilər. İL-10 molekulu immunitet hüceyrələrinə, adaptiv immun sisteminə təsir edən müxtəlif immunitet hüceyrələrinin işinə təsir göstərə bilər. Bu molekul iltihab əleyhinə vasitəçilərin istehsalını artırdığı halda, iltihab əleyhinə vasitəçi istehsalını inhibə edir. İL-10 B limfositləri səthində MHC II sinif molekullarının ekspressiyasını yüksək səviyyədə tənzimləyir və həmçinin immunoqlobulinlərin (IgM, IgA və IgG) sintezini artıraraq, immunostimulyator təsiri göstərir [2].

İL-10-nun məhv edilmiş iltihab əleyhinə sitokinlərin bir çoxunun aktivləşdirdiyi B hüceyrələrin nüvə faktoru kappə işıq zənciri (NF-κB) gücləndiricisi ilə tənzimləndiyi məlum olmuşdur. NF-κB-nin tənzimlənməməsi iltihabi bağırsaq xəstəliklərində iştirak edir. Müəyyən olunmuşdur ki, İL-10 iltihabi bağırsaq xəstəliklərinin aktivasiyasını bloklaya və NF-κB p65/p50 heterodimerinin nüvə lokalizasiyasını birbaşa inhibə edə bilər [2].

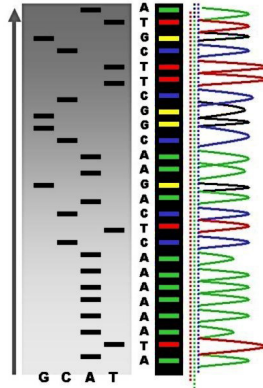
İL-10 siqnal verərkən İL-10 homodimeri tetramer reseptoru İL-10R kompleksinə bağlanır. İL-10R 2 İL-10R alfa və İL-10R beta zəncirlərindən ibarətdir. İL-10-nun bazal səviyyələri digər sitokinlərin istehsalını modulyasiya edir və bu səbəbdən dolayı yaranan kiçik dəyişikliklər sitokin şəbəkəsinə təsir edə və bu yolla iltihab təsiri göstərə bilər. Bu, İL-10 promotorunda -592, -819, -1082 pozisiyalarındakı SNP-lər ilə əlaqələndirilir. Polimorfizmlər C-592A (rs1800872), C-819T (rs1800871) və G-1082A (rs1800896) geniş tədqiq olunmuşdur. Bu polimorfizmlər Kron xəstəliyinin inkişafında mühüm rol oynayır [2].

Ədəbiyyat

1. Məmmədov Z.M., Axundov R.M. İmmunologiyanın əsasları, Bakı, 2013, 396 səh.
2. Marlow G.M., Gent D., Ferguson L.R. Why interleukin-10 supplementation does not work in Crohn's disease patients. World Journal of Gastroenterology, 2013, v. 19, issue 25, p. 3931-3941. doi: 10.3748/wjg.v19.i25.3931.
3. Manuc T., Manuc M., Disculescu M. Recent insights into the molecular pathogenesis of Crohn's disease: a review of emerging therapeutic targets. Clinical and Experimental Gastroenterology, 2016, v. 9, p. 59-70. <https://doi.org/10.2147/CEG.S53381>

GEN SEKVENSI İLƏ DNT PROFİLİNİN MÜQAYİSƏSİ

Gen sekvensi bir genin nukleotid ardıcılığını təyin etmək üçün istifadə olunan üsuldur (Şəkil 1). Genlərin sıralanma qabiliyyətinə görə bir nukleotid səviyyəsində bir gen haqqında məlumatı ortaya çıxarmaq gen haqqında ən ətraflı məlumatı əldə etməyə kömək edir. Beləliklə, bu, açıq oxunma çərçivəsi və promotor kimi tənzimləmə ardıcılığı da daxil olmaqla bir genin müxtəlif elementlərinin ardıcılığını müəyyənləşdirməyə kömək edə bilər. Gen sekvensi, başlıca olaraq, iki metodla - Senger sekvensi və Yeni Nəsil Sekvensi ilə həyata keçirilir.

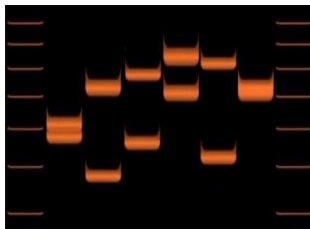


Şəkil 1. Gen sekvensi

Genlərin sekvensindən əldə edilən məlumat genlərin nukleotid ardıcılığındakı mutasiyaların müəyyənləşdirilməsi üçün vacibdir və bu da mutant genləri müəyyən edir. Bundan əlavə, allelləri müəyyənləşdirir.

DNT profiling zamanı müxtəlif DNT markerlərindən istifadə olunur. Bunlardan biri, əsasən, xromosomun sentromer bölgələrində rast gəlinən, qısa tandem təkrarlar (STR) adlanan təkrarlanan elementlərin müxtəlifliyini aşkarlamağa imkan verir. STR analizi - nüvə DNT-nin xüsusi sahələrinin tədqiqinə əsaslanır. STR mono-, di-, tri-, tetra-, penta- və ya hekza- nukleotiddən ibarət olan (təkrarlanan vahid 2-6 nukleotiddən ibarətdir) DNT-nin təkrarlanan ardıcılıqlarıdır. Onların genomdakı təkrarlanma sayı fərddən asılıdır. Müxtəlif genotiplərdə aşkarlanan STR allellərinin profili fərdləri tam dəqiq müəyyən etməyə

imkan verir. Bu hesabla, müəyyən bir lokusdakı təkrar sayını müqayisə edərək, şəxslərin müəyyənləşdirilməsi mümkün olur. Bu səbəbdən, DNT profilinq şəxslərin müəyyən edilməsində vacibdir (Şəkil 2).



Şəkil 2. Fərdlər arasında STR dəyişikliyi

Gen sekvensi ilə DNT profilinq arasındakı əsas fərq onlardan gen sekvensinin bir genin nukleotid ardıcılığının müəyyən edilməsində, DNT profilinqin müəyyən bir fərdin DNT-dəki kiçik dəyişikliklərin müəyyən edilməsində tətbiq olunmasıdır. Bundan əlavə, gen sekvensi genlər haqqında məlumatı əldə etməyə kömək edən metoddur, DNT profilinq isə şəxslərin identifikasiyasına imkan verən üsuldur.

DNT profilinq DNT sekvensdən daha sürətli və ucuzdur, lakin daha az məlumat verir. Nümunənin müəyyən bir fərddən gəldiyini öyrənmək üçün, hətta bir uşağın atasını tanımaq üçün DNT ardıcılığından istifadə edə bilərsiniz. DNT profilinq, ümumiyyətlə, məhkəmə ekspertizasında nümunələri şübhəliylə uyğunlaşdırmaq üçün istifadə edilir.

DNT profilinq və DNT sekvensində istifadə edilən bəzi üsullar bənzəyir, lakin onlar arasında müəyyən fərqlər də vardır. DNT profilinq zamanı PZR və gel elektroforez texnikasından istifadə olunur, bu da DNT parçalarını ölçülərinə görə ayıran bir metoddur. DNT sekvens zamanı, əksinə, bir DNT-nin nukleotid ardıcılığını təyin etmək üçün daha mürəkkəb üsullardan istifadə edilir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Gen sekvensi və DNT profilinqin mühüm xüsusiyyətləri

Gen sekvensi	DNT profilinq
DNT segmentində nukleotidlərin ardıcılığının müəyyənləşdirilməsi prosesi	Şəxsləri müəyyənləşdirdikdə bədən toxumalarının və ya mayelərin nümunələrindən DNT-nin analizi

Bir genin nukleotid ardıcılığını ortaya qoyur	Restriksiya fragmenti uzunluğu polimorfizmi və gel elektroforezini əhatə edir
Yeni allelləri və xəstə genləri müəyyənləşdirir	Fərdi şəxsləri müəyyənləşdirir

Genlərin sekvensindən əldə edilən məlumat gen ardıcılığında mutasiyaların müəyyənləşdirilməsi üçün vacibdir və nəticədə mutant genləri və allelləri müəyyənləşdirir.

Gen sekvensi və DNT profilinq arasında bəzi oxşarlıqlar da vardır:

1. Gen sekvensi və DNT profilinq genomlar haqqında məlumat əldə etməyə kömək edən iki növ texnikadır;
2. Hər iki texnika geniş tətbiq sahəsinə malikdir.

Ədəbiyyat

1. DNA Fingerprinting. GeneEd: Genetics, Education, Discovery. U.S. National Library of Medicine, National Institutes of Health, 2017.
2. Hunkapiller M.W. Advances in DNA sequencing technology. Current Opinion in Genetics & Development, 1991, v. 1, №1, p. 88-92. doi: 10.1016/0959-437x(91)80047-p.
3. Pierce B.A. Genetics: a conceptual approach. Second edition, 2004, 730 p. (p. 543-545)

Abasova F.K.

Zərifə Əliyeva adına Lisey, Azərbaycan

Mehdizadə N.A.

Avropa Azərbaycan Məktəbi, Azərbaycan

Səmədova T.A.

AMEA Biofizika İnstitutu, Azərbaycan

SARS-COV-2: NƏ VAXT VƏ NECƏ YARANIB?

Hazırkı statistikaya əsasən, 142 milyondan çox insanın yoluxduğu və 3 milyondan çox insanın ölümünə səbəb olmuş SARS-CoV-2 son 20 ildə insanların düşar olduğu 3-cü koronavirus növüdür (SARS-CoV, MERS-CoV və SARS-CoV-2). Təqribən 30 min nukleotid uzunluğundan ibarət, 5'-kep (cap) və 3'-poli(A) quyruqlu təkzəncirli müsbət RNT genomuna malik olan koronaviruslar məməlilərdə və quşlarda bir sıra xəstəliklər törədə bilirlər. Bu cür genom quruluşu

nəticəsində koronaviruslar sahib hüceyrəyə daxil olduqdan sonra digər mRNT-lər kimi birbaşa translyasiya olunurlar. Nəticədə bu proses virusun orqanizmdə sürətlə yayılmasına səbəb olur [3].

Yeni koronavirusun nə vaxt və necə yaranması haqqında suala insanın SARS-CoV-2 və SARS-CoV, yarasanın və kələzin E, M, və N zülallarını kodlaşdıran DNT və amin turşuları arasındakı oxşarlıqları müqayisə etməklə, həmçinin onların xüsusiyyətlərini qiymətləndirməklə, qismən də olsa, cavab vermək mümkündür. Son tədqiqatlar göstərir ki, SARS-CoV-2 və onun kimi digər viruslar insana yarasalardan deyil, böyük ehtimalla kələz növlərindən (pangolin) ötürülmüş ola bilər [7].

SARS-CoV-2 genomu 4 əsas quruluş zülalını - "sünbül" (*spike*; S), membran (M), örtük (*envelope*, E) və nukleokapsid (N) polipeptidlərini, həmçinin 3-ximotripsinə oxşar proteaza, papainə oxşar proteaza və RNT-dən asılı RNT polimerazanı kodlaşdırır [4].

SARS-CoV-2 virusunun sahib hüceyrəyə daxil olması onun S zülalı (~150 kDa) ilə insan hüceyrələrinin səthində yerləşən təbii reseptor - anqiotenzini çevirən ferment (*ACE2*) arasında qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində baş verir. Kiçik ölçülü E zülalı isə (~8–12 kDa) virionlarda az miqdarda aşkar olunur, insan və heyvanların müxtəlif koronaviruslarında yüksək (³90%) konservativliyi ilə səciyyələnir.

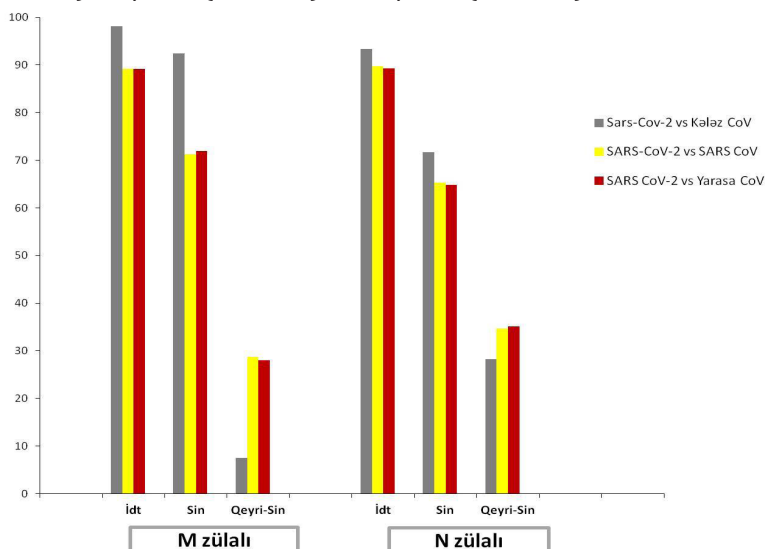
Mühüm koronavirus antigeni olan N zülalı (~49.5 kDa) genom RNT-nin membran/örtük daxilində təşkilində və virus hissəciyinin hüceyrədən azad olunmasında mühüm rol oynayır. SARS-CoV-2 və SARS-CoV viruslarında N zülal ardıcılıqları təxminən 90% oxşarlıq göstərir. Bu zülal ağciyərlərin iltihabını törədir [6]. S zülalına görə insanın SARS-CoV-2 virusuna ən yaxın kələz CoV-udur. Belə ki, SARS-CoV-2 ilə kələz koronavirusu arasında bütün zülal üzrə oxşarlıq təxminən 93% olduğu halda, SARS-CoV və yarasə CoV-u ilə bu göstərici 75-76%-dir [2].

Cari tədqiqatda tətbiq olunan mühüm metodlar:

- (1) BLAST kompüter proqramı: nukleotid və zülal ardıcılıqlarının cüt-cüt müqayisə edir və onlarda lokal oxşar nahiyyələrin axtarışını həyata keçirir [1].
- (2) Clustal Omega kompüter proqramı: 2-dən çox nukleotid və zülal ardıcılıqlarının çoxtərəfli düzlənməsini və həmin düzlənmə əsasında filogenetik ağacın qurulmasını həyata keçirir [5].
- (3) MUTAN-2 kompüter proqram (İ.Şahmuradov, çap olunmayıb): müxtəlif virusların KDA/zülal ardıcılıqları arasındakı eyni nukleotidlər/amin turşuları, sinonimik əvəzetmələr, qeyr-sinonimik əvəzetmələr və insersiya/delesiya (*Insertion*) üzrə statistik göstəriciləri müəyyənləşdirir.

İnsanın SARS-CoV-2 və SARS-CoV, kələz və yarasanın koronaviruslarının M və N quruluş zülallarının amin turşu ardıcılıqlarının müqayisəsinə əsasən aşkar edilmişdir ki, insan və kələz koronaviruslarının M və N zülalları bir-birinə daha çox oxşardır. Digər tərəfdən, yarasa koronaviruslarının M və N zülallarının insan və kələz koronaviruslarının müvafiq zülalları ilə oxşarlıq dərəcələrində əhəmiyyətli bir fərq müşahidə edilmir. Bu faktı nəzərə alaraq, sonrakı araşdırmalarda yarasadan yalnız Rp3 ştamı götürülmüşdür.

M və N zülallarında sinonimik və qeyr-sinonimik əvəzetmə dərəcələrinin müqayisəsi nəticəsində (Şəkil 1) aşkar olunmuşdur ki: 1) SARS-CoV-2 və kələz CoV-u viruslarının M zülallarındakı 53 əvəzetmədən 49-u (92.45%) sinonimikdir; 2) SARS-CoV-2 ilə SARS-CoV, SARS-CoV ilə yarasa CoV-u arasındakı müqayisələrdə bu nisbət əhəmiyyətli dərəcədə aşağı olmuşdur (müvafiq surətdə, 57/80, 71,25%; 59/82, 71,95%); N zülalı üzrə bu göstəricilər belə olmuşdur: 66/92 (71.74%), 81/124 (65.32%) və 83/128 (64.84%).



Şəkil 1. İnsanın SARS-CoV, kələz və yarasanın CoV viruslarının M və N zülallarını kodlaşdıran DNT ardıcılıqlarında eyniliklər, sinonimik əvəzetmələr və qeyri-sinonimik əvəzetmələr üzrə viruslararası fərqlərin qrafik təsviri; İdt – eyniliklər (eyni kodonlar), Sin – sinonimik mutasiyalar (ous mutations), Qeyri-Sin – qeyri-sinonimik mutasiyaları ifadə edir.

Ədəbiyyat

1. Altschul S.F., Madden T.L., Schaffer A.A., Zhang J., Zhang Z., Miller W., Lipman D.J. Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucleic Acids Research*, 1997, v. 25, №17, p. 3389-3402. doi: 10.1093/nar/25.17.3389
2. Gasimov K.G., Samadova T.A., Abasova F.K., Shahmuradov I.A. Comparative studies on E, M and N structural proteins of SARS-CoV, SARS-CoV-2, pangolin CoV and bat CoB. *Journal of Life Sciences and Biomedicine*, 2020, v. 2, №2, p. 58-68.
3. Hu B., Ge X., Wang L.-F., Shi Z. Bat origin of human coronaviruses. *Virology Journal*, 2015, v. 12, article number: 221, p. 1-10. doi: 10.1186/s12985-015-0422-1.
4. Huang Y., Yang C., Xu X.-F., Xum W., Liu S.-W. Structural and functional properties of SARS-CoV-2 spike protein: potential antiviral drug development for COVID-19. *Acta Pharmacologica Sinica*, 2020, v. 41, №9, p. 1141-1149. doi:10.1038/s41401-020-0485-4.
5. Sievers F., Higgins D.G. Clustal Omega, accurate alignment of very large numbers of sequences. *Methods in Molecular Biology*, 2014, v. 1079, p. 105-116, doi: 10.1007/978-1-62703-646-7_6
6. Yan X., Hao Q., Mu Y., Timani K.A., Ye L., Zhu Y., Wu J. Nucleocapsid protein of SARS-CoV activates the expression of cyclooxygenase-2 by binding directly to regulatory elements for nuclear factor-kappa B and CCAAT/enhancer binding protein. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 2006, v. 38, №8, p. 1417-1428. doi: 10.1016/j.bio-cel.2006.02.003
7. Zhang T., Wu Q., Zhang Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak. *Current Biology*, 2020, v. 30, №7, p. 1346-1351. doi: 10.1016/j.cub.2020.03.022.

Əliyeva G.N., Məmmədova Z.Ə.

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Azərbaycan

Rüstəмова S.M.

AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Azərbaycan

Ocaqi C.M.

Xəzər Universiteti, Azərbaycan

AZƏRBAYCANIN BƏZİ PALID NÖVLƏRİNİN MOLEKULAR İDENTİFİKASIYASI

Palid (*Quercus* L.) Şimal yarımkürəsinin ən qiymətli ağac cinslərindən biridir və Azərbaycan meşələrinin əsas kütləsini təşkil edir

[3, səh. 129-147]. Azərbaycanın zəngin meşə resurslarının qorunub saxlanması istiqamətində palıd cinsinin biomüxtəlifliyinin öyrənilməsi, populyasiyadaxili və populyasiyalararası müqayisəli tədqiqatların aparılması labüddür. Bu baxımdan ölkəmizdə ilk dəfə olaraq palıdlar üzərində molekulyar-genetik səviyyədə tədqiqat işi aparılmışdır. Təqdim olunan tezis bu işin bir hissəsini özündə əks etdirir.

B.e.ə. III əsrdə Aristotel tərəfindən əsası qoyulan bitki sistematikasına morfoloji əlamətlərə əsaslanır. Belə ənənəvi yanaşmalar bu gün də bəzi dəyişikliklərlə istifadə olunur. Ancaq morfoloji məlumatlar növ sərhədlərini müəyyən etmək üçün kifayət deyildir [5, səh. 113-130]. Sistematikada yaranan bu cür problemləri həll etmək üçün sitogenetik tədqiqatlardan, müxtəlif biokimyəvi identifikasiyaedici fermentativ analizlərdən istifadə edilir. Sistematik problemlərin həllində ən son yeniliklər DNT markerlər vasitəsi ilə genotipin bilavasitə və ya dolay yolla identifikasiyasıdır. Belə genetik tədqiqatlar sistematik problemlərin həlli istiqamətində yüksək perspektivliyə malikdir [5, səh. 113-130]. Bu analizlərin əsasını Polimeraza Zəncirvari Reaksiyası (PZR) təşkil edir. RAPD (RAPD - təsadüfi amplifikasiya olunmuş DNT fraqmenti) markerləri də PZR əsaslı DNT markerləridir. RAPD marker texnologiyası dünyadakı bir çox bitki növlərinin sistematik problemlərinin həllində uğurla istifadə olunur [2, səh. 2445-2452].

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsi üçün palıd cinsinə aid 5 növdən (*Q. castaneifolia* C.A.Mey., *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (K.Koch) Menitsky, *Quercus petraea* subsp. *iberica* M. Bieb, *Quercus macranthera* subsp. *macranthera* Fisch. & Mey.ex Hohen. və *Q. ilex* L.) istifadə edilmişdir. Nüvə DNT-nin ekstraksiyası üçün hər ağacdən 3-5 yarpaq toplanılmış, dərhal maye azotda dondurularaq, -80°C soyuducuda yerləşdirilmişdir.

Tədqiqatlar AMEA-nın Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun Bioadaptasiya laboratoriyasında aparılmışdır. Yarpaqlardan CTAB metodu ilə DNT ekstraksiya edilmiş [4, səh. 4321-4325], ULTROSPEC 3300 PRO ("AMERSHAM", USA) spektrofotometr vasitəsi ilə qatılığı və keyfiyyəti təyin olunduqdan sonra PZR reaksiyasının aparılması üçün 50 nq/µl qatılığa qədər durulaşdırılmışdır. PZR reaksiyası 10x PZR buferi, 50 mM MgCl₂, 10 mM dNTP, 10 µM praymer, 0.2 vahid Taq-polimerazadan ibarət 20 µl məlul və 5 µl 20 nq/µl DNT-dən ibarət olmaqla, ümumilikdə 25 µl həcmdə aparılmışdır. Reaksiya «Applied Biosystems 2720 Thermal Cycler» (Singapore) maşınında aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilmişdir: denaturasiya - 3 dəq. 94°C; 35 tsikl: 30 san. 94 °C, 40 san. 40°C, 1.3 dəq. 72°C; son inkubasiya

mərhələsi 15 dəq. 72°C [1, səh.10291-10296]. İstifadə edilmiş praymerlərin nukleotid ardıcılığı cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1
Tədqiqat işində istifadə edilmiş praymerlərin nukleotid ardıcılığı

Praymer	Nukleotid ardıcılığı	C+G (%)
OPB-01	5'-GTTTCGCTCC-3'	60
OPB-02	5'-TGATCCCTGG-3'	60
OPB-03	5'-CATCCCCCTG-3'	70
OPB-04	5'-GGACTGGAGT-3'	60
OPB-05	5'-TGCGCCCTTC-3'	70
OPD-05	5'-TGAGCGGACA-3'	60
OPD-08	5'-GTGTGCCCCA-3'	70
OPD-11	5'-AGCGCCATTG-3'	60
OPA-03	5'-AGTCAGCCAC-3'	60
OPA-04	5'-AATCGGGCTG-3'	60

Amplifikasiya məhsulları 1.5%-li aqaroza gəllərində 2 saat müddətində elektroforetik analiz edilmişdir (HR-2025-High Resolution («IBI SCIENTIFIC», USA). Geldə DNT fraqmentlərin vizualizə olunması Gel Documentation System *UVITEK* vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Amplifikasiya olunmuş fraqmentlərin ölçüsünü müəyyən etmək üçün 100-3000 n.c. DNT ladderindən istifadə edilmişdir. Daha sonra alınmış nəticələr SPSS və PowerMarker kompüter proqramları vasitəsilə analiz edilmişdir.

Amplifikasiya olunmuş bəzi RAPD spektrləri yalnız müəyyən növlərdə müşahidə olunmuşdur, nəticədə belə RAPD praymerləri bu növlərin identifikasiyasında spesifik marker kimi istifadə edilə bilər. Tədqiqat işində istifadə olunmuş 10 praymerin amplifikasiya məhsulları arasında 22 RAPD fraqmenti tədqiq olunan növlər üçün identifikasiyaedici nukleotid ardıcılığına malik olmuşdur. Lakin OPB-04 və OPD-08 praymerləri ilə cari tədqiqatda heç bir növ üçün spesifik fraqment müəyyən edilməmişdir. OPD-11 praymeri vasitəsi ilə 3 palıd növündə maksimal unikal 5 fraqment aşkar edilmişdir. Bütün palıd növlərində müəyyən edilmiş növ üçün spesifik fraqmentlər haqqında ətraflı məlumat cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2
Tədqiq edilən hər bir palıd növü üçün spesifik RAPD markerləri

Praymer	Spektr nömrəsi	Ölçü (n.c.)	Növ
OPA-03	4	1200	<i>Quercus macranthera</i> subsp. <i>macranthera</i>

OPA-04	6	650	<i>Quercus macranthera</i> subsp. <i>macranthera</i>
	3	950	<i>Q. castaneifolia</i> C.A.Mey.
	5	750	<i>Q. castaneifolia</i> C.A.Mey.
OBP-01	7	500	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>
	2	2500	<i>Quercus macranthera</i> subsp. <i>macranthera</i>
	4	700	<i>Quercus robur</i> subsp. <i>pedunculiflora</i>
	8	600	<i>Quercus robur</i> subsp. <i>pedunculiflora</i>
OPB-02	10	350	<i>Q. ilex</i> L.
	14	450	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>
OPB-03	2	1500	<i>Q. castaneifolia</i> C.A.Mey.
	4	950	<i>Q. ilex</i> L.
OPB-05	7	450	<i>Quercus macranthera</i> subsp. <i>macranthera</i>
OPD-05	3	2500	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>
	5	1500	<i>Q. castaneifolia</i> C.A.Mey.
	10	550	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>
OPD-11	12	450	<i>Quercus macranthera</i> subsp. <i>macranthera</i>
	3	2000	<i>Quercus robur</i> subsp. <i>pedunculiflora</i>
	7	950	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>
	9	750	<i>Quercus macranthera</i> subsp. <i>macranthera</i>
	13	450	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>
	15	350	<i>Quercus robur</i> subsp. <i>pedunculiflora</i>

Beləliklə, cari tədqiqatın nəticələri RAPD markerlərinin palıd populyasiyalarının genetik strukturunun və növlərin molekulyar identifikasiyasında effektiv marker texnologiyası olduğunu sübut edir və onlardan palıd növlərinin molekulyar-genetik analizində istifadəni tövsiyə etməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

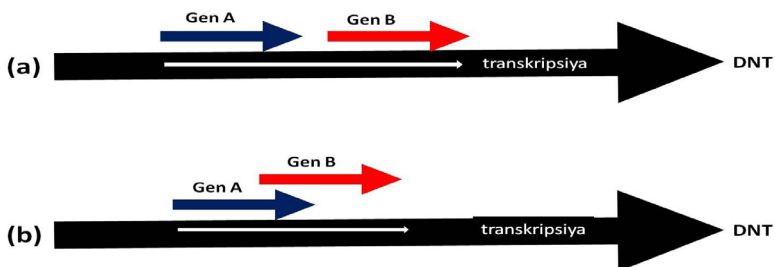
1. Ardi M., Rahmani F., Siami A. Genetic variation among Iranian oaks (*Quercus* spp.) using random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *African Journal of Biotechnology*, 2012, v. 11, №45, p. 10291-10296.
2. Jurkšienė G., Baranov O.Y., Kagan D.I., Kovalevič-Razumova O.A., Baliuckas V. Genetic diversity and differentiation of pedunculate (*Quercus robur*) and sessile (*Q. petraea*) oaks. *Journal of Forestry Research*, 2019, p. 2445-2452.
3. Mammadov T.S. Azərbaycan dendroflorası. III cild, Bakı, "Elm", 2016, 400 səh.
4. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research*, v. 8, issue 19, 1980, p. 4321-4325.
5. Özaydın S. RAPD (Randomly Amplified Polimorphic DNAs) belirleyicileri ve bitki sistematigi. *DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2004, cilt, sayı 006, s. 113-130.

Mustafazadə A.K., Yusifova F.B.
AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Azərbaycan
Həbibullayev R.N.
Gənc İstedadlar liseyi, Azərbaycan
Süleymanova T.N.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

İNSAN, BƏZİ HEYVAN VƏ ALİ BİTKİLƏRDƏ MÜMKÜN XİMER RNT-LƏRİN GENOM MİQYASINDA AXTARIŞI

Eyni istiqamətli (Quyruq-Baş, Q-B; Şəkil 1) qonşu genlər bir-birinə çox yaxın (bir neçə yüz nukleotid cütü məsafəsində) yerləşərsə, yaxud qismən kəsişərsə, onların birgə transkripsiyası və splyasinqi nəticəsində həmin genləri tam, yaxud qismən əhatə edən ximer transkriptlər (RNT-lər) törənə bilər. Transkripsiya ilə induksiya olunan Ximer (TİX) RNT-lər mRNT kimi translyasiya olunarsa, ximer zülallar da yarana bilər. Deməli, Q-B qonşu genlər nə qədər yaxın olarsa, bir o qədər böyük ehtimalla onların TİX RNT-lərinin yarana biləcəyini gözləmək olar.

Tədqiqatın məqsədi insan, bəzi məməlilərdə və ali bitkilərdə eyni istiqamətli və yaxın qonşu gen cütlərini genom miqyasında müəyyənləşdirmək və həmin genomların transkripsiya ilə induksiya olunan ximer RNT-lərinin törənmə potensialını müqayisəli surətdə qiymətləndirmək olmuşdur.



Şəkil 1. Yaxın qonşu, yaxud qismən kəsişən Q-B genlərin birgə transkripsiyası TİX transkriptlər törədə bilər.

Ximer RNT-lər müxtəlif genlərin nukleotid ardıcılıqları əsasında yaranan transkriptlərdir [6]. Parra və həmkarlarının [5] kompüter və təcrübə analizə əsaslanan hesablamalarına görə, insan

genomunda tandem gen cütlərinin 4-5%-i ximer zülal kodlaşdırın ümumi bir mRNT ardıcılığına transkripsiya oluna bilər. Bundan başqa, transkripsiya ilə induksiya olunan ximerlilik və retropozisiya eukariotlarda yeni funksional bitişik genlər doğura bilər [1, 4, 5]. Transkripsiya ilə induksiya olunan ximerlilik bitkilərdə də tapılmışdır. Bu yaxınlarda Muralla və b. [3] məlumat vermişlər ki, Arabidopsisdə qonşu *BIO3* (AT5G57600) və *BIO1* (AT5G57590) genlərinin dayanmadan transkripsiyası ximer mRNT törədir. *Arabidopsis thaliana* bitkisinde FPA zülalı poliadenilləşmə saytlarının seçimini tənzimləyən azsaylı məlum amillərdən biridir [2].

Arabidopsis və düyü genomlarında potensial ximer RNT-lər törədə biləcək minlərlə yaxın qonşu Q-B gen cütləri mövcuddur. Onlardan kəsəkotunda 100, düyüdə isə 42 düyü Q-B gen cütü üçün ximer mRNT(lər) sintez olunmasının kDNT təsdiqi mövcuddur. Həmin ximer transkriptlərin analizi nəticəsində ximer və ya ayrı-ayrı zülallar kodlaşdırı biləcək 71 monosistron, 58 bisistron və 4 trisistron mRNT aşkar olunmuşdur [6].

Tədqiqat üçün insan, 4 məməli heyvan və 6 ali bitkinin nüvə genomu götürülmüş, BLAST, T2Han, FGENESH kompüter proqramları vasitəsilə analizi aparılmışdır. Seçilmiş hər orqanizmin genomunun xromosomlar üzrə annotasiyası, yalnız zülal kodlaşdırın genlər nəzərə alınmaqla, T2Han proqramı vasitəsi ilə analiz olunmuş və (1) bütün Q-B gen cütləri, (2) kəsişməyən Q-B gen cütləri, (3) qismən kəsişən gen Q-B cütleri, (4) biri tamamilə digərinin daxilində yerləşən Q-B gen cütleri müəyyənləşdirilmişdir. Əgər hansısa Q-B gen cütleri (a) qismən kəsişirsə, yaxud (b) kəsişmir və onlar arasındakı məsafə 300 nukleotid cütündən çox deyilsə, belə hesab olunur ki, həmin Q-B cütü TIX transkript törətmək potensialına malikdir. Bu analizin yekun nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

İnsan, 4 məməli orqanizm və 6 ali bitkinin genomlarının Q-B gen cütleri üzrə əsas göstəriciləri

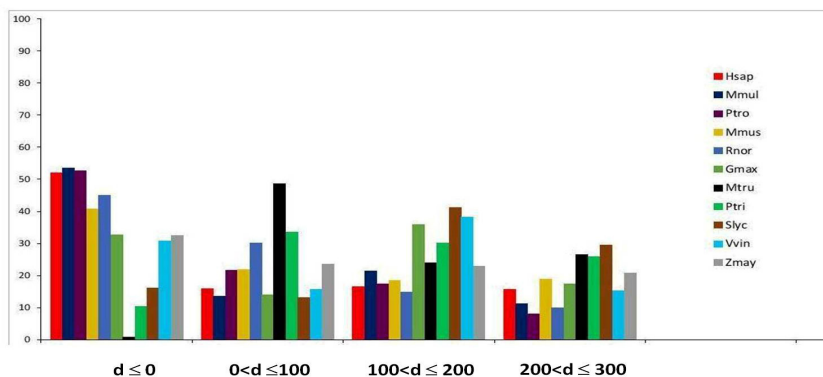
	Zülal genləri, cəmi	Q-B genlər				
		Cəmi	dƏ300 və kəsişməyən	Qismən kəsişən	Tam kəsişən	dƏ300 yaxud qismən kəsişən
<i>Homo sapiens</i>	19559	9717	215	233	113	448
<i>Macaca mulatta</i>	20985	10345	242	278	167	520

<i>Pan troglodytes</i>	21027	10390	343	383	212	726
<i>Mus musculus</i>	21633	11276	263	181	85	444
<i>Rattus norvegicus</i> *	22231	11773	327	268	177	595
<i>Glycine max</i> *	38494	19926	283	137	36	420
<i>Medicago truncatula</i> *	19901	10495	116	1	1	117
<i>Populus trichocarpa</i> *	20000	10343	104	12	6	116
<i>Solanum lycopersicum</i> *	20833	10789	318	61	10	379
<i>Vitis vinifera</i> *	20005	10752	358	159	88	517
<i>Zea mays</i> *	30617	15452	436	211	91	647

Bu orqanizmlərin annotasiya olunmuş zülal genlərinin sayı cədvəldə göstəriləndən çoxdur. Lakin bir çox genin 5'-TOR-u məlum olmadığından, onların 5'-sərhədi, təxminən də olsa, məlum deyildir. Hesablamalarda belə genlər nəzərə alınmayıb. Analiz olunmuş genomların hər birində Q-B gen cütünün ümumi sayı təxminən 9700-19900, yaxın qonşu, yaxud qismən kəsişən Q-B gen cütünün sayı təxminən 100-640 intervalında dəyişir. Yəni bu genomların hər birində ximer transkript törətmək potensialı Q-B gen cütü vardır. Xüsusən də, qismən kəsişən gen cütlərinin alternativ – ximer mRNT-lərə transkripsiya olunması labüddür. Digər tərəfdən, 2 orqanizmdə (qara yonca və qara qovaq) belə cütlərin sayı digər növlərlə müqayisədə bir neçə dəfə az görünür. Belə ciddi fərqi səbəb(lər)i nə ola bilər? Fikrimizcə, bu, ən azı, aşağıdakı səbəblərlə bağlı ola bilər:

- (1) Həqiqətən də, həmin 2 növdə TİX transkriptlər az yaranır;
- (2) Q-B qonşu genləri arasında məsafə 300 n.c.-dən çox olanda da ximer RNT-lər törənə bilər.
- (3) Bu genomların annotasiyalarında genlərin sərhədləri (başlanğıc və sonu) dəqiq müəyyənləşdirilməmişdir. Bu halda 5'- və 3'-TORları kodlaşdıran əlavə (lakin müəyyən edilməmiş) ekzonlar mövcuddur və həmin ekzonlar da nəzərə alınsa, qonşu genlər arasında məsafə annotasiya olunan-dan xeyli azdır.

Potensial ximer RNT-lər törədə biləcək gen cütlərinin daxil olduğu DNT rayonlarının FGENESH proqramı vasitəsi ilə analizi göstərir ki, bu ximer transkriptlərin, ən azı, bəziləri ximer zülallara translyasiya oluna bilər. Hazırda bu istiqamətdə tədqiqat davam etdirilir.



Şəkil 2. 11 orqanizmdə yaxın ($d \leq 300$ nc) qonşu Q-B gen cütləri arasında məsafələrin paylanması. Burada Hsap – *Homo sapiens*, Mmul – *Macaca mulatta*, Ptro – *Pan troglodytes*, Mmus – *Mus musculus*, Rnor – *Rattus norvegicus*, Gmax – *Glycine max*, Mtru – *Medicago truncatula*, Ptri – *Rattus norvegicus*, Slyc – *Solanum lycopersicum*, Vvin – *Vitis vinifera*, Zmay – *Zea mays*, d – cüt genləri arasında məsafəni ifadə edir.

Ədəbiyyat

1. Akiva P., Toporik A., Edelheit S., Peretz Y., Diber A., Shemesh R., Novik A., Sorek R. Transcription-mediated gene fusion in the human genome. *Genome Research*, 2006, v. 16, №1, p. 30-36.
2. Duc C., Sherstnev A., Cole C., Barton G.J., Simpson G.G. Transcription termination and chimeric RNA formation controlled by *Arabidopsis thaliana* FPA. *PLOS Genetics*, 2013, v. 9, issue 10: e1003867, p. 1-17
3. Muralla R., Chen E., Sweeney C., Gray J.A., Dickerman A., Nikolau B.J., Meinke D. A bifunctional locus (*BIO3-BIO1*) required for biotin biosynthesis in arabidopsis. *Plant Physiology*, 2008, v. 146, p. 60-73.
4. Nakamura Y., Itoh T., Martin W. Rate and polarity of gene fusion and fission in *Oryza sativa* and *Arabidopsis thaliana*. *Molecular Biology and Evolution*, 2007, v. 24, p. 110-121.
5. Parra G., Raymond A., Dabbouseh N., Dermitzakis E.T., Castelo R., Thomson T.M., Antonarakis S.E., Guigo R. Tandem chimerism as a means to increase protein complexity in the human genome. *Genome Research*, 2006, v. 16, p. 37-44.
6. Shahmuradov I.A., Abdulazimova A.U., Aliyev J.A., Qamar R., Chohan S., Solovvey V.V. Mono- and bi-cistronic chimeric mRNAs in *Arabidopsis* and rice genomes. *Applied and Computational Mathematics*, 2010, v. 9, p. 19-33.

YUMŞAQ BUĞDANIN NÖVDAXİLİ BİRİNCİ NƏSİL (F_1) HİBRİDLƏRİNDƏ BİTKİNİN BOYUNUN İRSƏN ÖTÜRÜLMƏSİ

Yeni intensiv, biotik və abiotik amillərə davamlı buğda sortlarının yaradılması ilə taxılçılıqda məhsuldarlığın və onun iqtisadi səmərəliliyinin artırılması aktual məsələlərdəndir [1, səh. 291].

Bir sıra təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənən sortların hibridləşməyə cəlb edilməsi və alınan hibridlərin valideyn formalarla müqayisəli şəkildə öyrənilməsi seleksiya işinin əsas istiqamətidir.

Ədəbiyyat məlumatına görə kəmiyyət göstəricilərinin irsən keçməsi müxtəlif xarakter daşıyır və valideyn formaların genetik xüsusiyyətləri və becərmə şəraitindən asılıdır [2, səh. 112].

Tədqiqat 2019-2020-ci vegetasiya ilində Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Abşeron Bölgə Təcrübə Təsərrüfatında suvarma şəraitində həyata keçirilmişdir. Bir sıra təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərinə görə fərqlənən 9 yerli yumşaq buğda sortu (Mirbəşir 128, Azəri, Qobustan, Fatimə, Qırmızı gül 1, Murov 2, Əsgəran, Mətin və Onur) arasında aparılan resiprok çarpazlaşma nəticəsində alınmış 24 kombinasiyada birinci nəsil (F_1) hibridlərində bitkinin boyu əlaməti valideyn formalarla müqayisəli öyrənilərək, həqiqi heterozis və dominantlıq dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Tədqiq edilən hibrid kombinasiyalarda irsiyyətin ötürülməsi üzrə dominantlıq və yüksək dominantlıqdan başlayaraq depressiyaya qədər müxtəliflik aşkar edilmişdir.

Vegetasiya müddətində qəbul edilmiş metodikaya uyğun olaraq aqrotexniki qulluq işləri və fenoloji müşahidələr aparılmışdır [3, səh. 43].

Birinci nəsil hibridlərində (F_1) həqiqi heterozis D.S.Ömərova (1975) görə, dominantlıq dərəcəsi isə G.M.Beil və R.E.Atkins (1965) düsturu ilə hesablanmışdır [4, 5].

Tədqiq edilən nümunələr bitkinin boyu əlamətinə görə yarımcırtan (51,0-80,0 sm), orta boylu (81,0-110,0 sm) və hündür boylu (111,0-140,0 sm) sort və kombinasiyalara aid olmuşlar.

Tədqiqat zamanı hibridləşmədə iştirak edən valideyn formalarında bitkinin boyu 75,5-91,5 sm aralığında dəyişmiş, onlar yarımcırtan və orta boylu sortlar olmuşlar. Yarımcırtan genotiplərə Fatimə (75,5 sm) və Murov 2 (80,0 sm) sortları, orta boylu genotiplərə Mirbəşir 128 (85,0 sm), Azəri (81,5 sm), Qobustan (88,0 sm), Qırmı-

zı gül 1 (86,0 sm), Əsgəran (87,0 sm), Mətin (91,5 sm) və Onur (85,0 sm) sortları aiddir.

Hibrid kombinasiyalarda isə bitkinin boy göstəricisi 70,0-111,0 sm aralığında dəyişməklə 29,17% kombinasiyada (7-əd.) yarımcırtndanlıq, 66,67% kombinasiyada (16-əd.) orta boyluluq və 4,16% kombinasiyada (1-əd.) hündür boyluluq müşahidə olunmuşdur. Yarımcırtndanlıq Onur x Murov 2 (72,0 sm), Onur x Azəri (72,3 sm), Azəri x Onur (70,5 sm) və s. kombinasiyalarda, orta boyluluq Murov 2 x Onur (95,6 sm), Qobustan x Onur (97,5 sm), Onur x Qırmızı gül 1 (96,7 sm) və s. kombinasiyalarda, hündür boyluluq isə Əsgəran x Qobustan (111,0 sm) hibridində qeydə alınmışdır.

Bitkinin boyunun irsən ötürülməsinə görə birinci nəsil (F_1) yumşaq buğda hibridlərinin analizlərinin təhlili zamanı 13 kombinasiyada (54,17%) dominantlıq və müsbət heterozis, 7 kombinasiyada (29,17%) depressiya və mənfi heterozis, 4 kombinasiyada (16,66%) aralıq irsiyyət və mənfi heterozis aşkarlanmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Növdaxili birinci nəsil (F_1) yumşaq buğda hibridlərində bitkinin boyunun irsən ötürülməsi

№	Kombinasiyalar	Bitkinin boyu, sm			$h_{\text{həq. \%}}$	h_p
		♀	F_1	♂		
1	Onur x Murov 2	85,0	72,0	80,0	-15,2	-4,20
2	Murov 2 x Onur	80,0	95,6	85,0	12,4	5,24
3	Onur x Azəri	85,0	72,3	81,5	-14,9	-6,25
4	Azəri x Onur	81,5	70,5	85,0	-17,1	-7,28
5	Onur x Qobustan	85,0	73,5	88,0	-16,4	-8,66
6	Qobustan x Onur	88,0	97,5	85,0	10,7	7,33
7	Onur x Qırmızı gül 1	85,0	96,7	86,0	12,4	22,4
8	Qırmızı gül 1 x Onur	86,0	76,0	85,0	-11,6	-19,0
9	Murov 2 x Əsgəran	80,0	83,0	87,0	-4,59	-0,14
10	Əsgəran x Murov 2	87,0	106,7	80,0	22,6	6,62
11	Murov 2 x Fatimə	80,0	109,3	75,5	36,6	14,0
12	Fatimə x Murov 2	75,5	88,5	80,0	10,6	4,77
13	Mətin x Qırmızı gül 1	91,5	109,0	86,0	19,1	7,36
14	Qırmızı gül 1 x Mətin	86,0	90,0	91,5	-1,63	0,45
15	Qobustan x Əsgəran	88,0	106,8	87,0	21,3	38,6
16	Əsgəran x Qobustan	87,0	111,0	88,0	26,1	47,0
17	Qobustan x Qırmızı gül 1	88,0	70,0	86,0	-20,4	-17,0
18	Qırmızı gül 1 x Qobustan	86,0	87,5	88,0	-0,56	0,50
19	Qırmızı gül 1 x Mirbəşir 128	86,0	101,3	85,0	17,7	31,6

20	Mirbəşir 128 x Qırmızı gül 1	85,0	104,0	86,0	20,9	37,0
21	Qırmızı gül 1 x Fatimə	86,0	82,0	75,5	-4,65	0,23
22	Fatimə x Qırmızı gül 1	75,5	94,5	86,0	9,88	2,61
23	Fatimə x Mirbəşir 128	75,5	91,0	85,0	7,05	2,26
24	Mirbəşir 128 x Fatimə	85,0	80,0	75,5	-5,88	0,10

Qeyd: $h_p=0$ dominantlıq yoxdur; $h_p=1$ tam dominantlıq; $h_p>1$ yüksək dominantlıq; $0,5 < h_p < 1$ qismən dominantlıq; $-0,5 < h_p < 0,5$ aralıq irsiyyət; $h_p < -1$ depressiya.

Bitkinin boyunun irsən ötürülməsinə görə Əsgəran x Murov 2 ($h_{haq}=22,6\%$; $h_p=+6,62$), Murov 2 x Fatimə ($h_{haq}=36,6\%$; $h_p=+14,0$), Əsgəran x Qobustan ($h_{haq}=26,1\%$; $h_p=+47,0$) və s. kombinasiyalarda dominantlıq və müsbət heterozis, Onur x Murov 2 ($h_{haq}=-15,2\%$; $h_p=-4,20$), Azəri x Onur ($h_{haq}=-17,1\%$; $h_p=-7,28$), Onur x Qobustan ($h_{haq}=-16,4\%$; $h_p=-8,66$) və s. kombinasiyalarda depressiya və mənfi heterozis, Qırmızı gül 1 x Mətin ($h_{haq}=-1,63\%$; $h_p=+0,45$), Qırmızı gül 1 x Qobustan ($h_{haq}=-0,56\%$; $h_p=+0,50$), Qırmızı gül 1 x Fatimə ($h_{haq}=-4,65\%$; $h_p=+0,23$), Mirbəşir 128 x Fatimə ($h_{haq}=-5,88\%$; $h_p=+0,10$) kombinasiyalarında isə aralıq irsiyyət və mənfi heterozis aşkarlamışdır.

Tədqiqat nəticəsində ilkin olaraq belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, eyni hündürlüyə malik olan sortları hibridləşməyə cəlb etməklə alçaq boylu hibridlər almaq mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Abdulbaqiyeva S.A., Hüseynov S.İ., Zamanov A.A., İbrahimova İ.Q. Torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq buğda genotiplərinin məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərlər Məcmuəsi, Bakı, "Müəllim", 2015, XXVI cild, səh. 290-299.
2. Hacıyeva S.T. Bərk buğdanın birinci nəsil (F_1) hibridlərində bəzi kəmiyyət əlamətlərinin tədqiqi. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərlər Məcmuəsi, Bakı, "Müəllim", 2018, XXIX cild, səh. 111-116
3. Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008, 87 s.
4. Омаров Д.С. К методике учета гетерозиса у растений. Сельскохозяйственная биология, 1975, № 1, с. 123-128
5. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal of Science, 1965, v. 39, N.3, p. 52

LOBYA BITKİSİ NÜMUNƏLƏRİNİN QURAQLIQ ŞƏRAİTİNDƏ DAVAMLILIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Lobyə *Phaseolus* – paxlakimilər fəsiləsinə aid olub, Azərbaycanı yem bitkisi kimi çox əhəmiyyətli bitkidir. Lobyə bitkisinin zülal və mineral maddələrlə zəngin olması, onun qida kimi geniş istifadə edilməsinə səbəb olmuşdur [4, səh. 550]. Dünya üzrə lobyə bitkisinin əkin sahəsinin əksər hissəsi Amerika və Asiya payına düşsə də, Çin, Hindistan, Braziliya və s. ölkələrdə də geniş becərilir. Azərbaycan XVIII əsrin 2-ci yarısında gətirilmiş və demək olar ki, yabani halda rast gəlinmir [1, səh.109].

Tədqiqat işində Milli genbankda saxlanılan respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış və introduksiya olunmuş *Phaseolus vulgaris* L. bitkisinə aid müxtəlif mənşəli nümunələrin quraqlığa davamlılığı qiymətləndirilmişdir. Nəticədə Abşeron şəraiti üçün quraqlığa davamlı formalar seçilmişdir.

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Təcrübə sahəsində yerinə yetirilmişdir (Şəkil 1). Lobyə genotiplərinin səciyyələndirilməsi 2019-2020-ci illər ərzində aparılmışdır. Lobyə istisəvən bitki olduğundan, Abşeron şəraitində aprel ayının 2-ci ongunluyunda əkilir. Vegetasiya müddətində bitkilər üzərində beynəlxalq deskriptorlara müvafiq olaraq, morfoloji (çiçəyin sayı, rəngi və s.) və fenoloji (ilk çıxış, 50% çiçəkləmə və s.) müşahidələr aparılmış, aqrotexniki qulluq işləri yerinə yetirilmişdir. Lobyə bitkisi vegetasiya müddətində şəraitdən asılı olaraq dəfələrlə suvarılmağı tələb edir. Lakin biz quraqlığa davamlı formaların seçilməsi üçün iki dəfə az suvarma apararaq, müəyyən nəticələrə gəlmişik. Lobyə, əsasən, ərzaq bitkisi olduğu üçün nümunələr bir bitkidə paxlanın sayına, paxlanın ölçüsünə, 100 dənin kütləsinə və məhsuldarlığına görə qiymətləndirilmişdir. Hər bir nümunə sort xüsusiyyətindən asılı olaraq, quraqlığa müxtəlif reaksiya göstərmişdir. Bütün nümunələr vegetasiyanın sonuna qədər həyatilik xüsusiyyətini saxlasa da, çiçəkləmə və paxla əmələgəlmə fazasına görə kəskin fərqlənmişdir. Bu nümunələr arasında əsaslı fərq onların boy atmasında, 100 dənin kütləsində və məhsuldarlığında olmuşdur.



Şəkil 1. Əkin sahəsində əkindən 1 həftə və 1 ay sonra görünüş

Cədvəl 1-də 2019-2020-ci illər ərzində quraqlıq şəraitində lobya nümunələri üzərində aparılmış tədqiqatın nəticələri qeyd edilmişdir. Cədvəldən də müşahidə olunduğu kimi, Yerli Piyada, K-15274, AzePHA-14, K-14044, PHA-36 nümunələrində məhsuldarlıq 1-ci ilə nisbətən 2-ci ildə kəskin azalmışdır. Amma AzePHA-t/5 nümunəsində, tam əksinə olaraq, məhsuldarlıqda kəskin artım müşahidə olundu. 2-ci ildə 117,0 q məhsuldarlıq nəzərə çarpır.

Cədvəl 1

Lobya bitkisi nümunələrinin quraqlıq şəraitində 2 il (I-2019, II-2020-ci illər) ərzində əldə edilən təsərrüfat göstəriciləri

Nümunənin adı	İllər	Gövdenin tipi	Bitkinin boyu, sm		1-ci paxlaya qədərki hündürlük, sm	Bitkidə paxlanın sayı, ədəd	Paxlanın ölçüsü (uzunu-eni), sm	Paxlada dənin sayı, ədəd	100 dənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, q
Yerli Piyada	I II	Kol	50 48	16 16	7 4	5,5-1,2 7,1-1,2	3 3	23,0 33,0	105 50,4	
K-15274	I II	Kol	27 15	12 14	6 12	9,5-1,0 9,5-1,0	3 3	21,3 38,5	85,0 13,0	
AzePHA-20	I II	Kol	65 50	12 11	14 14	10,0-1,5 10,0-1,0	4 4	36,4 36,4	100,4 100,0	

AzePHA-14	I II	Kol	30 30	12 19	8 9	10,0-1,5 10,5-1,0	4 4	45,4 21,4	33,6 10,4
K-14044	I II	Kol	30 35	12 11	8 8	7,0-1,0 8,0-1,0	4 4	18,9 21,4	60,0 10,4
AzePHA-t/9	I II	Sarmaşan	40 38	17 15	5 5	9,0-1,2 9,0-1,2	4 4	22,0 20,0	45,2 43,0
PHA- 36	I II	Sarmaşan	95 98	11 13	7 9	6,0-1,0 6,0-1,0	4 4	21,5 23,1	32,0 10,4
Azeqri/69	I II	Kol	40 35	13 10	9 8	8,0-1,0 8,0-1,0	3 3	26,1 25,0	17,0 14,0
AzePHA-t/5	I II	Sarmaşan	90 120	17 19	6 13	8,0-1,2 14,0-1,3	3 3	33,8 34,6	25,4 117,0
K-13031	I II	Sarmaşan	90 70	14 10	12 9	9,5-1,4 9,0-1,0	4 3	34,0 20,0	96,5 75,6

Tədqiqat işində *P.vulgaris* L. bitkisi nümunələrinin yarpaqlarında morfometrik test olan fluktuə asimetriya göstəricilərinin təhlili də aparılmışdır [2, səh. 104]. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, lobya bitkisinin morfoloji və məhsuldarlıq göstəriciləri optimal iqlim şəraitindən asılıdır. Genetik informasiya mənbəyi ilə idarə edilən və tənzimlənən bu proses ətraf mühitin kompleks amillərinin təsiri altında fərdi stabil inkişafın dəyişməsi ilə təzahür edə bilər [3, səh. 62]. Ontogenez dövründə qeyri stabil temperaturun spontan yüksəlməsi bitki nümunələrində cavab reaksiyaları yaradır. Lobyə bitkisi nümunələrinin mühitin stresli şəraitinə adaptasiya olunan və ya həssas reaksiya verən nümunələri araşdırılaraq, gələcək seleksiya işlərində istifadə olunması nəzərdə tutulur.

Ədəbiyyat

1. Əsədova A.İ., Əmirov L.Ə., Abbasov M.Ə. Azərbaycanın bəzi dənli paxlalı bitki müxtəlifliyi. Bakı, "Müəllim" nəşriyyatı, 2016, 184 səh.
2. Məmmədova A.O. Bitki bioindikatorları və ətraf mühitin qiymətləndirilməsi. Bakı, "BDU Nəşriyyatı", 2008, 176 səh.
3. Мамедова А.О. Биоиндикация качества окружающей среды на основе мутационной и модификационной изменчивости растений. Цитология и генетика, 2009, т. 43, № 2, с. 61-64.
4. Geil P.B., Anderson J.W. Nutrition and health implications of dry beans: a review. Journal of American College of Nutrition, 1994, v. 13, №6, p. 549-558. <https://doi.org/10.1080/07315724.1994.10718446>

IV. ZOOLOGIYA. İNSAN VƏ HEYVAN FİZIOLOGİYASI. TƏKAMÜL BİOLOGİYASI. AKVAKULTURA

ZOOLOGY. HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY. EVOLUTIONARY BIOLOGY. AQUACULTURE

Жданов Р.И.

*НИИ системной медицины, Межрегиональный
клинико-диагностический центр, Российская Федерация
Институт теоретической и экспериментальной биофизики
РАН, Российская Федерация
Институт перспективных исследований, Московский
педагогический государственный университет
Общеуниверситетская кафедра физвоспитания и спорта,
Казанский федеральный университет*

АНТИ-СТАРЕНИЕ: РЕКОМЕНДАЦИИ К ДОЛГОЛЕТИЮ

Этапами на пути к осознанному долголетию для обеспечение естественного устойчивого роста численности населения и повышения его ожидаемой продолжительности жизни [1] могут послужить следующие события и явления, основанные на научных принципах продуктивного долголетия: 1) решимость и мотивация человека к долголетию, внимание к своему здоровью и принятие возраста; 2) физическая активность признается одним из наиболее деятельных шагов к долголетию, здоровье – это труд каждого; оно добывается на дистанции, на корте, в бассейне, необходимо больше ходить – шесть, лучше десять тысяч шагов каждый день; физическая активность средней интенсивности помогает держать организм в тонусе [2]; 3) значимую роль играют восточные практики йога и чигун, долгожители Китая делают круговые движения кистями рук по 108 раз в разные стороны в день, массируют точки китайской медицины: Цзу-сань-ли и Юн-цюань; эти практики - лучший способ держать организм в тонусе и прийти к долголетию [3]; 4) роль генетических факторов; занятия спортом помогают даже «преодолеть неблагоприятную генетику» [4]; 5) важно состояние не только сердечной, но и лобково-копчиковой (для муж-

чин) и лонно-влагалищной (для женщин) мышц, которые следует держать в тонусе [3]; 6) крайне необходима когнитивная активность: активный мозг медленнее стареет, медитации могут быть важны для долголетия (произносить не менее 20 раз фразу по Коэ: «с каждым днем во всех отношениях мне становится все лучше и лучше, здоровее и здоровее»); 7) значительным фактором долголетия является правильный сон (7-8 часов в день), особенно полезен сон в темноте и тишине между 22.30 и часом ночи, когда тишине и темноте происходит кроветворение и синтезируется мелатонин; проснувшись, вставать с постели через 90 секунд в положении сидя [3]; 8) необходимо активационное питание с ограничением калорий (долго жить надо «впроголодь», а последний прием пищи в 19.00), при котором необходим баланс макро- и микроэлементов (селен, йод, цинк, кремний, калий, марганец) и витаминов А, Е, В12 и D, минимум животной пищи и пищи вообще, важны растительные пища и масла: фрукты, овощи, орехи, грибы, мед [5]; 9) пить лучше дистиллированную воду (без кальция); 10) настои лекарственных трав можно использовать как пищу; 11) кормить детей грудным молоком следует в течение двух и более лет – это поможет им избежать многих болезней в зрелом возрасте; 12) необходимо подавление эндотоксинемии и эндотоксиновой агрессии и снижение уровня эндотоксина [6]; 13) ежедневный прием геропротекторов (коэнзима Q10), среди которых различают синтетические (метформин, ресверетрол) и природные (головка чеснока с гранатом [5], красный острый перец, хрен, редька, имбирь), биоантиоксидантов и сенолитиков; 14) нужен положительный настрой в жизни, эмпатия, любовь; дистресс необходимо переводить в эустресс [7]; 15) важны позитивное мышление и положительный настрой на долголетие самого человека и его близких, чтобы он жил как можно дольше [2]; 16) преодоление возраст-ассоциированных заболеваний: сердечнососудистых, онкологических, урологических, проктологических, не допускать диабета [5, 6]; 17) хотя природа региона проживания благоприятна для долголетия, т.н. «голубые зоны», вышеизложенные принципы помогают в достижении долголетия в любом регионе Земли. Одними из наилучших мировых примеров использования научных принципов продуктивного долголетия в повседневной жизни населения является Азербайджанская Республика, а также Иранский Азербайджан.

Литература

1. Zhdanov, R.I. and Corey, E. Torgov's way to total steroid synthesis. *Steroids*. 2009, v.74, № 9, p.723-724.
2. Moskalev, A., Anisimov, V., Aliper, A. et al. A review of the biomedical innovations for healthy longevity. *Aging-U.S.* 2016, v.9, № 1, p.7-25.
3. Лао Минь. Метод активации целительных точек. Тайна медицины Востока. М. Коваль Д. 2019.
4. Davydov D.M., Zhdanov R.I., Dvoenosov V.G., Kravtsova O.A., Voronina E.N. et.al. Resilience to orthostasis and hemorrhage: Common effects of some genetic and conditioning factors. *Scietific Reports*. 2015, v.5, article №10703.
5. Жданов Р.И., Хабибуллин И.М., Хамматова Э.Ф., Айдаров В.И., Жданова С.И. и др. Активное долголетие: многолетнее клиническое наблюдение (основанная на чесноке диета). *Российский журнал гериатрической медицины*. 2020. №4, с.339-349.
6. Окорочков П.Л., Аниховская И.А., Яковлева М.М., Лазарева С.И., Меламуд А.А. и др. Алиментарный фактор как вероятный индуктор воспаления или липидный компонент механизма транспорта кишечного эндотоксина. *Физиология человека*. 2012, т.38, №6, с.105-112.
7. Kupriyanov R.V., Zhdanov, R.I. The Eustress concept: problems and outlooks. *World Journal of Medical Sciences*. 2014, v.11, № 2, p.179-185.

Guliyeva Sh.M.

Nakhchivan State University, Azerbaijan

Mekhtiev A.A.

Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology of ANAS, Azerbaijan

CHANGES OF DIHYDROPYRIMIDINASE-RELATED PROTEIN 2 IN THE SALIVA AND ITS NATURAL AUTOANTIBODIES IN THE SERUM OF HUMANS IN ANXIETY

Modern life is characterized by high speeds, informational conglomeration, and extreme excitation of humans. It should be noted that certain kinds of jobs require quiet and balanced behavior; correct evaluation of unexpected situations and making adequate and prompt solutions in such situations. Nowadays it has been proven that 90% of aircraft disasters are related to the human factor, i.e. to the errors of airport operators. Taking these data into account, one

of the important problems of the modern life is undertaking timely, prompt, with application of exact and non-invasive technique evaluation of excitation and/or fatigue of humans working on such highly responsible positions.

The studies were carried out on patients before their surgery. Blood samples were taken from their veins; serums were saved, diluted 100 times with the buffer for antibodies (pH 7.2) and used as the first antibodies in the indirect, solid-phase ELISA-test on polystyrene plates (Sigma, Germany). Dihydropyrimidinase-related protein 2 (DRP2), being in linear relations with serotonin [1], was used as an antigen at a concentration 20 $\mu\text{g/mL}$ in 0.1 M Tris buffer (pH 8.6). Anti-human mice immunoglobulins conjugated to horseradish peroxidase were used as the second antibodies. Reactions were stopped by adding 3 M NaOH 30 min later since adding substrate buffer and the results of the reaction were digitalized in the photometer for ELISA-test "Molecular Devices Spectra Max 250" (MTX Lab Systems, Inc., USA) on wavelength 492 nm. At the same time saliva samples were taken from the same patients and were used as antigens at a concentration of 20 $\mu\text{g/mL}$ in 0.1 M Tris buffer (pH 8.6) an indirect ELISA-test. Healthy persons were used as a control group. In parallel to this series, another series was carried out to determine cortisol level in the serum of these patients with the application of the ELISA-test (Hema, Russia).

The results showed sharp (over 2.3 times) upregulation of natural anti-DRP2 autoantibodies in the serum of patients doomed to have surgery relatively to the healthy persons ($p < 0.001$). Evaluation of cortisol level in the serum of these patients showed its significant upregulation relatively to healthy persons ($p < 0.01$). Along with it, in the saliva of these patients significant downregulation of DRP2 relatively to healthy persons ($p < 0.001$) was revealed. Besides, we tried to measure the amount of natural anti-DRP2 autoantibodies in the saliva and found that immunoglobulins do not pass through the blood-salivary barrier, as extinctions of the wells, containing saliva samples, and blank wells with diluting buffer were identical.

As levels of natural autoantibodies to different kinds of organism's proteins in the serum present exact data on correspondent level of their inducing antigens, sharp upregulation of natural anti-DRP2 autoantibodies in the serum of patients precisely reflects the concomitant upregulated serum levels of DRP2. Hence, as upregulation of cortisol was determined in the serum of these patients, one can consider upregulation of DRP2 as a reliable marker of anxiety. Fur-

thermore, significant downregulation of DRP2 in the patents' saliva could be used as non-invasive and precise method of evaluation of human's anxiety through application, for example, of highly sensitive and giving quick answer graphene-based or carbon nanotube-based immunochemical biosensors.

References

1. Mekhtiev A.A. Revealing in the rat brain the protein, possessing anti-consolidation properties. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2000, v.129, №8, p.147-150.

Amrakhova Sh.N., Miryusifova Kh.M.

Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology of ANAS, Azerbaijan

STUDY OF THE ROLE FOR SEROTONIN-MODULATING DRP2 PROTEIN IN EPILEPTIC SEIZURES IN ANIMAL MODELS AND HUMANS

Presently numerous studies showed engagement of the serotonergic system in epilepsy. Both experimental and clinical studies revealed the advent of epileptic seizures on the background of downregulation of serotonin in the brain structures [1]. Furthermore, upregulation of the serotonergic system through activation of 5-HT_{1A} receptor has the strong anti-seizure effect both *in vivo* and *in vitro* systems [4].

In genetically epilepsy-prone rats decreased density of 5-HT_{1A} receptors in the hippocampus relatively to the non-epileptic control rats was revealed [5]. In most portions of the telencephalon and some portions of the brain stem downregulation of serotonin and tryptophan-hydroxylase activity was noted. In this case *in vitro* studies revealed downregulation of V_{max} value, i.e. downregulation of the number of receptors, but not their affinity to serotonin.

Along with the mentioned data, there are several notices in the literature concerning the synthesis of epileptogenic proteins during epileptic seizures, which can serve as a molecular basis of this pathology [6].

In the 1st series of studies, blood samples were taken from the vein of the 8 patients immediately after cessation of epileptic sei-

zures and poured into the sample tubes, containing 5% EDTA as an anticoagulant. Blood samples of 18 healthy persons were used as a control. The sample tubes were centrifuged at 1500 rpm for 10 min, plasma was saved and centrifuged at 9000 rpm for 20 min to precipitate platelets. The platelets were used as antigens in the indirect solid-phase ELISA-test, while polyclonal immunoglobulins to serotonin-modulating anticonsolidation protein (SMAP), being in linear relation with serotonin [2], were used as the first antibodies. The results were recorded in the photometer for the ELISA-test under wavelength 492 nm.

In the 2nd series of studies, dihydropyrimidinase-related protein 2 (DRP2), being an active component of SMAP, containing another two proteins – tubulin and actin, was purified from the cow brains through the following steps: 1) partial precipitation of brain protein extract under 40% ammonium sulfate; 2) gel-chromatography on the column of Sephadex G-150; 3) exposure to 40 mM EDTA for 14 h; 4) isoelectric focusing at pH range 4-6. Four rabbits were etherized and implanted with electrodes into the amygdala and with cannulas into the brain lateral ventricle. The rabbits were injected with penicillin at a dose of 300 units, in a volume of 20 μ L into the amygdala. After the onset of epileptic seizures, the animals were administered with DRP2 at a concentration of 0.8 mg/mL and in a volume of 10 μ L.

The results of the 1st series of studies showed significant up-regulation of SMAP in the platelets of epileptic patients immediately after cessation of seizures relative to the healthy persons of the same age ($p < 0.001$).

The results of the 2nd series of studies showed sharp induction of epileptic seizures in the rabbits having both electroencephalographic manifestations of seizures and clinical seizures after 5-10 min since penicillin administration into the amygdala. Administration of DRP2 into the brain lateral ventricle immediately after the advent of epileptic seizures brought to drastic cessation of epileptic seizures basing on suppression of epileptic activity on electroencephalographic records and suppression of animals' clonical seizures.

The results support the idea of the role of downregulation of the serotonergic system in the initiation of epileptic seizures. At the same time, our earlier studies demonstrated a significant (by 50%) blockade of pollutant-induced mutations in somatic cells of the fish through administration of SMAP into the animals [3]. The anti-mutagenic activity of SMAP is referred to its effect on transduction of chromatin conformation into condensed status, protected from the

impact of adverse factors. Hence, the results of sudden cessation of epileptic seizures after intra-cerebral administration of DRP2 may be due to transduction of chromatin conformation into condensed, inactive (heterochromatin) status, this way switching off synthesis of epileptogenic proteins.

References

1. Jobe P.C. Common pathogenic mechanisms between depression and epilepsy: an experimental perspective. *Epilepsy and Behavior*. 2003, v.4 (Suppl. 3), p.14-24.
2. Mekhtiev A.A. Revealing in the rat brain the protein possessing anticonsolidation properties. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2000, v.129, № 8, p.147-150.
3. Mekhtiev A.A., Movsumzadeh S.K. Antimutagenic activity of serotonergic system and underlying mechanisms in sturgeon juveniles (*Acipenser gueldenstaedti persicus*) and goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*. 2008, v.44, №5, p.476-481.
4. Okuhara D.Y., Beck S.G. 5-HT_{1A} receptor linked to inward-rectifying potassium current in hippocampal CA3 pyramidal cells. *Journal of Neurophysiology*. 1994, v.71, p.2161-2167.
5. Statnick M.A., Dailey J.W., Jobe P.C., Browning R.A. Abnormalities in 5-HT_{1A} and 5-HT_{1B} receptor binding in severe-seizure genetically epilepsy-prone rats (GEPR-9s). *Neuropharmacology*. 1996, v.35, p.111-118.
6. Teillet M.A., Naquet R., Le Gal La Salle G., Meraf Ph., Schuler B., Le Douarin N.M. Transfer of genetic epilepsy by embryonic brain grafts in the chicken. *Proceedings of the National Academy of Science of USA*. 1991, v.88, №16, p.6966-6970.

Huseynov Sh.B.

Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology of ANAS, Azerbaijan

STUDIES OF THE ROLE FOR SEROTONIN-MODULATING PROTEIN IN REGULATION OF AGGRESSIVE BEHAVIOR IN TWO BEHAVIORAL MODELS IN RATS

Aggressive behavior belongs to innate forms of behaviors. Though significant amount of studies was undertaken by numerous researchers, molecular mechanisms underlying aggressive behavior still remain unclear. The most body of publications on the aggression

studies on animal models show that there is an inverse correlation between serotonin level in the brain structures and aggression [1, 2]. However, a number of scientists have demonstrated the existence of direct correlation between serotonin level and manifestation of aggression: 10-fold upregulation of serotonin in the organism of the knock-out mice for tryptophan dehydrogenase gene was accompanied with acute increase of aggression level [3]. The study concerns of the role for serotonin-modulating anticonsolidation protein (SMAP), being in linear relation with serotonin level [4], in regulation of aggressive behavior.

The studies were carried out on aggression (induced by electroshock) and dominant (based on food deprivation) behavioral models, on the 5-month-old male Wistar rats. The studies were conducted in 5 series.

In the 1st series of studies, undertaken on the aggression model with application of indirect solid-phase ELISA-test, significant downregulation of SMAP ($p<0.001$) was revealed in the amygdala of the aggressive animals relative to the intact animals. In the 2nd series of studies, conducted on the aggression model, a single intracerebral administration of SMAP brought to significant increase ($p<0.001$) of aggression level in the experimental animals, while heat-inactivated SMAP did not have any effect on aggressive behavior in the control animals. In the 3rd series of studies, carried out on the dominant model, sharp downregulation of SMAP ($p<0.001$) in the amygdala of the dominant animals, revealed with application of indirect ELISA-test, was noted. In this case concomitant sharp upregulation of SMAP ($p<0.001$) in the platelets of the dominant animals (corresponds to its level in the brain cortex) and, conversely, downregulation of natural anti-SMAP autoantibodies ($p<0.001$) in the serum of the dominant animals relatively to these indices of the intact animals were observed. In the 4th series of studies, undertaken on the dominant model, a single intracerebral administration of SMAP to the priorily defined submissive animals brought to their transformation into the dominant animals ($p<0.001$). This effect was continued for 7-day timeframe, while inactive SMAP did not have any effect on animal dominance. In the 5th series of studies, conducted on the dominant model, a single intracerebral administration of rabbit polyclonal anti-SMAP antibodies to the dominant animals (blocking SMAP activity) transformed them into the submissive animals for 1 day ($p<0.001$),

while administration of non-immune γ -globulins did not have any influence on dominance in the control animals.

In conclusion, the obtained data indicate to positive regulation of aggressive behavior in the rats by SMAP, whereas its downregulation in the amygdala of the aggressive animals in the both studied behavioral models is, apparently, attributed to the high rate of its utilization.

References

1. Carrillo, M., Ricci, L. A., Coppersmith, G. A., Melloni, R. H., Jr. The effect of increased serotonergic transmission on aggression: a critical meta-analytical review of preclinical studies. *Psychopharmacology*. 2009, v.205, p.349-368.
2. De Boer, S. F., Caramaschi, D., Natarajan, D., Koolhaas, J. M. (2009) The vicious cycle towards violence: focus on the negative feedback mechanisms of brain serotonin neurotransmission. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2009, v.3, p.52.
3. Shih J.C., Chen K., and Ridd M. J. Monoamine Oxidase: From Genes to Behavior. 1999. *Annual Review of Neuroscience*. 1999, v. 22, p.197-217.
4. Mekhtiev A.A. Revealing in the rat brain the protein possessing anti-consolidation properties. *Bulletin Experimental Biology and Medicine*. 2000, v.129, №8, p.147-150.

***Кулпыбай Е.Е., Киркимбаева Ж.С., Нургожаева Г.М.,
Кузембекова Г.Б., Кошкимбаев С.С.***

НАО Казахский национальный аграрный университет, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ ЭТИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ОВЕЦ

При диагностике желудочно-кишечных инфекций новорожденных ягнят недостаточно ограничиваться только лабораторными исследованиями, требуется полное и детальное изучение особенностей этиологического и эпизоотического процесса, как в отдельных хозяйствах, так и по всей области [1; 2, с. 55-57].

Поэтому возникла острая необходимость в систематизации накопленных данных, а также в глубоком и тщательном

изучении особенностей проявления желудочно-кишечных инфекций новорожденных ягнят, в условиях комплекса неблагоприятных факторов [3, с. 1941-1942].

С целью углубленного изучения этой патологии мы провели исследования по определению роли условно-патогенных микроорганизмов в заболеваниях овец, а также установили некоторые эпизоотологические особенности: динамику заболеваемости поголовья, сезонность проявления болезни, возрастной барьер; основные причины, факторы, пути возникновения и распространения заболеваний.

Изучение распространения и частоты заболеваемости ягнят кишечной инфекцией в хозяйствах области показало, что данная патология весьма распространена, и наносит урон овцеводству региона. В среднем заболеваемость находится в пределах 30 - 40%, в то время как по официальной статистике ее уровень составляет всего лишь 10,5% и 13,5%, соответственно. Такое распространение данных инфекций в хозяйствах области кроется в особенностях этиологической структуры возбудителей.

Результаты исследований показали, что для эшерихиоза и сальмонеллеза свойственны сезонность. Ее учитывают при планировании и проведении противоэпизоотических мероприятий. Сезонность проявления эпизоотического процесса является элементом краткосрочного прогнозирования эпизоотий.

Из результатов наших исследований установлено, что данные болезни имели место с февраля по май, что видимо, связано с комплексом способствующих условий (время массового окота, уровня кормления, низкого санитарного состояния, неблагоприятных погодных условий, благоприятных условий для распространения возбудителей и т.д.). С июля до января данные заболевания во всех районах области практически не регистрировались.

Во всех исследованных нами хозяйствах ягнята с рождения находились в помещениях, согласно их половозрастным группам, а также на огражденных выгулах.

При клиническом осмотре у новорожденных ягнят на 2-3 сутки после рождения отмечали понос, жидкие фекалии серо-белого цвета с прожилками слизи. Заболевшие животные были угнетены, отказывались от молока, много лежали, имели место сонливость, вялость. Наблюдалась высокая температура (41-42°C), которая в дальнейшем опускалась ниже нормы. У ягнят регистрировали учащенное дыхание и пульс, артериальный пульс малого наполнения. Бедра и хвост были запачканы испражнени-

ями. Из рта выделялась пенная жидкость. К концу третьих суток болезни ягнота были не в состоянии стоять, лежали на боку, регистрировались судороги, что совпадало с основными симптомами эшерихиоза и сальмонеллеза. Ягнота погибали в течение трех суток после проявления симптомов болезни.

При проведении вскрытия трупов павших ягнят, были обнаружены следующие общие патологоанатомические изменения: наблюдали признаки истощения, видимые слизистые оболочки павших ягнят бледные, анемичные. Слизистая оболочка тонкого отдела кишечника набухшая, наблюдалось катаральное воспаление. При вскрытии также обнаружили слегка увеличенные печень и селезенку. Брыжеечные лимфатические узлы были отечны с точечными кровоизлияниями. Под серозной оболочкой почек, печени и селезенки были обнаружены кровоизлияния. Печень была неравномерно окрашена. Содержимое кишечника водянистое с большим количеством слизи. Слизистая оболочка прямой кишки отечна и гиперемизирована. Характерными изменениями мы считали фибринозно-геморрагический артрит скакательных коленных суставов.

Материалом для бактериологического исследования явились патологический материал от павших ягнят и абортингованных плодов, взятых в хозяйствах Актюбинской, Кызылординской, Жамбылской областей. Высевы проводили на МПБ, МПА, среде Китта-Тароцци и Эндо из костного мозга, печени, почек, селезенки, легких, лимфатических узлов, кишечника и желчного пузыря. После выделения микроорганизмов идентификации подвергали культуры, полученные только из изолированных колоний.

Морфологические, тинкторальные и культуральные свойства выделенных культур изучали общепринятыми в микробиологии методами. При этом учитывали характер роста на МПА, МПБ, МППБ, кровяном агаре Цейссlera, на элективных средах Эндо, Левина, Плоскирева и висмут-сульфитном агаре. На твердых средах учитывали характер роста, форму, величину и цвет колоний, а в жидких средах - наличие осадка, пленки на поверхности, образование газа и пристеночного кольца.

По морфологическим и тинкторальным свойствам все культуры имели типичные для соответствующего рода признаки. Результаты представлены в рисунке.



Рисунок. Характеристика выделенных культур от больных, павших ягнят и абортированных плодов

Как видно из рисунка, идентификации подвергнуто 365 культур, из которых 237 были изолированы от павших ягнят и 128 - из абортированных плодов овцематок.

В ходе исследований было выделено 182 культуры, принадлежащих роду *Escherichia*, 143 - *Salmonella*, 28 - *Klebsiella*, 4 - *Streptococcus*, 1 - *Proteus* и 7 культур *Diplococcus*. Выделенные культуры были изучены по морфологическим, тинкториальным и биохимическим свойствам.

За период исследований патологического материала от павших ягнят и абортированных плодов было выделено 365 культур, из них 182 культуры, принадлежащих роду *Escherichia*, 143 - *Salmonella*, 28 - *Klebsiella*, 4 - *Streptococcus*, 1 - *Proteus* и 7 культуры к *Diplococcus*. Установлено, что в возникновении желудочно-кишечных заболеваний ягнят важную роль играют бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, на долю которых приходится около 97% выделенных культур, преобладающими из них были эшерихии и сальмонеллы, соответственно 51,0% и 39,1%.

Литература

1. Латышев С.Н. Особенности эпизоотического процесса сальмонеллеза и эшерихиоза ягнят. Автореферат. Ставрополь. 2009.
2. Бияшев К.Б., Бияшев, Б.К., Макбуз, А.Ж., Киркимбаева, Ж.С. Определение продолжительности персистенции бактерицинпродуцирующих штаммов в кишечнике ягнят. Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2012, №7, с. 55-57.
3. Zhakupova A.A., K.B. Biyashev, B.K. Biyashev, S.E. Ermagambetova, G.M. Nurgozhayeva. Performance Test of the Drug «Enterocol». Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2017, v. 9, №10, p.1941-1942.

*Джигоева И.Э., Новаторов О.А.,
Цховребова А.И., Черчесова С.К.
Северо-Осетинский государственный университет
имени К.Л. Хетагурова, Россия*

РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA) В РУЧЬЯХ-ПРИТОКАХ РЕКИ ГИЗЕЛЬДОН (БАССЕЙН ТЕРЕКА)

В работе рассмотрена структура одного из ключевых отрядов пресноводных водотоков Кавказа, в частности, отряда ручейники (Trichoptera). Исследования представляют практический интерес, т.к. до недавнего времени фауна ручьев в бассейне реки Гизельдон была не изучена, что было связано с последствиями гляциальной катастрофы - в течение 8 лет, начиная с 2002 г. река Гизельдон несла талые воды ледника Колка, поэтому в воде присутствовали в большом количестве механические примеси, и температура по сравнению с другими реками была несколько ниже, что мало способствовало развитию ручейников [1, с. 54 – 58].

Ручьи бассейна - уникальный гидрологический объект (по питанию – это подземные источники, которые имеют уникальный химический состав, определяющий и формирующий среду обитания водных организмов: следует отметить стабильность биотопа, комфортных для развития фауны (особенно ручейников) температур (8-140С), скорость течения – 0,3-0,7 м/сек. Даже листовая опад привносит возможность для появления надежных убежищ для ряда видов (личинки младшего возраста поденок Baetidae, ручейников семейств Hydropsychidae, Apataniidae; веснянок Taeniopterygidae).

Рассмотрим структуру отряда Trichoptera и особенности экологии, определяющие развитие трихоптерофауны бассейна. Сбор гидробиологического материала проводился по стандартным методикам [2, с.33-48; 3, с.247-250]. Материал собирался вручную с поверхности отдельно поднятых камней, погруженных в воду ветвей и растительности. Также использовался водный сачок, который ставился по течению в месте сбора: в него собирался весь смыл бентоса. Воздушным сачком собирались имаго на суше по берегам водоемов с прибрежной растительности и камней. Разбор гидробионтов проводился по всем стадиям развития с использованием лупы и стереомикроскопа МБС-1. Для определения использовалась соответствующая литература [4,5].

На долю отряда Trichoptera приходится 33% всех сбо-

ров – 16 видов из 10 родов и 6 семейств, объединенных двумя подотрядами: кольчатощупиковых (*Annulipalpia*) и цельнощупиковых (*Integripalpia*).

Собранные нами виды распределились следующим образом – подотряду кольчатощупиковых принадлежат 4 семейства, цельнощупиковые представлены 2 семействами (табл. 1).

Таблица 1

Разнообразие ручейников в бассейне реки Ардон

Отряд <i>Trichoptera</i>					
подотряд <i>Annulipalpia</i>			подотряд <i>Integripalpia</i>		
Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов	Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов
<i>Hydropsychidae</i>	1	4	<i>Limnephilidae</i>	5	6
<i>Hydroptilidae</i>	1	2	<i>Apataniidae</i>	1	1
<i>Rhyacophilidae</i>	1	2			
<i>Glossosomatidae</i>	1	1			
4 сем.	4 рода	9 видов	2 сем.	6 родов	7 видов

Из таблицы видно, что кольчатощупиковые доминируют по числу видов (9) и семейств (4), но уступают по числу родов (4), в тоже время цельнощупиковые представлены всего 2 семействами (*Limnephilidae*, *Apataniidae*), которые объединяют 6 родов и 7 видов (рис. 1).

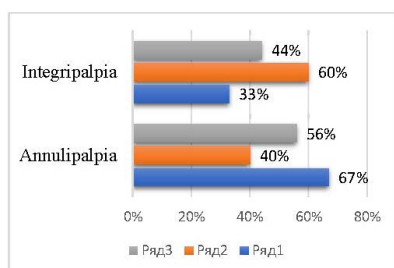


Рис. 1. Таксономическое разнообразие подотрядов в отряде *Trichoptera* (ряд 1 – соотношение семейств, ряд 2 – соотношение родов, ряд 3 – соотношение видов).

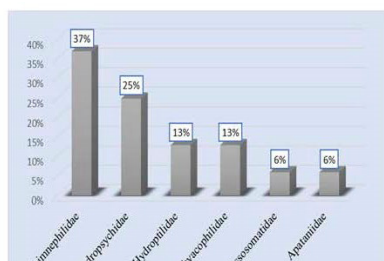


Рис. 2. Соотношение семейств в отряде *Trichoptera*

Таксономическое разнообразие семейств распределяется следующим образом: доминируют семейство Limnephilidae (37%) и Hydropsychidae (25%); для семейств Hydroptilidae и Rhyacophilidae установлено по 2 вида (13% каждое) и по 1 виду принадлежит семействам Glossosomatidae и Apataniidae (по 6% каждое): соотношение видов отражено на диаграмме (рис. 2). Следует также сказать, что фауна ручьев значительно богаче, чем речная, и конечно же, доминирует над фауной заводей, где вода практически недвижима, что некомфортно для психрофильной фауны. Для рек отмечено 7 видов ручейников, для ручьев – 15 видов и, наконец, в заводях отмечено 2 вида. Рассматривая биотопы ручьев, мы пришли к выводу, что ручьи своеобразный рефугиум для развития трихоптерофауны, которая очень чутка к температурному режиму, скоростям течения, субстрату и химическому составу воды.

Представители семейства Limnephilidae наиболее типичны для ручьевой фауны и представлены родами *Drusus* Stephens (1), *Kelgena* Mey (1), *Limnephilus* Leach (1), *Anabolia* Stephens (1), *Potamophylax* Wallengren (2).

Переходя к обсуждению видов семейства Hydropsychidae, следует сказать, что это самые типичные представители наших водотоков, они могут подниматься высоко в горы (1800 м над ур. моря), прекрасно чувствуют себя в предгорье (800-900 м над ур. моря), также это представители равнинных зон бассейна Терека (300-400 м над ур. моря).

В наших сборах отмечены четыре вида этого семейства: палеарктический вид *Hydropsyche contubernalis* Mclachlan, 1865; европейский - *Hydropsyche angustipennis* Curtis, 1834; и, наконец, эндемики Кавказа - *Hydropsyche martynovi* Botasaneanu, 1967 и *Hydropsyche katshalovae* Kornoukhova, 1989.

Всего собрано личинок этого рода 145 экземпляров, куколок – 27. Все гидропсихиды – обитатели каменистого грунта, чаще это крупные камни с расщелинами, в которых прячутся личинки. Личинки строят ловчие сети, куда попадают более мелкие амфибионты (поденки, двукрылые, а также частички детрита, зоопланктон). По своей биотопической приуроченности – речные виды, обитающие на каменистом дне, прячутся под камнями, скорости течения выдерживают от 0,3 до 2 м/с и выше. Литореофильные, олигосапробные виды.

Ручейников семейства Rhyacophilidae в наших сборах представляют 2 вида, отличаются ручейники данного семей-

ства своим требовательным отношением к чистоте воды, практически все виды относятся к индикаторам состояния водных экосистем. В наших сборах присутствует представитель эндемичной фауны *Rhyacophila aliena* Martynov, 1916 и европейской - *Rhyacophila nubila* Zett., 1840. Распространение видов широкое, личинок и имаго можно встретить на различных высотах (поднимаются в горы более чем на 2500 м над ур. моря). Личинки крупные – 20 мм и более, зеленоватого цвета, но как мы уже говорили, на цвет личиночных фаз может влиять субстрат и пища. В конце весны и в начале лета имаго ручейников-риакофилид летят на светоловушки, в определенное время суток (с 2000 и 2100). Собрано нами 35 личинок, 17 куколок и 3 имаго. Сборы проведены на глубине 0,5 м, скорость течения - 1,5 м/с, температура воды – 120С. Литореофильные, олигосапробный виды.

Наиболее многочисленными в наших сборах оказались ручейники родов *Apatania* и *Hydropsyche*, ручейники родов *Drusus* и *Hydroptilidae* – малочисленны. Численное соотношение родов в отряде Trichoptera приведено в таблице 2.

Таблица 2

Численность ручейников в бассейне реки Гизельдон

Род	Личинки	Куколки	Имаго	Итого	Численное соотношение родов в отряде ручейники
<i>Hydropsyche</i>	145	27	7	179	22%
<i>Hydroptila</i>	13	-	-	13	1,5%
<i>Rhyacophila</i>	35	17	3	55	6,7%
<i>Glossosoma</i>	53	21		74	9%
<i>Limnephilus</i>	47			47	5,7%
<i>Drusus</i>	11	3		14	1,7%
<i>Kelgena</i>	9	5		14	1,7%
<i>Anabolia</i>	10			10	1.2%
<i>Potamophylax</i>	45			45	5,5%
<i>Apatania</i>	273	92	-	365	45%
Всего:	641 экз.	165 экз.	10 экз.	816 экз.	100%

Из табличных данных можно видеть, что наибольшей численностью отличаются роды *Apatania* (45%) и *Hydropsyche*

(22%), за ними следуют *Glossosoma* (9%), *Rhyacophila* (6,7%), *Limnephilus* (5,7%) *Potamophylax* (5,5%), *Kelgena* (1,7%), *Drusus* (1,7%), *Hydroptila* (1,5%) и, наконец, *Anabolia* (1,2%).

Таким образом, для ручьев-притоков реки Гизельдон установлено 16 видов ручейников. В целом же численное превосходство принадлежит подотряду *Integripalpia* (60,8%). *Annulipalpia* (39,2%), несмотря на видовое разнообразие, уступают в численности цельнощупиковым, однако следует также учитывать то, что высокая численность последних поддерживается за счет семейства *Apataniidae* (45%). Представители отряда ручейников практически все литореофилы (70%), псаммо- и фитореофилы составляют 12% каждый.

Литература

1. Черчесова С.К., Койбаев Б.Г., Мукагов М.А., Цибирова Л.Л. Влияние природных катастроф на биоразнообразие малых горных рек на примере реки Геналдон (бассейн реки Терек). Материалы III Международной конференции "Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны", Ереван, Республика Армения. 2017, с.54–58.
2. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: ВШ. 1960, с.33-48.
3. Якимов А.В., Шаповалов М.И., Львов В.Д., Черчесова С.К. О методике сбора бентоса в горных малых реках и ручьях Кавказа. Гидроэнтомология в России и сопредельных странах: Материалы V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. Ярославль: Издательство «Филигрань». 2013, с. 247-250.
4. Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. М. 2004, 238 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 5. Высшие насекомые (ред. Э.П. Нарчук): Ручейники, Бабочки, Жуки, Сетчатокрылые. С.-Пб.: ЗИН. 2001, 836 с.

ABŞERON MİLLİ PARKININ FON MƏMƏLİ NÖVLƏRİ

Hər hansı bir ərazinin fon (fonyaradan) növləri həmin yer üçün xarakterik olan, eyni zamanda nisbətən kütləvi və geniş yayılmış hesab edilən növlərdir. Qeyd etmək lazımdır ki, istənilən ərazinin müəyyən qrupdan olan canlılar baxımından tədqiqi onun fon növlərinin öyrənilməsi ilə başlayır. Daha dərin təhlillər və dəyişən ekoloji vəziyyətin həmin qrupdan olan canlılara təsiri isə indikator növlərlə aparılır. Bəzən indikator növlər məhz fon növlər arasından seçilə bilər. Bu baxımdan Abşeron Milli Parkı (MP) ziyarətçilərin ekoloji maariflənməsində fon növlərin xüsusi payını və prioritet olduğunu nəzərə alaraq ərazinin fon məməlilərinə dair məlumatların təqdim olunmasını lazım bilirik və bu tezis MP-in həmin növlərindən bəhs edir.

Müşahidələr ənənəvi metodlarla [4], bilavasitə fərdlərin və ya onların həyat fəaliyyəti izlərinin qeydə alınması kimi vizual müşahidələrə əsaslanmış, ayrı-ayrı dəstələrdən olan heyvanlar müvafiq üsullarla qeydə alınmış (yarasalar detektorlarla, gəmirici və həşəratyeyənlər diritutan tələrlə və s.) və növlərin transektlər üzrə nisbi say uçuotu aparılmışdır.

Tədqiqatlar və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən MP ərazisində 7 dəstəyə aid 26 növ yayılmaqdadır. Cücüyeyənlər (*Insectivora*) – 4, Yarasalar (*Chiroptera*) 4 növ, Gəmiricilər (*Rodentia*) – 8, Dovşankimilər (*Lagomorpha*) – 1, Cütdırnaqlılar (*Artiodactyla*) – 2, Yırtıcılar (*Carnivora*) – 6, Kürəkayaqlılar (*Pinnipedia*) – 1 növlə təmsil olunur ki, bunlardan 3-ü çoxsaylı, 6-sı adi növ hesab olunur [2, 3]. Çoxsaylı növlərin hamısı, adi növlərdən bir neçəsi və hətta son zamanlar sayının azalmasına baxmayaraq hələ də ərazi üçün xarakterik hesab olunan xəzər suitisi də MP-in fon növləri kimi tərəfimizdən dəyərləndirilir. Ümumilikdə 26 məməli növündən yalnız 6-sı ərazinin fon növü statusuna malikdir.

Açıq və qumsal biotoplarının, eol-qumluq stasiyalarının fon növü qırmızıquyruq qum siçanıdır (*Meriones libycus*). Monitoring zamanı bir ha ərazidə orta hesabla 350 yuva girişi sayılmış, bir hektara düşən fərd sayı 18-23 olmuşdur. Kiçik ərəbdovşanı (*Allactaga elater*) ərazinin adi və ikinci fon gəmirici növüdür. Gecə marşrut uçuotu nəticələrinə əsasən müvafiq biotoplarda hər hektara 5-7 fərd qeydə alınmışdır [2]. Dörd yarasa növündən küli şəbpərəsi (*Pipistrellus kuhlii*) ərazidə ən çox qeydə alınan fon növ olub sığınacaqları tikililərlə bağlıdır. Ultrasəs monitoring nəticələrinə görə hektara 2-4

fərd qeydə alınmışdır. Ərazinin ən çoxsaylı və tipik yırtıcı növü adi tülküdür (*Vulpes vulpes*). Fərdlərin həm özləri və həm də həyat fəaliyyəti izləri (ekskrement, pəncə izləri) tərəfimizdən tez-tez qeydə alınmışdır. Adi tülkünün yem rasionunun əhəmiyyətli hissəsini təşkil edən gəmiricilər MP-in heyvan biokütləsinin böyük bir hissəsini təşkil edir. Çaqqal (*Canis aureus*) qamışlıqların adi, bəzən çoxsaylı növüdür və pəncə izləri ən çox qeydə alınan yırtıcı növlərindən ikincisidir. Xəzər suitisi (*Pusa caspica*) Şahdili ətrafında hazırda az hallarda qeydə alınsa da, 1930-cu illərdə arxipelaqın sahillərində hər il 10 minə qədər suiti dincəlirmiş. 1935-1937-ci illərdə bu rəqəm 100-200 minə qədər olub [5]. 1997-ci ilin dekabr ayında Şahdilində qışı şimala üzüb köçməyən bir-neçə fərd qeydə alınmışdır [2]. Hazırda say azlığına baxmayaraq, Şahdilinin tarixən suitilərin dincəlmə yerləri olduğunu nəzərə alaraq bu məməlini MP-in həm fon (xarakterik növ), həm də indikator növ hesab edirik.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan faunasının taksonomik spektri (onurğalılar). "Bakı, Elm və Təhsil". 2020, səh.144.
2. Həsənov N.Ə., Raxmatulina İ.K.. Abşeron-Qobustanın Teriofaunasına dair. Azərbaycan MEA Xəbərləri. Bioloji Elmlər seriyası. 2004, № 1-2, səh.95-107.
3. Həsənov N., Vəliyeva N. Abşeron Milli Parkının məməlilər faunası. "Aq-rar təsərrüfatların inkişafının yeni istiqamətləri və ətraf mühitin mühafizəsi" Respublika elmi konfransının materialları. Qərbi Kaspi Universiteti, Bakı, 2021, səh.125-128.

Əlizadə F.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

KİÇİK QIZILAĞAC KÖRFƏZİNİN MAKROZOOBENTOSUNUN ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR

Kiçik Qızılağac körfəzi Xəzər dənizinin cənub-qərb hissəsində yerləşir. Körfəzin hidrofaunasının, onun mühüm tərkib hissəsi olan bentik orqanizmlərinin növ tərkibinin, miqdarca inkişafının və ekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin mühüm elmi və praktiki əhəmiyyəti vardır. Qeyd etmək lazımdır ki, bentik orqanizmlər balıqlar

və su – bataqlıq quşlarının yem bazasının əsasını təşkil edir, onlar körfəzin bioloji məhsuldarlığının formalaşmasında mühüm rol oynayırlar. Həmin orqanizmlər suyun təbii olaraq təmizlənməsində iştirak edir, təbii biofiltratorlardır. Bentik orqanizmlərin növlərin əksəriyyəti bioindikator orqanizmlər olub, suyun üzvi maddələrlə çirklənmə dərəcəsini göstərir. Bundan başqa onların müxtəlif nümayəndələri insan, heyvan və balıqların parazitlərinin daşıyıcıları və ya aralıq sahibləridirlər.

Körfəzin bentosu haqqında məlumatları Kasimov A.Q. (1972), S.Əliyev (1988, 1993) vermişlər. Son illərdə körfəzdə ekoloji şərait pisləşmişdir. Körfəzin böyük ərazisini cod su bitkiləri örtmüşdür, lillənmə getmişdir, ora daxil olan çayların suyu azalmışdır və Xəzər dənizinin səviyyəsinə qalxdığı dövüdə dənizin suyu körfəzin suyunə qarışmışdır. Bu da hidrofaunanın inkişafına öz təsirini göstərmişdir. Belə bir şəraitdə 2019-2021-ci il ərzində körfəzdə hidrofaunaya dair, onun mühüm tərkib hissəsi olan makrozoobentosun növ tərkibi, miqdarca inkişafı, biosenozlar üzrə yayılmasına dair tədqiqat işləri aparmağı qarşımıza məqsəd qoymuşduq. Bu məqsədlə 2019-cu il noyabr – 2020-ci ilin mart ayının sonlarında körfəzdən materiallar toplanıb təhlil olunmuşdur. Materialların toplanması və işlənilməsi hidrobiologiyada qəbul olunmuş ümumi metodlar əsasında yerinə yetirilmişdir. Materialların təhlili zamanı körfəzdən 7 sisteməlik qrupa (azqıllı qurdlara, zəlilərə, molyuskalara, inəcə sürfələrinə, sərtqanadlı böcəklərə, xironomid sürfələrinə, heleidlərə) dair 34 növ makrobentik orqanizm aşkar olunmuşdur. Aşkar olunan orqanizmlərin 18 növü xironomid sürfələrinə, 6 növü inəcə sürfələrinə aiddir.

Rast gəlinən növləri intensivliyinə görə *Agrion virgo*, *Lestes sponsa*, *L.barbara*, *Sympycna fusca*, *Platycnemis pennipes*, *İshnura pumilio*, *Parachironomus parastratus*, *Chironomus thummi*, *Endochironomus tendens*, *Cricotopus silvestris*, *C.biformis*, *C.algarum*, *Eukiefferiella similis*, *Orthocladus rivicola*, *Procladius choreus*, *Pferrucineus*, *Tanytus punctipennis*, *T.villipennis*, *Culicoides sp.*, *Bezzia sp.* növləri fərqlənmişdir.

Müşahidələr zamanı bentik orqanizmlərin miqdarca inkişafına görə xironomid sürfələri dominantlıq etmişdir. Belə ki, xironomidlərin biokütləsi 1m² sahədə 5,4 q, sayı isə 268 fərd olmuşdur.

Tədqiqat zamanı hidrobiontların biosenozlar üzrə yayılmasına diqqət verilmişdir. Belə ki, orqanizmlər bitki biotopunda üstünlük təşkil etmişdir. Körfəzdə ikinci yerdə lil biotopu durur, bu biotopda özünəməxsus heyvanat aləmi vardır. Əsasən burada ikiqanadlıların

nümayəndələri iştirak edir. Onlardan yarımsərt qanadlıları, xronomidləri və qurdlardan azqıllı qurdları misal göstərmək olar. Azqıllı qurdlardan *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, *N. elinguis* dominantlıq edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, körfəzin uzun illər balıqçılıq təsərrüfatının inkişafında rolu böyük olmuşdur. Son dövrə qədər orada müxtəlif balıq körpələrinin alınması məqsədilə balıq zavodu fəaliyyət göstərirdi.

Ədəbiyyat

1. Əliyev S.İ. Kiçik Qızılağac körfəzinin makrozoobentosunun növ tərkibi. AMEA «Xəbərlər», Biologiya elmlər seriyası. 1988, № 6, səh.85-90.
2. Əliyev S.İ. Kiçik Qızılağac körfəzinin makrozoobentosunun fəsilələr üzrə yayılması. AMEA «Xəbərlər», Biologiya elmlər seriyası. 1989, № 6, səh.56-61.
3. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку, «Элм». 1972, 275 с.

Ализаде М.Х.

Институт Физиологии им. И.М.Кареева НАНА, Азербайджан

ЦИТОТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ МИНИМАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОТРАБОТАННЫХ МАШИННЫХ МАСЕЛ (ОММ) НА МОЛОДЬ САЗАНА (*CYPRINUS CARPIO*)

Ежегодная масса маслосодержащих отходов, образующихся в мире, оценивается в 40 млн. тонн. Источником их является эксплуатация машин сельского хозяйства, транспортных средств, станков, промышленного и энергетического оборудования. В настоящее время собирается не более 20 млн. тонн масла отходов ежегодно, а перерабатывается порядка 2 млн. тонн, или около 10 % [4].

Отработанные смазочно-охлаждающие технологические средства (ОММ) являются опасными загрязнителями практически всех компонентов природной среды - поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха. Опасным свойством масел является их токсичность - свойство вещества при попадании в определённых количествах в организм человека, животного или растения вызывать их отравление или гибель [3]. Эта проблема крайне актуальна для Каспийского региона известного своими богатейшими залежами нефти и большим количеством ценнейших видов

промысловых рыб, в частности осетровых рыб. ОММ, слитые в канализационную систему, неизбежно попадают в Каспийское море, нарушая его экологическое состояние, и без того достаточно сильно загрязненное промышленными отходами [2].

Исследования проводились на молоди сазана, выращенной на рыбо-водном хозяйстве Нефтьчалинского района. В работе с тест-организмами придерживались норм биоэтики и правил работы с позвоночными животными. Исследование проводили по методу микроядерного анализа на эритроцитах крови.

Было использовано 27 рыб, которых разделили на 3 группы по 7. Первая группа контрольная, вторая и третья - экспериментальные. Все три группы были пересажены в 3 одинаковые ванны, заполненные 30 литрами чистой пресной воды.

Для эксперимента использовали смесь разных сортов ОММ, так как в естественных условиях, обычно, со сточными водами в водоёмы попадают именно смеси.

В ванны с экспериментальными группами были добавлены - в одну 5 мл, а во вторую и 10 мл отработанного масла на 30 л. воды.

Через 72 часа (3 суток) у рыб взяли пробы крови из хвостовой вены для анализа. Полученные мазки фиксировались метиловым спиртом, и высушивались при комнатной температуре, а затем окрашивались по методу Гимза-Романовского.

На приготовленных мазках, под световым микроскопом при увеличении $\times 1400$, подсчитывалось количество микроядер и клеточных патологий на тысячу эритроцитов для каждого мазка. Фотографирование выявленных патологий осуществлялось на цифровом микроскопе при увеличении $\times 1200$.

Количество зарегистрированных микроядер подсчитывалось отдельно, а все остальные обнаруженные патологии суммировались. Подсчет микроядер и клеточных патологий на препаратах мазков крови показал следующее. На основании полученных данных была построена гистограмма, на которой представлены полученные результаты проведенного эксперимента.

Количество цитопатологий в эритроцитах Сазана		
Контроль	Концентрация 5 мл	Концентрация 10 мл
$M \pm m = 1.14 \pm 0.28$	$M \pm m = 20.86 \pm 1.79^*$	$M \pm m = 34 \pm 1.31^*$

* $p \leq 0,001$



* $p \leq 0,001$

Как следует из приведенных данных, кровь контрольных рыб была практически лишена патологий. В нашем случае у контрольных животных были зарегистрированы единичные микроядра, причем не у всех особей (Рис.2). Это указывает на то, что использованные в эксперименте рыбы в процессе их прудового выращивания обитали в чистой воде и не были подвержены влиянию каких-либо токсикантов.

Одновременно, проводя учет микроядер, можно обнаружить и другие патологические изменения в ядрах изучаемых клеток, которые также позволяют судить о генотоксическом воздействии:

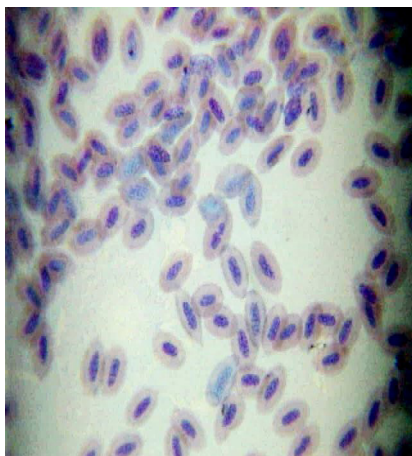


Рисунок 2. Микроядро.

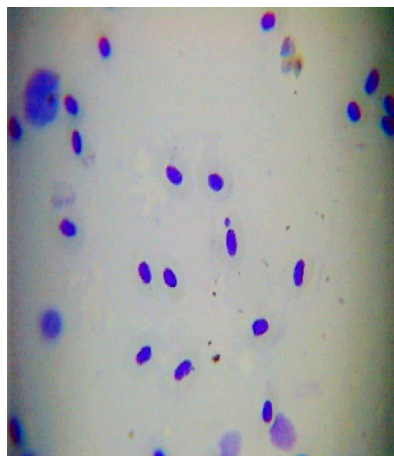


Рисунок 3. Амитоз.

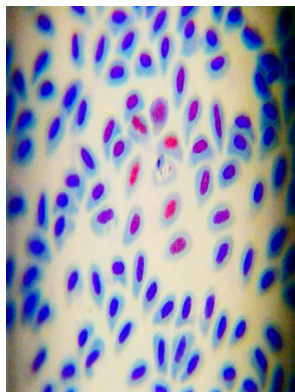


Рисунок 4. Гипохромазия.

В нашем случае, у экспериментальных групп было зарегистрировано неожиданно высокое количество различных клеточных патологий. В некоторых пробах был зарегистрирован амитоз, что является показателем повышенного уровня апоптоза у данных особей (Рис.3). У экспериментальных рыб также регистрировалась гипохромазия, т.е., разрушение гемоглобина (Рис.4). Эта патология отражает нарушение процессов образования гемоглобина и заключается в малом содержании дыхательного пигмента в эритроцитах, что вызывает острую анемию у животных. Разрушение гемоглобина в эритроцитах объясняется токсическим воздействием компонентов ОММ на молекулы гемоглобина [2].

И наконец, практически у всех рыб, независимо от концентрации масла в воде, регистрировался кариорексис (Рис.5).

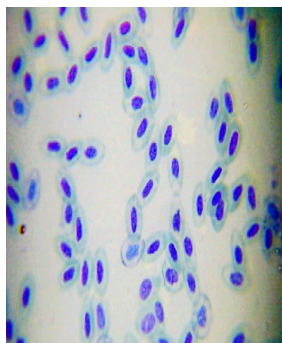


Рисунок 5. Кариорексис (разные стадии).

Таким образом, даже такие минимальные концентрации вызывают патологические изменения в эритроцитах периферической крови подопытных рыб.

Отработанные масла содержат опасные примеси, накопившиеся в процессе эксплуатации. Концентрация этих примесей зависит от особенностей использования продукта; они могут представлять опасность для здоровья людей работающих по утилизации материала, и для окружающей среды. Обращение с отработанными маслами требует, соблюдения осторожности. Некоторые из них обладают обще токсическими и канцерогенными свойствами. Основной причиной высокой токсичности ОММ являются полихлор- бифенилы (ПХБ) и их производные [4, 5].

Данные международного анализа экологического состояния Каспийского моря показывают высокий уровень загрязненности воды и донных отложений тяжелыми металлами, нефтью и её производными, в частности ПХБ. Учитывая полученные нами данные, следует рекомендовать органам, осуществляющим контроль над экологическим состоянием водных ресурсов, обратить особое внимание на утилизацию ОММ в автосервисных мастерских и гаражах.

Литература

1. Калаев В.Н., Карпова С.С. Цитогенетический мониторинг: методы оценки окружающей загрязненной среды и состояния генетического аппарата организма. Учебное пособие. Воронеж. 2004, 80 с.
2. Кузина Т. В. Образование микроядер в эритроцитах промысловых рыб ВолгоКаспийского канала. Естественные науки. 2010, № 4, с.124-129.
3. Мельникова Д.В., Волков Д.А. Анализ токсикологического воздействия смазочно-охлаждающих технологических средств промышленных предприятий на организм человека и окружающую среду. Фундаментальные исследования. 2014, № 11-7, с.1555-1559.
4. Ayoola, Simeon Oluwatoyin, C.O. Akaeze Genotoxic Evaluation and Toxicity of Spent Engine Oil on *Clarias gariepinus*. Research Journal of Environmental Toxicology. 2012, v.6, № 4, p.133-141.
5. Lattuada M., Albrecht C., Wilke T. Differential impact of anthropogenic pressures on Caspian Sea ecoregions // Marine Pollution Bulletin (in press).

**ARALIQ DƏNİZİ TISBAĞALARININ
(TESTUDO GRAECA L., 1758)
ABŞERON YARIMADASINDA MÜASİR VƏZİYYƏTİ**

Aralıq dənizi tısbağası Afrikanın şimalında, Avropanın cənubunda, Aralıq dənizi ölkələrində, Cənubi-Şərqi Asiyada, eləcə də Qafqazın cənub və şimal ərazilərində geniş sürətdə yayılıblar. Abşeronda ilk dəfə olaraq Aralıq dənizi tısbağasına 1830-cu ildə Menetrie Bakı ətrafında rast gəlməmişdir. Daha sonra isə Hohenaker (1837), Kessler (1878), Şelkovnikov (1910), Çernov (1926), Cəfərov (1949), Ələkpərov (1978) öyrənmişlər [1]. XX əsrin ikinci yarısında və XXI əsrin əvvəlində daha ətraflı Nəcəfov və b. (1992), Nəcəfov və Haqverdiyeva (2014), Novruzov N.E (2016) və s. alimlər tərəfindən bu tısbağanın bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir [3, 4]. Lakin, son illər Abşeron yarımadasında baş verən quruculuq işləri (yeni-yeni qəsəbələrin salınması, mövcud olanların isə genişlənməsi) və eləcə də antropogen və texnogen çirklənmələr nəticəsində Aralıq dənizi tısbağalarının arealı getdikcə daralır, say dinamikası isə azalma istiqamətində gedir. Ona görə də bu heyvanların ciddi şəkildə qorunması üçün Azərbaycanın, Rusiyanın, Gürcüstanın və başqa ölkələrin Qırmızı kitablarına, həmçinin Beynəlxalq Qırmızı Kitablara salınıb (VU Aled), vəhşi flora və fauna növlərinin satışı üzrə Beynəlxalq konvensiyanın siyahısına (CİTEC, Əlavələr 1) və II Beynəlxalq Bern konvensiyasının əlavələrinə salınıb. Göstərilənləri nəzərə alaraq biz yarımada Aralıq dənizi tısbağalarının müasir vəziyyətini öyrənmək məsələsini qarşıya məqsəd qoymuşuq və bunun üçün yarımada ekspedisiyalar təşkil etmişik. Aralıq dənizi tısbağalarının fəal olduğu fəsillərdə (yaz, yay və payız) onlar üzərində müşahidələr aparmışıq. Müşahidələr zamanı zooloji tədqiqatlarda geniş istifadə olunan marşrut üsulundan istifadə olunmuşdur. Yarımada mövcud qəsəbə və kəndlərin genişlənməsi, yenilərinin salınması nəticəsində seçilmiş transektlər düzxətli olmaqla yanaşı bir çox hallarda girintili-çıxıntılı olmaqla mərkəzi xətdən sağa və sola 2-2,5 metr məsafədə olub. Transektin uzunluğu isə 500, 1000 və 1500 metr götürülərək orada rast gəlinən Aralıq dənizi tısbağalarının sayına görə populyasiya sıxlığı hesablanıb.

Aparılan ilkin tədqiqatlar və ədəbiyyat məlumatları göstərir ki, Aralıq dənizi tısbağalarının yarımada say dinamikası azalma is-

tiqamətində gedir. Buna səbəb insanların onların arealını tutması və ümumən neqativ münasibətidir. Nəticədə Abşeron yarımadasında Aralıq dənizi tısbağalarının arealı parçalanmış və ayrı-ayrı fraqmentlər şəklində qalıb. Belə biotopik quruluşa düşməsinin və fraqmentlər şəklində qalmasının səbəblərindən biri kimi burada son illər çoxsaylı istirahət müəsisələrinin tikilməsi və bağçılıq təsərrüfatının intensiv inkişafıdır. Aralıq dənizi tısbağaları o qədər də aktiv sürünən deyil, daha doğrusu müəyyən təhlükə hiss etdikdə başqa sahələrə miqrasiya etmək imkanından məhrumdurlar. Onların bədən quruluşu ağır və möhkəm karapaksın və plastronun olması bəzi hallarda onları təhlükədən xilas edir [2]. Əsas amil kimi yarımada onları təbii düşmənlərinin çoxalmasını da qeyd etməliyik. Xüsusilə sahibsiz itlərin, tülkü və çaqqalların körpə tısbağa balalarını yeməsi sayının azalması ilə nəticələnir. Nəhayət son illər güclü artmaqda olan nəqliyyat vasitələrinin törətdiyi fəsadları da unutmamaq olmaz. Məlumdur ki, Aralıq dənizi tısbağaları soyuqqanlı heyvanlardır. Onların erkən yazda qızınmaq üçün asfalt yollara çıxaraq “günəş vannası” qəbul etməsi müşayiət olunur. Bu zaman maşınların təkərləri altında qalaraq ciddi zədələnmələrinə, bir çox hallarda isə məhv olmalarına tez-tez rast gəlinir. Yuxarıda söylənilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, Aralıq dənizi tısbağaları yaxın gələcəkdə Abşeron yarımadasında nadir hallarda rast gəlinəcək, ona görə də onların qorunması ciddi nəzarətə götürülməlidir.

Ədəbiyyat

1. Алекперов А.М. Земноводные и пресмыкающиеся Азербайджана. Баку «Элм». 1978, 264 с.
2. Наджафов Дж.А., Искендеров Т.М. Эминова А.А. Некоторые особенности биология размножения средиземноморской черепахи (*Tectudo graeca*) в условиях Азербайджана. Зоологический журнал, М. «Наука». 1992, т.71, №6, с.148-153.
3. Наджафов Дж.А., Агиердиева Р.Р. Размножение средиземноморской черепахи (*Testudo qdaeca* L, 1758) в условиях Апшеронского полуострова. Тезисы докладов XI конгресса МАМ, Журнал Морфология С-Петербург. 2014, т.145, № 3, с.136.
4. Новрузов Н.Э. Биологические и морфоэкологические особенности черепах (*Reptilia, Testudines*) аридных территорий восточной части Азербайджана. Автореферат дисс. на ученой степени доктора философии по биологии. Баку. 2016, с.21

Mammadhasanova S.N.

Institute of Zoology of ANAS, Azerbaijan

Sultanova N.F.

Institute of Molecular Biology and Biotechnology of ANAS, Azerbaijan

**MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF *MELOIDOGYNE* SPP.
NEMATODES IN POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)
PLANT IN GANJA-GAZAKH ECONOMIC REGION**

Meloidogyne spp. nematodes cause serious economic damage by parasitizing the potato plant. As a result of the damage caused by these nematodes, the root system and growth of plants are weakened, and yields and product quality are significantly reduced [1].

In the modern era one of the main problems concerning the world community is the ensuring of food security. Plant diseases common in different countries cause a crop loss of 15-20%, and sometimes up to 90%. Diagnosis of the disease plays an important role in the development of a system of environmentally sound and safe protection measures and the prevention of crop losses [2, 3].

In order to detect *Meloidogyne* spp. nematodes in potato plants in the mountainous and foothill zone of Ganja-Gazakh economic region (Samukh, Shamkir, Gadabay, Dashkasan, Tovuz, Gazakh, Aghstafa) during the production season, a total of 54 samples were collected from potato fields, 36 from the underground part of roots and stems of plants (chlorosis, necrotic spots, etc.) with symptomatic symptoms and 18 from selection. Phytopathological expeditions in April and May, which are considered the most favorable time for the detection of nematode diseases, covered eight farms and two experimental stations. The collected plant samples were initially studied by the Berman method of nematodes. Samples of nematodes isolated by this method were examined under a JEOL scan electron microscope and morphometric measurements were obtained. For this purpose, nematode samples were first dried, preparations were prepared and dusted with gold in a Smart-Coater, then examined under vacuum and micro-images were obtained. At the same time, a fluorescent biological microscope DMS-854 was used to identify nematodes. To do this, nematodes were extracted from the soil and a temporary preparation was prepared, examined under a microscope and photographed.

Meloidogyne spp. nematodes were found in the samples collected from Dashkasan and Tovuz regions as a result of the established morphometric measurements.

References

1. Adam M.A.M., Phillips M.S., Blok V.C. Molecular diagnostic key for identification of single juveniles of seven common and economically important species of root-knot nematode (*Meloidogyne* spp). Plant Pathology. 2006, v.56, issue 1, p.190–197.
2. Khan H., Ahmad R. Geographical distribution and frequency of occurrence of root- knot nematodes in Punjab–Pakistan. International Journal of Agriculture and Biology. 2000, v.2, №4, p.354-355.
3. Devran Z., Söğüt M.A. Distribution and identification of root-knot nematodes from Turkey. Journal of Nematology. 2009, v.41, №2, p.128-133.

Xanişova P.N., Muradova E.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

ŞABRAN RAYONUNDA YERLƏŞƏN ALMA BİTKİLƏRİNİN ZƏRƏRVERİCİLƏRİ VƏ ENTOMOFAQLARI

Meyvə bitkilərinin zərərvericiləri bir çox tədqiqatçı tərəfindən öyrənilmişdir. “Azərbaycanın heyvanlar aləmi” bağlara və meşələrə ziyan vuran meyvə güvəsi, alma meyvəyeyəni, qızılqarın kəpənək, tək ipəksarıyanı və,s növlərin adı çəkilir. Ətraflı və sistemli şəkildə aparılmış tədqiqatlar nəticəsində respublikanın rayonlarında meyvə bitkilərinə zərər verən 22 fəsiləyə mənsub olan 74 növ kəpənək aşkar edilmiş, 10 növ zərərvericinin 79 növ paraziti müəyyən olunmuşdur. 1960-cı ildən başlayaraq bağ zərərvericiləri və onların entomofaqlarının öyrənilməsi üzrə ardıcıl tədqiqat işləri aparılmışdır. Alma güvəsində 17 növ parazit: *Agrypon stenostiqla* Thomas.; *A. armillata* Grov.; *Itoplectus alternans* Grov.; *Epiurus* Rotz.; *Pimpla turionella* L.; *Braconidae-Bracon* sp.; *Tetrastichus* sp. və s. parazitlik edir. Alma çiçəkyeyəndə isə 4 növ parazit aşkar edilmişdir. 1961–1967-ci illərdə alma meyvəyeyəni və tumurcuq fırfırası əleyhinə mübarizə üçün trixoqrammanın tətbiqi üzrə sınaqlar aparılmışdır. Trixoqrammanın bağlara buraxılmasından sonra zərərvericinin yumurta mərhələsinin yoluxması 55-100% olmuşdur. Şabran və Quba-Xaçmaz zonası rayonlarında sincabvari güvənin tırtıl və puplarından 15 növ parazit əldə edilmişdir.

Meyvə güvələri bitkilərin məhsuldarlığını ciddi şəkildə aşağı salır. Bunların bir neçə növünə Şabran rayonunda alma ağaclarında apardığımız tədqiqatlarda rast gəldik.

Alma qurdu (lat: *Cydia pomonella*). Yarpaq бүкәнләр (*Tortricidae*). Adı kәpәnәk: bu növ alma, armud, heyva, әrik və şaftalı ağaclarına ciddi zərər vurur. Kәpәnәyin ön qanadları tünd-boz arxa qanadları qonur bozdur. Yumurtaları yastı və yaşımtıl ağdır. Uzunluğu 18 mm-dək olan tırtılları ağacın qabığının altında və meyvə anbarlarında barama içərisində qışlayır. Yazda pup halına keçir. Alma ağacı çiçəklədikdən sonra puplardan çıxan kәpәnәk әvvәlcә yarpaqların, sonra meyvələrin üzərinə 100-150 yumurta qoyur. Yumurtadan çıxmış tırtıllar meyvəni zədələyir.

Alma meyvəyeyәni (*Lasperyresia pomonella* L.): bu zərərverici alma meyvəsinə 40-50% zərər verir. Bu zərərverici ildә iki nəsil verir. Dişilər 150-180-ә qədər yumurta qoyur. Bu zərərvericinin 19 növ entomofaqı məlumdur. Həmin entomofaqlar içərisində әn әhəmiyyətli zarqanadlılar dəstəsinə mənsub olan (*Hymenoptera*) trixoqrammadır (*Trichogramma evanescens* Westw). O, xüsusi orqanı vasitəsilə meyvəyeyənin yumurtasını deşərək öz yumurtasını onun içərisinə yerləşdirir. Yumurtadan çıxan sürfələr meyvəyeyənin yumurtası ilə qidalanır.

Tenthredinidae: həqiqi mişarçılar: bunlar yalnız alma ağacına zərər verir. Bir diş 50-90-a qədər yumurta qoya bilər. Bunlardan 7-18 gün sonra sürfə çıxır. Erkən alma sortlarının çiçəkləməsindən sonra tırtıllar barama üçün torpağa gedir.

Hyponomeuta malinellus (ağ alma qurdu): bu zərərvericinin sürfələri alma ağacının yarpağı ilə qidalanır, eyni zamanda tumurcuq və meyvəyə də zərər verir. Bu növ monofaqdır. Yalnız alma ağaclarına zərər verir. Tırtılların yemlənmə müddəti 35-40 gün davam edir. Pupun inkişafı 7-14 gün çəkir.

Әdəbiyyat

1. Abdinbəyova A.Ә. Azərbaycanın zarqanadlı cücüləri (*Hymenoptera Broconidae*). Bakı. 1995, səh 469.
2. Məmmədov Z.M. Azərbaycanda meyvə bitkilərinə zərər verən kәpәnәklərin parazitlərinin növ tərkibi. AMEA-nın xəbərləri. Biologiya elimləri seryası, Bakı. 2001, №1-3, səh.100-107.
3. Сельскохозяйственная энтомология. Под ред. Мигулина А.А.-М.:Колос. 1976.

Farnood F., Vahed S.Z., Ahmadian E.A., Hejazian S.M.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran

THE IMPACT OF INTRAVENOUS IRON SUPPLEMENTATION ON CLINICAL OUTCOMES OF HEMODIALYSIS PATIENTS

Anemia is one of the most common obstacles of chronic renal failure (CRF). Due to the side effects of high doses of recombinant human erythropoietin (rhEPO) and the differences in the standard dose of injectable iron, this study aimed to evaluate the effect of high and low intravenous iron supplementation on clinical outcomes of patients under hemodialysis.

This randomized clinical trial study was done on 60 patients with CRF admitted to Sina and 29-Bahman hospitals in Tabriz during 2019-2020 for undergoing hemodialysis. In the two studied groups, low (100 mg /week) and high (400 mg/week) doses of iron were administered and subjects were followed-up for 6 months. The incidence of acute myocardial ischemia, cerebral stroke, mortality during 6 months was recorded.

The required rhEPO dosage to maintain hemoglobin levels between 10 to 12 g/dL in the case group was significantly decreased during follow-up period (52129.03 ± 23810 vs. 45760 ± 20978.71 , $P \leq 0.028$). Transferrin saturation (TSAT) index had significantly upward trend after iron injection and had significant correlations with serum levels of Fe ($r \geq 0.353$, $P \leq 0.007$), ferritin ($r \geq 0.315$, $P \leq 0.016$), and total iron binding capacity ($r \geq 0.219$, $P < 0.050$) at the 2nd, 4th, and 6th months of follow-up in the studied groups. High doses of injectable iron could reduce the mean rank of rhEPO and increase the TSAT index over a period of six months in patients undergoing hemodialysis. Iron protocol may decrease the occurrence of cardiovascular events during the follow-up period.

References

1. Iain M.C., White C., Anker S.D., Bhandari S., Farrington K. et al. Randomized trial comparing proactive, high-dose versus reactive, low-dose intravenous iron supplementation in hemodialysis (PIVOTAL): study design and baseline data. *American journal of nephrology*. 2018, v.48, № 4, p.260-268.
2. Wataru F., Hasuike Y., Yamakawa T., Toyoda K., Aichi M. et al. Oral Versus Intravenous Iron Supplementation for the Treatment of Iron De-

- iciency Anemia in Patients on Maintenance Hemodialysis—Effect on Fibroblast Growth Factor-23 Metabolism. *Journal of Renal Nutrition*. 2018, v.28, № 4, p.270-277.
3. Chieh-Li Y., Lin Y.-Sh., Lu Y.-A., Lee H.-F., Lee Ch.-Ch. et.al. Intravenous iron supplementation does not increase infectious disease risk in hemodialysis patients: a nationwide cohort-based case-crossover study. *BMC nephrology*. 2019, v.20, № 1, p.1-8.

Vahed S.Z., Bagheri Y., Ahmadian E.A.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran

CARDIOPROTECTIVE EFFECTS OF GAMMA ORYZANOL AGAINST KIDNEY ISCHEMIA-REPERFUSION

Acute kidney injury (AKI) can increase the risk of cardiovascular disease, where inflammation and oxidative stress play important roles. Here, we determined the effect of extraction of rice bran oil, gamma oryzanol, on the heart after kidney ischemia/reperfusion (I/R) in rats. One hour before kidney I/R induction, rats were pre-treated with and without 100mg/kg of gamma oryzanol by intraperitoneal injection. Then, the levels of antioxidant and inflammatory proteins were measured in the heart of the studied rats. Gamma oryzanol pre-treatment could significantly increase the levels and activity of antioxidants including catalase, total antioxidant capacity, glutathione peroxidase and superoxide dismutase. Moreover, Gamma oryzanol could decrease the inflammatory proteins (IL-6 and TNF- α) heart meaningfully ($P < 0.05$). Collectively, gamma oryzanol could protect cardiac tissue against kidney IRI-induced oxidative stress and inflammation.

References

1. Bagheri Y., Aghajani Sh., Hosseinzadeh M., Hoshmandan F., Abdollahpour A., Vahed S.Z.. Protective effects of Gamma Oryzanol on distant organs after kidney ischemia-reperfusion in rats: A focus on liver protection. *Human and Experimental Toxicology*. 2020: 0960327120979014.
2. Francisqueti, Fabiane V., Ferron A.J.T., Hasimoto F.K., Alves P.H.R. et al. Gamma oryzanol treats obesity-induced kidney injuries by

modulating the adiponectin receptor 2/PPAR- α axis. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2018, Article ID 1278392.

3. Feyzabadi H., Ehsan S., Davoodi M. Obeidavi Z. Gamma-oryzanol alleviated adverse effects of DENA-induced oxidative stress in rat kidney. *GMJ Medicine*. 2019, v.3, №1, p.173-183.

Ahmadian E.A., Vahed S.Z., Hejazian S.M., Farnood F.
Tabriz University of Medical Sciences, Iran

THE ASSOCIATION OF SLEEP QUALITY AND VITAMIN D LEVELS IN HEMODIALYSIS PATIENTS

To date, hemodialysis (HD) is the most common therapy for chronic kidney disease (CKD) patients. However, it causes different complications such as sleep disorders. Sleep regulation is mediated by vitamin D hence, its deficiency impacts the quality and duration of sleep. This study aimed to evaluate the correlation of sleep quality and vitamin D levels in 80 hemodialysis patients. Before beginning of dialysis, serum 25 (OH) D levels were assessed among patients and the sleep patterns and sleep quality of patients were accurately calculated by Pittsburgh sleep quality index (PSQI) standard questionnaire. Our results showed that 22 hemodialysis patients (27.5%) had severe sleep disorders. In addition, it was found that serum levels of vitamin D had significant correlation with sleep quality ($r = -0.341$, $p = 0.002$) in general, even after adjusting confounding factors such as Calcium, phosphate, and PTH level. In poor sleepers ($PSQI \leq 5$), a negative correlation was observed between the levels of vitamin D and PSQI score ($r = -0.397$, $p = 0.004$). PSQI scores in the normal range of PTH ($r = -0.377$, $p = 0.006$) and in >600 pg/ml of PTH ($r = -0.675$, $p = 0.011$) had correlation with vitamin D levels. The level of vitamin D was the single independent predictor of sleep efficiency (β coefficient = -0.386 , $p = 0.001$). The present project reported the positive effect of vitamin D on sleep disorders in HD patients. In future studies, normal levels of calcium and phosphate should be considered along with normal vitamin D levels among the included patients.

References

1. Bin H., Zhu F-X., Shi Ch., Wu H.-L., Gu X.-H. Association between serum vitamin D levels and sleep disturbance in hemodialysis patients. *Nutrients*. 2017, v.9, №2, p.139.
2. Yavuz R., Demirağ M.D., Karagöz Özen D.S., Ramazanoğlu Z.B. 25-Hydroxy vitamin D level is associated with sleep disturbances in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a cross-sectional study. *Turkish journal of medical sciences*. 2020, v.50, №2, p.298-303.
3. Yavuz D., Yavuz R., Demirağ M. D., Karagöz Özen D.S., Ramazanoğlu Z.B. 25-hydroxy vitamin D level is associated with sleep disturbances in hemodialysis patients: a cross-sectional study. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2019.

Nəcəfov C.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

Həşimov R.T.

Azərbaycan Tibb Universiteti, Azərbaycan

KƏRTƏNKƏLƏNİN (*REPTİLIA*, *SQUAMATA*) ENİNƏZOLAQLI SKELET ƏZƏLƏ TOXUMASININ HİSTOLOJİ VƏ SİTOLOJİ ANALİZİ

Əzələ toxuması orqanizmin təbiətdə mövcudluğunu təmin edən və çoxsaylı funksiyalar yerinə yetirən toxumalarından biridir. Lakin, faunamızın əsas komponentlərindən olan onurğalılardan, xüsusən də sürünənlərin (kərtənkələnin) bütün hüceyrələrinin tərkibində mikrofilamentlər mövcuddur. Amma əzələ toxumasının hüceyrələrində mikrofilamentlər daha çoxdur və bu hüceyrələr təqəllüsü təmin edir. Tədqiqat obyektini olan xəzər nazıqbarmaq gekkonu təbii şəraitdə yarımşəhərlərdə olan qayalıqlarda, gizlənmək üçün yeri olan bütün biotoplarda yayılmışdır. İnsanların məskunlaşdığı yaşayış sahələrində, bağ massivlərində, hasarlar üzərində yaşamaqla bir növün sinantroplaşdır. Bu növ gecə həyat tərzini keçirməklə yırtıcılardan qorunurlar. Qamətli ilanbaş kərtənkələsi daşlı, bərk torpaqlı və quraqlığa davamlı kserofit bitkilər olan yarımşəhərazəzilərdə yaşayır. Zolaqlı yaşıl kərtənkələ isə bitki ilə zəngin olan ərazilərdə otluqlarda, kolluqlarda məskunlaşıb. Göründüyü kimi,

müxtəlif ekoloji şəraitlərdə yaşayan və fərqli fizioloji xüsusiyyətlərə malik olan bu üç növün əzələlərinin histoloji araşdırılması həm elmi, həm də praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqat işi 2009-2020 illərdə ATU-nun tibbi biologiya və genetikə kafedrasında və ATU-nun Mərkəzi Elmi-Tədqiqat laboratoriyasının morfolojiya şöbəsində aparılmışdır. Histoloji tədqiqatlar üçün Azərbaycan Respublikasının ərazisində geniş yayılmış biçimli ilanbaş -*Ophisops elegans* (Menetries, 1832), zolaqlı yaşıl kərtənkələ -*Lacerta strigata* (Eichwald, 1831), və xəzər nazıkbarmaq gekkou -*Tenuidactylus caspius* (Eichwald, 1831) kərtənkələlərindən istifadə olunmuşdur. Bunun üçün müxtəlif ərazilərə ekspedisiyalar təşkil olunmuşdur. Bu kərtənkələlərin müxtəlif əzələlərindən alınmış preparatların histoloji analizini aparmaq üçün isə uyğun metodiki usullardan istifadə olunmuşdur. Təbiətdən tutulan kərtənkələlər anatomirə olunaraq somatik əzələlərdən nümunə götürülmüş, 5 %-li formalində fiksə olunmuşdur. Əzələlərdən preparatlar hazırlanması zamanı toxumanın həm uzununa, həm də köndələninə histoloji kəsikləri aparılmışdır. Həmin nümunələrdən parafinə hopdurulmuş bloklar hazırlanaraq sanni mikrotomu vasitəsilə 7-10 mikron qalınlığında kəsiklər alınıb əşya şüşəsinə köçürülür. Sonrakı histoloji və sitoloji tədqiqatlar laboratoriya şəraitində aparılmışdır. Əvvəlcə preparat deparafinə olunur, daha sonra hemotoksilin-eozin boyaları ilə rənglənilir. Mikroskopik tədqiqatlar üçün hazır olan preparatın üzəri balzamlı örtüldükdən sonra onun həm uzununa, həm də köndələninə təsviri aparılıb və mikroskop altında izlənilmişdir.

Kərtənkələlərdə əzələ toxumasını morfofunksional xüsusiyyətlərinə görə eninəzolaqlı və sayə əzələ növlərinə bölürlər. Eninəzolaqlı əzələ toxuması isə öz növbəsində somatik və ürək əzələ toxumasına ayrılır. Skelet əzələlərin hamısının histoloji quruluşu bir-birinə yaxın olur və somatik əzələləri əmələ gətirirlər. Bu əzələlərə kərtənkələnin skeletinin üzərində yerləşən və ya skeletə birləşmiş əzələlərin əksəriyyətini aid etmək olar. Ürək əzələsinə yalnız miokard da yerləşən əzələni misal göstərmək olar. Sayə əzələlər müxtəlif daxili orqanların, qan-və limfa damarlarının divarında müşahidə olunur.

Eninəzolaqlı əzələlərin əmələ gəlməsi zamanı, kərtənkələnin embrional dövründə, somitlərdə olan paraksial mezodermanın miotomlarından mioblast hüceyrələri yaranır [4]. Bu hüceyrələrin əksəriyyəti bir-birləri ilə birləşərək uzun zəncirvari simplastlar əmələ gətirirlər. Mioblastların bir qismi miotubulların əmələ gəlməsində iştirak etmir [5]. Həmin hüceyrələr bazal membranla miotubulun arasında qalaraq miosattelit hüceyrələrini əmələ gəti-

rirlər. Bu sattelit hüceyrələrinə kərtənkələnin quyruq nahiyyəsində olan əzələ liflərində daha çox təsadüf olunur. Hansısa səbəbdən kərtənkələnin quyruğu itirilən zaman həmin miosattelitlər əzələnin regenerasiyasında aktiv iştirak edir. Digər tərəfdən miosattelitlərlə yanaşı bəzi qırmızı sümükiliyi hüceyrələri də bölünərək zədələnməmiş eninəzolaqlı skelet əzələ toxumasının bərpasında iştirak edirlər. Tam formalaşmış bir miotubul miosimplast və sattelit hüceyrəsi bazal membranla əhatə olunub bir əzələ lifinin əsasını qoyurlar [2]. Kərtənkələnin skelet əzələlərinin quruluşunu araşdırarkən orada rənginə görə üç tipdə olan əzələ lifi müəyyən edilir. Qırmızı liflər sakit təqəllüs edir amma, gec yorulur və ətrafında çoxlu miqdarda kapilyarlar əhatə olunur. Açıq rəngli liflər tez-tez yığılır, tez də yorulur, diametrləri qırmızı liflərə nisbətən böyükdür, tərkibində qlikogenin miqdarı çoxdur. Aralıq liflər isə adından görüldüyü kimi rənginə və funksiyasına görə aralıq mövqe tutur. Hər bir əzələ daxilində bu liflərin üçünə də rast gəlmək olur. Ətraflarda yerləşən eyni növ skelet əzələlərini araşdırdığımız zaman zolaqlı yaşıl kərtənkələdə qırmızı liflər digər iki kərtənkələyə nisbətən çox müşahidə olunur. Xəzər nazıkbarmaq gekkonunda eyni əzələlərdə açıq rəngli liflər daha çox müşahidə olunur. Bu da gekkonun şaquli vəziyyətdə olan substratlar üzərində qısa zaman ərzində çox cəld hərəkət etməsinə səbəb olur [1, 5]. Bıçimli ilanbaşın ətraflarında aralıq liflər digər iki kərtənkələyə nisbətən üstünlük təşkil edir. Skelet əzələsinin tipi (rənginə görə) orada yerləşən mifibrillərin tipindən, mitoxondrilərin sayından, mioqlobinin, qlikogenin miqdarından, qan damarlarının sıxlığından asılıdır. Əzələ lifinin diametri kərtənkələnin növündən, yaşından, heyvanın ölçüsündən və əzələnin funksional vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir. Əzələ lifinin diametri hər bir kərtənkələnin müxtəlif nahiyyələrində fərqli olur. Əzələ liflərinin sarkomerləri kərtənkələlərdə yaxşı nəzərə çarpır. Hər bir əzələ lifi xaricdən endomiz ilə örtülüb və bir-birindən ayrılıb [3]. Yəni eninəzolaqlı əzələ lifi yanında yerləşən digər əzələyə heç vaxt təmas edə bilmir. Əzələnin eninə kəsiyini araşdırdığımız zaman endomizlər bir-biri ilə və əzələ lifləri dəstəsini əhatə edən perimizlə əlaqələndiyini görürük. Perimiz endomizə nisbətən qalın olan birləşdirici toxuma arakəsməsidir. Əzələ liflərinin dəstələri epimiz vasitəsilə birləşərək əzələ orqanını əmələ gətirir. Epimiz lifli birləşdirici toxumadan ibarət olub perimizlə əlaqəlidir. Endomiz, perimiz və epimizin qalınlığı əzələnin növündən, heyvanın yaşından və yaşadığı ekoloji şəraitdən eləcə də əzələnin yerinə yetirdiyi funksiyadan asılı olaraq dəyişir.

Ədəbiyyat

1. 1. Nəcəfov C. Ə., Həşimov R. T. Abşeron yarımadasında Xəzər nazikbarmaq gekkonunun (*Reptilia, Squamata*) bəzi ekoloji xüsusiyyətləri. Zoologiya institutunun əsərləri. 2014, c. 32, səh. 129-136.
2. 2. Curtin N.A., Woledge R.C., Aerts P. Muscle directly meets the vast power demands in agile lizards. Proceedings of the Royal Society B. 2005, v. 272, p. 581-584.
3. 3. Garland T.Jr, Losos J.B. Ecological morphology of locomotor performance in squamate reptiles. In Ecological Morphology: Integrative Organismal Biology (ed. P. C. Wainwright and S. M. Reilly), Chicago, IL: University of Chicago Press. 1994, p. 240-302.
4. 4. Наджафов Дж.А. Сравнительно-эволюционный гистогенез соматических мышц у позвоночных животных в пренатальной жизни. Баку. «Муаллим», 2007, с. 223.
5. 5. Наджафов Дж.А., Гашимов Р.Т. Морфогенез соматических мышц у рептилий в раннем эмбриогенезе. Журнал Морфология. Санкт-Петербург. «Эскулап». 2014, т. 145, №3, с. 136.

Мамедова С.Н.

Азербайджанский Медицинский Университет, Азербайджан

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕНТОЧНЫХ ЧЕРВЕЙ РЫБ УСТЬЯ РЕКИ КУРЫ

Несмотря на то, что изучение цестод рыб имеет большое практическое и теоретическое значение, в отличие от других районов Каспийского моря [3, 4], в районе устья Куры, которая является самой большой рекой Кавказа, до проведенных нами работ они оставались неисследованными. Поэтому целью нашего исследования было выявление фауны цестод рыб устья реки Куры и проведение ее экологического анализа.

В 2014-2019 годах в устье реки Куры методом полного паразитологического вскрытия [2] исследовано 334 рыб, относящихся к следующим 24 видам: персидский осетр – *Acipenser gueldenstadti*, каспийская обыкновенная килька – *Clupeonella delicatula caspia*, каспийский пузанок – *Alosa caspia caspia*, черноспинка – *A. kessleri kessleri*, пike – *Esox lucius*, каспийская вобла – *Rutilus rutilus caspius*, кутум – *R. frisii kutum*, красногубый жерех – *Aspius aspius taeniatus*, куриная шема – *Chalcaburnus chalcoides*, закавказская bleak – *Alburnus hohenerkeri*, закав-

казская густера – *Blicca bjoerkna transcaucasica*, лещ – *Abramis brama orientalis*, каспийский рыбец – *Vimba vimba persa*, себрыный карась – *Carassius gibelio*, сазан – *Cyprinus carpio*, сом – *Silurus glanis*, малая южная колюшка – *Pungitius platygaster*, игла-рыба – *Syngnathus nigrolineatus caspius*, атерина – *Atherina boyeri caspia*, сингиль – *Chelon auratus*, судак – *Sander lucioperca*, окунь – *Perca fluviatilis*, бычок кругляк – *Neogobius melanstomus* и бычок головач – *Ponticola gorlap*. В результате проведенных исследований обнаружено 17 видов ленточных червей, относящихся к 2 отрядам и 9 семействам: *Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*, *Eubothrium acipenserinum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula colymbi*, *L. intestinalis*, *Digamma interrupta*, *Schistocephalus pungitii*, *Bothrimonus fallax*, *Proteocephalus filicollis*, *P. gobiorum*, *P. ocellata*, *P. osculatus*, *Siluritaenia siluri*, *Gryporhynchus pusillus*, *Paradilepis scolecina*.

Значительная часть обнаруженных видов цестод являются специфичными паразитами карповых рыб. К ним относятся, в частности, *Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*, *Ligula colymbi*, *L. intestinalis* и *Digamma interrupta*. В эту же группу следует отнести и *Bothriocephalus acheilognathi*, который хотя и отмечается и у различных хищных рыб, не относящихся к семейству карповых, но с большой долей вероятности попадает в организм хищников при поедании зараженных карповых рыб. Остальные виды зарегистрированных нами цестод являются специфичными паразитами рыб из других семейств или же имеют значительно более широкий круг хозяев, охватывающий рыб из различных семейств. Так, *Eubothrium acipenserinum* и *Bothrimonus fallax* являются паразитами осетровых, *Schistocephalus pungitii* и *Proteocephalus filicollis* – колюшек, *Proteocephalus osculatus* и *Siluritaenia siluri* – сомов, *Proteocephalus gobiorum* бычковых рыб. *Proteocephalus ocellata*, *Gryporhynchus pusillus* и *Paradilepis scolecina* паразитируют у рыб, относящихся в различные семейства. Из приведенных данных видно, что обнаруженные нами виды цестод обладают сравнительно широким кругом хозяев и проявляют специфичность только по отношению к отдельным семействам или группам семейств рыб.

Из обнаруженных цестод 14 видов заражают рыб при поедании зоопланктонных и только 3 вида (*Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*) – при поедании бентических беспозвоночных. Исследованные нами рыбы по характеру питания относятся в четыре трофические группы.

Среди них 8 видов хищников – черноспинка, щука, жерех, сом, судак, окунь, бычки кругляк головач; 6 видов планктофагов – килька, пузанок, шемая, уклейка, игла-рыба, атерина; 9 видов бентофагов – осетр, вобла, кутум, густера, лещ, рыбец, карась, сазан, колюшка; 1 вид детритофагов – сингиль. При этом, как уже было указано выше, из хищников черноспинка, из планктофагов килька, пузанок, игла-рыба и атерина, а также у единственный представитель детритофагов – сингиль оказались свободными от цестод.

Так как большая часть обнаруженных видов цестод попадает в организм рыб при поедании беспозвоночных, входящих в состав зоопланктона, можно было бы ожидать, что у планктофагов фауна цестод будет богаче, а зараженность этими гельминтами выше, чем это имеет место у других трофических групп рыб. Однако, как оказалось, наиболее богатой фауной цестод обладают бентофаги, у которых зарегистрировано 12 видов ленточных червей – *Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*, *Eubothrium acipenserinum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula intestinalis*, *Digamma interrupta*, *Schistocephalus pungitii*, *Bothrimonus fallax*, *Proteocephalus filicollis*, *Gryporynchus pusillus*, *Paradilepis scolecina*; у хищников было найдено 8 видов – *Caryophyllaeus laticeps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Proteocephalus gobiorum*, *Proteocephalus ocellata*, *Proteocephalus osculatus*, *Siluritaenia siluri*, *Gryporynchus pusillus*, *Paradilepis scolecina*; а у планктофагов 7 видов – *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula colymbi*, *L. intestinalis*, *Digamma interrupta*, *Proteocephalus ocellata*, *Gryporynchus pusillus* и *Paradilepis scolecina*.

Анализируя причины такого распределения, в первую очередь следует отметить, что среди трофических групп по числу исследованных видов рыб значительно преобладают бентофаги. Только у этих рыб были отмечены все три вида цестод, попадающих в рыб при поедании донных беспозвоночных. У хищников отмечен только один такой вид, а у планктофагов подобных видов не найдено вовсе. Важнейшей причиной паразитирования в хищниках цестод, промежуточные хозяева которых беспозвоночные, по-видимому, является то, что при поедании мирных рыб, зараженных этими гельминтами, они сохраняются и даже аккумулируются в организме хищников. Подтверждением такого предположения может быть то, что некоторыми видами подобных гельминтов хищники заражены сильнее, чем мирные рыбы. Так, например, экстенсивность

инвазии у хищника – бычка головача цестодой *Gryporhynchus pusillus*, промежуточные хозяева которых планктонные организмы, выше (25,0%), чем у планктофага – шемаи (22,2%), и бентофагов – уклейки (19,1%), леща (14,3%) и сазана (13,3%). Такая же картина наблюдается и с *Paradilepis scolecina*, у хищников – жереха (38,4%), бычков кругляка (23,5%) и головача (33,3%) экстенсивность инвазии не ниже, а местами и выше, чем у планктофага – уклейки (23,8%), бентофагов – кутума (6,7%), густеры (20,0%) и рыбца (12,5%). Обращает на себя внимание и то, что у таких заядлых хищников, как жерех и бычок головач эти паразиты встречаются чаще, чем у бычка кругляка, значительную часть пищевого рациона которого составляют также беспозвоночные.

Исследованные нами рыбы имеют различную степень приспособленности к изменениям минерализации воды. Естественно, что наиболее широкой нормой реакции в отношении солености воды имеют проходные и полупроходные рыбы. К ним относятся 13 видов – осетр, черноспинка, вобла, кутум, жерех, шемай, рыбец, густера, лещ, сазан, карась, сом, судак. Кроме того, 3 вида – колюшка, бычки кругляк и головач, будучи весьма эвригалинными, образуют как пресноводные, так и морские прибрежные популяции. Нами обследованы также типично морские рыбы 5-и видов – килька, пузанок, игла-рыба, атерина и сингиль, изредка заходящие в сильно опресненные участки Каспия. Число типично пресноводных рыб, слабо приспособленных к изменениям минерализации воды, сравнительно невелико, к ним могут быть отнесены только 3 вида – щука, уклейка и окунь.

В связи с тем, что все цестоды являются эндопаразитами, находясь в организме рыб, они не соприкасаются с внешней водной средой и по этой причине на этой стадии своего развития не реагируют на изменения солености воды. Однако, все отмеченные нами цестоды имеют свободноживущие стадии – яйца и личинки, которые подвергаются непосредственному воздействию внешней водной среды и зависят от степени ее минерализации. Кроме того, все цестоды попадают в рыб при поедании беспозвоночных, которые являются их промежуточными хозяевами. Эти беспозвоночные различаются по своей приспособленности к тем или иным грациям солености и степени эвригалинности. Таким образом, зависимость фауны цестод рыб от солености воды проявляется только в тех местах, где происхо-

дит процесс заражения рыб этими гельминтами. Это приводит к тому, что становится довольно сложно увязать зависимость зараженности рыб тем или иным видом цестод от минерализации воды. Однако при наличии достаточного количества материала попытки в этом направлении могут быть вполне успешными.

Исследования показали, что большинство, а именно 15 видов, цестод отмечены на участках с соленостью воды в пределах 2-3‰, причем некоторые виды – *Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula colymbi*, *L. intestinalis*, *Digamma interrupta*, *Gryporhynchus pusillus*, *Proteocephalus ocellata*, *Paradilepis scolecina*, известные как типично пресноводные формы [4], найдены только там. *Schistocephalus pungitii* и *Proteocephalus flicollis* – специфичные паразиты весьма эвригалинных колюшек констатированы у этих рыб в широком диапазоне солености от 2-3‰ до 6-7‰. Этого и следовало ожидать согласно имеющимся публикациям [1, 2], в которых утверждается, что специфичные паразиты колюшек эвригалинны так же, как и сами эти рыбы. Похожая на это и ситуация, когда эвригалинные рыбы имеют эвригалинных специфичных паразитов, наблюдается с проходным осетром и его паразитами *Eubothrium acipenserinum* и *Bothrimonus fallax*, проходным сомом и его паразитами *Proteocephalus osculatus* и *Siluritaenia siluri*, эвригалинными бычками – кругляком и головачом и их паразитом *Proteocephalus gobiorum*.

Таким образом, хотя большинство исследованных рыб и относится к эвригалинным формам, однако в связи с тем, что среди обнаруженных видов цестод отсутствуют типично морские формы, у рыб, выловленных в сильно опресненном участке устья Куры, констатировано больше видов этих паразитов, чем на участках с более минерализованной водой.

Среди обнаруженных нами ленточных червей 6 видов – *Caryophyllaeus fimbriceps*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula colymbi*, *L. intestinalis*, *Digamma interrupta* и *Gryporhynchus pusillus* являются патогенными для рыб [2, 5]. В ходе исследований наблюдались патогенные явления, вызванные видами *Ligula colymbi* и *L. intestinalis*, плероцеркоиды которых имеют крупные размеры и, паразитируя в полости тела рыбы, даже при небольшой численности оказывают на нее сильное механическое воздействие. Остальные патогенные виды, будучи значительно меньших размеров, при той сравнительно невысокой интенсивности инвазии, которая имела место среди исследованных

рыб, не вызывали заметных патогенных явлений. Однако наличие всех этих возбудителей заболеваний все же следует учитывать при проведении рыбохозяйственных мероприятий.

Литература

1. Буторина Т.Е., Бусарова О.Ю., Коваль М.В. Паразитофауна полупроходной девятииглой колюшки *Pungitius pungitius* нижнего течения реки Пенжина. Паразитология. 2018, т.52, №3, с.214-223.
2. Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. Ихтиопатология. М.: Мир. 2003, 448 с.
3. Ибрагимов Ш.Р. Паразиты и болезни рыб Каспийского моря (эколого-географический анализ, эпизоотологическая и эпидемиологическая оценка). Баку: Элм. 2012, 400 с.
4. Мамедова С.Н. Паразиты рыб Абшеронского побережья Каспийского моря: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Баку. 2007, 22 с.
5. Пронина С.В., Пронин Н.М. Методическое пособие по гидропаразитологии (Часть 1. Техника паразитологических исследований и паразитические простейшие). Улан-Удэ. 2007, с.52.

Hüseynli N.V.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

AKVAKULTURA ŞƏRAİTİNDƏ YETİŞDİRİLƏN AĞ AMUR (*Ctenopharyngodon idella* Val.) və AĞ QALINALIN (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) KÖRPƏLƏRİNİN PARAZİT FAUNASI

Akvakultura şəraitində yüksək məhsuldarlığın əldə edilməsi üçün su hövzəsində parazitoloji durum daimi nəzarətdə saxlanılmalıdır. Parazitlərin inkişaf tsiklinin və mühitə tələbatının öyrənilməsi, onlarla mübarizə üçün səmərəli tədbirlərin həyata keçirilməsi xəstəliyin vurduğu ziyanı azaltmağa imkan verir. Balıqyetidirmə təsərrüfatlarında balıqların yüksək sıxlıqda saxlanılması, balıqların fizioloji tələbatına uyğun yüksək keyfiyyətli balanslaşdırılmış yemlərlə yemləndirilməsi və suyun fiziki-kimyəvi parametrlərinin dəyişməsi bir sıra infeksiyon və invazion xəstəliklərin yaranmasına şərait yaradır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, akvakultura məqsədilə yarıdılmış balıqçılıq təsərrüfatlarında epizootoloji vəziyyətin mütəmadi öyrənilməsi, körpələrin və törədicilərin əldə edilməsi və daşınması prosesində baytar-sanitar normalarına riayət edilməsi xəstəlik törədən parazitlərin təsərrüfata daxil olmasının qarşısının alınmasına və

yarana biləcək xəstəliklərin aradan qaldırılmasına imkan verir.

Müəyyən parazitlərin balıqları yoluxdurması müxtəlif yaşlardan asılı olaraq baş verir. Azərbaycanın su hövzələrində Ağ amurun (*Ctepharyngodon idella* Val.) və Ağ qalınalının (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) parazit faunası haqqında bəzi məlumatlar verilsə də, burada, adətən, yaşlı qrupa aid olan balıqlar nəzərdən keçirilir [6]. Azyaşlı balıqların parazit faunası haqqında məlumat azdır.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi əmtəə məqsədilə yetişdirilən birillik Ağ amurların (*Ctepharyngodon idella* Val.) və Ağ qalınalının (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) böyüməsindən asılı olaraq parazit faunasının dəyişməsinin araşdırılmasından ibarətdir.

Elmi-tədqiqat işinin materialı 2020-ci ilin aprel, may və iyun aylarında və 2021-ci ilin aprel ayında toplanılıb. Tədqiqat materialları Neftçala rayonunda "United Fishers" MMC-yə məxsus Asudə dövlət fonduna aid balıqçılıq təsərrüfatında göl balıqçılığının inkişafı və əmtəə məqsədilə yetişdirilən bitkiyeyən balıqlar qrupuna aid olan birillik və qismən 2 yaşlı ağ amur (*Ctepharyngodon idella* Val.) və birillik ağ qalınalın (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) balıqları üzərində aparılıb. Təsərrüfatda ovlanılmış balıqlar ilkin analiz edildikdən sonra diri halda aerasiya ilə təchiz olunmuş konteynerdə Bakı şəhərinə çatdırılıb. Balıqların morfo-bioloji və ixtiopatoloji analizi məqsədilə kameral işlənməsi Bakı Dövlət Universitetinin Zoologiya və fiziologiya kafedrasının və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun laboratoriyalarında yerinə yetirilib.

Hər üç ayda ovlanılmış balıqların ümumi bədən uzunluğu, kütləsi, dolğunluq əmsali və digər göstəricilər ixtiologiyada qəbul edilmiş qaydalara uyğun olaraq təyin edilib [5]. Ümumilikdə, 2020-ci ilin aprel, may və iyun aylarında 35 ədəd ağ amur (*Ctepharyngodon idella* Val.) və 2021-ci ilin aprel ayında 10 ədəd ağ qalınalın (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) balıqlarının birillik körpələri tam parazitoloji üsulla müayinə edilib. Tədqiqat üçün təzə ovlanılmış balıqlardan istifadə edilib, onların digər hissəsi 4%-li formalin məhlulunda fiksə edildikdən sonra laboratoriya şəraitində tam parazitoloji müayinədən keçirilib.

Parazitlərin tədqiqatı ümumi qəbul olunmuş qaydalar əsasında yerinə yetirilib [3, 4]. Bütün parazit qruplarının diaqnostikası üçün ölçmələr aparılıb, parazitlərin növ identifikasiyası təzə materiallar, hazırlanmış qliserin-jelatin preparatları üzərində və həmçinin, rənglənərək balzama daxil edilmiş preparatlarla müayinə edilib. Parazitlərin yoluxma dərəcəsini qiymətləndirmək üçün invaziya ekstensivliyindən, invaziya intensivliyindən və V.N.Beklemişev tərəfin-

dən təklif olunmuş bolluq indeksindən istifadə edilib [2].

2020-ci ilin aprel ayında ovlanılmış ağ amurların 8-nin bədən səthində *Lernaea cyprinacea* paraziti qeyd olunub (cədvəl). Bu parazit aralıq sahibsiz inkişaf edir. Nohura buraxılarkən ağ amur körpələri ilkin parazitoloji analiz olunmadıqlarından bu parazitlərlə onların balıqçılıq nohurlarında yoluxması, yaxud Ağ amur körpələri ilə gətirilməsi müəyyən olunmayıb. Lakin göldə olan digər növ balıqlarda da oxşar növlərin tapılması, onların bu parazitlərlə məhz göldə yoluxmasını güman etməyə əsas verir.

2020-ci ilin may ayında ovlanmış balıqlarda 5 növ parazit tapılıb. Parazitlərin bəziləri, məsələn, *Trichodinella epizootica* və *Dactylogyrus ctenopharyngodonis* aralıq sahibsiz inkişaf edir. *Trichodinella epizootica* infuzorları 1 balığın bədənində, *Dactylogyrus ctenopharyngodonis* monogeneyi isə digər balığın qəlsəməsində aşkar edilib. Belə parazitlərlə yoluxmanın əsas səbəbi birillik balıqların dərisinin parazitlər üçün nazik olması ilə izah edilir. Dərinin belə strukturu həmçinin serkariləri aktiv daxil olan parazitlər üçün də əlverişli olur. Belə ki, bu qrupdan olan ağ amur körpələri digər parazitlərlə müqayisədə ən çox *Diplostomum chromatophorum* trematodunun sürfələri ilə yoluxublar. Ağ amur balıqlarının *Lernaea cyprinacea* parazit xərcəngi ilə yoluxması may ayında tədqiq edilmiş balıqlar arasında da qeydə alınır. Parazit 3 balığın bədən səthində tapılıb.

Cədvəl

Müxtəlif ölçülərə malik birillik Ağ amur balıqlarında rast gəlinən parazit növləri

Körpələrin analizi	Balıq qruplarında qeydə alınmış parazitinin adı	Parazitlərin qeydə alındığı balıqların sayı, əd.	İnvaziya ekstensivliyi, %	İnvaziya intensivliyi, ədəd	Bolluq indeksi, ədəd
aprel ayı	<i>Lernaea cyprinacea</i>	8	71,7 ± 11,4	2-3	0,21
may ayı	<i>Trichodinella epizootica</i>	1	7,5 ± 7,3		0,03
	<i>Dactylogyrus ctenopharyngodonis</i>	1	7,4 ± 7,1	1	0,03
	<i>Diplostomum chromatophorum</i>	5	35,5 ± 11,5	2-12	0,12
	<i>Lernaea cyprinacea</i>	3	22,1 ± 10,7	1-2	0,07
	<i>Contracaecum spikuligerum</i>	1	6,7 ± 7,3	2	0,03

iyun ayı	<i>Diplostomum chromatophorum</i>	4	21,4 ± 11,0	2-4	0,08
	<i>Dactylogyrus ctenopharyngodonis</i>	1	7,1 ± 6,9	2	0,03
	<i>Dactylogyrus lamellatus</i>	1	7,1 ± 6,9	1	0,03
	<i>Lernaea cyprinacea</i>	4	27,6 ± 11,1	1-2	0,10
	<i>Contracaecum spikuligerum</i>	5	36,7 ± 12,8	2-3	0,12

May ayında ovlanmış bir balığın bağırsağında *Contracaecum spikuligerum* nematod sürfəsi qeyd edilib. Parazitin 1-ci aralıq sahibi ibtidai xərçəngkimilərdən olan sikloplardır. Bu parazitin tapılması onu göstərir ki, ağ amur körpələrinin qidasında kürəkayaqlı xərçəngkimilər də iştirak edir.

2020-ci ilin iyun ayında ovlanmış ağ amur körpələrində də 5 növ parazit qeydə alınıb. İqlim şəraitinin istiləşməsi ilə əlaqədar yaranan əlverişli şərait nəticəsində aralıq sahiblərin sürətlə inkişafı *Diplostomum chromatophorum* trematod sürfəsi ilə yoluxmaya imkan yaradır. Bu parazit üçün balıqlar 2-ci aralıq sahib olur və bitkiyeyən balıqlar olduğuna görə onunla su bitkiləri ətrafında üzərkən yoluxur. Ayrı-ayrı balıqların qəlsəməsində aralıq sahibsiz inkişaf edən və ağ amur balıqlarının spesifik parazitləri olan *Dactylogyrus ctenopharyngodonis* və *Dactylogyrus lamellatus* monogeneyləri də aşkar edilib.

Lernaea cyprinacea parazit xərçənginə bu balıqlarda da təsadüf edilib. Parazitin hər 3 qrupda tapılması balıqçılıq təsərrüfatının nohurlarında onun inkişafı üçün əlverişli şəraitin olduğunu göstərir.

İyun ayında ağ amur körpələrini ən çox yoluxduran *Contracaecum spikuligerum* nematod sürfəsi olub. Ağ amur körpələrinin bu nematod sürfəsi ilə yoluxması parazitin aralıq sahibi olan kürəkayaqlı xərçənglərlə qidalanması nəticəsində baş verir.

2021-ci ilin aprel ayında birillik ağ qalınalın körpələri üzərində də ixtoloji və tam parazitoloji analiz yerinə yetirilib. Ağ qalınalın balığının tədqiq edilmiş birillik körpələrinin birinin qəlsəməsində *Gyrodactylus hypophthalmichthys* monogeneyi aşkar edilib. 2 ədəd birillik körpədə *Diplostomum chromatophorum* trematodunun sürfələri aşkar edilib. 3 ədəd körpədə isə *Lernaea cyprinacea* parazit xərçənginə rast gəlinib. Ağ qalınalının birillik körpələrində ağ amurun birillik körpələrində aşkar edilmiş digər parazitlər izlənilməyib.

Tədqiqatın nəticələrindən göründüyü kimi, ağ amur körpələrinin yoluxması ilk mərhələlərdə, əsasən, aralıq sahibsiz parazitlərlə

baş verir. Belə ki, yaz fəslində temperaturun yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq aralıq sahibsiz inkişaf edən parazitlərin – məsələn, ibtidailərin, xərçəngkimilərin, monogeneylərin yumurtasının, sistasının və sürfəsinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır. Bu səbəbdən aprel ayında ovlanan ağ amur körpələri aralıq sahibsiz inkişaf edən *Lernaea cyprinacea* ilə yoluxur. Bu ayda ovlanan balıq körpələrinin digər parazit qrupları ilə yoluxması qeydə alınmayıb. Böyümə davam etdikcə və temperatur artdıqca parazitlərin həm kəmiyyət, həm də keyfiyyətə dəyişilmələri müşahidə olunur. Bu səbəbdən may və iyun aylarında ovlanan balıqlarda parazit növlərinin sayı yüksək olub. Temperaturun tədricən yüksəlməsi nəticəsində təsərrüfatı nohurlarında bəzi parazitlərin aralıq sahibi funksiyasını yerinə yetirən orqanizmlər artır. Ağ amur körpələri qidasında belə orqanizmlərdən istifadə etdikdə mürəkkəb inkişaf dövrüyyəsinə malik parazitlərlə yoluxurlar.

Parazitlərin növ tərkibinin artması bəzən balıqların yaşından və bədən örtüyünün vəziyyətindən də asılı olur. Birillik balıqlarda hələ dəri örtüyünün zəif olması parazit infuzorlar, monogeneylər, xərçəngkimilər və aktiv daxil olan parazitlər üçün əlverişlidir. Hər 3 ayda ovlanan balıqlarda *Lernaea cyprinacea* parazit xərçənginin qeyd olunması və may, iyun aylarında ovlanan balıqların *Diplostomum* ilə yoluxmasının yüksək olması bunu sübut edir. *Diplostomum chromatophorum* trematodlarının aralıq sahibi ilbizlər olduğundan onlarla yoluxmanın su bitkilərinin ətrafında baş verməsi güman edilir. Parazitin inkişafının suyun temperaturunun yüksəlməsi ilə əlaqədar olması bu dövrlərdə onların serkarilərinin su ilbizlərinin bədənindən kütləvi şəkildə çıxmasına səbəb olur [1]. Parazitlər su bitkiləri ətrafında üzən balıqların bədənində aktiv surətdə daxil olaraq, göz büllurunda katarakt törədir. Nəticədə belə xəstə balıqlara yem qəbul edə bilmədiyinə görə inkişafdan qalır. Birillik ağ amur körpələrində ən çox rast gəlinən *Lernaea cyprinacea*, *Diplostomum chromatophorum* və *Contracaecum spikuligerum* növləri olub.

Digər parazitlərdən bağırsaqda parazitlik edən nematodlarla yoluxmanın üstünlük təşkil etməsi ağ amur balıqlarının bu parazitin aralıq sahibləri ilə aktiv qidalanmaya keçməsi nəticəsində baş verir. Balıqların bədən ölçülərinin böyüməsi ilə əlaqədar parazitlərin də növ tərkibinin miqdarca artması müşahidə olunur.

Ədəbiyyat

1. Seyidli Y.M., Nəsirov Ə.M., Quliyev Ş.Ə., İsgəndərova H.İ., Məmmədov K.İ. Mingəçevir elmi-təcrübə laboratoriyasının göllərində yetiştirilən

- birillik Ağ amur balıqlarında parazit faunanın böyümədən asılı olaraq dəyişməsi. Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri. 2018, cild 10, №1, səh.80-85.
2. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. АН СССР, Москва, «Наука». 1970, с.507.
 3. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Ленинград, «Наука». 1985, с.122.
 4. Гусев А.Б. Методика сбора и обработка материалов по моногеям, паразитирующих у рыб. Ленинград, «Наука». 1983, с.47.
 5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва, Пищевая и промышленность. 1966, с.375.
 6. Сулейманова А.В. Эпизоотологические и эпидемиологические ситуации паразитов рыб Абшеронского рыбопродуктового хозяйства и озера Забрат. Автореферат на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Баку. 2007, с.20.

Mustafayeva S.E., Məmmədova N.T.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

SİDİK TƏRKİBİNİN NORMA VƏ HİPOVOLEMİK ŞOK FONUNDA TƏDQIQI

Hipovolemik şok hemodinamika, mikrosirkulyasiya, toxuma perfuziyasında pozulmalarla xarakterizə olunur ki, bu proseslər hipoksiya və hüceyrə metabolizmində olan pozulmalarla müşayiət olunur [1]. Şok vəziyyəti, orqanizmin aqressiv mühit şəraitinə fi-logenetik olaraq neyroendokrin sistemdə kodlaşdırılan qan dövrəni ilə əlaqədar metabolik cavab reaksiyalarıdır. Funksional fəaliyyətin tükənməsi həyatı əhəmiyyət daşıyan funksiyaların neyrohormonal tənzimlənməsinin pozulmasına səbəb olur. Bu baxımdan hipovolemik şok tənzimlənmə xəstəliklərinə aid edilə bilər [2].

Sidiyin tədqiq edilməsi sidiyin fiziki xüsusiyyətləri, kimyəvi tərkibi, çöküntülərinin mikroskopik mənzərəsini müəyyən etməyə, böyrəklərin vəziyyəti və onların işini təsvir etməyə, həmçinin digər orqan və sistemlərin zədələnməsinə dair mühakimə yürütməyə imkan verir. Tədqiqat prosesində norma və hipovolemik şok vəziyyətində sidik tərkibinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təyin edilməsi həyata keçirilmişdir [3].

Sidiyin şəffaflığı işıq keçirdən silindr qabda təyin edilmişdir. Mühit reaksiyası (pH) lakmus indikatorunun köməyi ilə müəyyən edilmişdir. Sidikdə zülalların keyfiyyətə təyini test-zolaqlar vasitəsilə, kəmiyyətə təyini Roberts-Stolnikov metodu ilə həyata keçir

rilmişdir. Sidikdə şəkər miqdarının keyfiyyətə müəyyən edilməsi Haynes reaktiv, kəmiyyətə kalorimetrik təyini Althauzen şkalasına əsasən aparılmışdır. Sidik çöküntülərinin mikroskopiyasının aparılması üçün nümunə mikroskop altında əvvəlcə kiçik (7 x 8), sonra isə orta (7 x 40) böyüdücüdə tam şəkildə izlənmişdir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində aşkar edilmişdir ki, normada yeni xaric olunmuş sidik şəffaf olduğu halda, hipovolemik şok zamanı sidikdə qan, bakteriya, epitel hüceyrələri, piy hissəcikləri, duzların olması ilə əlaqədar onun rəngi bulanır. Normada qarışıq qidalarla qidalanma zamanı sidiyin mühit reaksiyası (pH) zəif turş və ya neytral (pH 4,5-7,4) olur. Lakin hipovolemik şok zamanı sidiyin pH-ı azalır (pH təqribən 5 və ya daha aşağı olur), mühit reaksiyası turş olur. Normada sidikdə zülal miqdarı cüzi olur, adi keyfiyyət reaksiyaları ilə müəyyən edilmir. Qlomerulonefrit, diabet xəstəliyi nəticəsində böyrəklərin zədələnməsi zamanı sidikdə külli miqdarda zülal aşkar edilir. Sağlam insanın sidiyində şəkər olmur. Hipovolemik şok zamanı sidikdə şəkərin olması ilə əlaqədar olaraq onun rəngi sarı rəngdən qəhvəyi rəngə qədər dəyişir. Hipovolemik şok zamanı eritrosit miqdarında patoloji artım (görmə sahəsində > 2) hemmoragik diatez, qlomerulonefrit, pielonefrit, böyrəklərin zədələnməsi ilə əlaqədar olur. Həmçinin leykosituriya (görmə sahəsində > 5) pielonefrit, qlomerulonefrit və s. zamanı müşahidə olunur. Ağ qan hüceyrələrinin həddindən artıq toplanması sidiyin rənginin bulanmasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. Егоров И.В., Киселёва А.В., Михайлова Н.Н., Уланова Е.В., Фоменко Д.В. Влияние мелатонина на энергообеспеченность тканей в динамике экспериментального травматического шока. Фундаментальные аспекты медицины катастроф Сибири (Сб. тезисов докладов региональной научно-практ. конф.), Новосибирск. 1998, с.87-89.
2. Мурадева Г.В., Письменная С.В., Серова С.С. Основы лабораторной диагностики: Учебно-методическое пособие. Архангельск: ГОУ СПО «АМК». 2008, с.62-159.
3. Cannon J.W., Khan M.A. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. Journal of Trauma Acute Care Surgery. 2017, v. 82, №3, p. 605–617 doi: 10.1097/TA.0000000000001333.

Səfərova A.N.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan
Şəfiyev K.V.

«Samukh - fish» balıqçılıq təsərrüfatı, Azərbaycan

**AZƏRBAYCANDA ÇÖKƏ NƏRƏSİNİN
(*ACIPENSER RUTHENUS* LINNAEUS, 1758)
REPRODUKTİV SÜRÜLƏRİNİN FORMALAŞDIRILMASI**

Çökə nərəsinin (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) süni artırılması ilə əlaqədar elmi-tədqiqat işləri 100 ildən artıq tarixə malikdir və hazırkı mərhələdə dünyanın bir sıra ölkələrində onun müxtəlif üsullarla yetişdirilməsinin biotexnologiyası işlənib hazırlanıb. Çökə nərəsinin Xəzər regionunda Azərbaycanın da ixtiofaunasına daxil olmasına baxmayaraq, Kür çayında təbii resursları az olduğundan və törədicilərinin tədarükü mümkün olmadığından, əvvəllər respublikamızda nərebalıqartırma zavodlarında süni artırılması həyata keçirilməyib.

Respublikamızın balıqartırma zavodlarında əvvəllər uzun illər ərzində çökə nərəsinin hibridlərinin – besterlərin (♀ *Huso huso* x ♂ *Acipenser ruthenus*) və sisterlərin (♀ *Acipenser nudiiventris* x ♂ *Acipenser ruthenus*) alınması, yaradılmış cinslərarası və növlərarası hibridlərin inkişafının ekoloji-fizioloji xüsusiyyətlərinin, həmçinin heterozis əlamətlərinin öyrənilməsi məqsədilə elmi-tədqiqat işləri aparılıb. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda tədarük edilmədiyindən hibridlərin alınması məqsədilə istifadə olunan çökə nərəsinin (♂ *Acipenser ruthenus*) mayası əvvəllər Rusiyanın Həştərxan vilayətindən gətirilib.

Çökə nərəsi son zamanlar Azərbaycanın da fermer balıqçılıq təsərrüfatlarında əmtəə məqsədi ilə yetişdirilir. Belə təsərrüfatlardan biri də Bərdə rayonunun Samux kəndində yerləşən «Samukh - fish» balıqyetisdirmə təsərrüfatıdır. Bu təsərrüfatda 2015-ci ildən etibarən ilkin olaraq Həştərxan vilayətindən gətirilmiş çökə nərəsinin mayalanmış kürülərindən alınmış sürfələrdən təmir-törədici sürüləri formalaşdırılıb. Hazırda həmin təsərrüfatda alınmış sürfələrin və körpələrin hovuz üsulu ilə yetişdirilməsinin optimal biotexniki normativlərinin işlənib hazırlanması və inkişafın sürətlənməsinə səbəb olan amillərin tədqiq edilməsi ilə əlaqədar elmi-tədqiqat işləri aparılır. «Samukh - fish» təsərrüfatının üstün cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, burada balıqyetisdirmə prosesində həm kanal suyundan, həm də artezian suyundan istifadə edilir. Artezian suyunun temperaturu qış aylarında 18°C-dən aşağı, yay aylarında isə 22°C-dən yuxarı olmur. Beləliklə, təsərrüfatda həyata keçirilən bio-

texniki proseslər idarə olunan temperatur şəraitində həyata keçirilir. Yetiştirilən balıqlar bütün il ərzində optimal temperatur şəraitində yemləndirilir, onların inkişaf sürəti artır və daha tez cinsi yetkinliyə çatırlar. Bu səbəbdən «Samux - fish» təsərrüfatında 2019-cu ildə Azərbaycanda ilk dəfə olaraq “kürüdən – kürüyə qədər” prinsipi ilə yetiştirilmiş çökə nərələrindən cinsiyyət məhsulları alınıb və balıqartırma məqsədilə istifadə olunub [1, 2]. «Samux - fish» təsərrüfatında formalaşdırılmış nərə törədici sürüləri elektron çiplər vasitəsilə işarələnir, onların cinsiyyətinin və yetkinlik mərhələsinin təyin edilməsində ultra-səs diaqnostika metodundan istifadə edilir. Bu üsulla seçilmiş reproduktiv törədicilərdən cinsiyyət məhsulları öldürülmədən – “yumurtalıq yolunun kəsilməsi” üsulu ilə alınır [3]. 2021-ci ilin fevral ayında 2015-ci ildən formalaşdırılmış çökə nərələrinin törədicilərindən 2-ci dəfə kürü alınıb.

Ədəbiyyat

1. Мамедов Ч.А., Шафиев К.В., Ганизаде С.Н. Первый опыт формирования ремонтно-маточного стада стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) при использовании УЗВ в условиях Азербайджана. *Advances in Biology and Earth Sciences*. 2020, v.5, №2, p.119-127.
2. Мамедов Ч.А., Шафиев К.В., Ганизаде С.Н. Формирование ремонтно-маточных и продукционных стад стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758), белуги (*Huso huso* Linnaeus, 1758) и бестера (*Huso huso* x *Acipenser ruthenus*) в Азербайджане. *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. 2021, № 3, с.18-34.
3. Подушка С.Б. Способ получения икры от самок осетровых рыб. Авторское свидетельство СССР. 1986, № 1412035.

Şəfiyev K.V.

«Samuch-fish» balıqçılıq təsərrüfatı, Azərbaycan

Abbasova A.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

DEKORATİV AKVAKULTURA: KOI KARPLARININ (*CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS*, LINNAEUS, 1758) EMBRİONAL VƏ POSTEMBRİONAL İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Son illərdə Azərbaycanda akvakulturanın sürətli inkişafı ilə əlaqədar balıqların balıqartırma zavodlarında və şəxsi fermer

təsərrüfatlarında yetişdirilməsi məqsədilə respublikamız üçün qeyri-ənnəvi balıq növlərindən istifadə edilir. Yüksək əmtəə dəyərinə malik olan və müxtəlif sisteməlik qruplara mənsub olan bir sıra balıq növləri balıqçılıq təsərrüfatlarına introduksiya olunub, onların akvakultura şəraitində törədici fondu yaradılıb və süni yolla intensiv yetişdirilməsi həyata keçirilir. Belə balıq növlərindən nərəkimilərdən (*Acipenseriformes*) çökə nərəsini (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758), Sibir nərəsini (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) və onun rus nərəsi ilə hibridlərini və avarburun nərəni (*Polyodon spathula* Walbaum, 1792), naxalar fəsiləsindən (*Siluridae*) olan Afrika naxasını (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) və digər növləri göstərmək olar [2]. Belə növlərdən biri də çəkilər fəsiləsinə (*Cyprinidae*) aid olan və el arasında Yapon karpları adlanan - koi karplarıdır.

Koi karpları – Adi çəkinin (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) Amur yarımnoğvünün (*Cyprinus carpio haematopterus* Linnaeus, 1758) seleksiya üsulu ilə yaradılmış dekorativ əhli populyasiya formasıdır. Balıqların əhilləşdirilmiş növləri və əhli populyasiyaları insan tərəfindən süni yolla yaradılmış növün ekoloji formalarıdır, onların artırılması və yetişdirilməsi əmtəə və dekorativ akvakultura məqsədilə süni yaradılmış mühitdə həyata keçirilir. İstifadə olunmasına icazə verilmiş çəkəllərin (*Cyprinidae*) əhilləşdirilmiş növlərinin və əhli populyasiyalarının siyahısı seleksiya nailiyyətlərinin dövlət reyestrinə daxil edilib [1].

Dekorativ nohur balıqçılığı dekorativ akvakulturanın bir istiqamətidir və dünyanın müxtəlif ölkələrində intensiv inkişaf edir. Dekorativ akvakulturaya aid ən geniş populyarlığa malik olan koi karpları hesab olunur. Azərbaycanın müxtəlif şəhərlərində şəhər parklarında, şəxsi bağ evlərində yaradılmış kiçik su hövzələrində dekorativ akvakulturanın ən populyar nümayəndəsi olaraq koi karpları saxlanılır, ancaq koi karplarının süni artırılmasına respublikamızda son illərdə başlanılıb.

Koi karplarının Azərbaycanda süni artırılması və akvakultura şəraitində yetişdirilməsi ilk dəfə 2017-ci ildə «Samukh - fish» balıqçılıq təsərrüfatında həyata keçirilib. Törədici koi karplarından hipofizar inyeksiya üsulu ilə cinsi məhsullar alınıb, mayalandırılıb, inkubasiya edilib və yetişdirilməsi davam etdirilib. Alınmış sürfələrin bir hissəsinin nohur şəraitində yetişdirilməsi məqsədilə onlar Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən Mingəçevir Elmi-Tədqiqat laboratoriyasına köçürülüb. Hazırda Elmi-Tədqiqat bazasında eni 15 m, uzunluğu 107

m və dərinliyi 1.5 m olan nohurda koi karpları çəkilərlə birlikdə yetişdirilir. Nohurda onların yemlənməsi təbii yem bazasının hesabına baş verir. Hazırda nohurda yetişdirilən koi karplarının orta uzunluğu 18 sm təşkil edir.

Koi karplarının balıqartırma təsərrüfatında süni artırılması 2019-cu ildə Azərbaycanda «Şurabad balıq» balıqçılıq təsərrüfatında da həyata keçirilib. Törədiciyə saxlanması, hipofizar inyeksiyası, mayalandırılması və cinsi məhsulların alınması karplar üçün qəbul olunmuş metodikaya müvafiq olaraq həyata keçirilir. Ancaq bu proseslərdə koi karplarının embrional və postembrional inkişaf mərhələləri öyrənilməyib. Süni artırılması məqsədilə istifadə olunmuş törədici koi karplarının morfo-bioloji xüsusiyyətləri cədvəldə göstərilib (Cədvəl 1).

2021-ci ilin aprel ayının əvvəllərində koi karplarının süni artırılması və onların embrional və erkən postembrional mərhələlərinin öyrənilməsi yenidən «Samuch - fish» balıqçılıq təsərrüfatında həyata keçirilib. Bu məqsəd ilə orta kütləsi 1,86 kq olan 3 yaşlı 5 ədəd kürülü və orta kütləsi 0,87 kq olan 6 ədəd erkək koi karplarından istifadə olunub. Törədiciyə hipofizar inyeksiyası suyun temperaturu 17-18°C olduqda həyata keçirilib. İnyeksiya karp hipofizinə edilib. Koi karplarının süni artırılması karpların akvakultura-sında istifadə olunan metodikaya əsaslanıb [3]. Kürülü karpların inyeksiyası üçün müəyyənləşdirilmiş karp hipofizinin ümumi dozası 2 dəfəyə (ilkin və son dozada), erkəklərin inyeksiyası isə bir dəfəyə və 2 dəfə az dozada yerinə yetirilib: kürülü koi karpları üçün ümumi doza 3 mq/kq (0,5 mq/kq + 2,5 mq/kq), erkəklər üçün 1,5 mq/kq müəyyən olunub. Kürülü koi karpları 03.05.2019-cu il tarixində saat 12.00-da suyun temperaturu 18,4°C olduqda ilkin dozada (0,5 mq/kq) və 12 saat keçdikdən sonra (24.00) son dozada (2,5 mq/kq) inyeksiya ediliblər. Erkək koi karpları da həmin saatda (1,5 mq/kq) bir dəfəyə inyeksiya edilib. İstifadə edilmiş karp hipofizinin miqdarı belədir:

Kürülü koi karpları - 9,3 kq x 3 mq/kq ~ 30 mq

Erkək koi karpları - 5,2 kq x 1,5 mq/kq ~ 10 mq

Cədvəl 1**Kürülü koi karplarının morfo-bioloji göstəriciləri**

N	Kürülü balıqlar			Erkək balıqlar		
	Bədənin uzunluğu, L, sm	Balığın kütləsi, P, kq	Dolğunluq əmsalı, F	Bədənin uzunluğu, L, sm	Balığın kütləsi, P, kq	Dolğunluq əmsalı, F
1	40	2,3	3,5	32	1,0	3,05
2	35	1,4	3,3	30	0,8	3,0
3	38	1,9	3,5	30	0,8	3,0
4	39	2,2	3,7	32	1,0	3,05
5	32	1,2	3,7	30	0,8	3,0
6	-	-	-	30	0,8	3,0

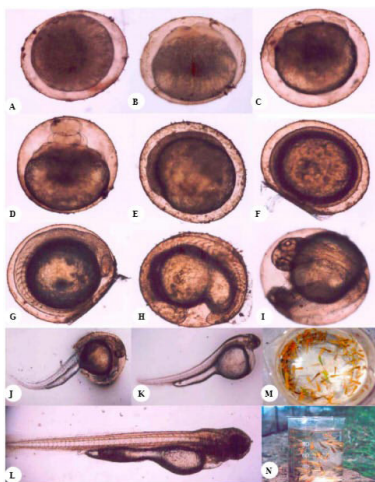
Qeyd olunan temperatur şəraitində 15 saatdan sonra (04.05.2019) 15.00-17.00 arasında koi karplarından kürü alınıb. Alınmış kürünün ümumi miqdarı 0,5 kq olub. Kürülərin mayalandırılması «quru» üsulla həyata keçirilib və mövcud metodikalara müvafiq olaraq, yapışqanlıqdan azad edildikdən sonra 16.00-18.00 arasında inkubasiya məqsədilə Veys aparatlarına yerləşdirilib. Inkubasiya prosesində suyun hidro-kimyəvi göstəriciləri daimi nəzarətdə saxlanılıb (Cədvəl 2).

Cədvəl 2**Koi karplarının inkubasiya prosesində suyun hidrokimyəvi göstəriciləri**

Ayın tarixi	Suyun hidro-kimyəvi göstəriciləri					
	Suyun temperaturu, °C	pH	Oksigenin (O ₂) miqdarı, mq/l	NO ₃ ⁻ , mq/l	NO ₂ ⁻ , mq/l	NH ⁺ , mq/l
04.05	06.00 - 17,0	7,4	8,2	0,9	0,01	0,1
	09.00 - 17,1	7,6	8,0			
	12.00 - 17,8	7,4	7,8			
05.05	08.00 - 16,7	7,4	8,1	1,1	0,01	0,1
	11.00 - 17,1	7,6	8,3			
	14.00 - 17,3	7,8	8,2			
	20.00 - 17,1	7,4	8,1			
	22.00 - 17,0	7,4	7,9			

06.05	07.00 - 16,9	7,2	8,1	1,2	0,01	0,1
	11.00 - 17,3	7,6	8,2			
	18.00 - 17,6	7,4	8,0			
07.05	07.00 - 16,0	7,4	7,8	1,1	0,01	0,1
	13.00 - 17,3	7,8	8,2			
	18.00 - 17,6	7,6	8,1			
08.05	07.00 - 17,3	7,4	8,4	1,0	0,01	0,1
	12.00 - 17,5	7,8	8,3			
	16.00 - 17,8	7,6	8,2			
	22.00 - 17,4					

İnkubasiya prosesində koi karplarının embrional inkişaf mərhələləri fiksə edilib. Sərbəst embrionların kürüdən çıxması 09.05.2019-cu il tarixində başlanıb. Koi karplarının embrional və postembrional inkişaf mərhələləri 1-ci şəkildə təsvir edilib.



Şəkil 1. Koi karplarının embrional və postembrional inkişaf mərhələləri: A-mayalanmış kürü; B-2 blastomer mərhələsi; C-8 blastomer mərhələsi; D-iri hüceyrəli morula mərhələsi; E-mayalanmadan 8 saat sonra embrion; F-mayalanmadan 18 saat sonra embrion; G-mayalanmadan 20 saat sonra embrion; H-mayalanmadan 30 saat sonra embrion; I-mayalanmadan 36 saat sonra embrion; J-mayalanmadan 71 saat sonra embrion; K-yenicə kürüdən çıxmış sərbəst embrionlar; L-1 günlük sərbəst embrionlar; M - kürüdən çıxdıqdan sonra 15 günlük körpə.

«Samuch - fish» balıqçılıq təsərrüfatında koi karplarının süni artırılması prosesində artezian suyundan istifadə edilib və proseslər idarə olunan temperatur rejimində həyata keçirilir. Hazırda koi karplarının körpələri hovuz üsulu ilə yetişdirilir. Onların yemləndirilməsində Danimarkanın "ALLER AQUA" şirkətinin karplar üçün istehsal etdiyi qarışıq yemlərdən istifadə edilir.

Ədəbiyyat

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. «Породы животных» (официальное издание), , Москва, ФГБНУ «Росинформагротех». 2019, т. 2, с.204.
2. Мамедов Ч.А., Шафиев К.В., Ганизаде С.Н. Формирование ремонтно-маточных и продукционных стад стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758), белуги (*Huso huso* Linnaeus, 1758) и бестера (*Huso huso* x *Acipenser ruthenus*) в Азербайджане. Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2021, № 3, с.18-34.
3. Электронный справочник по прудовому рыбководству. Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm> (Дата обращения: 30.05.2020).

Fətullayeva G.S., Babayeva R.Y.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

HIPOVOLEMİK ŞOKUN QANDA MELATONİN SƏVİYYƏSİNİN DƏYİŞMƏSİNƏ TƏSİRİ

Hipovolemik şok damardaxili həcmnin azalması nəticəsində toxuma perfuziyasının çatışmazlığından meydana gəlir və orqanizmin homeostazını qorumaq üçün göstərdiyi neyroendokrin, metabolik və immunoloji hadisələrin qarşılıqlı əlaqəsidir [1]. Hipovolemik şokun yaratdığı hipoksiya birinci növbədə mərkəzi sinir sisteminin ali şöbələrinə təsir göstərir, xroniki hipoksiya zamanı isə ürək- qan damar sistemi və qanın funksiyası pozulur. Qanda melatonin səviyyəsi hipoksiyadan sonrakı dövrdə tədrici olaraq aşağı düşür. Bu, hipoksiyanın sinir-humoral tənzimləmə sistemində yaratdığı pozğunluqla əlaqədardır [2]. Tədqiqat işinin aparılmasında məqsəd,

hipoksiya vəziyyəti yaradıldıqdan sonra dovşanların qanında melatonin miqdarının öyrənilməsi olmuşdur. Bununla əlaqədar olaraq I seriya təcrübələrdə intakt heyvanlarda qanda melatonin miqdarının səviyyəsi, II seriya təcrübələrdə isə hipoksiya amilinin dovşanların qanında melatonin miqdarına təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatlar cinsi yetişkənliyə çatmış “Şinşilla” (*Oroktoloques suniculus*) cinsinə məxsus erkək dovşanlar üzərində aparılmışdır [3].

Hipoksiya Xvatova metodu ilə (1978) ümumi sahəsi 0.12 m² olan barokameralarda yerinə yetirilmişdir. Bunun üçün dovşanlar hər gün səhər eyni vaxtda (1, 5 və ya 10 gün) 20 dəqiqə müddətində hipoksiyaya məruz qoyulmuşdur. Barokamerada heyvanlar 93% azot və 7% oksigen olan qazlar qarışığı ilə tənəffüs etmişlər. Təcrübənin gedişi zamanı hipoksiyanın dovşanların davranışına təsiri də izlənməmişdir. Tədqiqatın gedişi zamanı nəzərdə tutulan mərhələni hipoksiya şəraitində keçirmiş dovşanlar, sonrakı mərhələlərdə normal vivari şəraitində saxlanılmışdır. Tədqiqatların sonrakı gedişində kontrol qrupundan və postnatal inkişaf dövründə müəyyən müddətdə (1, 5 və ya 10 gün) hipoksiya almış dovşanların qanından götürülmüş nümunədə xüsusi metodla melatonin miqdarı müəyyən edilmişdir. Melatonin miqdarı immuno-fermentativ metodla Stat-Fax-303 aparat analizatoru ilə təyin edilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, intakt heyvanlarda melatonin miqdarı qanda 13,4 u/ml təşkil edirdi, hipoksiyadan 1 gün sonra qanda melatonin səviyyəsi 11,3 u/ml, 5 gündən sonra 9,9 u/ml, 10 gündən sonra isə bir qədər də aşağı düşərək 8,8 u/ml-ə bərabər olur.

Cinsi yetişkənliyə çatmış heyvanların qanında melatonin miqdarının belə dəyişməsi, yəni azalması hipoksiya amilinin epifizə təsiri ilə əlaqədardır. Belə ki, hipoksiya dərəcəsinin artması epifizdə melatonin ifrazına mənfi təsir göstərir.

Ədəbiyyat

1. Tümay V., Tokyay R. Hipovolemik şok. *Yogun Bakim Dergisi*. 2002, v.2, №4, səh.246-254.
2. Шифман Е.М. Гиповолемический шок во время беременности. Лекции. Анестезиология и реаниматология. 2012, №6, с.63-66
3. Тажибаев Д.А. Гиповолемический шок - диагностика и лечение на современном этапе. *Журнал Вестник Хирургии Казахстана*. 2011, №27, с.41.

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЯБЛОННОЙ
ПЛОДОЖОРКИ *LASPEYRESIA POMONELLA* L. (LEPIDOPTERA,
TORTRICIDAE) В ГЯНДЖА-ГАЗАХСКОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Яблонная плодоярка опасный вредитель плодовых культур. Особенно большой вред она причиняет в Северо-восточной и Центральной областях Азербайджана где повреждает до 80-85% плодов, вследствие чего они преждевременно опадают и загнивают. Естественные враги играют незначительную роль в регулировании численности яблонной плодоярки. Имеется достаточное количество сведений, касающихся того, что развитие этого опасного вредителя плодовых в разных регионах имеет существенные отличительные особенности [1, 2].

При анализе фенологии яблонной плодоярки было установлено, что количество поколений и продолжительность вегетационного периода непосредственно зависит от количества температур $>10^{\circ}\text{C}$. Наблюдениями установлено, что за нижний порог нужно считать температуру, равную $+10^{\circ}\text{C}$: только с переходом средней суточной ее величины выше $+10^{\circ}\text{C}$ начинается весеннее развитие плодоярки, поэтому при организации наблюдений подсчет сумм эффективных температур было начато весной с момента перехода среднесуточного значения через $+10^{\circ}\text{C}$. В наших исследованиях начало лета бабочек, полученных в результате окукливания зимующих гусениц было отмечено в первой декаде мая ($16-18,5^{\circ}\text{C}$) и даже в конце апреля при средней СЭТ $63,0-75,0^{\circ}\text{C}$.

В результате фенологических наблюдений было установлено, что в условиях этой зоны яблонная плодоярка развивается в основном 2,5 поколений, но частичное развитие III поколения в природных условиях непосредственно связано наличием необходимой суммы эффективных температур.

Следует отметить, что у 70% гусениц, отрожденных во второй и третьей декадах августа было обнаружено состояние физиологического покоя, т.е. диапауза формировалась в пятом возрасте в первой декаде октября с продолжительностью 20-25 дней. Затем, в конце третьей декады октября начинается про-

цесс единичного коконообразования и далее – зимовка. Основное количество этих особей зимуют в скелетных ветках, трещинах, под корой, но имеются работы по экологии яблонной плодовой гусеницы, где указывается, что гусеницы данного вредителя (43,3-57,0%) уходят на окукливание и зимовку в почву, в пределах проекции кроны.

Было выявлено, что у оставшихся 30% особей развитие продолжается. А именно во второй и третьей декадах августа появляются куколки, из которых происходит вылет бабочек при СЭТ 1220,3°C.

Интенсивный лет имаго было отмечено после спада температуры и захода солнца в сумеречные часы, а в безветренные дни лет был зарегистрирован с 21 часов до появления солнца. Вылупление гусениц III поколения происходит в первой декаде сентября при среднесуточной температуре воздуха 28°C, относительной влажности 75-85% и длине светового дня 13 ч 05 мин - 11 ч 55 мин.

Литература

1. Балыгина Е.Б. Методы регулирования динамики популяции яблонной плодовой гусеницы (*Laspeyresia pomonella* L.) в Крыму. Ж. Садівництво. 2009, вип. 62, с.175-182.
2. Павлов И.Н. Биоэкологические особенности развития яблонной плодовой гусеницы и совершенствование защиты яблони от нее в южной части Северо-Западного региона России. Диссертация на соискание канд.биол.наук. 2002.

Bayramova N.İ.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

ORQANİZM HİPOKSİYAYA VƏ FİZİKİ YÜKLƏRƏ MƏRUZ QALDIĞI ZAMAN QANIN AKTİV REAKSİYASI

İnsan və heyvanların orqanizmində daxili mühitin nisbi sabitliyi –homeostatik vəziyyəti – həyat fəaliyyətin təmin olunmasında müstəsna rol oynayır. Daxili mühitin əsas meyarı olan qan sisteminə homeostazın qorunub saxlanması orqanizmin tənzimləyici mexa-

nizmlərinin fəaliyyətində və müdafiə-uyğunlaşma reaksiyalarında xüsusi yer tutur [2].

Qanın ən mühüm homeostatik sabiti (konstantı) onun aktiv reaksiyası və ya pH-göstəricisidir ki, bu parametrlərdə hidrogen ionlarının (H^+) və hidroksil ionlarının (OH^-) konsentrasiyaları, başqa sözlə, qanın turş və ya qələvi xassələri ilə şərtlənir. Qanın pH-ı (eləcə də digər daxili mühit mayelərində pH-ın səviyyəsi) orqanizm üçün fəvqəladə vacib bioloji əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, fizioloji və biokimyəvi proseslər, ilk növbədə fermentativ metabolik reaksiyalar pH-ın ancaq müəyyən, həm də sərt hududlarında gedə bilər [4]. Qanda pH-ın normadan 0,1-0,2 dərəcə qədər uzun müddətli dəyişikliyi orqanizm üçün letal təhlükə yarada bilər [1].

Orqanizmdə kəskin oksigen çatışmazlığı (hipoksiya) ekstremal, stressor və patogen təbiətli faktor hesab olunur, geniş və dərin metabolik və funksional dəyişikliklər doğura bilər, orqan və sistemlərin fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir [3]. Fiziki yüklərə məruz qalan orqanizmin reaksiyaları, başlıca olaraq onun hərəkət sistemində baş verən gərginliklər, onlara adaptasiya prosesləri də həyat fəaliyyəti üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [5]. Odur ki, hipoksiya və fiziki yükləmələr zamanı qanın pH-reaksiyasının öyrənilməsi təcrübə (eksperimental) və praktik mövqeydən çox əhəmiyyətli məsələdir.

Bunu nəzərə alaraq, biz 3 aylıq yaşda olan dovşanlara ağır hipoksiya (barokamerada 5% O_2 və 95% N_2 qazlar qarışığı mühitində 20 dəq. nəfəsalma), platformaya arxası üstə 1 saat ərzində sərt fiksə etmək (immobilizasiya) və 40-45 dövrə /dəq sürətlə fırlanan tredbanda 10 dəq. məcburi qaçış kimi təcrübə sınaqları (testləri) tətbiq edərək onların venoz qanında pH göstəricisini təyin etmişik. Qan dovşanların qulaq venasından alınmışdır. Bu, heyvana ən az ağrı verən, bioetika baxımından daha əlverişli üsuldur. Qanda pH-ın qiyməti pH-metr (və ya potensiometr) ölçü cihazın köməyi ilə təyin edilmişdir. Alınmış təcrübə nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

Ağır hipoksiya, immobilizasiya və məcburi qaçış yüklərinə məruz qoyulmuş 3-aylıq dovşanların venoz qanında pH-ın qiymətləri ($M \pm m$, $n=5$)

Təcrübə tədqiqatın şərtləri	Norma (kontrol)	Eksperimental yükləndən sonrakı analiz vaxtı		
		1 saat sonra	3 saat sonra	6 saat sonra

20 dəqiqəlik ağır hipoksiya	7,48 ± 0,02	6,81 ± 0,02 P<0,05	6,90 ± 0,03 P<0,05	7,38 ± 0,02
1 saatlıq immoblizasiya	“ — ”	7,35 ± 0,01	7,38 ± 0,01	7,42 ± 0,01
10 dəqiqəlik məcburi qaçış	“ — ”	7,13 ± 0,02 P<0,05	7,26 ± 0,02	7,45 ± 0,01

Aldığımız nəticələr onu göstərdi ki, 3-aylıq yaşda (cinsi yetişkənliyin birinci mərhələsində) olan dovşanların qanı zəif qələvi reaksiyasına malikdir və pH-ın qiyməti 7,48 təşkil edir (pH-şkalasında 7,0 qiyməti neytral reaksiya zonasını ifadə edir). Ağır hipoksiyanın təsiri altında isə 3-aylıq dovşanlarda qanın pH-ı təcrübənin 1-ci saatında normadakından xeyli aşağıdır və zəif turş reaksiya zonasına keçir (6,81±0,02, p<0,05). Bu o deməkdir ki, hipoksiya nəticəsində qana turş metabolitlər (məsələn, hipoksiya vaxtı intensivləşən qlikolizin son məhsulları olan piroüzüm turşusu (piruvat) və süd turşusu (laktat) və metabolizmin digər turş məhsulları daxil olur. lakin bu təcrübənin 3 və 6 –cı saatlarında qanın pH göstəricisi, qələvi reaksiya zonasına keçir, normaya yaxınlaşır. İmmoblizasiya yükü təcrübəaltı heyvanların qanında pH göstəricisinin ilk anda normadan azca aşağı salır, 10 dəqiqəlik qaçış yükü testində isə bu dəyişiklik xeyli dərəcədə qabarıq şəkildə ifadə olunur, amma sonrakı anlarda (3-cü saatda) norma həddudlarına qayıdır. Bu təcrübə faktlara əsaslanaraq fərz etmək olar ki, ağır hipoksiya zamanı qanın aktiv reaksiyası (pH-ı) gərgin fiziki yüklə müqayisədə daha kəskin dəyişikliyə məruz qalır.

Ədəbiyyat

1. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии. М., Практика. 2016, с.160-195.
2. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Гомеостатические механизмы биологических систем. Онтогенез. 2014, т.45, № 3, с.16-21.
3. Колчев А.И., Коровин А.Б. Гипоксия органов и систем. Гипоксия: адаптация, патогенез, клиника. М., Медицина. 2000, с.189-214.
4. Косицкий Г.И. Реакции крови и поддержание её постоянства. Физиология человека и животных, М., Высшая школа. 1984, часть 1, с.71-75.
5. Меерсон Ф.З., Пшеничникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М., Медицина. 1998, с. 240.

ДЛИТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ: ТЕЛМИСАРТАН И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Одним из актуальных вопросов современной кардиологической медицины является оптимизация терапии больных артериальной гипертензией (АГ) с поражением органов мишеней. Даже незначительное повышение артериального давления (А/Д) при начальной стадии заболевания приводит к увеличению риска возникновения осложнений. Причем риск развития сердечно-сосудистых осложнений зависит не только от уровня А/Д, но и от поражения органов мишеней [1].

При АГ ГЛЖ является независимым фактором риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, а также основным доклиническим проявлением поражения сердечно-сосудистой системы, который повышает риск развития ишемической болезни сердца (ИБС), инфаркта миокарда (ИМ), инсульта, застойной сердечной недостаточности [2].

Несмотря на исходно компенсаторной характер, она сопровождается развитием морфологических и функциональных изменений сердечной мышцы, которые неблагоприятно влияют на прогноз заболевания [3].

По данным Корнельского и Фрамингеймского исследований ГЛЖ увеличивает риск смертности в 2-4 раза независимо от возраста и пола [4].

Уменьшение ГЛЖ на фоне проводимой гипотензивной терапии приводит к уменьшению возникновения сердечно-сосудистых осложнений на 5 % [5].

Поэтому, в настоящее время лечение АГ должно заключаться не только в снижении А/Д до нормального уровня, но и обеспечении протективного действия на органы-мишени.

В ряде проводимых исследований не было выявлено прямой органо протективной зависимости гипотензивной терапии от степени снижения А/Д, что свидетельствует о необходимости воздействия на нейрогуморальные механизмы, отвечающие за развитие поражения органов-мишеней [7]. Было доказано, что ангиотензин II (А II) один из самых неблагоприятных

факторов, влияющих на возникновение и развитие ГЛЖ и сердечное ремоделирование [6]. Открытие специфических рецепторов ангиотензина II (АТ II) способствовало созданию нового перспективного класса препаратов — БРА, первым представителем которого стал саралазин — пептидное соединение, близкое по структуре к АТ II. Саралазин блокировал прессорное действие АТ II и понижал тонус периферических сосудов, уменьшал содержание альдостерона в плазме, приводя к снижению АД. Однако при производстве саралазина возникали сложности синтеза, сам препарат отличался быстрым распадом в организме и необходимостью лишь парентерального введения, что ограничило широкое практическое применение препарата [5].

Телмисартан получен из активного метаболита лозартана (EXP 3174) путем замещения липофильной бензимидазольной группы имидазольным компонентом. Благодаря этому замещению телмисартан является наиболее липофильным среди всех БРА и, следовательно, лучше всего проникает в ткани. Препарат быстро всасывается из пищеварительного тракта, абсолютная биодоступность составляет в среднем 50%. После приема внутрь пиковая концентрация телмисартана в плазме крови (C max) достигается через 0,5—1 ч. Период полураспада препарата составляет более 20 ч, что является самым высоким показателем среди всех БРА. Телмисартан обладает высокой биодоступностью и самым продолжительным временем полувыведения, что позволяет препарату поддерживать гипотензивный эффект в течение суток при однократном приеме. [8].

Целью исследования было изучение влияния телмисартана на показатели гемодинамики у больных ГБ II стадии (умеренная) при длительной терапии.

В обследование были включены 60 больных (36 мужчин и 24 женщины) в возрасте от 45 до 65 лет с АГ II стадии и давностью заболевания 12,0±5,5 г. Телмисартан назначался в суточной дозе 40 мг 1 раз в сутки в утреннее время. Длительность терапии составляла 24 недели. Гипотензивный эффект препарата оценивался спустя 2-4 часа после его приема путем измерения А/Д по методу Короткова в положении сидя, трижды с интервалом 3 мин. через 3-12-24 недели лечения. При недостаточном гипотензивном эффекте через 4 недели дозу препарата увеличивали до 80 мг в сутки. Эхокардиография проводилась на аппарате Aloka SSD 630 (Япония) до лечения и через 24 не-

дели терапии для определения показателей центральной гемодинамики (ГД) и массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ по формуле R.Dovereux). При каждом визите у больных определяли субъективно переносимость препарата (наличие нежелательных эффектов).

Были проанализированы показатели центральной ГД до и после лечения. Интерес представляли следующие величины: конечно-систолический объем (КСО), конечно-диастолический объем (КДО), ударный объем (УО), фракция выброса (ФВ), степень укорочения передне-заднего размера ГЖ в систолу (S%), скорость циркуляторного укорочения волокон миокарда (V_{cf}), толщина миокарда задней стенки и межжелудочковой перегородки ЛЖ в диастолу (ТМЗд, ТМЖПд).

По общепринятым формулам вычислялись минутный объем сердца (МОС), ударный индекс (УИ), общее периферическое сопротивление (ОПС), масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ) и индекс его массы (ИМЛЖ). На фоне проводимой терапии у исследуемых больных отмечался выраженный и стабильный гипотензивный эффект, который проявился снижением САД со 188,7 до 140,9 мм рт. ст. и ДАД со 108,8 до 84,1 мм рт.ст. При этом ОПС достоверно уменьшилось на 11,8%, а УИ и ФВ с достоверностью $p > 0,01$ увеличились на 17,1% и 11,3% соответственно.

Снижение показателей КСО и КДО на 17,9% и 13,4% соответственно и увеличение ФВ говорило об усилении сократительной способности миокарда. В ходе лечения отмечалось увеличение УО на 11,6%, МОС на 12,1% и УИ на 11,2% что подтверждает улучшение пропульсивной способности ЛЖ.

После шестимесячной терапии у всех больных отмечались достоверное снижение величины ТМЗд на 9,2% (с 1,18 до 1,04 см), ТМЖПд на 14,8% (с 1,01 до 0,87), а также ММЛЖ на 10,0% (с 290,9 до 272,3 г) и ИММЛЖ на 11,9% (с 162,1 до 140,92 г/м²).

Отмечалось клиническое улучшение состояния качества жизни исследуемых больных. Каких либо серьезных побочных эффектов применяемого лекарственного препарата в процессе исследования отмечено не было. Проведенные нами исследования показали, что блокатор рецепторов А II темлисартан в дозе 40-80 мг при однократном приеме является эффективным

гипотензивным средством, равномерно корригирующим САД и ДАД. Телмисартан в дозе 40-80 мг безопасен при длительном применении и привел к значительному регрессу ГЛЖ у больных ГБ II стадии.

В заключение можно сказать, что полученные результаты свидетельствуют о кардиопротективном действии телмисартана, что дает возможность избежать грозных сердечно-сосудистых осложнений и открывает перспективы применения этого препарата при сердечной недостаточности. Назначение телмисартана наиболее целесообразно пациентам с высоким и очень высоким риском развития ССО, больным с недостаточным снижением АД в ночные и утренние часы. Лечение телмисартаном пациентов с АГ позволяет эффективно контролировать АД, обеспечивает органопroteкцию на различных этапах сердечно-сосудистого континуума, снижает риск развития ССЗ и смерти от них.

Литература

1. Kannel W. Epidemiological implications of left ventricular hypertrophy. Left ventricular hypertrophy and its regression. Edc. By J.M. Cruicks and F.H. Messerli. London. Science Press.1992, p.1-13.
2. Vakili B., Okin P., Devereux R. Prognostic implications of left ventricular hypertrophy. American Heart Journal. 2001, №141, p.334-341.
3. Bikkina M., Levy D., Evans Y. et al. Left ventricular mass and the risk the stroke in elderly cohort. The Framingham Study YAMA. 1994, №272, p.33-36.
4. Levy D., Andergon K., Savage D. et al. Echocarodiographically detected LVH prevalence and risk factors. The Framingham Heart Study Annal Internal Medicine. 1988, №108, с.7-13.
5. Karen M., Richard B. Devereux M. et al. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hipertension Annal Internal Medicine. 1991, №11, p.345-352.
6. Kim S., Imao H. Molecular and cellular mechanisms of angiotensin II-mediated cardiovascular and renal diseases. Pharmacological Reviews. 2000, №52, с.11-34.
7. Чазова И.Е., Рамова Л.Г., Дмитриев К.К.и др. Влияние длительной терапии комбинацией лозартана и гидрохлортиазида на суточный профиль. артериального давления и гипертрофии левого желудочка у больных с мягкой и умеренной артериальной гипертензией. Кардиология. 2003, №10, с.60-64.

8. Денека И.Э., Родионов А.В., Фомин В.В. Лечение артериальной гипертензии у пациентов с ожирением: фокус на телмисартан. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018, т.17, № 6 <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-6-69-76>.

Бегдамирова А.А., Маггеррамова С.Г.

Азербайджанский Медицинский Университет, Азербайджан

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОМУ ЛЕЧЕНИЮ АРИТМИЙ ГОМЕОПАТИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

В соответствии с осуществляемой стратегией Всемирной Организации Здравоохранения на 2014–2023 гг. основное внимание уделяется интеграции традиционной и комплементарной медицины в системы здравоохранения во всем мире. Стратегия ВОЗ по традиционной медицине поддерживает использование потенциального вклада традиционной и комплементарной медицины (Т&СМ) и содействие безопасному и эффективному использованию Т&СМ посредством регулирования [4, 5]. Нарушения сердечного ритма и проводимости — симптомы проявлений почти любого заболевания сердца. Гомеопатическая терапия аритмии позволяет свести риски к минимуму, так как активные вещества, входящие в состав гомеопатических лекарственных средств (ГомЛС), обеспечивают организму условия полноценного снабжения сердечной мышцы кислородом, питательными и минеральными веществами. Они способствуют снятию избыточной нагрузки на сердце путем стабилизации артериального давления и регуляции частоты сердечных сокращений [1]. В аритмологии в дополнение к лекарствам, предписанным академической медициной, используются такие биологические препараты, как *Cactus compositum*, *Cardiacum-Heel*, *Cor suis compositum*, *Cralonin*, *Rauwolfia compositum*, *Strophantus compositum*, *Ubichinon compositum*, *Coenzyme compositum* и т.д [2, 3].

Целью настоящего исследования является изучение применения гомеопатических препаратов *Cactus compositum*, *Cardiacum-Heel*, *Cor suis compositum*, *Cralonin* в комплексном лечении у больных ИБС с нарушением ритма сердца. В данном исследовании мы оценивали эффективность терапии результата-

ми клинических и инструментальных исследований. Лечение было начато с назначения антиаритмических препаратов: бисопролол в дозе 5 мг, с дальнейшим добавлением ГомЛС. Клиническое исследование проводилось на группе из 25 больных в возрасте от 40-65 лет с длительностью заболевания 1-5 лет. Пациенты использовали гомеопатические препараты *Cactus compositum*, *Cardiacum-Heel*, *Cor suis compositum*, *Cralonin* в индивидуальной дозировке в течение индивидуального курса терапии. Лечение контролировалось по следующим параметрам: частота приступов стенокардии, наличие и частота мерцательной аритмии и экстрасистолии, ЭКГ-признаки ишемии (динамика зубца Т), ЧСС, АД и с уровнем кардиомаркеров в плазме крови. В результате лечения было выявлено, что добавление изучаемых препаратов приводит к более быстрой клинической динамике и улучшению выбранных показателей по сравнению с контрольной группой.

Результаты этого клинического исследования показали высокую эффективность гомеопатических препаратов у пациентов ИБС с нарушением ритма сердца. Выраженный положительный эффект был получен во всех случаях лечения. Объективные и субъективные результаты по следующим параметрам: снижение частота приступов стенокардии, наличие и частота мерцательной аритмии и экстрасистолии, ЭКГ-признаки ишемии (динамика зубца Т), ЧСС, АД и другие. В заключение было показано, что добавление изучаемых препаратов приводит к более быстрой клинической динамике и улучшению выбранных показателей.

Литература

1. Bəydəmirova A.A., Məhərrəmov S.H. Arterial hipertoniyalı xəstələrdə neyrohumoral və antioksidant statusun tədqiqi. XIV Ümumdünya böyrək gününə həsr olunmuş "Müasir nefrologiyanın aktual problemləri" adlı elmi-praktik konfransın materialları. Bakı. 2019, s.9-10.
2. Vəliyeva M.N., Məhərrəmov S.H. Əczaçılıq homeopatiyası. Dərs vəsaiti. Bakı. 2012, 252 s.
3. Мареграмова С.Г. О развитии гомеопатического метода в современной медицине. Aspirantların və gənc tədqiqatçıların IX Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı. 2003, s.146-147.
4. Стратегия ВОЗ 2014-2023, с.32. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21201ru/s21201ru.pdf>.

5. Tournier A., Klein S., Würtenberger D., Wolf S., Baumgartner U. Physicochemical Investigations of Homeopathic Preparations: A Systematic Review and Bibliometric Analysis. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2019, v.25, p.890-901.

Мусаева С.Э.

Азербайджанский Медицинский Университет, Азербайджан

ПОИСК И РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВАГИНАЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Современные научные исследования направлены на разработку и поиск, новых составов и лекарственных форм на основе натурального растительного сырья. Ведущая мировая компания BIONORICA SE, создав научную сеть с некоторыми известными во всем мире учреждениями, организациями и учеными, в 2017 году учредила премию «Bionorica Phytoneering Award», которая присуждается за выдающиеся исследования в области фитомедицины, разработки и применении инновационных растительных ЛС, в том числе при заболеваниях женской половой сферы. Компания производит лекарственные растительные препараты по собственной технологии, основанной на концепции фитониринга («phytoneering», сочетание слов phyto (растение) и engineering (инженерное искусство, конструирование, новаторство). Следует отметить, что В Азербайджане фитотерапевтические исследования всегда занимали особое место, так как на сравнительно небольшой территории республики встречаются почти все распространенные в мире типы растений произрастает более 135 официальных видов, а около 55 видов наиболее популярных дикорастущих растений могут быть рекомендованы для использования в медицине и производства фитопрепаратов [4;с.24]

Объектом исследования наших работ явилась солодка голая. Основным фармакологическим компонентом корней солодки голой (*Glucyrrhiza glabra* L.) является глицирризиновая кислота (GL) — соединение, состоящее из агликона, представленного тритерпеновым производным глицирретовой кислоты (GLR) и дисахаридного фрагмента. Сочетание разнонаправ-

ленных фармакологических эффектов GL и ее производных, делают солодкосодержащие препараты перспективными компонентами в комплексной терапии различных заболеваний.

Имеются исследования, согласно которым в период пандемии связанного с широким распространением социально опасного вируса из рода *Coronavirus* (SARS-CoV-2 - оболочечного вируса) солодка голая проявила себя как высокоперспективное лекарственное сырье для приготовления противовирусных препаратов [3].

В последние десятилетия в дополнение к собственной терапевтической активности солодки было обнаружено новое необычное свойство GL. В литературе появились сведения о еще одной способности GL – универсальном неселективном носителе. В частности, было показано, что благодаря своей амфифильной природе GL способна образовывать самоассоциаты в водных и неводных средах, а также водорастворимые комплексы с липофильными препаратами. Доказано, что самоассоциаты между GL и молекулами гидрофобных препаратов имеют в десятки раз большую растворимость в сравнении с исходным соединением, а исследования *in vivo* продемонстрировали значительное повышение биодоступности и терапевтической активности этих супрамолекулярных агрегатов, так как в дополнение, GL способна взаимодействовать с клеточной мембраной и менять ее свойства. Использование наноразмерных надмолекулярных агрегатов для увеличения растворимости и стабильности липофильных лекарств создает возможности для разработки препаратов на основе солодки с адресной доставкой [5].

В настоящее время исследование солодкосодержащих лекарственных форм продолжают в ракурсе создания вагинальных суппозиторий с густым экстрактом солодки голой и выполнена научно-исследовательская работа, сочетающая решение проблемы лечения и профилактики заболеваний женской половой сферы фитопрепаратами на основе солодки голой, предложены состав, технологические схемы производства и стандартизация качества вагинальных суппозиторий и профилактического интим-геля, содержащих густой экстракт солодкового корня. В процессе выполнения исследования был получен Евразийский патент №033596 на суппозитории для лечения эрозии шейки матки, содержащий масло какао, облепихи и чайного дерева (3:1:1), густые экстракты солодки голой, шалфея лекарственного и ромашки аптечной (2:1:1) [1].

Дальнейшей задачей исследования является разработка липосомальных вагинальных форм. Липосомы позволяют регулировать дозу активной субстанции и обеспечивают медленное высвобождение заключенного в них лекарственного вещества, что увеличивает время его действия. Исследование для разработки одной из наиболее перспективных систем доставки лекарств - липосом на основе солодки голой, будет направлено на создание препарата для лечения опухолевых состояний (*миома и рак матки, киста яичника*). Известно, что инициатором развития рака шейки матки являются зачастую оппортунистические инфекции. Одной из самых частых генитальных инфекций, передающихся половым путем и приводящая при отсутствии адекватной терапии к неоплазиям различного рода является папилломавирусная инфекция (ПВИ). В последние годы наблюдается рост заболеваемости среди женщин репродуктивного возраста с ВПЧ – ассоциированной патологией шейки матки. Очень важно отметить, что корректная противовирусная терапия способствует подавлению активности ВПЧ, снижая частоту рецидивов, и его элиминации[2;с.100-103]. Ведущую роль в терапии акушеро-гинекологических болезней могут сыграть вагинальные лекарственные формы с направленной доставкой в виде липосом.

Учитывая вышеизложенный материал, представляется крайне решающим создание препаратов нового поколения для лечения женских болезней, в частности онкологических. Организованный в Азербайджане в соответствии с международными стандартами Солодковый промышленный парк создает реальную индустриальную платформу для производства вагинальных препаратов направленного действия на основе ранее проведенных научных исследований.

Литература

1. Евразийский патент № 033596, «Суппозитории для лечения эрозии шейки матки» от 07.11.2019.
2. Мусаева С.Э. К вопросу изучения папилломавирусной инфекции и роли растительных иммунокорректоров в ее лечении. Баку, Sağlamlıq. 2012, №5, с.100-103.
3. Adel A. Goma, Yasmin A. Abdel-Wadood, The potential of glycyrrhizin and licorice extract in combating COVID-19 and associated conditions. Phytomedicine Plus. 2021, v.1, Issue 3, 100043, ISSN2667-0313 <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100043>. (<https://www.sciencedirect.com>).

- com/science/article/pii/S2667031321000257)
4. Musayeva S.E. Phytoengineering preparations in treatment of female genital diseases: prospective goals and innovative trends (Фитоинжиниринговые препараты в лечении заболеваний женской половой сферы: перспективные цели и инновационные тенденции). Praha, Czech Republic, Sciences of Europe. 2020, № 53, v.2, p.23.
 5. Selyutina O.Yu., Polyakov N.E. Glycyrrhizic acid as a multifunctional drug carrier – From physicochemical properties to biomedical applications: A modern insight on the ancient drug. International Journal of Pharmaceutics. 2019, v.559, p.271-279, ISSN 0378-5173<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2019.01.047>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378517319300821>)

**Мехралиева С.Дж., Велиева М.Н.,
Рагимли Ф. Э., Мусаева С.Э.**

Азербайджанский Медицинский Университет, Азербайджан

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Как известно, иммунная система обеспечивает организму высокий уровень защиты и ее расстройства являются причиной ряда заболеваний. В последнее время разработке и изучению специфических средств, стимулирующих или подавляющих иммунные реакции, придают очень большое значение. Стало очевидным, что положительное действие многих лекарств объясняется повышением общей сопротивляемости организма, его неспецифического иммунитета, а также активацией специфических иммунных реакций. Иммунотропные вещества - это вещества, модифицирующие иммунный ответ и воздействующие на иммунокомпетентные клетки. Источники их получения весьма разнообразны: микроорганизмы, растения, ткани и органы животных, химический синтез [1].

Целью нашей работы явилась разработка иммуностимулирующего препарата на основе фитокомпозиции для расширения арсенала иммунотропных средств, применяемых в медицине. Предложенное средство, а именно - иммунотропные гранулы, полученные влажной грануляцией смеси, в расчете

на 100 г содержат: сухого экстракта корня солодки гладкой *Glycyrrhiza glabra*, травы эхинацеи красной *Echinacea purpurea*, плодов шиповника обыкновенного *Rosa canina*, цветов календулы лекарственной *Calendula officinalis* и семян расторопши пятнистой *Silybum marianum* [2,3]. Препарат изготовлен в виде гранул, которые очень удобны в применении.

Особенностью технологии приготовления является одновременная экстракция всего растительного сырья, а не по отдельности каждого растения, за счет чего техническая операция не занимает длительного времени; использование 5-и растительных компонентов и экстракт прополиса расширяют спектр воздействия препарата; использование 70%-го этанола обуславливает антисептические свойства препарата; применение летучего 70%-го этанола и аэросила обуславливает стабильный состав препарата.

Технология приготовления гранул была произведена следующим образом. В фарфоровой ступке растирают 75 г лактозы, добавляют магния карбоната (основного), 13,4 г сухого экстракта, 0,6 г аэросил и перемешивают до получения однородной массы. В полученную смесь добавляют спиртовую фракцию прополиса, постоянно перемешивая. Полученную порошкообразную массу собирают с помощью целлюлоидной пластинки, увлажняют 70% этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Полученную влажную массу пропускают через фарфоровый лабораторный гранулятор с диаметром отверстий сетки 2 мм. Гранулы высушивают при температуре 40°C до остаточной влажности 5% и расфасовывают по 100 г во флаконы. Гранулы цилиндрической формы, светло-коричного цвета со специфическим запахом, сладкого вкуса. Срок годности - 3 года. Способность гранул распадаться в желудочно-кишечном тракте исследовали на модельных опытах с использованием искусственного желудочного и кишечного соков. При этом было установлено, что гранул распадаются в кислой среде (pH 1,0) в течение 8 мин, а в щелочной (pH 8,0) - в течение 10 мин. В нейтральной среде в чистой воде распадаемость гранул составляет 40 мин. При растворимости гранул в течение 45 мин в искусственной кишке в щелочной среде проходимость биологически активных веществ составляет 82,24%.

Острая токсичность предложенного иммунотропных гранул, его средняя терапевтическая доза, влияние на иммунную систему было изучено на мышах, крысах и кроликах на кафедре фар-

макологии. При выполнении фармакологических исследований были проведены эксперименты на 100 белых беспородных мышах весом 18-20 г, 60 крысах по 200 г и 40 кроликах породы Шиншилла весом 2,0-2,5 кг. Острую токсичность гранул определяли на мышах и крысах. В результате исследований было выявлено, что гранулы не являются токсичными. Средняя терапевтическая доза для мышей является 200 мг/кг, для крыс - 300 мг/кг.

Иммунная стимуляция выявляется в повышении фагоцитарной активности зернистых лейкоцитов (гранулоцитов) и гистиоцитов-макрофагов. Под действием препарата повышается высвобождение биологически активных веществ (цитокинов), которые оказывают стимулирующее действие на другие клетки иммунной системы.

Фагоцитарную активность иммуностропных гранул также изучали над 20 кроликах породы Шиншилла (10 самцов, 10 самок). В контрольной группе применяли «Иммунал» (10 самцов, 10 самок). В опытах были использованы интактные животные (10 самцов, 10 самок). Препараты назначили кроликам перорально (200 мг/кг) на 5, 10, 15, 20 дней. После обследования фагоцитарная активность в контрольной группе на 5-й день была 35/82, 10-й день - 32/98, 15-й день - 31/82; 20-й день - 31/91, а в опытных группах фагоцитарная активность составляла 32/102, 34/119, 35/124, 34/124 соответственно. В результате выявлено, что фагоцитарная активность предложенных иммуностропных гранул относительно больше по сравнению с аналогичным папараметром «Иммунал»а.

Как видно, из изложенного выше материала разработка иммуностимулирующего препарата на предложенной растительной основе является значимым продвижением в создании природных иммуностропных средств и дает возможность улучшить качественно арсенал существующих на рынке препаратов, применяемых с целью стимуляции собственного защитного механизма организма.

Литература

1. Справочник лекарств РЛС. http://www.rlsnet.ru/fg_index_id_179.htm.
2. Маркова Т.П., Ярилина Л.Г. Препараты эхинацеи в терапии и профилактике респираторных инфекций. РМЖ. 2014, №5, с.384-388.
3. Керимов Ю.Б., Сулейманов Т.А., Исаев Дж.И., Халилов Дж.С. Фармакогнозия. Баку: изд-во «Herba Flora», с.316-319.

V. BOTANİKA. BİTKİ FİZİYOLOGİYASI

BOTANY. PLANT PHYSIOLOGY

Баймухамбетова А.С., Егоров М.А.

*ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых
производств, Россия*

Позднякова Е.А.

*ФГБОУ ВО Астраханский государственный
университет, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЛЕЧЕНИИ РАН

Одними из самых частых повреждений кожи являются травмы. Пострадавшие получают ранения в бытовых, производственных, боевых и криминальных условиях. Общим для всех случайных ран является то, что они всегда обсеменены микроорганизмами и нередко осложняются развитием инфекции [2].

В настоящее время разработано и предложено множество антимикробных препаратов, однако явление резистентности у микроорганизмов к используемым лекарственным препаратам, снижение общей и местной иммунологической активности требуют совершенствования уже имеющихся и поиска новых методов лечения, и препаратов, способных оказывать комплексное антибактериальное, противовоспалительное и репаративное воздействие [1; 3].

Незаменимыми лекарственными формами в лечении раневых повреждений остаются мази, кремы и гели, интерес к которым в последние годы сильно увеличился в связи с новой тенденцией включения в их состав фитопрепаратов разной степени очищенности. Препараты растительного происхождения проявляют себя в качестве основных действующих компонентов. Они оказывают мягкое действие и малую токсичность на фоне высокой эффективности, где комплекс биологически активных веществ оказывает многостороннее и взаимодополняющее действие. Это дает возможность использовать их для

тельно и без возникновения побочных явлений [4].

Целью настоящих исследований явилось изучение влияния водных экстрактов некоторых растений, произрастающих в Астраханской области: тысячелистника мелкоцветкового, солодки голой, цмина ногайского и цмина песчаного в сравнении с зарегистрированным лекарственным препаратом «Левомеколь» на модели экспериментальной полнослойной раны.

Определение влияния водных экстрактов и мази «Левомеколь» на динамику заживления полнослойных ран выполнено в опытах на 50 половозрелых белых крысах массой $250,0 \pm 20,0$ г. Исследования были проведены с соблюдением этических принципов экспериментов над животными в соответствии с положением Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов, и Приказа МЗ РФ от 19.06.2003 № 267.

В соответствии с задачами эксперимента животные были разделены на 5 групп ($n=10$). В условиях наркотизации парами хлороформа животным всех групп моделировали инфицированную рану, для чего на выбритом от шерсти участке спины иссекали лоскут кожи с подкожной клетчаткой размером 14×14 мм. Для стандартизации условий лечения, предупреждения деформации раны, микробной контаминации, а также для предупреждения высыхания на рану прикладывали повязку. Первая - контрольная группа получала лечение медицинским препаратом «Левомеколь» по 1 мл. Во второй группе на рану наносили экстракт тысячелистника мелкоцветного. Животным 3 группы наружно применяли экстракт цмина песчаного. Животным 4 группы рану орошали солодкой голой. Животные 5 группы получали экстракт цмина ногайского. Экспериментальным группам крыс через сутки после получения раны наносили изучаемые средства в дозе 1 мл, и затем два раза ежедневно в течение 15 дней.

Измерение площади раны осуществляли 1 раз в сутки. Об эффективности применения средств судили на основании наблюдений за динамикой процессов заживления ран. Оценивали общее состояние животных, наличие или отсутствие воспалительного процесса.

Исследования показали, что при обработке ран водными экстрактами дикорастущих растений Астраханской области и лекарственным препаратом «Левомеколь» на протяжении всего периода наблюдения происходило постепенное уменьшение

показаний в сравнении с предыдущим наблюдением.

Особенно эффективно ранозаживляющее действие изучаемых препаратов проявлялось при наружном нанесении на раневую поверхность экстракта тысячелистника мелкоцветкового. При обработке поврежденной кожи этим экстрактом площадь ран уменьшилась на 192 мм² в сравнении с первоначально нанесенной раной.

Применение фитоэкстрактов в течение 15 суток способствовало уменьшению площади ран кожи на 96% на фоне использования экстракта тысячелистника мелкоцветкового, на 93% - в условиях действия экстракта цмина песчаного, более чем на 90% - при наружном применении экстракта солодки голой и на 92% при обработке экстрактом цмина ногайского. При этом лечение ран препаратом «Левомеколь» показало уменьшение размера ран на 89,39%, что ненамного уступает действию изучаемых растений. Высокая скорость заживления ран в течение 7 суток от начала наблюдений свидетельствовало об активности фитоэкстрактов в фазе экссудации.

Данные общетоксического действия растительных экстрактов показали, что животные, как контрольной, так и опытных групп на протяжении всего периода исследований проявляли нормальную реакцию на внешние раздражители. Не было выявлено патологических изменений шерстного и кожного покровов (не наблюдали потускнения шерсти, облысения, расчёсов и т. д.), не зафиксировано летальных случаев.

Анализ данных, полученный в результате исследования, позволяет обосновать возможность применения экстрактов некоторых дикорастущих растений, произрастающих в Астраханской области, в качестве основы лекарственных препаратов с регенерирующими свойствами.

Литература

1. Бабушкина И.В. Наночастицы металлов в лечении экспериментальных гнойных ран. Саратовский научно-медицинский журнал. 2011, т.7, №1, с. 530-533.
2. Баринов В. Е. Классификация ран. Раневой процесс. 2016. Режим доступа: <https://volynka.ru/Articles/Text/1293/>
3. Бочарова И.Г., Автина Н.В., Честникова С.Э. К вопросу о разработке лекарственных форм для лечения воспалительных процессов верхнечелюстных пазух и экспериментальном обосновании их применения. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2005, №3, с.11-15.

4. Огай М.А., Степанова Э.Ф., Ларионов Л.П., Петров А.Ю. Фармакологические исследования и технология фитогелей для коррекции последствий сахарного диабета. Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2009, №2. с.171-173.

Гуломов Р.К., Рахматов А.Л.

Наманганский Государственный Университет, Узбекистан

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЛОГЕНИЯ ВИДОВ
PHLOMOIDES ISOCHILA (PAZIJ ET VVED.)
SALMAKI (*PHLOMOIDES MOENCH*)**

В данной статье на основе 21 морфологических данных анализируется таксон рода *Phlomoides isochila*, распространенный в Ферганской долине. На основании полученных результатов составлена морфологическая дендрограмма рода и указано местонахождение вида. Филогенетический анализ был выполнен с использованием версии RAUP* 4.0b10 [2].

Персонажи и состояния персонажей: 1. Корень: (2) в форме редиса; 2. Стеблевые волосы: (1) Звездчатые, многоклеточные и железистые; 3. Прикорневые листья: (0) яйцевидный; 4. Прикорневые листья: (0) до 15 см; 5. Прикорневые листья: (1) звездчатые, многоклеточные и железистые; 6. Листья стебля: (0) до 7 мм; 7. Соцветие: (0) до 7 мм; 8. Прицветники: (2) линейно-шиловидный; 9. Прицветники: (2) до 20 мм; 10. Прицветники: (1) звездчатые, многоклеточные и железистые; 11. Чашечка; (3) ширококолокольчатый или воронкообразный; 12. Чашечка; (1) до 30 см; 13. Чашечка волос: (1) звездчатые, многоклеточные и железистые; 14. Зубы чашки: (0) 3 мм; 15. Королла: (0) белый и желтый; 16. Королла: (1) до 40 мм; 17. Трубка венчика: (1) до 25 мм; 18. Верхняя губа: (1) до 18 мм; 19. Нижняя губа: (1) до 20 мм; 20. Тычинки: (1) бахромчатые придатки; 21. Семя: (1) волосы.

Приведена матрица данных, использованная при филогенетическом анализе *Phlomoides isochila* и родственных видов: 210010021131100111111 (рисунок 2; 3).

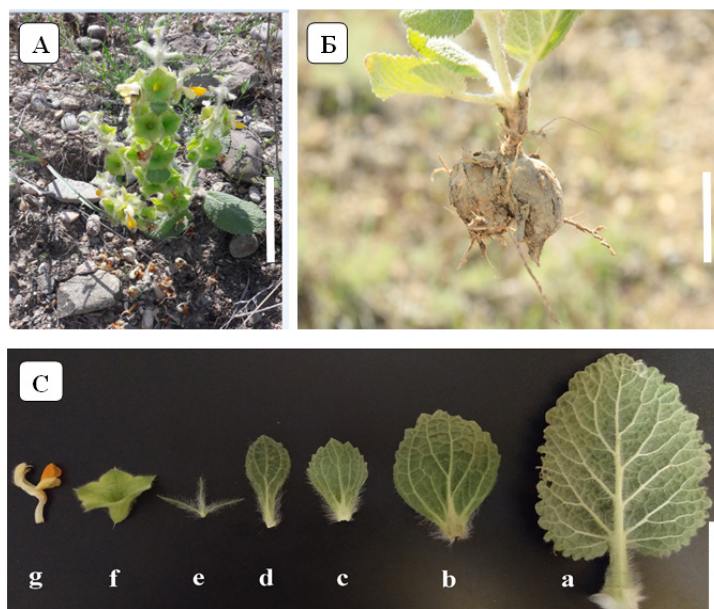


Рисунок 1. Морфологическая иллюстрация вида *Phlomidoides isochila*.

Ботаническая классификация. Корень реповидный. Стебель крепкий, коренастый, простой или обычно от середины отклоненно ветвистый, с восходящими ветвями, шерстистый от горизонтально отклоненных длинных грубых простых, с примесью коротких, волосков, у шейки густо шерстистый, 20-40 см высоко. Листья прикорневые округлояйцевидные или яйцевидные, городчато-зубчатые, очень тупые, при основании обычно округлые или слегка сердцевидные, сверху морщинистые, покрыты сплюснутыми извидистыми простыми волосками, скоро оголяющиеся, снизу, главным образом по жилкам, густо покрыты длинными простыми волосками с примесью звездчатых малолучевых волосков, на густо грубо длинно волосистых черешках; стеблевые уменьшенные, коротко черешковые; прицветные сильно уменьшенные, ромбически обратнояйцевидные, острые, спереди острозубчатые, почти сидячие. Цветы сидячие в малоцветковых сближенных или нижних нескольких расставленных мутовках в пазухах прицветных листьев. Прицветники линейные, в 1-2 раза короче чашечки, грубо оттопыренно волосистые. Чашечка 21-29 мм длинные,

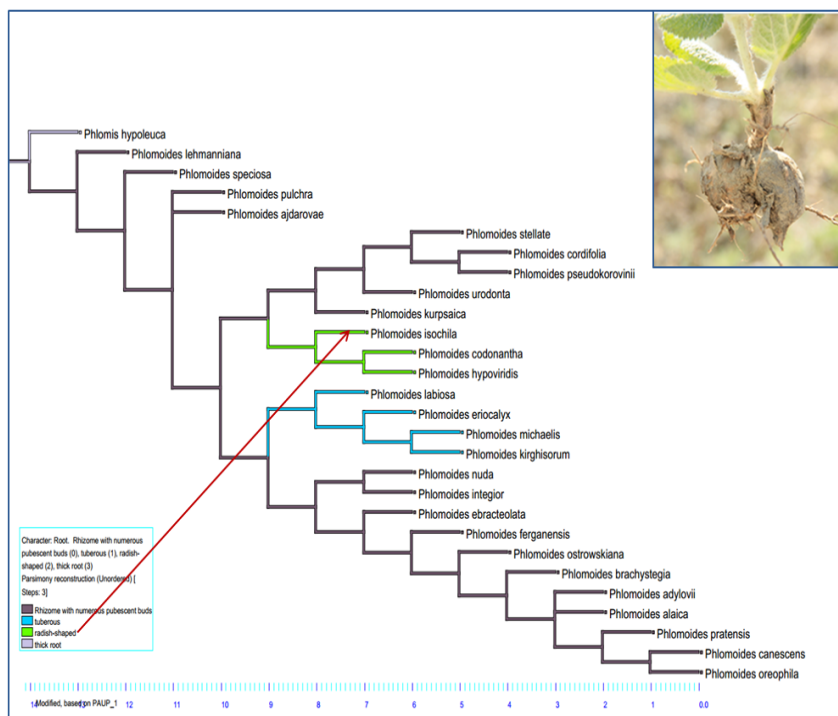


Рисунок 3. Роль видов *Phlomis isochila* (в форме редиса) в филогенетической дендрограмме.

Виды *Phlomis codonantha* и *Phlomis isochila* распространены на пересечении Чаткальского, Алайского и Туркестанского хребтов Ферганской долины, между которыми происходят процессы гибридизации. Близость чашечки и корневой системы была очевидна на дендрограмме, а принадлежность *Molucelloides* [1] к секции Sennikov еще раз подтвердилась.

Литература

1. Введенский А.И. *Eremostachys* Bunge. Флора Узбекистана. Ташкент: АН. Уз ССР. 1961, т. V, с.335-336.
2. Swofford D.L. Phylogenetic analysis using parsimony, 4.0. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, 2011.

3. Plants of the world online [Elektroniy resurs]. – URL: www.plantsoftheworldonline.org Akkessed 26 February 2021). [Plants of the world online].
4. Определитель растений Средней Азии. Ташкент. Фан, 1987. Т 9, с. 82-106

Кулиева Н. Р., Мамедова Г.А.

Институт Радиационных Проблем НАНА, Азербайджан

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ H⁺- НАСОСОВ В КОРНЯХ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА

В результате засоления почвы происходит нарушение водного баланса в клетках растений, снижение тургорного давления, закрытие устьиц, ослабление интенсивности фотосинтеза и разрушение мембранной системы клеток, что в итоге приводит к гибели организма [1]. В современном мире, где население планеты растет, в экосистеме нашей планеты происходят опасные и необратимые изменения [2]. Большинство этих изменений, которые происходят под воздействием экстремальных факторов, таких как высокая засоленность, проявляются в разрушении экосистемы, фауны и флоры. Поэтому ученым предстоит большая работа по восстановлению естественной флоры и фауны.

Поскольку устойчивость растений к солевому стрессу зависит от возраста, вида, и стадии развития растения, уровня факторов, создающих стресс и продолжительности их воздействия, при создании стандартных условий в наших экспериментах, все это мы принимали во внимание.

Известно, что корни являются органами, которые непосредственно подвергаются воздействию соли, а первый физиологический процесс — это ионные насосы, расположенные в мембранах корневых клеток. Ионные насосы обладают способностью сильного взаимодействия с физиолого-биохимическими и другими процессами, происходящими в различных органах, создавая физиологическую связь между корневыми клетками и ризосферой. С этой целью мы поставили перед собой такую ак-

туальную задачу как изучение скоординированных функций H^+ -насосов с ферментами, играющими роль в биосинтезе и метаболизме пирувата, в условиях солевого стресса.

В экспериментальных вариантах активность H^+ -насосов в клетках корневой системы фасоли увеличивалась со временем при концентрациях 5, 10 и 50 мМ NaCl. Система, которая быстрее нейтрализует натрий в корнях, либо направляет ионы Na^+ в вакуоль, либо экспортирует их из клетки в окружающую среду [3].

Исходя из наших результатов и теоретических знаний, можно сделать вывод, что широкий спектр адаптационных признаков к увеличению концентрации NaCl в растениях фасоли с механизмом C3-фотосинтеза на разных уровнях, в том числе развитие вегетативных органов, некоторые ферменты системы фотосинтеза, дыхания, гликолиза, антиоксидантной защиты, промежуточные метаболиты, белки, фотосинтетические пигменты и минеральные питательные вещества, действуя «скоординированно», приводят к образованию защитных свойств растения.

Литература

1. Hasegawa P.M., Bressan R.A., Zhu J.K., Bohnert H.J. Plant cellular and molecular responses to high salinity. *Plant Physiol.*, 2000, v. 51, p. 463-499.
2. Mecliche A., Hanifi L., Aidaoui A., Hmazen A.Sh. Grain yield and its components study and their association with normalized difference vegetation index (NDVI) under terminal water deficit and well-irrigated conditions in wheat (*Triticum durum* Desf. and *Triticum aestivum* L.). *African J. of Biotechnology*. 2015. v.14, № 26, p.2142-2148.
3. Tester M., Davenport R. Na^+ tolerance and Na^+ transport in higher plants. *Ann. Bot.*, (London). 2003, v.91, p. 503-527.

Muradova A.B.

AMEA Botanika İnstitutu, Azərbaycan

QONUR YOSUNLARDA AĞIR METAL BİOSORBSİYA QABİLİYYƏTİ

Çirkləndiriciləri öz hüceyrə strukturuna bağlayan, təbii olaraq meydana gələn fiziokimyəvi proses olan biosorbsiyanın baş verməsi

üçün substratın yüksək metal tutma və seçmə qabiliyyətinin olması səciyyəvi əlamətdir. Son illərin araşdırmaları nəticəsində müəyyən olunub ki, qonur yosunlar təsirli və perspektivli substratlardır. *Phaeophyta* şöbəsinin hüceyrə divar polisaxaridlərinin tərkibində alginat və fukoidan kimi makromolekulyar konformasiyaların olması ağır metal adsorbsiyasının baş verməsi üçün əsas amildir ki, bunun nəticəsində onların indikator və biosorbentlər kimi istifadəsi təklif olunur. Metalın növündən asılı olaraq, hüceyrə divarı və hüceyrə-dənkənar polisaxaridlər dəyişkən aktivlik göstərir. Hüceyrə divarı polisaxaridləri tərəfindən həyata keçirilən kation mübadiləsi, metalın sekresiyası üçün əsas kimyəvi mexanizm olaraq göstərilir. Ətraf mühit çirkləndiricilərin əsası ağır metallardır və bu çirkləndiricilərin zərərli təsirlərinin aradan qaldırılması aktual global problemdir. Dənizə axıdılan sənayə tullantılarının tərkibinə daxil olan və insan sağlamlığına zərərli təsir göstərən ağır metalların biosorbsiyasında yosun biokütləsindən istifadə olunur.

İşin məqsədi ağır metalların biosorbsiya prosesinin biokimyəvi mexanizmini və bununla əlaqədar olaraq qonur yosunların hüceyrə divarını təşkil edən polisaxaridlərin biokimyəvi quruluşunu ədəbiyyat nümunələrinə əsasən araşdırmaqdır.

Ətraf mühitin çirklənməsində geniş yeri sənayenin inkişafı ilə əlaqədar olaraq artan ağır metal çirklənməsi tutur. Dəniz çirkliliyinin tətqiqatlarında yeraltı sulara yayılaraq dövr edən və insan sağlamlığına ciddi təhlükə törədən ağır metalların analizi vacibdir. Radioaktiv çirkləndiricilərin təmizlənməsi üçün ion mübadiləsi, kimyəvi oksidləşmə, tərs osmos, membran ayrılması kimi üsullardan istifadə olunmasına baxmayaraq, bu texnikalar bəzi problemlər yaradır. Biosorbsiya prosesi sərfəli, ucuz və ekoloji cəhətdən daha təmiz olduğu üçün son illərdə bu prosesə maraq artmaqda davam edir və metalların təkrar istifadəsinə şərait yaradır. Bəzi qonur yosunlar ekosistemlərdə ağır metalların yüksək konsentrasiyasını toplaya bilən sahil ərazilərin biomonitorları kimi seçilir [1]. Yosunların biosorbent kimi seçilməsinin səbəbi onların sayının çox olması və yüksək adsorbsiya qabiliyyətinin olmasıdır. Ağır metal biosorbsiyası ilə bağlı tətqiqatlar mürəkkəbləşdikcə *Phaeophyta* şöbəsinin əsas hüceyrə biologiyasının, biokimyasının və bu yosunların digər şöbələrlə müqayisəsinin öyrənilməsi vacibdir. Hüceyrə strukturunun daha dərin öyrənilməsi göstərdi ki, hüceyrə divarında ağır metalların saxlanması üçün qoruyucu mexanizm vardır, belə ki, metalların sitoplazmadan xaric olmasını və onların yarada biləcəyi zərərli təsirlərin qarşısını alır [3]. Amin, hidroksil, karboksil və sulfat kimi funksional qruplar bütün

canlılarda və həmçinin yosunlarda olduğundan, onların ağır metalları saxlama qabiliyyəti olduqca yüksəkdir [5]. Bu qrupların çirklənmiş ərazidəki yosunlarda daha yüksək dərəcədə olduğu müəyyənləşdirilmiş və nəticədə müəyyən olunmuşdur ki, proses bilavasitə bu qrupların fəaliyyətindən asılıdır. Ağır metal adsorbsiyası yosunlarda $Pb < Cd < Cu < Mn < Zn < Fe$ istiqamətində gedir. Bu sıralanma isə əvvəlki araşdırmalarda fərqlidir. Haritonidis və Malea [4] görə $Cd < Cu < Pb < Zn < Fe$, istiqamətində baş verir. Metalların yosun hüceyrəsində ən yüksək konsentrasiyaları manqanda, daha sonra isə sink və misdə aşkar edilmişdir. Cu üçün optimal sorbsiya pH 4 ilə 5 arasında, Pb üçün isə pH 3 ilə 5 arasında dəyişir. Nikel, mis və sink üçün adsorbsiya dəyərləri çox oxşardır və ümumi ardıcılığı belədir: qurğuşun > kadmiyum > sink > nikel. Abiotik faktorlar metal konsentrasiyasına müxtəlif dərəcədə təsir göstərir [2]. *Phaeophyta* şöbəsinin nümayəndələrinin hüceyrə divarının quruluşunu formalaşdıran polisaxaridlərin hidrokسيل, amino və sulfat qruplarının ion mübadiləsi biosorbsiya prosesinin mexanizminin əsasını təşkil etdir. Yosunlar tərəfindən həyata keçirilən metalların tutulmasında iştirak edən ən əsas qrup alginat, həmçinin normal pH-da fəaliyyət göstərən karboksil və sulfat qrupudur.

Qonur yosunlar şöbəsi digər yosun şöbələrindən fərqli olaraq biosorbsiya prosesinə daha həssasdırlar. *Laminariales* və *Fucales* sıraları hüceyrə divarı polisaxaridləri və hüceyrədən kənar polimerlərinin mövcudluğu səbəbindən yosunların biosorbsiyanın ən vacib qrupları sayılır. Bu prosesin mexanizmlərinin dərindən öyrənilməsi təbiətdə yosunların rolunu aydınlaşdırdı. Biosorbsiyadan, sənayədə yosunlardan ağır metalları çıxarmaq və ya emal edilməsi məqsədi ilə istifadə edilir. Ağır metallarla çirklənmiş suları içməli su əldə edilməsi istiqamətində biosorbsiya prosesindən geniş istifadə olunmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Astorga-Espana M.S., Calisto-Ulloa N.C., Guerrero S. Baseline concentrations of trace metals in macroalgae from the Strait of Magellan, Chile. *Toxicology*. 2008, v.80, №2, p.97-101.
2. Andrade, L.R., et al. Brown algae overproduce cell wall polysaccharides as a protection mechanism against the heavy metal toxicity. *Marine Pollution Bulletin*. 2010, p.1482-1488.
3. Andrade L.R., Salgado L.T., Farina M., Pereira M.S., Paulo A.S. et al. Ultrastructure of acidic polysaccharides from the cell walls of brown algae. *Journal of Structural Biology*. 2004, №145, p.216-225.

4. Malea P, Haritonidis S. Metal content in *Enteromorpha linza* (Linnaeus) in Thermaikos Gulf (Greece). *Hydrobiologia*, 1999, №394, p.103-112.
5. Vieira R.H.S.F., Volesky B. Biosorption: a solution to pollution? *International Microbiology*. 2010, v.3, p.17-24.

Abdiyeva F.V.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

AZƏRBAYCANDA YAYILAN ADI BİYANIN MİKOBİOTASININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Məlum olduğu kimi, o qədər də böyük əraziyə malik olmayan Azərbaycan Respublikası zəngin və rəngarəng flora ilə malikdir ki, onun da formalaşmasında 4700-dən çox bitki növü iştirak edir [2]. Bunlar həm yayılma areallarına, həm təbii ehtiyatlarına, həm digər canlılarla uzun illər ərazində formalaşdırdığı qarşılıqlı münasibətlərə, həm də fitokomponent tərkibinə, eləcə də daşıdıqları digər xüsusiyyətlərə görə bir-birindən fərqlənir. Eyni zamanda, bu bitkilər təyinatına görə də bir-birindən fərqlənirlər, belə ki, onlar dərman, boyaq, dekorativ, yağlı, yem və s. kimi də xarakterizə olunurlar.

Digər tərəfdən, yer üzərində biomüxtəlifliyin əhəmiyyətli qruplarından biri olan bitkilər bütün canlıların həyat fəaliyyətinin baş verməsində mühüm rol oynayır və bugünkü yem, qida, tibbi və texniki məqsədlərdə istifadədə onların alternativi yoxdur və bu statusu bitkilərin hələ uzun müddət saxlayacağı da şübhə doğurmur. Bu səbəbdən də getdikcə insanların bitkilərdən istifadəsi intensivləşir və onlardan yeni-yeni sahələrdə belə istifadə etməyə başlayırlar. Bunun nəticəsi praktiki baxımdan əhəmiyyətli olsa da, heç də həmişə bitkilərin özləri üçün müsbət mənada dəyərləndiriləcək sonluqla yekunlaşmır. Belə ki, intensiv istifadə bir çox bitkilərin areallarının daralmasına, populyasiyada fərd saylarının azalmasına səbəb olur. Bundan başqa, bitkilər eyni zamanda müxtəlif canlıların, ilk növbədə göbələklər tərəfindən törədilən xəstəliklər nəticəsində də qeyd edilənlərlə üzləşir [1, 4]. Bütün bunlar da bitkilərdən davamlı inkişaf prinsiplərinə müvafiq istifadə edilməsinə istiqamətlənmiş metod və yanaşmaların işlənilib hazırlanması müasir dövrün aktual tədqiqat istiqamətlərindəndir.

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların ilkin mərhələsində qarşıya qoyulan problemin həlli üçün zəruri olan məsələnin, yəni bitkilərin bioloji aktivliyinin azalmasına səbəb olan problemin “iş-

tirakçıları”nın müəyyənləşdirilməsidir ki, bu da ilk növbədə onların növə kimi identifikasiyasını özündə əks etdirir. Bunu nəzərə alaraq, təqdim olunan işdə Azərbaycan Respublikasının florasına daxil olan biyan (*Glycyrrhiza glabra* L.) bitkisinin xəstəlik törədicilərinin növ tərkibinə görə tədqiqinə həsr edilmişdir [2].

Müxtəlif mənbələrdə adi, şirin və ya çılpaq biyan kimi adlandırılan bu bitkinin tədqiqat obyektini kimi seçilməsinin səbəbi onunla bağlıdır ki, bu bitki dərman əhəmiyyətli olub, dünyanın hər yerində geniş yayılıb və böyük ehtiyatlara malikdir [3]. Azərbaycan Respublikasının ekoloji cəhətdən fərqli olan ərazilərinin hamısında yayılan bu bitkinin botaniki və farmakoloji aspektdə tədqiqi ilə bağlı müəyyən tədqiqatlar aparılmış və bu yöndə bir sıra məsələlərə aydınlıq gətirilmişdir. Buna baxmayaraq, eyni fikri biyanın digər canlılarla, o cümlədən xəstəlik törədənrlə qarşılıqlı münasibətlərinə həsr edilmiş tədqiqatlara isə demək olar ki, rast gəlinmir.

Bitkilərdə xəstəlik törədən canlılar əsasən viruslar, bakteriyalar və göbələklərdir ki, onların arasında da göbələklərin törətdiyi xəstəliklər həm sayına, həm də bitkilərin bioloji aktivliyinə təsir effektivinə görə digərlərindən əhəmiyyətli şəkildə fərqlənir. Bu səbəbdən də tədqiqatlarda bitkidə xəstəlik törədən canlıları göbələklərin nümunəsində aydınlaşdırmaq da məqsədə uyğun hesab edilmişdir.

Tədqiqatlar 2018-2020-ci illərdə Azərbaycanın Kür-Araz ovalığını və Böyük Qafqazı əhatə edən ərazilərində aparılmışdır. Bu dövrdə bitkinin yerüstü və yeraltı orqanlarından götürülən nümunələr analiz edilmiş və ümumilikdə 27 göbələk növünün yayılması aşkar edilmişdir. Qeydə alınan göbələklərin hamısı həqiqi göbələklərə aid olmuşdur ki, onların da arasında həm Zigomisetlər (*Zygomycota*), həm askomisetlər, yəni kisəlilər (*Ascomycota*), həm də bazidiomisetlər yer alması da müəyyən edilmişdir. Buna baxmayaraq, qeydə alınan göbələklər arasında kisəli göbələklərin anamorfları həm növ sayına, həm də törətdikləri xəstəliklərin sayına digər taksonomik qruplara aid olan göbələklərdən ciddi şəkildə fərqlənməsi də tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir. Belə ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərdən 3 növ Zigomisetlərə, 3 növ bazidiomisetlərə, qalan 3 növ kisəli göbələklərin teleomorfların, 18 növ isə anamorflara aid olmuşdur ki, bu da qeydə alınan göbələklərin 66,7%-ni təşkil edir.

O ki, qaldı qeydə alınan göbələklər arasında fitopatogenlərin xüsusi çəkisinə, burda üstünlük kisəli göbələklərin anamorflarına aiddir. Belə ki, tədqiqatların gedişində ümumilikdə qeydə alınan 17 adda patologiyanın yarından çoxu məhz kisəli göbələklərin anamorflarının payına düşür. Ləkəlilik, fuzarioz, septorioz, müxtəlif rəngli

çürümələr və s. xəstəliklər məhz kisəli göbələklərin *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Colletotrichum* *Verticillium* və s. cinslərinə aid olan anamorflar tərəfindən törədilir.

Maraqlıdır ki, biyan bitkisinə qeydə alınan göbələklər arasında həm Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün yeni olan (*Ascochyta glycyrrhizae*), həm də substrat spesifikliyinə malik olan növlər (*Nigrospora sphaerica*, *Puccinia glycyrrhizae*, *Stagonosporopsis cucurbitacearum*) də yer alır.

Qeyd edildiyi kimi, tədqiqatlar Azərbaycanın 2 böyük geomorfoloji vahidinin ərazisində aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsaslanır ki, qeyd edilən geomorfoloji vahidləri bir-birindən ekoloji şəraitə görə fərqlənir. Bu fərqi bitkinin mikobiotasında öz əksini tapıb-tapmaması da müəyyən elmi və praktiki maraq doğurduğundan bu məsələyə də müəyyən mənada aydınlıq gətirilməyə cəhd edilibdir. Alınan nəticələr hələ ki, birmənalı fikir söyləməyə imkan verməsə də, amma Kür-Araz ovalığında yayılan bitkisinin mikobiotasının nisbətən zəngin olması, eləcə də qeydə alınan xəstəliklərin də çox olması nəzərə cəpdir. Belə ki, qeydə alınan 27 göbək növünün 26-na Kür-Araz ovalığında, 23-nə isə Böyük Qafqazda bitən biyanda yayılması aşkar edilibdir. Patologiyalarda isə göstərici müvafiq olaraq 16 və 15 təşkil edir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, dərman əhəmiyyətinə malik olmalarına baxmayaraq biyan bitkisi də göbələklərin məskunlaşma yerlərindən biridir və həmin göbələklər də bitkidə müxtəlif patologiyalar törətmək qabiliyyətinə malikdir. Qeydə alınan göbələklərin və onların törətdikləri patologiyaların yayılmasına mühitin ekoloji şəraiti təsir edən amillərdən olması və Kür-Araz ovalığının ekoloji şəraitinin bu baxımdan göbələklər üçün daha əlverişli olması müəyyən edilibdir.

Ədəbiyyat

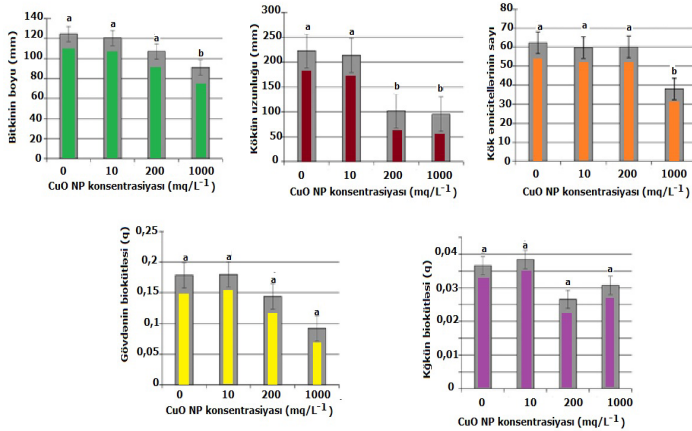
1. Гаджиева Н.Ш., Бахшалиева К.Ф., Намазов Н.Р., Гахраманова Ф.Х., Мурадов П.З. Грибы на эфиромасличных растениях, входящих во флору Азербайджана. Вестник МГОУ, серия «Естественные науки». 2012, № 2, с. 24–27.
2. Мехтиева Н.П. Биоразнообразие лекарственной флоры Азербайджана. Баку. «Леттерпрес». 2011, с.86.
3. Akbar Sh. *Glycyrrhiza glabra* L. (*Fabaceae/Leguminosae*) (Syns.: *G. glandulifera* Waldest. & Kit.; *G. hirsuta* Pall.; *G. pallida* Boiss. & Noe; *G. violacea* Boiss. & Noe). Handbook of 200 Medicinal Plants. 2020, v.22, p.963–980.
4. Doehlemann G., Ökmen B., Zhu W., Sharon A. Plant Pathogenic Fungi. 2017, v.5, №1. doi: 10.1128/microbiolspec.FUNK0023–2016.

PAMBIQ BİTKİSİNİN DUZADAVAMLILIĞININ ARTIRILMASI MEXANİZMİ VƏ NANOHISSƏCİKLƏRİN TƏTBİQİ

Torpaqların şoranlaşması, duzluluğun yüksəlməsi kənd təsərrüfatı istehsalında global bir ekoloji problemə çevrilmişdir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin əksəriyyəti duzluluğa həssas bitkilər olduğundan bu problem getdikcə daha aktual olmuşdur. Uzun müddətdir genetik yaxşılaşdırma yolu ilə duzadavamlı bitki sortları yaratmağa cəhdlər edilsə də hələlik bu məsələ problem olaraq qalır. Pambıq əsasən duzadavamlı bitki hesab olunur, lakin şiddətli şoran torpaqlarda pambığın becərilməsi və məhsul alınması mühüm məsələlərdən biridir. Azərbaycanda pambıq bitkisinin becərilməsi üçün münbit şərait və ənənəvi təcrübə olsa da, şoran torpaqların mövcudluğu və getdikcə şoranlaşma dərəcəsinin artması bu strateji məhsulun müvəffəqiyyətlə becərilməsində məhdudiyyətlər yaradır. Məlumdur ki, bütün bitkilərdə olduğu kimi duzluluq pambıq bitkisinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Pambıq bitkisinin duzadavamlılığının artırılması və şoran torpaqlarda bu bitkidən normal məhsul alınması üçün bir sıra fizioloji üsullardan və preparatlardan istifadə edirlər.

Son zamanlar nanotexnologiyanın intensiv inkişafı və nanomaterialların kənd təsərrüfatı istehsalında tətbiqi perspektivli bir yanaşma hesab edilir. Duzluluq bitkilərin məhsuldarlığını azaltmaqla yanaşı həm də məhsulun keyfiyyətini aşağı salır. Məsələn, yüksək şoran torpaqda yetişən pambıq bitkilərinin lifləri gec formalaşır, xətti sıxlığı, çıxım faizi azalır və lif yetişməsi gecikir. Duzadavamlı növlərin uzunmüddətli yetişdirmə prosesi ilə müqayisədə bitki nanobioteknologiyasından istifadə edərək pambığın bitki mövsümündə duza davamlılığını artırmaq mümkün ola bilər. İndi nanomaterialların, xüsusilə nanohissəciklərin tətbiqi ilə bitkilərin duzadavamlılığının artması haqqında bir sıra təcrübə məlumatları nəşr edilmişdir. Elmi ədəbiyyatda, Al, Fe₂O₃, CuO, ZnO, SiO₂, TiO₂, CeO₂ və s. kimi metal əsaslı nanohissəciklərin pambıq bitkisinin duzadavamlılığına təsiri məsələlərinə aid təcrübələr aparılmışdır. Bir sıra nanohissəciklərin bitkilərin duzadavamlılığını artırdığı haqqında məlumatlar var. Məsələn, TiO₂, CeO, Se, Ag nanohissəcikləri arpanın [3], kanolanın [6], kartofun [4], pomidorun [1], brokkolinin [5], arabidopsisin [7], duzluluq stresinə qarşı davamlılığını yaxşılaşdırdığını müşahidə

etmişlər. Nanohissəciklərlə işlənmiş pambıq toxumlarının duzluluq şəraitində kökləri yaxşı inkişaf edir, uzunluğu artır, biokütləsi yüksəlir. Bunu nanohissəciklərin iştirakı ilə oksigenin fəal formalarının (ROS) miqdarının azalması və Ca^{2+} siqnal yollarının modulyasiyası ilə əlaqələndirirlər [2], Jiahao Liu və onun əməkdaşlarının təcrübələrində CeO_2 nanohissəciklərinin tətbiqi ilə maraqlı nəticələr alınmışdır. Onlar pambıq toxumlarını poliakril örtüklü CeO_2 nanohissəcikləri ilə işlədikdən sonra toxumların cücərməsini, cücərtilərin inkişafını, yarpaqlarda xlorofil miqdarını, biokütləni analiz etmişlər. Müəyyən etmişlər ki, poliakril örtüklü CeO_2 nanohissəcikləri ilə toxumları işlədikdə pambıq bitkisinin duzadavamlılığı xeyli dərəcədə yaxşılaşır, onlarda xlorofilin və biokütlənin miqdarı artır, fenotipik xarakteristikalar yaxşılaşır, daha yüksək fotosintetik xarakteristikalar müşahidə edilir. Duz stressi şəraitində toxumları poliakril örtüklü CeO_2 nanohissəcikləri ilə işlənmiş pambıq bitkisinin yarpaqlarında antioksidant aktivliyi yüksəlir, ROS miqdarı azalır, sitoplazmada K^+ ionların intensivliyi artır, Na^+ ionların intensivliyi isə azalır. Bu bir daha göstərir ki, duzluluq şəraitində K^+ / Na^+ nisbəti yüksək olur. K^+ / Na^+ nisbətin yüksək olması duzadavamlılıq mexanizminin əsas göstəricisidir. Odur ki, yarpaqlarda K^+ / Na^+ nisbətin yüksək olması poliakril örtüklü CeO_2 nanohissəciklərinin pambığın duzadavamlılığını artırdığına dəlalat edir [8].



Şəkil 1. CuO nanohissəciklərinin İpt-transgen pambıq bitkisinin 10 gün təsirdən sonra inkişafına (böyüməsinə) təsiri. Orta qiymətin təyin olunması üçün təcrübələr 3 təkrarda aparılmışdır və standart kənarlanmalar hesablanmışdır.

Şəkil 1-də CuO nanohissəciklərinin təsirindən 10 gün sonra İpt-transgen pambığının inkişafı və bəzi parametrləri analiz edilmişdir. Bitkilərin boyunun uzunluğu, köklərin uzunluğu, kökün əmici tellərinin sayı, gövdənin və köklərin biokütləsi ölçülmüşdür. CuO nanohissəciklərinin 3 konsentrasiyası (10, 100, 1000 mq/L⁻¹) götürülmüşdür.

Təcrübələrin analizi göstərmişdir ki, CuO nanohissəciklərinin artan konsentrasiyası bitkilərin boyunu, köklərin uzunluğunu, gövdənin biokütləsini kontrola nisbətən azaldır. Köklərin uzunluğu yalnız 100 və 1000 mq/L⁻¹ konsentrasiyalarında iki dəfə azalır, maraqlıdır ki, 100 mq/L⁻¹ konsentrasiyadan sonra azalma müşahidə edilmir. Kök əmicitellərinin sayı isə yalnız yuxarı konsentrasiyalarda (1000 mq/L⁻¹) azalır. Gövdənin biokütləsi konsentrasiya artıqca azalır, lakin kökün biokütləsi aşağı konsentrasiyada (10 mq/L⁻¹) hət-ta kontrola nisbətən yüksək olur, ən çox azalma yalnız 100 mq/L⁻¹ konsentrasiyada müşahidə edilir. Təcrübələrin nəticələrindən aydın olur ki, CuO nanohissəciklərinin pambıq bitkisinin inkişafına təsiri, onun konsentrasiyasından asılıdır və bitkinin müxtəlif orqanlarına müxtəlif cür təsir edir.

Əvvəlki təcrübələrimizdə pambıq toxumları müxtəlif nanohissəciklərlə işlədikdən sonra müxtəlif dərəcədə şoranlaşmış torpaqda vegetativ qablarda, fitotronda (süni iqlim kamerasında) becərilmişdi. Bitkilərin inkişafı onların ilkin böyümə mərhələlərini əhatə etmişdir. Təcrübələrin nəticələrindən aydın olmuşdur ki, pambıq toxumları Al nanohissəcikləri ilə işləndikdə (örtüldükdə) onlar şoran torpaqda yaxşı bitir. Onun inkişafında və fizioloji proseslərin kinetika-sında mühüm dəyişikliklər baş verir. Bunlardan biri pambığın cü-cərti (əsasən 3 yarpaq mərhələsində) yarpaqlarında xlorofil a və b pigmentlərinin miqdarının artmasıdır. Maraqlı nəticələrdən biri isə fermentlərin aktivliyinin dəyişməsidir. Belə ki, stress faktorların təsiri zamanı (məsələn duz stresi) əsas fermentlərin, məsələn askorbin peroksidazanın aktivliyi artır, lakin onları Al nanohissəcikləri ilə işlədikdə əksinə şoran torpaqda becərilən pambıq yarpaqlarında bu fermentin aktivliyi azalır. Bu azalma polifenol oksidazada cüzi, lakin quaiakol peroksidaza fermentində hiss olunacaq dərəcədə olur.

Bu təcrübələrin nəticələri sübut edir ki, bitkilərdə duzluluq stressinə qarşı davamlılığı artırmaq üçün və davamlı kənd təsərrüfatını təmin etmək üçün nanotexnoloji üsullar alternativ yanaşma ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Almutairi ZM. Influence of silver nano-particles on the salt resistance of tomato (*Solanum lycopersicum*) during germination. International Journal

- of Agriculture and Biology. 2016, №18, p.449-457.
2. An J., Hu P., Li F., Wu H., Shen Y., et al. Emerging investigator series. molecular mechanisms of plant salinity stress tolerance improvement by seed priming with cerium oxide nanoparticles. Environmental Science: Nano Journal. 2020, №7, p.2214-2228.
 3. Karami A., Sepehri A. Beneficial role of MWCNTs and SNP on growth, physiological and photosynthesis performance of barley under NaCl stress. Journal of Soil Sciences and Plant Nutrition 2018, №18, p.752-771.
 4. Mahmoud A.W.M., Abdeldaym E.A., Abdelaziz S.M., El-Sawy M.B.I., Motaleb S.A. Synergetic effects of zinc, boron, silicon, and zeolite nanoparticles on confer tolerance in potato plants subjected to salinity. Agronomy-Basel. 2020, №10, p.19.
 5. Martinez-Ballesta M.C., Zapata L., Chalbi N., Carvajal M. Multiwalled carbon nanotubes enter broccoli cells enhancing growth and water uptake of plants exposed to salinity. Journal of Nanobiotechnology. 2016, №14, p.42.
 6. Zhao L., Lu L., Wang A., Zhang H., Huang M., et al. Nano-biotechnology in agriculture: use of nanomaterials to promote plant growth and stress tolerance. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 2020, №68, p.1935-1947.
 7. Wu H., Shabala L., Shabala S., Giraldo J.P. Hydroxyl radical scavenging by cerium oxide nanoparticles improves Arabidopsis salinity tolerance by enhancing leaf mesophyll potassium retention. Environmental Sciences: Nano. 2018, № 5, p.1567-1583.

Nəzərova G.X., Qurbanov E.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

**TƏRTƏR RAYONU ŞIXARX ƏTRAFININ FLORASI VƏ
BİTKİLİYİNDƏ RAST GƏLİNƏN DƏRMAN ƏHƏMİYYƏTLİ
BİTKİLƏR VƏ ONLARIN MÜALİCƏVİ ƏHƏMİYYƏTİ**

Tədqiqat işi zamanı ərazinin fiziki-coğrafi şəraiti, florası, bitkiliyi və digər xüsusiyyətlər öyrənilmişdir. Bu zaman müxtəlif ədəbiyyatlar əsasında ərazidə yayılmış növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri, qida, yem, dərman, və başqa təsərrüfat əhəmiyyətləri araşdırılır [2]. Bu məqsədlə ərazidən 100-ə yaxın herbari materialı toplanmış, Azərbaycan Respublikasının təbii yem sahələrinin irimiqdarlı geobotaniki tədqiqatına dair təlimat və təbii yem sahələrinin geobota-

niki tədqiqatına dair metodiki göstərişlər əsasında analizlər aparılır. Bu bitkilərin floristik analizi aparılmış, onların həyati formaları, fenofazaları, ekoloji qrupları, endemikliyi, coğrafi və areal tipləri müəyyən edilmişdir [1, 3].

Tərtər rayonu floristik cəhətdən çox zəngin ərazidir. Ərazidə geniş təsərrüfat əhəmiyyətli, kənd təsərrüfatı bitkiləri, ədviyyat, bal-verən, dərman əhəmiyyətli bitkilər geniş yayılmışdır. Onlardan rayonda rast gəlinən dərman əhəmiyyətli bitkilər haqda cədvəl 1-də məlumat veririk:

Cədvəl 1

Tərtər rayonu Şıxarx ətrafı florası və bitkiliyində rast gəlinən dərman əhəmiyyətli bitkilər

	Fəsilələrin adları	Növlər	Müalicəvi əhəmiyyəti
1	Fabaceae Juss. (V Giseke.) Kəpənəkçiçəyikimilər və ya paxlakimilər	Alhagi pseudoal-hagi (Bieb.) Fisch. (Adi dəvətikanı) Glycyrrhiza glabra L. (Şirin biyan) Melilotus officinalis L. (Dərman xəşənbülü)	Babasil, dəri, qaraciyər, mədə və onikibarmaq bağırsaq xoralarında, angina, irinli otit, dizenteriya, qadın xəstəlikləri, irinli yara, xoralarda istifadə olunur. İslədici, ödqovucu, diuretik, tərlədici, büzüşdürücü, yarasagaldıcı, iltihab prosesləri və öskürəyə qarşı, hemostatik, fitonsid, antivirus və bakterisid təsirə malikdir [5]. Əsəb-sinir, bronxit, bronxial astma, ürək-damar, qara və ağciyər, sidik və öd kisəsi daşları, qadın xəstəlikləri və digər hallarda istifadə olunur. Antivirus, antibakterial, antioksidant, sidikqovucu, bəlgəmgətirici, yumşaldıcı, büzüşdürücü, işlədici, hipotenziv, şişlərə və iltihab proseslərinə qarşı təsirə malikdir.

2	Asteraceae (Dumort)	Traxacum officinale Wigg. (Dərman zəncirotu)	Dərman zəncirotunun qurudulmuş kökləri iştahasızlığı, qəbizliyi aradan qaldırır və ödqovucu dərman kimi işlədilir. Köklərindən alınan qatı cövhərdən həb hazırlanır [3].
	Mürəkkəbçiçəklilər	Matricaria chamomilla L. (Aptek çobanyastığı)	Əsasən əsəb-sinir, bronxit, bronxial astma, ürək-damar, qara və ağciyər, sidik və öd kisəsi daşları, qadın xəstəlikləri və digər hallarda istifadə olunur [3].
		Artemisia fragrans Willd. (İyli yovşan)	Yarpaqlarından və gövdəsinin çiçəklənmiş uc hissəsindən hazırlanan dəmləmə, tinktura və ekstraktı iştah artıran vasitə kimi işlədilir. Eyni zamanda antibakterial xüsusiyyətlərə də malikdir [4].
		Artemisia vulgaris L. (Adi yovşan)	Mədə, ürək, böyrək və böyrək daşı, sidik kisəsi, bronxial astma, dəri, qaraciyər xəstəliklərində, ağciyər vərəmi, nevroz, soyuqdəymə, malyariya, qadın, revmatizm, stomatit, allergiya, ateroskleroz və bədxassəli şişlərə qarşı istifadə olunur. Antioksidant, antihelmint, qansaxlayıcı, bəlgəmgətirici, ağrıkəsici, yarasagaldıcı, hərarəti salan, spazmolitik və kardiotonik təsirə malikdir. Hamiləlik dövründə istifadə etmək olmaz. İstifadə olunan hissələri yerüstü hissəsi və çiçəkləridir [3].
Asteraceae (Dumort)	Mürəkkəbçiçəklilər	Achillea millefolium L. (Adi boymadərən) Achillea filliprindulina L. (Topulqayarpaq boymadərən)	Böyrək, mədə-bağırsaq, sidik kisəsi, bədxassəli şişlər, ağciyər vərəmi, bronxit və bronxial astma, nəfəs yolları, ürək, malyariya, epilepsiya, allergiya, revmatizm xəstəlikləri, habelə podaqra, irinli yara və xoralar, ağız boşluğu və burunda iltihab prosesləri, ziyl və döyənəklər zamanı istifadə olunur. Antivirus, antitoksik, antibakterial, antiseptik, şüalanmadan qoruyucu, ödqovucu, yumşaldıcı, yarasagaldıcı, spazmolitik, tərlədici və iltihab proseslərinə qarşı təsirə malikdir [2, 5].
		Tussilago farfara L. (Adi dəvədabanı)	Mədə-bağırsaq, nəfəs yolları, öd və sidik kisəsi, qaraciyər, ağciyər vərəmi, şəkərli diabet, bronxit və bronxial astma, allergiya, dəri, revmatizm, epilepsiya, artirit, ateroskleroz, malyariya, qadın xəstəlikləri, eləcə də irinli yara və xoralar, işləmə, podaqra və çibana qarşı istifadə olunur. Antihelmint, antibakterial, antifungal, antiprotozo, gistamin, hərarəti salan, bəlgəmgətirici, tərlədici, hemostatik, sedativ, iltihab proseslərinə qarşı və sidikqovucu təsirə malikdir.
		İnula helenium L. (Uca andız)	

3	Polygonaceae Juss. Qırxbuğumkimilər	Rumex sanguineus L. (Qanvari əvəlik) Rumex acetosa L. (Adi əvəlik) Polygonum amphibium L. (Suda-quruda yaşayan qırxbuğum)	Mədə-bağırsaq, nəfəs yolları, öd və sidik kisəsi, qaraciyər, ağciyər və rəmi, şəkərli diabet, bronxit və bronxial astma, qarşı istifadə olunur. Antihelmint, antibakterial, antifunqal, antiprotozo, gistamin, hərərət salan, bəlgəmgətirici, tərlədici, hemostatik, sedativ, iltihab proseslərinə qarşı və sidikqovucu təsirə malikdir [5]. Mədə və onikibarmaq bağırsaq xoraları, dizenteriya, öd kisəsi, böyrək, sidik kisəsi, qaraciyər, ağciyər və rəmi, dəri, malyariya xəstəlikləri, şişlər, podaqra, babasil, qanaxmalar zamanı istifadə olunur. Antioksidant, antihelmint, fitonsid, sidikqovucu, hərərət salan, hipotenziv, qansaxlayıcı, büzücü, damargenişləndirici, şüalanmadan qoruyucu, iltihab proseslərinə qarşı və s. təsirə malikdir [4, 5].
4	Plantaginaceae Juss. Bağayarpağıkimilər	Plantago major L. (Böyük bağayarpağı) Plantago lanceolata L. (Neştəryarpaq bağayarpağı)	Dəri, böyrək, göz, şəkərli diabet, sidik kisəsi, mədə-bağırsaq, mədə və onikibarmaq bağırsaq xoraları, epilepsiya, ağciyər və rəmi, bronxit xəstəlikləri, habelə yanıqlar, bəd xassəli şişlər, sınıq, burxulma və zədələnmə, ağızda iltihab prosesləri, irinli yaralar və xoralar, diş və baş ağrıları zamanı istifadə olunur. Bakterisid, protistosid, sedativ, hipotenziv, hemostatik, qansaxlayıcı, bəlgəmgətirici, işlədici və şüalanmadan qoruyucu təsirə malikdir [3].
5	Urticaceae Juss. Gicikənkimilər	Urtica dioica L. (İkivli gicikən)	Vitamin verən, lifli, boyaq, dərman, qida əhəmiyyətli bitkidir. Yarpaqlarında kifayət qədər vitamin vardır, həmçinin aşı maddəsi də vardır, qarın ağrısı, ishal, oynaqlarda duz toplanması, saç tökülməsi kimi xəstəliklərdə istifadə edilir [5].

6	Papaveraceae Juss. Xaşxaşkimilər	Fumaria officinalis L. (Dərman şah-tərəsi)	Öd qovucu və spazmatik təsirə malikdir və həzmedici traktın sığallı əzələsini, sidik və öd yollarını tonuslaşdırır. Bundan əlavə o, qan təzyiqini aşağı salır, ürəyə müsbət inotrop və xronotrop təsir göstərir, nəfəsalmanı stimullaşdırır, sığallı əzələnin spazmasının qarşısını alır və serotoninin effektini zəiflədir. Dərman şahtərəsi və ondan alınan bəzi preparatları öd kisəsi sancılarında, xoliletiazda, miqrendə, xroniki qəbizlik və babasildə tətbiq edirlər [2].
7	Lamiaceae Lindl. (Labiata L.) Dalmazkimilər və ya dodaqçıçəyikimilər	Mentha arvensis L. (Çəmən yarpızı) Salvia officinalis L. (Dərman sürvəsi)	Soyuqdəyməni və ürək bulanmasını aradan qaldırır. Həzmi asanlaşdırır və bağırsaqdakı qazları sökər, suyunu bir miqdar sirkə qatılıb içilsə iç qanamaları dayandırmağa köməkçi olar, sakitləşdirici təsiri nanə yağı üçün də etibarlıdır, soyuqdan qaynaqlanan şişlikləri endirmədə təsirliyə. Dəmləməsinin buxarı iylənilsə tənəffüs yollarını açar və soyuqdəyməyə yaxşı gəlir [5].

Ədəbiyyat

1. Ələsgərova Ə.N. Azərbaycan florasının yovşan (*Artemisia L.*) növləri və onların xemotaksonomiyası, Bakı. 2012.
2. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası. Bakı Dövlət Universiteti nəşriyyatı, Bakı 2009.
3. Qurbanov E.M. Dərman bitkiləri. Bakı, 2009, "Bakı universiteti" nəşriyyatı, 360 s.
4. Mustafayeva İ.R., İbadullayeva S.C., Ələkbərov R.Ə., İsmayılov A.H., Qasimov H.Z., Qasimova Ş.Ş. Farmokoqnoziya Botanikanın əsasları ilə. "Əcəmi" Nəşriyyat- Poliqrafiya Birliyi. Naxçıvan, 2015, 648 s.
5. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved 2019-03-11 «Rumex L.»

*Aliyeva N.F., Rüstəmovə G.Z., Əliyeva A.Ç.,
Abdiyev V.B., İsmaylova S.M.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan*

EKSTREMAL DUZLULUQ ŞƏRAİTİNDƏ ARPA VƏ BUĞDA CÜCƏRTİLƏRİNDƏ SUYUN NİSBİ MİQDARININ TƏYİNİ

Duzadavamlılıq probleminin aktuallığı ondan ibarətdir ki, hal-hazırda Yer kürəsi torpaqlarının 25%-i bu və ya digər dərəcədə şoranlaşmışdır [2]. Ərazilərin şoranlaşması aqro- və biosenozların məhsuldarlığının və biomüxtəlifliyin azalmasına səbəb olur [3].

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan torpaqlarında duzların tərkibi olduqca müxtəlifdir. Xloridli-sulfatlı və sulfatlı-xloridli şoranlaşma tipi daha geniş yayılmışdır. Natriumlu şoranlaşma üstünlük təşkil edir. Bitkilərə ən zərərli təsir göstərən Na^+ və Cl^- ionlarıdır [1].

Məlumdur ki, bitkilər ontogenezin ilk mərhələlərində şoranlığa daha çox həssas olurlar [4, 5]. Odur ki, bitkilərə duzların təsir mexanizmini aydınlaşdırmaq üçün arpa və buğda cücərtilərinin ilk inkişaf mərhələlərində fizioloji proseslərin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Bununla əlaqədar olaraq, NaCl və Na_2SO_4 duzlarının müxtəlif qatılıqlarının (0,2-0,6%) kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunan arpanın «Qarabağ-7» (*Hordeum vulgare*) və buğdanın Bərəkətli-95 (*Triticum durum* L.) sortlarının torpaqda becərilmiş 6-günlük cücərtilərində suyun nisbi miqdarı (SNM) tədqiq olunmuşdur.

Alınan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, 6-günlük arpa cücərtilərinin yerüstü hissəsində SNM kontrol variantında 84,3% təşkil etdiyi halda 0,4% NaCl məhlulunda 80,6%, 0,4% Na_2SO_4 məhlulunda 81,2%-ə bərabər olur. Duz məhlullarının qatılıqlarının 0,2%-ə çatdırılması zamanı SNM NaCl -də 65,1%, Na_2SO_4 -də 70,2%-ə bərabər olur. Duz məhlullarının qatılığının 0,6%-ə çatdırılması zamanı ardıcıl olaraq SNM NaCl -də 49,6%, Na_2SO_4 -də 55,1% olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, analoji nəticələr buğda cücərtilərində də alınmışdır. Belə ki, duzluluq zamanı qatılığın artırılması (0,4-0,6) zamanı SNM-nin azalması baş verir.

Aşkar olunmuşdur ki, buğda cücərtilərinin yerüstü hissəsində SNM kontrol variantında 87,1%, 0,4% NaCl -də 83,1%, 0,4% Na_2SO_4 -də 84,3% olmuşdur.

Duz məhlullarında qatılığın 0,2%-ə çatdırılması zamanı ardıcıl olaraq SNM NaCl -də 60%, Na_2SO_4 -də 64,3% olmuşdur. 0,6% qatılıqda isə həmin göstəricilər NaCl -də 55,3%, Na_2SO_4 -də isə 51,2% olmuşdur.

Aparılan tədqiqatlar zamanı aydın olmuşdur ki, xlorid duzluluğu zamanı SNM-nin azalması sulfat duzluluğuna nisbətən daha çox olur.

Ədəbiyyat

1. İbrahimova Ü.F. Duz stresinə məruz qalmış buğda cücərtilərinin morfofizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətləri: biologiya üzrə fəlsəfə doktoru diss. avtoref. Bakı, 2015, 20 s.
2. Касумов Н.А Механизм действий солей на растительный организм. Lambert Academic Publishing, KG, 2012, 175 с.
3. Шевякова Н.И., Бакулина Е.А., Кузнецов Вл. В. Антиоксидантная роль пролина у галофита *Mesembryanthemum crystalinum* при действия засоления и параквата иницирующих окислительный стресс. Физиология растений, 2009, №5, с.736-742.
4. Шихмурадов А.З. Биоресурсный потенциал и эколого-генетические аспекты устойчивости представителей рода *Triticum L.* к солевому стрессу. Автореф. дисс..докт.биол.наук, Дербент. 2014, 42с.
5. Шихмурадов А.З. ,Магомедов А.М. Влияние солевого стресса в разные фазы вегетации на высоту и признаки продуктивности у сортообразцов твердый пшеницы Ю2 России. Экология и развитие. 2010, №3. с.129-134.

Rəhimova G.A.

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Azərbaycan

ABŞERON YARIMADASINDA NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARININ TƏSİRİNDƏN YARARSIZ HALA SALINMIŞ TORPAQLARIN BƏRPA EDİLMƏSİ

Yarımada ölkə ərazisinin 2,5%-i sahəsini, əhalinin isə 40%-ni əhatə edir. Abşeron yarımadası dünyanın ən qədim neft çıxarılan ərazilərindən biridir. Bildiyimiz kimi ölkənin sənaye potensialının 70%-dən artıq hissəsi Abşeron yarımadasının Bakı və Sumqayıt şəhərlərində toplanmışdır. Belə ki, bu ərazidə neft emalı, hasilatı, bununla yanaşı maşınqayırma, aqroistehsalat sahələri üstünlük təşkil edir. Bütün bu proseslər nəticəsində texnogen ekoloji sistemlərin formalaşması yarımada landşaftının geniş spektrdə dəyişiklərin olmasına gətirib çıxarmışdır. Abşeron yarımadasında sənaye obyektlərinin yerləşdirilməsinə baxmayaraq, burada ekoloji təhlükəsizliklə bağlı bəzi məsələlər nəzərə alınmamışdır. Bütün bu illər ərzində ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı heç bir norma və standartlara riayət edilməmişdir. İllər ərzində kimyəvi təsirlərdən təmizlənməməsi çirklənmiş torpaqların rekultivasiya olunaraq, yenidən bərpa olunmasına gətirib çıxarmışdır. Rekultivasiya prosesi müxtəlif təyinatlı tikililərin

həyata keçirilməsi, inşaat materialları karxanalarının istismarı, yeraltı faydalı qazıntıların çıxarılması, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların bərpası və həmin yerlərin əlverişli formaya salınmasıdır. Yəni texnogen və antropogen təsirlər nəticəsində pozulmuş və ya çirklənmiş torpaqların bərpası nəzərdə tutulur.

Ekoloqların Abşeron yarımadasını ekoloji qiymətləndirməsinə görə 4 növ dərəcəyə ayrılmış landşaft pozulması mövcuddur.

1. Fəlakətli
2. Böhranlı
3. Mübahisəli
4. Qənaətbəxş

Qənaətbəxş dərəcədə pozulmuş torpaqlar dediyimiz zaman bu səthə aid olan torpaqlarda -torpaq və bitki örtüyü pozulmamışdır. İkinci növ landşaft pozulmasına aid olan *mübahisəli* dərəcədədir. Burada torpaq və bitki örtüyü zəif pozulmuşdur. Landşaft üçüncü növ yəni *böhranlı* dərəcədə olduğu zaman relyef dəyişdirilmiş, bitki örtüyü məhv edilmişdir. Sonuncu dərəcədə ən pis formada olan torpaqlar – *fəlakətli* torpaqlardır. Bu növdə isə bütün landşaft elementləri məhv edilmişdir.

Bu təsnifata əsasən Abşeron yarımadasının 40% mübahisəli, 28% böhranlı, 7% fəlakətli, 6% qənaətbəxş hesab edilir. Bölgəyə ciddi mənfi təsirlər neft hasilatı, xam neftin çıxarılması bu kimi proseslərin həyata keçirilməsi nəticəsində münbit torpaqlara zərər vurməsi ilə yanaşı, atmosfer havasının keyfiyyətini də pisləşdirməkdədir.

Aparılan tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, Abşeron yarımadasının Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı, Xəzər rayonlarında neft və neft məhsulları ilə torpaqların çirklənməsi həm ətraf mühitə, həm də bir çox xəstəliklərin artmasına səbəb olmuşdur. Hətta çirklənmə flora və faunayada təsir edərək o sahədə də öz mənfi təsirini göstərmişdir. Abşeron yarımadasında çirklənməyə məruz qalmış otlarlar, kolluqlar və efemer bitkilər məhv olmuş, bəzi sahələrin ekosistemləri zəifləmişdir.

Neft və neft məhsulları kimi kimyəvi maddələrin təsirində çirklənmiş ərazilərdə yaşayan insanların orqanizmlərində bəzi çatışmazlıqlar yaranır. Bunlardan bəzi elementləri mis, sink, yod, molibden, kobalt sayə bilərik. Onuda qeyd edə bilərik ki, torpaqların çirkləndirilməsində əsas yeri mikroelementlər, ağır metallar tutur. Hətta bəzi ağır metallar vardır ki, insan orqanizmasına daxil olduğu zaman zəhərlənməsinə, məhvini gətirib çıxarır.

Tədqiqatlar nəticəsində əldə edilən məlumatlara əsasən, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlar 7500 hektar ərazini əhatə edir. Həmin bu ərazilər ARDNŞ-nin balansındadır və çox çirklənmədən, az çirklənməyə doğru bərpa işləri görülür. ARDNŞ-nin Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi və bərpası üzrə statistikası məlumatlarına əsasən yarımada ərazisində neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş sahələrin çirklənmə dərəcəsinə görə təsnifləşdirilməsi bu formada edilmişdir.

1. Zəif çirklənmiş torpaqlar - 900 hektar
2. Orta dərəcədə çirklənmiş – 2000 hektar
3. Çox çirklənmiş – 3356 hektar
4. Neft tullantıları ilə tam örtülmüş torpaqlar – 4690 hektar
5. Tam bitum altında qalmış torpaqlar -197 hektar

Bütün bunlar imkan verir ki, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların rekultivasiya tədbirlərinə ehtiyac var. Bu problemləri nəzərə alaraq, rekultivasiya işlərinin görülməsinin vacibliyi ön plandadır. Rekultivasiya tədbirləri görülmüş torpaqların mikroflorasının fəaliyyəti aktivləşir, fermentasiya aktivliyi yüksəlir. Torpaqların rekultivasiyası birbaşa dəqiq müddət çərçivəsində həyata keçirilmir. Çünki, həmin torpaqların təmizlənməyə verəcəyi cavab reaksiyası müxtəlif ola bilər.

Ekoloji problemlərin həlli hazırda kainat qarşısında dayanan ən vacib, mühüm və aktual məsələlərdən birinə çevrilmişdir. İnsanlarda ekoloji şüurun genişləndirilməsi və ətraf mühiti diqqət mərkəzində saxlamaq məqsədilə BMT-nin qərarına əsasən 5 iyun 1972-ci ildən “Beynəlxalq Ətraf Mühit Günü” kimi qeyd edilir.

Ölkəmizdə də ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair verilmiş qərarlar vardır. Görülən işlər içərisində gərgin ekoloji vəziyyəti ilə seçilən Bakı şəhəri ətrafında və Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiyasına bütövlükdə, ətraf mühitin bərpasına həsr edilmişdir. Bu problemlərin aktuallığını nəzərə alaraq, 2010-cu il ölkəmizdə “Ekologiya ili” elan edilmişdir. Bu istiqamətdə işlərin yaxşılaşdırılması üçün kompleks tədbirləri özündə əks etdirən Ekoloji Dövlət proqramı yaradılması və həyata keçirilməsidir. Bütün bunlar nəticəsində görülən işlər torpaqların və ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasına öz töhfəsini verəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Qəhrəmanlı Y.V., Xəlilova A.Ə., Vəliyeva S.A., Hacıyev A.İ. Qismən şorlaşmış torpaqların meliorasiyasında drenajın və yumanın layihələndirilməsi. Dərs vəsaiti, Bakı. 2015, 103 s.
2. Qəhrəmanlı Y.V. Mühəndis meliorasiyası. Dərslik. Bakı, "Təhsil" NPM. 2004, 310 s.
3. Qəhrəmanlı Y.V., Səfərli S.A., Xəlilova A.Ə. Meliorasiya, rekultivasiya və torpaq mühafizəsi. Dərslik. Bakı. 2014, 298 s.

Vəliyeva L.İ.

AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı, Azərbaycan

LANDŞAFT MEMARLIĞINDA İYNƏYARPAQLI BİTKİLƏRİN DEKORATİVLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Qloballaşan dünyada müasir dövrümüzün aktual problemlərindən biri ətraf mühitin ekoloji tarazlığının qorunmasını təmin etməkdən ibarətdir. Bu məqsədlə yaşıllaşdırma işlərində yerli iqlim şəraitinə davamlı ağac və kol bitkilərinin seçilməsi, bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və becərilməsi üçün aqrotexniki üsullarının işlənilib hazırlanması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Park və bağların salınması, yaşayış məskənlərinin yaşıllaşdırılmasında həmişə yaşıl, dekorativ bitkilərə tələbat daha çoxdur. Yaşıllaşdırma işlərində iynəyarpaqlı bitkilərin digər ağac cinsləri ilə qarışıq əkilməsi daha səmərəli hesab olunur. İynəyarpaqlı bitki növlərinin yaşıllaşdırmada istifadə edərək onların düzgün yerləşdirilməsi, torpaq-iqlim şəraitinə davamlı növlərin seçilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu bitkilər Abşeronun quru subtropik iqliminə asan adaptasiya olub, əlverişsiz şəraitə daha tez uyğunlaşırlar. Bu səbəbdən iynəyarpaqlıların yaşıllaşdırmada tətbiqi məqsədə uyğundur [1].

Tədqiqatın materialını 12 növ iynəyarpaqlı bitki təşkil etmişdir. Tədqiqat və müşahidələr AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı və Dendrologiya İnstitutunda aparılmışdır. Tədqiqat işinin əsas məqsədi tədqiq olunan bitkilərin dekorativliyini qiymətləndirərək, müxtəlif yaşıllaşdırma sahələrində əklmə üsullarını müəyyənləşdirməkdən ibarət olmuşdur. Əkin üsullarını müəyyənləşdirmək üçün Kovalenskaya-İlina P.V. (1938), dekorativlik xüsusiyyətləri isə B.F.Suxix (1979), Kolosniçenko A.N. (1972) metodikalarına görə tədqiq edilmişdir [2, 3, 4].

Cədvəl 1

Tədqiq olunan bitkilərin əkin tipinə görə təsnifi

№	Növ	Əsas əkin tipləri						
		Qrup- lar ş-də	Tək- tək	Xiya- ban- larda	Küçə əkin- ləri	Forma verilən canlı çəpərlər	Forma verilmə- yən canlı çəpərlər	Vertikal yaşıllaş- dırma
1.	<i>Araucaria araucana</i> C.Koch	-	+	-	+	-	-	-
2.	<i>Pinus sabiniana</i> Dougl.	+	+	-	-	-	-	-
3.	<i>Pinus hamata</i> D.sosn	-	+	-	+	-	-	-
4.	<i>Pinus radiata</i> Don.	+	-	+	+	-	-	-
5.	<i>Larix europaea</i> DC.	+	+	+	-	-	-	-
6.	<i>Cedrus deodara</i> Laws.	+	+	+	+	-	-	-
7.	<i>Cedrus libani</i>	+	+		-	-	-	-
8.	<i>Libocedrus decurrens</i> Torr	+	+	+	-	-	-	-
9.	<i>Picea excelsa</i> Link.	+	+	-	-	+	-	-
10.	<i>Picea Pungens</i> Engelm.	+	+	+	-	-	-	-
11.	<i>Abies nordmanniana</i> Spach.	-	+	-	-	-	-	-
12.	<i>Juniperus rufescens</i> Link.	+	+	+	-	-	-	-

İynəyarpaqlılar Abşeronun quru subtropik iqliminə asanlıqla uyğunlaşan, mühit amillərinə qarşı davamlı olan, yaşıllaşdırmada geniş istifadə perspektivliyi olan əsas bitkilərdəndir. Bəzi iynəyarpaqlı bitki növləri Abşeronun park və bağlarında istənilən yerdə əkilmə

səbəbindən bəzən iqlim amillərinin təsiri ilə əlaqədar ya məhv olur, ya da zəif inkişaf edirlər. Bu baxımdan belə tədqiqat işlərinin aparılması vacibdir. Dekorativlik xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün tədqiq olunan növlər əkin tipinə görə təsnif edilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi öyrənilən növlərin hamısı dekorativ olub, əsasən qruplar şəklində və tək-tək əkilir. Son zamanlar *Araucaria araucana* növünə park və küçə əkinlərində geniş rast gəlinir. Əsasən tək şəkildə digər bitkilərlə birlikdə əkilir. *Pinus sabiniana* orta hündürlükdə olan dekorativ ağacdır. Qruplarda və ya açıq cəmənləklərdə tək şəkildə əkilir. *Pinus hamata* piramidal və ya yumru çətirli ağacdır. Qışda saralmayan tünd-yaşıl rəngli yarpaqlara malik bu bitki tək-tək və küçə əkinlərində geniş istifadə olunur. *Pinus radiata* görünüşcə gözəl və dekorativ olduğu üçün mədəni şəraitdə çox becərilir. Bu şam əsasən daşlıq sahələrin yaşıllaşdırılması üçün məsləhət görülür. *Larix europaea*, *Cedrus deodara*, *Cedrus libani* əsasən qrup və tək əkinlər üçün yararlıdırlar. *Libocedrus decurrens* işıqsevən, istiyə, quraqlığa və kölgəyə davamlıdır. Şəhər şəraitinə tez uyğunlaşır. Qrup, xiyaban əkinlərində geniş istifadə edilir. Həmçinin tək şəkildə də əkilə bilər. *Picea excelsa* toz, qaz və hisə qarşı davamsızdır. Tək-tək, qruplar şəklində, həmçinin canlı çəpərlərin salınmasında istifadəsi məsləhətdir. *Picea pungens*. tüstü, qaz, çirkli havaya qarşı dözümlü olduğu üçün şəhər yaşıllaşdırmasında istifadə üçün ən əlverişli növlərdən biridir. Yaşıllaşdırma işlərində bu bitkilər əsasən tək-tək, qrup şəklində və xiyabanlar salınmasında geniş istifadə olunur. *Juniperus rufescens* növündən küçə və parkların yaşıllaşdırmasında qrupla və tək şəkildə istifadə etmək olar.

Öyrənilən növlərin Abşeronun torpaq-iqlim şəraitinə bu və ya digər dərəcədə davamlı olması hər bir növün bioloji xüsusiyyəti ilə yanaşı onun bitdiyi təbii torpaq-iqlim şəraiti ilə də sıx əlaqədardır. Bu xüsusiyyət bitkilərin böyümə və inkişafında müəyyən dərəcədə öz əksini tapmışdır. Bunun nəticəsidir ki, öyrənilən iynəyarpaqlı bitkilər Abşeronda parkların, bağların, səhiyyə və müxtəlif sənaye müəssisələrinin ətrafının yaşıllaşdırılmasında istifadə olunması üçün perspektivli növlər hesab edilir.

Cədvəl 2

Tədqiqat obyektlərinin dekorativlik əlamətlərinə görə qiymətləndirilməsi

	Növlər	Bal				
		1	2	3	4	5
1.	<i>Araucaria araucana</i>				+	
2.	<i>Pinus sabiniana</i>				+	
3.	<i>Pinus hamata</i>			+		
4.	<i>Pinus radiata</i>			+		
5.	<i>Larix europaea</i>				+	
6.	<i>Cedrus deodara</i>				+	
7.	<i>Cedrus Livani</i>				+	
8.	<i>Libocedrus decurrens</i>				+	
9.	<i>Picea excelsa</i>					+
10.	<i>Picea Pungens</i>					+
11.	<i>Abies nordmanniana</i>					+
12.	<i>Juniperus rufescens</i>				+	

Tədqiq olunan bitki növlərinin dekorativliliyi, ekoloji davamlılığı, adaptasiya imkanlarının genişliyi, həmçinin tərkibində olan bioloji aktiv maddələrin zənginliyinə görə perspektivli olub, yaşıl-laşdırmada və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində istifadəsi məqsədəuyğundur.

Aparılmış tədqiqatların nəticəsi göstərmişdir ki, Abşeronun quru subtropik iqlimi iynəyarpaqlı bitkilərə müxtəlif dərəcədə təsir göstərsə də növlərin hamısı dekorativ olub, əsasən qruplar şəklində və tək-tək əkilməsi daha doğrudur.

Ədəbiyyat

1. Vəliyeva L.İ., İsgəndər E.O., Xəlilov V.S. Azərbaycanın nadir iynəyarpaqlı bitkilərinin Mərkəzi Nəbatat Bağında tədqiqi və mühafizəsi. «Botanika bağlarında və dendroparklarda landşaft memarlığı» V Beynəlxalq Konfrans, 5-8 noyabr, 2013.

2. Ковалевская-Ильина П.В. Декоративные насаждения г. Баку. Тр. ВИН. 1938, т 3, с.53-136.
3. Колосниченко А.Н. Феноспектральный анализ как метод изучения интродуцируемых древесных растений и возможности его практического использования. В сб.:вопр.индикац.фенол. и прогнозир. Л.1972, с.202-208.
4. Сухих, Б. Ф. Современные приемы озеленения городских территорий. М. : ОНТИ АКХ, 1979. Вып. 171, с. 71-73.

Həmzəzadə N.R., Məmmədova A.O.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

NEFTLƏ ÇİRKƏNMƏ ŞƏRAİTİNDƏ *MEDİCAGO SATİVA* L. BİTKİSİNİN MÖRFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİNİN TƏDQIQI

Medicago sativa L. paxlalılar fəsiləsinə aid olub, əkinçilik sisteminə geniş yayılmış və qədimdən becərilən paxlalı çoxillik yem bitkisi. Yoncanın quru otunda çoxlu zülal, fosfor, kalsium və əvəzsiz amin turşuları (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, trionin, triptofan, fenilalanin, arginin, histidin, pereonin və s.) olduğundan yüksək yemlilik dəyərinə görə fərqlənir. Hazırda dünya əkinçiliyində becərilən bütün mədəni yonca formalarının 6 qrupu, 56 növü məlumdur. Ən çox yayılan və geniş becərilən *Medicago sativa* L.-səpin (adi) yoncasıdır. Optimal cücərmə temperaturu isə 18-20°C-dir. Qışlayan bitkilər havanın temperaturu 7-9°C-yə çatdıqda oyanıb böyüməyə başlayırlar. Yonca bitkisinin yeraltı hissəsi əgər torpaq səthində qar örtüyü olsa 40°C şaxtaya tab gətirərək məhv olmur [1]. Yonca bitkisi şorlaşma və eroziya proseslərinin də qarşısını alır. Güclü kollanma qabiliyyətinə malik olduğundan tarlaların əlaq otlarından təmizlənməsində də bu bitkinin rolu böyükdür [4]. Tədqiqat işimizin məqsədi müxtəlif qatılıqlı (20%,30%, 50%) neft məhlulları ilə təsir edilmiş toxumların cücərmə qabiliyyəti, bitkinin vegetativ orqanlarının böyümə və inkişaf dinamikasını tədqiq etməkdən ibarət olmuşdur. 24 saat ərzində qeyd edilən qatılıqlarla xam neftlə emal olunan bitki toxumları təmiz və neftlə çirkləndirilmiş torpağa əkilmişdir. Bitkini torpağa köçürməzdən öncə isə torpaq göstərilən neft qatılıqları ilə çirkləndirilmiş və suvarılmışdır. Tədqiqat zamanı *M. sativa* bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimetriya göstəricilərinə neftin təsiri də müşahidə edilib. Müxtəlif qatılıqlı neftlə təsir edilmiş yonca bit-

kisinin yarpaqlarında fluktuə asimetriyasının göstəricilərinin dəyişmələri tədqiq olunmuşdur [2; 3]. Müəyyən olunmuşdur ki, xam neftin 6 müxtəlif qatılıqlı variantında (20%, 30%, 50% -li neftlə çirklənmiş torpaq və bitki toxumlarının variantları) çirklənmə şəraitində *M.sativa* bitkisinin toxumlarının inkişafının ilk günlərindən fərqli olaraq 30-cu günündə bitkilərin böyümə göstəriciləri kontrol variantı ilə müqayisədə azalmışdır. Eyni zamanda inkişaf dinamikası ləngimişdir. Ontogenezinin 3-cü ayından sonra xam neftin təsirinə məruz qalmış toxumlardan inkişaf edən bitkilərdə yarpaqların saralması müşahidə olunmuşdur. Xam neftin təsirindən *M. sativa* bitkisinin inkişafının 3-cü ayında yarpaqlarında fluktuə asimetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsi artmışdır.

Beləliklə, tədqiqat işində xam neftin müxtəlif qatılıqlarının *Medicago sativa* L. bitkisinə təsiri nəticəsində bitkinin morfometrik əlamətlərinin neftin qatılığı artdıqca dəyişmə səviyyəsinin artması, eyni zamanda cücərmə faizinin aşağı düşməsi müəyyən edilib. Həmçinin müəyyən müddətdən sonra bitkinin yarpaqları saralmağa başlamışdır. Bu isə bitkidə xlorofillərin parçalanması ilə bağlıdır.

Ədəbiyyat

1. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası. Bakı. Bakı Universiteti nəşriyyatı. 2009, s. 271-274.
2. Məmmədova A.O. Bitki bioindikatorları və ətraf mühitin qiymətləndirilməsi. Bakı: BDU Nəşriyyat. 2008, s.104-111.
3. Məmmədova A.O., Qafarova B.T. *Medicago sativa* L. bitki toxumlarının Co60 radioaktiv elementinin şüalandırılmasının ontogenezin ilkin mərhələlərində bitkinin inkişafına təsiri analizi. AMEA-nın Xəbərləri, Biologiya və tibb elmləri. 2018, №1, s.51.
4. Исмаилов Н.М. Биогенные ресурсы самоочищающей способности почв Азербайджана при загрязнении органическими веществами. Труды Института Микробиологии НАН Азербайджана. Баку: Элм. 2006, т.3, с.157-165.

QUBA RAYONUNUN TORPAQLARINDAN AKTİNOMİSETLƏRİN AYRILMASI

Aktinomisetlər təbiətdə külli miqdarda və növmüxtəlifliyində rast olunurlar. Aktinomisetlər geniş arealda yayılaraq, müxtəlif katabolik reaksiyalarda iştirak edir və müxtəlif biotexnoloji proseslərdə iştirak edirlər.

Mikroorqanizmlərin təbii qrupları içərisində aktinomisetlər hələ tam öyrənilməmiş, son zamanlar mövcud ədəbiyyat icmallarında aktinomisetlərin morfolojiyası, onların inkişafı və fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin mümkünlüyü, onların çətin parçalanan maddələrin enerji və karbon mənbəyi kimi mənimsəyə bilməsi öz əksini tapmışdır.

Torpağa düşdükdə aktinomisetlər inkişafı üçün digər mikroorqanizmlər arasında üstünlük qazanırlar, mikrob suksessiyasının son mərhələsində, onların inkişafı, çətin mənimsənilən substartların mənimsənilməsi üçün şərait yaranır. Elə hallar məlumdur ki, aktinomisetlərin təbii və ona yaxın şəraitdə yəni torpağa nişasta, hitin, keratin, neft məhsulları əlavə edildikdə belə inkişaf edirlər.

Tədqiqatımız məqsədi Azərbaycanın müxtəlif torpaqlarında aktinomisetlərin ayrılması və onların taksonomik tərkibini təyin etmək olmuşdur. Azərbaycanın Şimal bölgəsində yerləşən Quba rayonunun Qaraçay sahilindəki bəzi kəndlərdən meyvə ağacları ətrafından götürülmüş torpaq nümunələri tədqiq edilmişdir. Torpaq nümunələri Quba rayon Qaraçay vadisində olan Pirvahid, Nügədi 1, Bağbanlı, Zizik, Dağlı, Amsar, 2ci Nügədi, Alekseyevka kəndlərindən götürülmüşdür. Aktinomisetləri torpaq suspensiyalarının durulaşdırma üsulu ilə aparılmışdır. Aktinomisetlərin say dinamikası və növ tərkibini müəyyənləşdirmək üçün müxtəlif qidalı mühitlərdən (mineral aqar (MA), qliserin-nitratlı aqar (QNA), Qlükoza-asparaginli aqar (QAA), Qauze-1, Qauze-2) istifadə edilmişdir. Torpaq nümunələrindən alınmış suspensiyalarda aktinomisetlərlə yanaşı digər qrup mikroorqanizmlərin də, o cümlədən bakteriyaların, göbələklərin koloniyalarına rast gəlinir.

Aktinomiset koloniyalarının ümumi sayı Alekseyevka kəndindən götürülmüş torpaq nümunəsində maksimal miqdarda (15), ən az miqdarına Bağbanlı kəndindən götürülmüş torpaq nümunəsində (5) rast gəlinir. Torpaq nümunələrindən 74 aktinomiset ştamı ayrılmışdır və onlardan təmiz kulturaya çıxarılmış ştamların morfoloji-kultural əlamətləri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, dominant ştamlar əsasən aktinomisetlərin ag, çəhrayı və boz qrupuna aiddirlər.

Ədəbiyyat

1. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М., МГУ, 1991, 302с.
2. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. М., «Наука», 1983, 248с.
3. Определитель бактерий Берджи. Под ред. Г.А. Заварзина, 9-ое издание. М., «Мир». 1997, т.2, р.606 – 612.

Məmmədova F.R., Nəbiyeva S.T.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

AĞSTAF RAYONUNDA BƏCƏRİLƏN BƏZİ BOSTAN BİTKİLƏRİNDƏ RAST GƏLİNƏN GÖBƏLİKLƏRİN SİSTEMATİK (NÖVƏ GÖRƏ) TƏYİNİ

Müasir dövrdə dünyanın bütün ölkələrində bostan bitkiləri insanın gündəlik və əvəzedilməz qidasıdır. Uzun illər ərzində insanların müxtəlif bostan məhsulları ilə daim qidalanması orqanizmin fiziki və zehni cəhətdən formalaşmasında, sağlamlığın qorunmasında, iş qabiliyyətinin yaxşılaşmasında, uzunömürlülüüyün əldə edilməsində mühüm rol oynamışdır. Ətraf mühit amillərinin təsirinə qarşı insan orqanizminin davamlı və möhkəm olması üçün cinsindən, yaşından, məşğuliyyətindən, sağlamlıq səviyyəsindən asılı olaraq insanlar özlərini keyfiyyətli qida ilə təmin etməlidir. Bu vacib problemin həllində bostan məhsullarının yeyilməsi çox vacibdir. Bu məhsulların əsas keyfiyyəti onların tərkibinin zənginliyi ilə əlaqədardır. Bunlar, əsasən, şirəli məhsullar olub təzə halda və emal edilmiş şəkildə il boyu istifadə edilir [3].

Balqabaqkimilər fəsiləsinin (qarpız, qovun, balqabaq) nümayəndələri həyatı formalarına görə ot, kol və tək-tək hallarda kiçik ağaclarıdır. Gövdələri sərilən, dırmanan və sarmaşan formalı olub, üzərləri, adətən, seyrək və ya sıx, sərt tükcüklərlə örtülüdür. Yarpaqları növbəli düzülür, sadədir, növündən asılı olaraq tam, barmaqvari, bölümlü və dilimli olur. Balqabaqkimilər özünəməxsus xarakter xüsusiyyətlərə malikdir. Onların gövdələri ya yerə sərilir, ya da bığcıqların köməyi ilə hər hansı dayağa ilişərək dırmanır. Çiçəkləri aktinomorfudur. Çiçəkləri bircinslidir, bir və ikievlil olurlar. Azərbaycan florasında bu fəsilənin 15-ə qədər növünə rast gəlinir ki, bunlardan da 10-a qədəri mədəniləşdirilmiş bitkilərdir [1].

Balqabaqkimilərin qida, yem və bəzək əhəmiyyətli çoxlu növləri vardır. Qida əhəmiyyətli növlərdən Azərbaycanda qovun, qarpız, balqabaq becərilir.

Ağstafa rayonunda becərilən bəzi bostan bitkilərindən (qarpız, qovun, balqabaq) nümunələr götürülmüşdür. Göbələk nümunələrinin götürülməsi və təmiz kulturaya çıxarılması məlum mikoloji metodlara əsasən həyata keçirilmişdir. Təcrübələr hər biri dörd təkrarda qoyularaq, nəticələr statistik işlənmiş, yekun təmiz kulturanın növ tərkibi təyin edilmişdir. Kultural-morfoloji əlamətlər hazırlanan təyinedicilər əsasında, göbələklərin adlandırılması və sistemləşdirilməsi isə Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının rəsmi saytında verilənlərə müvafiq həyata keçirilmiş, identifikasiya nəticəsində məlum olmuşdur ki, qarpız, qovun, balqabaq nümunələrində *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus nigricans*, *Alternaria alternata*, *Mucor racemosus* və s. göbələk növlərinə rast gəlini [2].

Beləliklə, tədqiq olunmuş bəzi bostan bitkiləri (qarpız, qovun, balqabaq) nümunələrində müəyyən edilmiş göbələk növlərinin təsirlərinin tədqiq edilməsi baş verə biləcək xəstəliklərin aradan qaldırılmasında əhəmiyyətli rol oynaya bilər.

Ədəbiyyat

1. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası. Bakı. 2009, 430 s.
2. Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. CAB. International Cambridge. 1995, 616 p.
3. Raudonienė V., Lagauskas A. Micromycetes on imported fruit and vegetable Botanica Lithuanica. 2005, Suppl. 7, p.55-64.

Məmmədli T.E., Qurbanov E.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

BƏRDƏ RAYONU ƏRAZİSİNDƏKİ PAMBIQ SAHƏLƏRİNDƏ YAYILAN ALAQ BİTKİLƏRİNƏ QARŞI APARILAN MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

Pambıq bitkisi onun üçün həyat əhəmiyyəti olan su, günəş işığı və torpaqdan mənimsədiyi üzvi və mineral maddələr uğrunda daim rəqabət aparıdığı alaq otlarına qarşı zəif reaksiya göstərir. Hər bir

ölkənin bioekoloji şəraitindən asılı olaraq əkin sahələrində müxtəlif növ alaqlar yayılmış və həmin alaqlarla qarşı müvafiq mübarizə tədbirləri tətbiq olunur. Əkin sahəsində düzgün aqrotexniki mübarizə sistemi tətbiq olunmadıqda, bu zaman sahədə daha çox alaq otları yayılır və tarlanın fotosanitar vəziyyəti pisləşir. Alaq bitkiləri basmış sahələrdə məhsuldarlıq 15-20% azalır, məhsulun keyfiyyəti aşağı düşür və məhsul istehsalına çəkilən xərclər təxminən 30%-ə qədər artır. Alaqlar əkin sahələrinə ciddi ziyan vurur və onlara qarşı kompleks aqrotexniki mübarizə üsulları aparıldıqda sahəni təmiz halda saxlamaq mümkün olur [2].

Ümumiyyətlə, alaq otları ilə mübarizəyə sahədə səpin aparılma-
madan öncə başlanılması məqsədəuyğun hesab olunur, belə olduğu
halda sahədə mexaniki becərmə işləri rahat aparılır. Hazırda dünya
ölkələri və Azərbaycanda alaqlara qarşı müxtəlif mübarizə üsulları
tətbiq olunur [2].

Tədqiqat apardığımız Bərdə rayonunun pambıq sahələrində
hazırda aparılan mübarizə metodlarından mexaniki, bioloji və kim-
yəvi metodları göstərmək olar. Aqrotexniki mübarizə tədbirləri qə-
dimdən insanlar tərəfindən tətbiq olunur belə ki, mexaniki mübarizə
tədbirlərinə toxumların alaq otlarından təmizlənməsi və çeşidlən-
məsi, səpinin vaxtında, düzgün sıxlıqda aparılması, şumun doğru
qaydada həyata keçirilməsi kimi proseslər aiddir. Şum dərin aparıl-
dıqda alaq otlarının toxumları, kök pöhrələri və kökümsov gövdələri
torpağın dərin qatlarına düşərək az cücərti verir. Birillik və çoxillik
alaq otlarına qarşı cərgəarası becərmə üsulundan istifadə edilir.
Cərgəarası 60 sm olan pambıq, tarlalarında alaq otları ilə mexaniki
mübarizə T-28 traktoru ilə aqreqatlaşdırılan KRX-4-6 və gencərgəli
pambıq tarlalarında isə MTZ-80 traktorunun üzərinə quraşdırılmış
KRX-4 markalı kultivatorlarla aparılır [1].

Bioloji mübarizədə növbəli əkin üsulu tətbiq olunur. Suvarı-
lan növbəli əkinlərdə pambıq üçün ən yaxşı sələf yoncadır ki, bu
da məhsuldarlığın yüksəldilməsinə və torpağın münbitliyinin artı-
rılmasına müsbət təsir edir. Tədqiqatlar göstərir ki, yoncadan sonra
pambığı dalbadal 5 il və daha çox eyni tarlada becərmək olar [2].

Digər mədəni bitkilərdə olduğu kimi pambıq tarlalarında ya-
yılan alaqlara qarşı herbisidlərdən istifadə olunur. Hazırda alaq bit-
kilərini məhv etmək üçün 120 adda müxtəlif herbisiddən istifadə
olunur və müxtəlif xüsusiyyətlərinə görə qruplaşdırılmışdır. Onlar
yüksək təsiretmə qabiliyyətinə malikdir, tez nəticə verir və düzgün
istifadə edildikdə iqtisadi cəhətdən daha səmərəli olur. Lakin bir çox
alaqlar vardır ki, herbisidin bir dəfə çilənməsi ilə tam məhv olmur

və vegetasiyanın sonuna qədər əkin sahələrində müşahidə olunur. Həmçinin hər hansı bir kimyəvi preparatdan bitkinin vegetasiya dövründə maksimum 2 dəfə istifadə olunmalıdır, əks halda bitkidə həmin preparata qarşı davamlılıq yaranır və öz təsirini itirir. Hal-hazırda bütün dünyada mədəni bitki sahələrində alaqqlarla mübarizədə istifadə olunan preparatlar arasında herbisidlər 96% təşkil edir. Bioloji preparatların istifadəsi isə 4% təşkil edir. Yaxın illər ərzində bu göstəricinin 5%-ə qaldırılmağı planlaşdırılır [2, 3].

Ədəbiyyat

1. Ağayev C.T. Taxıl bitkilərinin zərərvericiləri və alaq otları. Bakı, «Müəlim». 2017, 48 s.
2. Хлопководство. 2-е издание, переработанное и дополненное. М., «Колос». 1983
3. Weed Technology: A Journal of the Weed Science Society of America. 1993, v.7.

Məmmədli T. E., Qurbanov E.M.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

BƏRDƏ RAYONU ƏRAZİSİNİN PAMBIQ SAHƏLƏRİNDƏ RAST GƏLİNƏN BƏZİ ALAQ BITKİLƏRİNİN BOTANİKİ TƏSVİRİ

Yer kürəsində 70 dən çox dövlət pambıqçılıqla məşğul olur. Dünya üzrə bu bitkinin ümumi əkin sahəsi təxminən ildə 32-33 milyon hektara çatır. Azərbaycanın iqlim şəraitinə uyğun olaraq Kür-Araz ovalığının bir çox pambıqçılıq rayonlarında, həmçinin Bərdə rayonunda pambıq səpininə aprel ayının əvvəllərində (1-10 aprel) başlanılır. Pambıq tarlasında yayılan alaq bitkiləri güclü rəqabətə girib məhsuldarlığın 40-85% azalmasına səbəb olur. Ümumiyyətlə, alaq bitkiləri yüksək istehsal üçün böyük bir biotik məhdudiyyət hesab olunur [1].

Pambıq bitkisindən yüksək keyfiyyətli məhsul almaq üçün nəinki sahədə olan alaqqları qısa müddətdə məhv etmək, həmçinin suvarma kanalları, sahənin kənarında olan alaqqları da məhv etmək lazımdır. Bu sadə tədbirlər həyata keçirilməsə sahələrin qısa müd-

dətdə zibillənməsinə səbəb olur və onları dırmıqla məhv etmək çətin olur. Belə sahələrdə digər göstəriciləri nəzərə almadan əvvəlcə dayaz kultivasiya (8-10 sm) aparılmalı sonra isə dırmıq və mala çəkməlidir. Yaxşı nəticə o zaman alınır ki, mübarizə tədbiri üçün alaqaların növləri və bioloji xüsusiyyətləri haqqda məlumat olsun [1].

Alaq bitkilərinin əkin sahələrində və təbii fitosenozlarda yayılan bir neçə min nümayəndəsinə təsadüf edilir. Azərbaycanda pambıq tarlalarında 180 növə qədər alaq bitkisi yayılmışdır [1].

Bərdə rayonu ərazisində becərilən pambıq sahələrində rast gəlinən bəzi növlərin botaniki təsviri:

Qırxbuğumkimilər (Polygonaceae) fəsiləsi

Növ: *Rumex crispus* L.

Qumral əvəlik (*Rumex crispus*) çoxillik, kökü vertikal yoğun, 50-100 sm hündürlükdədir. Yarpaqlar usunsov-lansetşəkilli, əsas hissədən daralandır. Yuxarı çiçəkləri ikicinsli, çoxçiçəkli, ensiz süpürgədir. Meyvəsi fındıqcıq olub, tünd qəhvəyi rəngli, parlaqdır. May-iyun aylarında çiçək açıb meyvə verir. Pambıq tarlalarında, arxların yolların kənarlarında rast gəlinir. Həmçinin aşı və dərman bitkisi hesab olunur [2].

Sarmaşıqkimilər (Convolvulaceae) fəsiləsi

Növ: *Convolvulus arvensis* L.

Fəsilənin Azərbaycan florasında ən geniş yayılan növü çöl sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) bitkisiidir. Çoxillik, kökləri sıx şaxələnməmiş və birc vermək qabiliyyəti olan bitkidir. Üzəri seyrəktüklü və ya çılpaq bitkidir. Gövdəsi nazıkbudaqlı, seyrək yarpaqlı, sarmaşan və yatandır, uzunluğu 20-100 sm-dir. Yarpaqları saplaqlı, üçkünclü, usunsov-yumurtavarı və ya xətvəri-neştərşəkilli, tamkənarlı, oxvarıdır. Çiçəkləri iri, ağımtıl-çəhrayı rənglidir. Tək-tək, azçiçəkli yarımcətidir. Tacın diametri 15-26 mm, çəhrayı yaxud qonur-çəhrayı, tükli, beşdişlidir. Meyvəsi qutucuq, 4-8 mm uzunluğunda, çılpaq, yumurtavarıdır. Toxumun cücərməsi üçün minimum temperatur 4-6°C, optimal temperatur 18-24°C-dir [3].

May ayından avqustadək çiçəkləyir, meyvə verir. Payıza qədər bitkinin kökləri 100-120 sm dərinliyə çatır. Əsas kök 2-3 m dərinliyə enmək qabiliyyətinə malikdir. Köklərində əlavə tumurcuqlar olduğuna görə çoxlu yan kökləri yerin üst qatına çıxmada yeni gövdələr verir. Sarmaşığı kəsədikdə və zədələdikdə çoxlu zoğ və yeni gövdə

əmələ gətirir. Kökümsovlarla və toxumla çoxalır. Pambıq tarlalarında, bostanlarda, yol kənarlarında geniş yayılmışdır.

Sarmaşığa qarşı aqrotexniki mübarizə tədbirlərindən başqa, kimyəvi mübarizə tədbirləri də həyata keçirmək mümkündür. Ən yaxşı nəticə çiçəkləmə fазasında herbisidlər vasitəsilə məhv etməkdir [2]

Tərəçicəkkimilər (Chenopodiaceae) fəsiləsi

Növ: *Chenopodium album* L.

Tərəçicəkkimilər fəsiləsinin geniş yayılmış nümayəndələrindən biridir. Birillik, ağımtil, unvari örtüklü, dikduran, budaqlı bitkidir. Zoğları yaxşı inksaf etmişdir və qida məqsədilə istifadə olunur. Yarpaqları saplaqlı, üstdən yaşıl, altdan unvari tozlu, aşağı yarpaqları romb və ya yumurtavari, yuxarı yarpaqları neştəşəkilli, kənarı çox vaxt bərabər olmayan dişlidir. Çiçəkləri ağ rənglidir, erkəkcik 5 ədəddir, üst yumurtalıqlıdır. Meyvəsi bir yuvalı, çoxtoxumlu qutucuqdur. Yalnız toxumla çoxalır. Toxumları yumru, mərciməkvari, oval, rombvaridir. Toxumlarını yaymaqda xüsusi mexanizmi yoxdur, buna görə də toxumların əksəriyyəti ana bitkinin ətrafına düşür. Yaxşı suvarılan torpaqda hündürlüyü 2 metrə çatır, quru və az məhsuldar torpaqlarda zəif inksaf edir. Çiçəklənməsi iyundan sentyabra qədər, meyvələməsi iyuldan noyabr ayına qədər müşahidə olunur. Pambıq əkinlərində, bostanlarda, yol və arx kənarlarında rast gəlmək mümkündür [1,3].

Ədəbiyyat

1. "Azərbaycan pambıq sahələrinin alaq bitkilərinin təyinedicisi". Bakı, 1978.
2. Qurbanov E.M. Ali bitkilərin sistematikası. Bakı, 2009.
3. Флора Азербайджана (1950-1961). I-VIII том, Баку, 1950.

Mustafayeva N.V.

Institute of Botany of ANAS, Azerbaijan

CHARACTERISTICS OF SOIL SALINITY IN GARADAGH AND HAJIGABUL REGIONS OF AZERBAIJAN

An increase in the level of soil salinity by the natural or anthropogenic factors prevent the plant development through the deterioration of soil structure and alteration of its chemical and phys-

ical parameters, as well as a decrease in the water absorption and transport [1]. The quality of agricultural lands in large areas of the world is found to be seriously affected by the toxic concentration of salt ions which is mainly accompanied with the change of electric conductivity (EC) and pH of soils.

Salinization is revealed as the one of major abiotic factor in arid and semi-arid areas of Azerbaijan leading to the destruction of natural plant cover. The aim of the present study was to characterize such lands in order to reveal their potential for plant growth as well as rehabilitation of soils.

Garakosa and Gobustan districts in Garadagh region, Talish-Meyniman village in Hajigabul region were selected as the lands facing surplus of salt ions and for comparison the Central Botanical Garden was chosen as control area. *Artemisia fragrans*, *Suaeda microphylla*, *Salsola nodulosa* and *Halocnemum strabilaceum* are widely distributed and dominant halophyte plants in these areas. For investigations, samples were collected from the rhizosphere of these species, and from unplanted sites around these plants as bulk soils.

Soil samples were extracted in the ratio of 1:2.5 soil: water in a shaker for 30 min. They were used to determine pH and EC parameters of soils.

In all soil samples pH parameter is found to range between 7.5 and 8.5. According to the EC data, bulk soils from the selected areas of Garadagh and Hajigabul regions are found to suffer from the excess of salts, distinguishing by the level of salinity. While investigated areas in Garadagh region are identified as slightly saline (above 6 dSm⁻¹), the one in Hajigabul region demonstrated moderately salinity level (above 8 dSm⁻¹), however, the Central Botanical Garden is revealed as non-saline area (lower than 4 dSm⁻¹) [3]. Based on the obtained pH and EC data, bulk soils in Garadagh and Hajigabul regions are classified as saline soil, because in all samples EC was higher than 4 dSm⁻¹ and pH lower than 8.5 [2].

Nevertheless, rhizosphere samples demonstrated different the salinity levels. While not significant difference is observed between samples from the rhizosphere of *A. fragrans* and unplanted area from the Central Botanical Garden, rhizosphere of *A. fragrans* and *S. nodulosa* are found to be significantly lower than bulk soils from the same investigated areas in Garadagh region which are revealed to range from 1 to 2.5 dSm⁻¹.

It might be concluded that the above-mentioned halophyte species are able to remove the surplus of salt ions from soil, thereby promoting the rehabilitation of saline areas.

References

1. Riadh K., Wided M., Hans-Werner K., Chedly A. Responses of Halophytes to Environmental Stresses with special Emphasis to Salinity. *Advances in Botanical Research*. 2010, №53, p.117–145.
2. Shahid Sh.A., Zaman M., Heng L. Introduction to Soil Salinity, Sodicty and Diagnostics Techniques. International Atomic Energy Agency. 2018, p.1-42.
3. Wicke B, Smeets E, Dornburg V, Vashev B., Gaiser T, Turkenburg W., Faaij A. The Global Technical and Economic Potential of Bioenergy from Salt-affected Soils. *Energy Environmental Science*. 2011, v.4, №8, p.2669-2681.

Polvonov F. I., Khabibullayev B. Sh.

*Institute of Botany Academy of Sciences of the Republic
of Uzbekistan, Uzbekistan*

Sultamuratov A. T.

Nukus State Pedagogical Institute, Uzbekistan

CHANGE IN YIELD OF STABLY FORMED AND FORMING PASTURE DIFFERENCES IN THE DRIED PART OF THE ARAL SEA

It is no secret that the Aral Sea is one of the most closed watersheds in Central Asia, and in recent years the sea water has been catastrophically drying up due to the irrational use of water resources. This has led to a reduction and drastic change in the biodiversity of the region. According to the data, in 1964 the area of the Aral Sea was 68.9 thousand km², and the volume of water was 1083 km³. Today, the sea volume has shrunk by more than 15 times, the water level has dropped by 29 meters, and the coastline has receded hundreds of kilometers. As a result, about 6 million hectares of white salt fields have formed on the dried bottom of the sea, which has become the Aral Sea desert. Currently, one liter of water on the Aral Sea contains 50-300 grams of salt [1].

It should be noted that the dried bottom of the Aral Sea is a large arena where self-healing processes take place in nature. If we look at the first flooded areas of the Aral Sea - the southern and

south-western parts of the Muynak district, we can see stable natural plant communities formed on the basis of certain laws, and these processes occur very slowly in 30-40 years. However, the persistent harmful effects of salts rising from the dried seabed on human health and agricultural crops have highlighted the need for human intervention to accelerate natural regeneration processes, and the establishment of forests on the dried seabed is in full swing.

In this regard, it is important to study the current state of pastures on the dried bottom of the Aral Sea and assess their economic importance in the development of pasture livestock in the region. Accordingly, the purpose of this study is to identify changes in stable and emerging pasture species and their productivity on the dried bottom of the Aral Sea.

In this regard, it is important to study the current state of pastures on the dried bottom of the Aral Sea and assess their economic importance in the development of pastoralism in the region. Therefore, the purpose of this study is to identify changes in the types of pastures and their stability in the dry bottom of the Aral Sea.

The study is given in 2020 in the territory of the Muynak State Forestry. Since the study area occupies a large area, we divided it conditionally into 3 parts: Part 1 around the town of Moynak and the dried southern part of the Aral Sea (637,200 ha); Part 2 is the dried central part of the Aral Sea (757,000 ha); Part 3 is the northern part of the Aral Sea (538,100 ha), which includes the island of Vozrozhdenie to the border with Kazakhstan. The total research area is about 2 million field routes were pre-determined and more than 300 monitoring points were identified.

Initially, we classified the territory of the economy using the ENVI 5.3 and ArcGIS 10.6 software package based on remote sensing data (Landsat-8 OLI images, 2019, June). After a desk interpretation of the mapped units, the grazing differences, their biomass and the degree of salinity, where they are distributed, were determined in nature.

The productivity of pasture varieties was based on generally accepted methods [2]. Measurement of grass plant biomass was carried out in three repetitions, in 1x1 m², and in trees, shrubs and semi-shrubs in 10x10 / 50x50 m² transects. The dry biomass of the model species was determined by drying a certain amount of their wet biomass at room temperature.

Determination of soil salinity (0-30 cm) is given in 83 contour of pasture differences (geo-referenced) using a portable salinometer ST-3088 in relation to NaCl.

First section. Because the water left this area much earlier, the soil surface is better covered with vegetation than the next two areas. This is shown in the table. Here, *Haloxylon persicum* predominates in *Tamarix hispida*. Also *Salsola sclerantha*, *S. richteri*, *Climacoptera lanata*, *Strigosella scorpioides*, *Calligonum caput-medusae*, *Phragmites australis* species can be planted in many plant communities. We see that the average dry biomass yield from the crumbling part varies from 40 ts / ha to 0.3 ts / ha depending on the type of plant. The salinity of the soil relative to NaCl ranges from 0% to 2.8%.

Table 1

Some sections of the Aral Sea dry areas (2020)

Identifier of the plots	Plants subpopulations	Model species	Total projective cover of vegetation (%)	Productivity c/ha	Soil salinity (%)
Plot №1					
PC1_C6_2	<i>Annual grasses -Tamarix</i>	<i>Tamarix hispida</i>	80	40	0
PC1_C7_2	<i>Halaxyllon -Tamarix</i>	<i>Haloxylon aphyllum</i>	8	6	0
PC1_C9_2	<i>Halaxyllon -Tamarix</i>	<i>Tamarix hispida</i>	12	10.8	2.0
PC1_C9_3a	<i>Kalidium</i>	<i>Kalidium caspicum</i>	30	23	1.4
PC1_C11_1	<i>Phragmites -Halostachys -Tamarix</i>	<i>Halostachys belangeriana</i>	20	4.9	0.7
Plot №2					
PC2_C6_1	<i>Halaxyllon</i>	<i>Haloxylon aphyllum</i>	6	0.33	1.3

PC2_C12_2	<i>Annual grasses</i>	<i>Atriplex pratovii</i>	5	19.7	0.3
PC2_C13_3	<i>Astragalus -Tamarix</i>	<i>Tamarix hispida</i>	9	7.8	0.1
PC2_C16_2	<i>Astragalus -Eremosparton</i>	<i>Eremosparton aphyllum</i>	10	7	0.1
PC2_C16_2	<i>Astragalus -Eremosparton</i>	<i>Astragalus unifoliolatus</i>	10	0.12	0.1
<i>Plot №3</i>					
PC3_C7_1	<i>Eremosparton -Tamarix</i>	<i>Eremosparton aphyllum</i>	25	13	0
PC3_C7_1	<i>Eremosparton -Tamarix</i>	<i>Tamarix hispida</i>	25	4.5	0
PC3_C8_1	<i>Kalidium</i>	<i>Kalidium caspicum</i>	8	2.34	0.9
PC3_C21_1	<i>Calligonum</i>	<i>Calligonum caput-medusae</i>	12	3.6	0
PC3_C23_3	<i>Annual grasses</i>	<i>Atriplex pratovii</i>	14	11.2	1.3

Second section. The pastures of this area were not well formed. Now slowly coming into plant communities at some points the plants are completely gone. The highest rate of vegetation cover of the soil surface is 20-25%. Trees and shrubs are almost non-existent, *Astragalus-ermosparton* communities are more common; Species such as *Calligonum eriopodum*, *Astragalus ammodendron*, *Kalidium caspium*, *Halostachys belangeriana*, *Convolvulus erinaceus*, *Suaeda crassifolia* have a wider range of communities than other species. The salinity of the soil relative to NaCl is also higher, from

1-1.5% to 2.5%.

Third section. Variety can be seen in this area, i.e. at some points the vegetation cover is well developed from 30-35% to 70%, for example on the island of Vojrodeniya and vice versa at some points the plant does not die at all. At several other points' only one species can be seen: *Salicornia europaea* or *Atriplex pratovii*. There is also a sharp difference in the salinity of the soil relative to NaCl from 0% to 3.6%.

As a result of the research, changes in the vegetation cover on the dried bottom of the Aral Sea have been identified, and vegetation cover is gradually forming in this area. The results of the study will help in the development of an electronic map of the area. This will allow for continuous monitoring of the area using the developed electronic map.

The study has been performed within framework of the project "Creation of scientific foundations for long-term monitoring of stably formed and emerging pasture varieties in the dry part of the Aral Sea, development of mechanisms for the sustainable and systematic use of pasture lands, creation of an electronic digital, geoinformation database, which will be used in the development of measures for the socio-economic development of the Muynak district by increasing livestock products in the near future" (№ 2/2020). We are grateful to two anonymous reviewers for helpful comments.

References

1. Nabiev O.A. Climate change, understanding its impact and assessing its dangerous consequences, measures and measures for adaptation to climate change in Uzbekistan, foreign experience. Tashkent. 2018, p.9-11.
2. Ruzmetov M.I., Turaev R.A. Methodological manual for geobotanical research in natural pastures and hayfields of Uzbekistan. Tashkent. 2018, 160 p.
3. Rahimova T., Shomurodov H.F., Vohidov Yu.S., Adilov B.A., Rakhimova N.K., Mayinov Sh.K. The current state of desert pastures of Uzbekistan and their rational use. Tashkent. 2018, 180 p.
4. Shomurodov H.F., Adilov B.A. The current state of the vegetation of the Vozrozhdenie Island (Uzbekistan) Arid ecosystems. 2019, v.25, №2 (79), p. 27-345.
5. Shamsutdinova E.Z., Shamsutdinov N.Z., Ibragimov I.O., Nidyulin V.N., Shamsutdinov Z.Sh. Pasture protecting Black-saxaul bands in the central ASIAN desert: environmental and productive functions of arid ecosystems. 2019, v.25, №79, p. 43-51.

**QURAQ DƏMYƏ ŞƏRAİTİNDƏ MÜXTƏLİF TORPAQ
BECƏRMƏLƏRİNİN VƏ QIDALANMA ŞƏRAİTİNİN PAYIZLIQ
BUĞDANIN DƏN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ**

Respublikada payızlıq buğda sahələrinin 40%-ə qədərini qurraq və qismən nəmliklə təmin olunmuş dəmyə əkinləri təşkil edir ki, torpaq-iqlim şəraiti nəzərə alınmaqla bölgəyə uyğun sortun və becərmə üsullarının düzgün seçilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Belə ki, kənd təsərrüfatı sahəsində əsas məsələ quraqlığa davamlı sortların seçilərək dəmyə bölgələrində əkilməsi, həmçinin torpaqda nəmliyin itirilməsinin və degradasiyasının qarşısını alan torpaq becərmələrinin tətbiqidir.

Dənli bitkilər içərisində payızlıq buğda insan qidasında mühüm yer tutur. Payızlıq buğdadan da yüksək və keyfiyyətli məhsul alınmasına müxtəlif amillər təsir edir ki, bir çox alimlərin fikrinə görə keyfiyyətin formalaşmasına təsir edən əsas amillər torpaq-iqlim şəraiti və becərmə üsullarıdır [1]. Buna görə də enerjiyə qənaətedici texnologiyalardan istifadə etməklə bölgəyə uyğun becərmə üsullarının öyrənilməsi və işlənib-hazırlanaraq təsərrüfatlara tövsiyə edilməsi günün əsas və aktual məsələlərindən biridir.

Cənubi Muğanın qurraq dəmyə şəraitində qısa rotasiyalı əkin dövriyyəsinə (noxud-buğda-buğda) tətbiq edilən müxtəlif torpaq becərmələri və qidalanma şəraitinin dəndə zülalın və kleykovinanın miqdarına təsiri apardığımız tədqiqatda öyrənilmişdir. Alınan nəticələrə görə təcrübənin optimal variantı müəyyən edilmişdir. Cəlilabad BTS-in ərazisində qoyulmuş 3 amilli (2x3x3) tarla təcrübəsinin sxemi isə aşağıdakı kimidir:

A amili: Sələflər

- a) Payızlıq buğda;
- b) Noxud.

B amili: Torpaq becərmələri

- a) Ənənəvi becərmə (20 – 22 sm dərinlikdə şum + diskləmə + malalama);
- b) Ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 2 dəfə diskləmə;
- c) Ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 1 dəfə diskləmə.

C amili: Qidalanma şəraiti

- a) Gübrəsiz;
- b) $N_{60} P_{60} + 10 \text{ t peyin};$
- c) $N_{90} P_{60} K_{45}.$

Təcrübə sahəsi hər bir sələfdən sonra üç becərmə variantına və hər becərmə variantı hər birinin sahəsi 50,4 m² (3,6m x 14m), aralarındakı məsafə 0,6 m olan 3 ləkə ayrılmışdır. Becərmələr arasında 4 m, sortlar arasında 3 m və təkrarlar arasındakı məsafə 2 m olmaqla təcrübə 4 təkrarda qoyulmuşdur. Hər bir becərmə variantında 3 gübrə norması, həmçinin Bərəkətli-95 bərk buğda sortu öyrənilmişdir. Sxemdə göstərilənlərdən başqa qalan bütün əməliyyatlar bölgədə tətbiq olunan ümumi tövsiyələr əsasında aparılmışdır.

Dəndə kleykovinanın miqdarı Yermakovun yuma metodu ilə təyin olunmuşdur. Keldal metoduna görə ümumi azotun miqdarı müəyyən olunmuş, ümumi azotu zülalə çevirmək üçün isə 5,71 əmsalından istifadə edilmişdir [2, 4, 5].

Təcrübə sahəsi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaq örtüyündən təşkil olunmuşdur və meteoroloji məlumatlara istinadən, yarımquru subtropik əkinçilik zonasına aid Cənubi Muğanda havanın orta illik temperaturu 14,3°C, orta aylıq temperatur isə 26-27°C olur. Ən isti aylar iyul və avqust ayları hesab olunur ki, bu zaman mütləq maksimum temperatur 38°C-ə çatır. İl ərzində şaxtasız günlərin sayı isə təqribən 250 gün təşkil edir. Çoxillik məlumatlara görə bu bölgədə yağmurların orta illik miqdarı 450-500 mm arasında dəyişir. Düşən atmosfer çöküntülərinin isə yarıdan çoxu payız-qış aylarına təsadüf etdiyindən, bölgə ərazisində quraq keçən aylar da müşahidə edilir [3].

Apardığımız tədqiqatın ikiillik (2019-2020-ci illər üzrə orta) nəticələrinə əsasən, sələf, torpaq becərmələri və qidalanma şəraitinin dəndə zülalın miqdarına təsiri müəyyən edilmiş və alınan nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1

Sələfdən asılı olaraq torpaq becərmələrinin və qidalanma şəraitinin Bərəkətli-95 buğda sortunda dənin keyfiyyətinə təsiri

(2019-2020-ci illər üzrə orta göstəricilər)

Torpaq becərmələri	Zülal, %			Kleykovina, %		
	Gübrəsiz	$N_{60} P_{60} + 10 t$ peyin	$N_{90} P_{60} K_{45}$	Gübrəsiz	$N_{60} P_{60} + 10 t$ peyin	$N_{90} P_{60} K_{45}$
Sələf: Buğda						
Ənənəvi (20-22 sm dərinlikdə şum + disk + mala)	10,6	12,6	12,1	22,5	26,4	26,1
Ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 2 dəfə disk	11,5	12,9	12,5	23,7	27,3	27,1
Ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 1 dəfə disk	11,3	12,8	12,3	23,4	27,0	26,7
Sələf: Noxud						
Ənənəvi (20-22 sm dərinlikdə şum + disk + mala)	11,3	13,3	12,8	23,4	27,1	26,8
Ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 2 dəfə disk	12,3	13,8	13,2	24,5	27,6	27,4
Ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 1 dəfə disk	12,1	13,6	13,1	23,7	27,5	27,3

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, Bərəkətli-95 bərk buğda sortunda dəndə zülalın miqdarı hər iki sələf üzrə, uyğun olaraq, ənənəvi (20-22 sm dərinlikdə şum+diskləmə+malalama) becərmədə 10,6-13,3%, ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 2 dəfə diskləmə variantında 11,5-13,8% və ağır diskli mala ilə 10-12 sm dərinlikdə 1 dəfə diskləmə variantında 11,3-13,6% olmuşdur. Kleykovinanın miqdarı isə sələfdən asılı olaraq, torpaq becərmələri üzrə, uyğun olaraq, 22,5-27,1%, 23,7-27,6% və 23,4-27,5% müəyyən edilmişdir. Qidalanma şəraiti fonunda zülal və kleykovinanın miqdarı torpaq becərmələrində hər iki sələf üzrə nisbətən $N_{60} P_{60} + 10 t$ peyin variantında yüksək olmuşdur ki, bu da, uyğun olaraq, 12,6-13,8% və 26,4-27,6% arasında dəyişmişdir.

Beləliklə, Cənubi Muğanın dəmyə şəraitində apardığımız tədqiqatın ikiillik nəticəsinə əsasən, məlum olmuşdur ki, dəndə zülal və kleykovinanın miqdarı sələf, torpaq becərmələri və qidalanma şəraitinin təsirindən dəyişir. Öyrənilən sort üzrə ən yüksək keyfiyyət göstəriciləri təcrübənin optimal variantında, yəni noxud sələfindən sonra torpağı ağır diskli mala ilə 8-10 sm dərinlikdə 2 dəfə diskləmə və $N_{60} P_{60} + 10 t$ peyin fonunda müşahidə edilmişdir ki, bu variantda zülal və kleykovinanın miqdarı, uyğun olaraq, 13,8% və 27,6% təşkil etmişdir.

Ədəbiyyat

1. Həsənova Q.M., Abdullayev A.M., Poladova G.H. Perspektiv yumşaq buğda sortnümələrinin becərmə illərindən asılı olaraq bir sıra keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi. ƏETİ-nin elmi əsərlər məcmuəsi. 2016, c. XXVII, s.255-263.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирново-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Т.А. Методы биохимического исследования растений. Ленинград, «Колос». 1972, с.267-269.
3. Мадатзаде А.А. Естественные снопτικο-климатические сезоны Закавказья (на примера Азербайджана). Вопросы географии Азербайджана. Баку. 1964, с.138-147.
4. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. Москва, «Колос». 1985, с.7-9.
5. Созинов А.А., Блохин Н.И., Василенко И.И., Сеницын С.С., Комаров В.И. и др. Методические рекомендации по оценке качества зерна. Москва, «Колос». 1977, с.30-32.

Məmmədova J.E., Məmmədova F.R.
Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

ABŞERON YARMADASINDA BECƏRİLƏN BƏZİ ÜZÜM SORTLARINDA RASTGƏLİNƏN FİTOPATOGEN GÖBƏLƏKLƏRİN SİSTEMATİK (CİNSƏ GÖRƏ) TƏYİNİ

Azərbaycan Respublikasının torpaq-iqlim şəraiti üzüm bitkisinin inkişafı üçün olduqca əlverişli təbii imkanlar yaradır. Üzüm bitkisinin becərilməsinin tarixi olduqca qədimdir. Tarixi təkamül prosesi zamanı Azərbaycanda geniş yayılmış müxtəlif yabanı üzüm

sortlarının ən yaxşısı insanların iqtisadi marağına uyğun şəkildə seçilərək mədəni hala keçirilmiş, xalq seleksiyasının nəticəsi kimi qiymətli aborigen üzüm sortları yaranmışdır.

Üzüm bitkisi mədəniləşdirildikdən sonra yaşayış evlərinin yanında, çardaqlarda, divarların yanında, xiyabanlarda və həyətyanı sahələrdə becərilmişdir [3].

Zavod və fabriklərdən, avtomobillərdən və digər nəqliyyat vasitələrindən atmosferə buraxılan zərərli qazlar və digər tullantılar bitkilərdə göbələklərin sürətli inkişafına səbəb olur. Bu halların baş vermə səbəbi müxtəlif olsa da, onların sırasında mikroorqanizmlərin, ilk növbədə, göbələklərin törətdikləri patologiyalar heç də axırıncı yeri tutmur. Hazırda elmə göbələklərin sintez etdiyi 500-ə yaxın mikotoksin bəllidir. Onların bəziləri elə təhlükəlidir ki, zərərli olmayan ən aşağı miqdarının göstəricisini belə müəyyən etmək mümkün olmur. Bu baxımdan cari tədqiqat işinin əsas məqsədi olan Abşeron yarımadasında becərilən bir sıra üzüm sortlarının mikobiotasının tədqiqi aktualıq kəsb edir [2, 5].

Abşeron yarımadasının müxtəlif ərazilərində becərilən "İzabella", "Sarigilə", "Qara şanı", "Ağ şanı", "Ağadayı", "Fatmayı" kimi qiymətli üzüm sortlarından nümunələr götürülmüş, məlum mikoloji metodlara əsasən göbələk nümunələrinin götürülməsi və təmiz kulturaya çıxarılması həyata keçirilmiş, onların mikobiotasında aşkarlanmış fitopatogen göbələklər təyin edilmişdir. Təcrübələrin hər biri dörd təkrarda qoyularaq, nəticələr statistik işlənmiş, yekun olaraq, təmiz kulturanın cins tərkibi təyin edilmişdir. Kultural – morfoloji əlamətlər hazırlanan təyinedicilər əsasında, göbələklərin adlandırılması və sistemləşdirilməsi isə Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının rəsmi saytında verilənlərə müvafiq həyata keçirilmiş, identifikasiya nəticəsində məlum olmuşdur ki, "İzabella", "Sarigilə", "Ağadayı", "Ağ şanı", "Qara şanı", "Fatmayı" üzüm sortlarının nümunələrində *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Mucor* göbələk cinslərinə rast gəlinmişdir [4, 1].

Beləliklə, tədqiq olunmuş üzüm bitkisi nümunələrində göbələk cinslərinin identifikasiyası başverə biləcək göbələk xəstəliklərinin aradan qaldırılmasında müvafiq tədbirlərin görülməsi üçün yararlı ola bilər. Göbələklərin ətraf mühitə bilavasitə və dolaylı təsirlərinin həm ekoloji, həm də iqtisadi baxımdan ciddi zərərləri mövcuddur və fitopatogen göbələklərin törətdiyi xəstəliklərin aradan qaldırılmasının bu gün dünyanın qlobal xarakterli problemləri sırasına daxil edilməsi məntiqli olardı.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. 25 cildə. Azərbaycan cildi. Bakı, "Azərbaycan Milli Ensiklopediyası Elmi mərkəzi". 2007, 884 s.
2. Şıxlinski H. M. Filloksera ilə sirayətlənmiş üzüm köklərindən ayrılmış fitopatogen göbələk növləri. Azərbaycan Aqrar elmi. 2004, №4-6, s.132-134.
3. Səlimov V.S., Şükürov A.S., Nəsimov H.N., Hüseynov M.Ə. Üzüm: innovativ becərmə texnologiyası, mühafizəsi və aqroekologiyası. "Müəllim" nəşriyyatı, Bakı. 2018, 432 s.
4. Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N. Ainsworth and bisby's: dictionary of the fungi. Wasllingford, UK: CAB, International Cambridge. 1995, 616 p.
5. Raudonienė V., Lagauskas A. Micromycetes on imported fruit and vegetable. Botanica Lithuanica. 2005, Suppl. 7, p.55-64.

Mustafayeva T.S.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

AZƏRBAYCANDA RAST GƏLİNƏN RELİKT BİTKİLƏR VƏ ONLARA EKOLOJİ AMİLLƏRİN TƏSİRİ

Relikt bitkilər keçmiş geoloji dövrlərin florasından qalmış və yeni yaşayış mühitinə uyğunlaşaraq müasir biosenozun tərkibinə daxil olan bitkilərdir. Bu bitkilər bir növ məlumat daşıyıcısıdır və keçmiş dövrün təbii mühiti barədə təsəvvür yaratmış olurlar. Təsnifatına görə üçüncü dövr, pleystosen, postpleystosen reliktlərinə ayrılır. Azərbaycan Respublikasının ərazisi üçüncü və dördüncü dövrə aid olan relict bitkilərlə zəngindir. Bunlara əsasən Talış zonasında, qismən Baş Qafqaz və Ceyrançöl ərazisində rast gəlinir. Azərbaycanda ən çox ağac bitkiləri reliktlərə aiddir [2; 3]. Bu da onunla əlaqədardır ki, məhz ağac bitkilərinin yarpaq və gövdə izləri qədim süxurlarda qala bilmişdir. Lakin relict ot bitkilərinə də xırda areallarda rast gəlinir. Ehtimal olunur ki, vaxtilə onlar geniş yayılmışdır. Lakin müxtəlif ekoloji faktorların təsirindən arealı daralaraq məhv olmuş və ya çox az ərazilərdə qalmışdır. Tədqiqat işi yerinə yetirilərkən belə relict bitkilərdən giləmeyvəli qaraçöhrə (*Taxus baccata* L.), budaqlı dana-

ya (*Danae racemosa* L.), Hirkan bigəvəri (*Ruscus hyrcanus* G.Woron.), adi dəmirağac (*Parrotia persica* C.A.M.), qanadmeyvə yalanqoz (*Pterocarya pterocarpa*), Kolxida şümşadı (*Buxus colchica* Pojark.), Hirkan şümşadı (*Buxus hyrcana* Pojark.), Qafqaz xurması (*Diospyros lotus* L.), ipək akasiyası (*Albizia julibrissin* Durazz.), şabalıdyarpaq palıd (*Quercus castaneifolia*), Hirkan şümşəsi (Hirkan pirkalı) (İlex hyrcana Pojark.), radde tozağacı (*Betula raddeana*), Qafqaz rododendronu (*Rhododendron caucasicum* Pall.), Hirkan ağcaqayını (*Acer hyrcanum* F. et M.) və s. növlərin flora konspekti hazırlanmış, bioekoloji xüsusiyyətləri, təsərrüfat əhəmiyyətləri öyrənilmiş, onlara müxtəlif ekoloji amillərin təsiri və s. əlamətlər müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqatın materialı olaraq Azərbaycanda rast gəlinən reliktd bitkilər və onlara müxtəlif ekoloji amillərin təsirinin öyrənilməsi olmuşdur. Tədqiqat zamanı bu növlərin arealı, sayı və tendensiyası, məhdudlaşdırıcı amilləri müəyyən edilmiş, çöl tədqiqat işləri zamanı ümumi qayda ilə qəbul edilmiş geobotaniki metodlarından istifadə edilmişdir [4].

Tədqiqat zamanı Azərbaycanda Lənkəran, Lerik, Şamaxı, Quba, Zaqatala, Qəbələ və Göygöl rayonları ərazisində olan, quru-daşlı yamaclarda, fıstıq-vələs meşələrində, 1900-2500 m yüksəkliklərdə tək-tək və ya qrup halında rast gəlinən *Taxus baccata* növünün bioekoloji xüsusiyyətləri, təsərrüfat əhəmiyyəti öyrənilmiş və ekoloji amillərin təsiri müəyyənləşdirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, onların arealları daha da kiçilmişdir. *Taxus baccata* növü IUCN Qırmızı siyahısına görə "Nəslə kəsilməyə həssas olanlar" kateqoriyasına daxildir [1]. Bu bitki mezofit bitki olub, havanın rütubətliyinə tələbkardır. Kölgəyə, şaxtaya, küləyə qarşı davamlıdır. Daha çox çürüntü ilə zəngin, qalın əhəngli torpaqlarda rast gəlinir. Köklərində endotrof mikoriza vardır. Eyni zamanda göbələk xəstəliklərinə qarşı davamlı olurlar. Təbii ehtiyatının dəyişilməsinin başlıca səbəbi ekoloji faktorlar və insan fəaliyyətidir.

Digər reliktd bitkilərdən *Danae racemosa* Lənkəran ovalığında (Astara rayonunun Şüvi, Bürcəli, Aşağı və Yuxarı Apo kəndləri) və dağlıq hissədə (Lerik rayonunun Vistan kəndi), Böyük Qafqazın şərq (Qəbələ rayonunun Qüybəd dağı, İsmayılı rayonunun Xanəgah kəndi), Hirkan Milli Parkının ərazisində dəniz səviyyəsindən 1200 m hündürlükdə aşağı və orta dağ qurşaqlarında, rütubətli və kölgəli, enliyarpaqlı meşələrdə, qayalıqlarda və meşəli dərələrdə, ağcaqayın-fıstıq, vələs-fıstıq meşələrində təbii halda yayılmışdır. İstisəvən və kölgəyə davamlı olub, torpağa qarşı isə az tələbkardır. *Danae racemosa* IUCN Qırmızı siyahısına görə "Təhlükəli həddə yaxın olan-

lar” kateqoriyasına daxil edilmişdir [1]. Hazırda bu növün sayında azalma müşahidə olunur. Buna səbəb həm ekoloji faktorlar, həm də onların yayıldıqları meşə sahələrindən kənd təsərrüfatı sahəsi kimi istifadə edilməsidir. Bu bitki əhali tərəfindən yem kimi toplanır, bu daqlarından bəzək, əklil və buket kimi istifadə edilir ki, bu da onların azalmasına birbaşa öz mənfi təsirini göstərir.

Lənkəran ovalığında və Lənkəranın dağlıq hissəsində, Lənkəran-Muğan ərazisində, Böyük Qafqazın şərq hissəsində (Qəbələ rayonu Çuxur Qəbələ kəndi), Hirkan meşələrində 7,4 min ha sahəni tutan relikt bitkilərdən biri də *Parrotia persica* növüdür. Bu bitki kölgəyə davamlı, rütubətə tələbkər, istisəvən bitkidir və -25°C-dək şaxtalara dözürlü. *Parrotia persica* nadir bitki olub, IUCN Qırmızı siyahısına görə “Təhlükəli həddə yaxın olanlar” kateqoriyasına aid edilmişdir [1]. Bu növ qiymətli təsərrüfat əhəmiyyətli bitki olub, onların qorunması günün aktual məsələlərindən biri kimi gündəmdə olmalıdır.

Lənkəran ovalığında, Lənkəranın dağlıq hissəsində, Hirkan tipli qarışıq meşələrdə meşəaltı və ayrı-ayrı massivlər şəklində 70 hektardan artıq sahədə, eyni zamanda Hirkan Milli Parkının ərazisində daha geniş ərazilərdə yayılmış relikt növlərdən biri də *Buxus hyrcana*-dır. Bu bitkiyə rütubətli, kölgəli, humusla zəngin torpaqlarda rast gəlinir. Hirkan Milli Parkında mühafizə olunmasına baxmayaraq, sayının azalması müşahidə olunur. Buna səbəb isə ekoloji amillərlə yanaşı antropogen təsirlərin nəticəsində meşələrin nizam-sız qırılmasıdır. *Buxus hyrcana* növü IUCN Qırmızı siyahısına görə “Təhlükəli həddə yaxın olanlar” kateqoriyasına aiddir [1].

Azərbaycanda Böyük Qafqazın qərb rayonlarında və Quba massivində, Talışda və Alazan-Əyriçay vadisində, arandan orta dağ qurşağına kimi (dəniz səviyyəsindən 1800 m-ə qədər) olan ərazilərdə bitən relikt növlərdən biri isə *Pterocarya pterocarpa* bitkisidir. Bu növün daha çox ehtiyatı Lənkərançayın sağ qolu olan Ləkərçay boyunca qalmışdır. Rütubətliyi artıq olan sahələrdə təmiz yalanqoz meşələrini təşkil edir. Antropogen təsirlər və birbaşa ekoloji amillər növün azalmasını kəskin şəkildə sürətləndirir. Bu məhdudlaşdırıcı amillərə meşə torpaqlarından əkin məqsədləri üçün istifadə edilməsini, ağacların qırılması və otarılmanı misal göstərmək olar. *Pterocarya pterocarpa* bitkisi IUCN Qırmızı siyahısına görə “Nəslə kəsilməyə həssas olanlar” kateqoriyasına daxil olan nadir növdür [1].

Azərbaycan ərazisində rast gəlinən relikt bitkilərə ekoloji amillərin təsiri öyrənilərkən aydın olmuşdur ki, onlara təsir göstərən ən başlıca amillərdən biri də antropogen faktorlardır. Bu təsirləri azaltmaq üçün qorunan ərazilərdə monitorinqlərin aparılması, tədqiqat

işləri mütəmadi həyata keçirilməlidir. Xüsusən də, Hirkan Milli Parkının üçüncü dövr relikt bitkilərinin mühafizəsi bu baxımdan mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Həmçinin qoruqların əhatə etmədiyi ərazilərdə də bu problemlərin həlli üçün elmi tədqiqat işlərinin aparılması aktual məsələlərdən biridir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı (nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri). Bakı. Şərq-Qərb. 2013, 676 s.
2. Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi (Ali bitkilər-Embryophyta). Bakı. TEAS Press. 2016. 444 s.
3. Qarayev İ.B. Azərbaycanın relikt ağacları. Bakı. Azərbaycan Dövlət nəşriyyatı. 1987, 28 s.
4. Лавренко Б.М., Корчакина А.А. Полевая геоботаника. М.Л., Наука. т. I-V. 1959-1976.

Ağazadə N.E.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

QƏBƏLƏ RAYONU ƏRAZISINDƏ BECƏRİLƏN TÜTÜN (NICOTIANA TABACUM) BİTKİSİNİN SAMSUN SORTUNUN MİKOBİOTASI

Tütün badımcançiçəklilər (*Solanaceae*) fəsiləsinə məxsus birillik bitkidir. Tütün bitkisi yarpaq almaq üçün becərilir ki, əldə olunan xammaldan papiros, siqar və qəlyan tütünün kimi istifadə edilir. Tütün yarpağında 1-3 % nikotin, 1 % efir yağı, 4-7 % qətran, 7-10 % zülal, 4-13 % sulu karbonlar və 13-15 % kül elementləri vardır. Nikotinin törəməsi olan nikotin turşusu (PP vitamini) mühüm müalicəvi təsirli vasitə kimi tibbdə istifadə edilir [3]. Azərbaycanda bu bitkinin əkin sahəsi 2,4 min ha. arasında tərəddüd edir. Ümumi məhsul istehsalı 3,6 min ton, hektardan orta məhsuldarlıq 15,2 sentner (2016-cü il) olmuşdur. Qeyd edək ki, hazırda ölkədə daha çox Şəki, Balakən, İsmayyllı, Qəbələ, Masallı, Lerik və Yardımlıda tütün (*Nicotiana tabacum*) bitkisinin inkişafı üçün olduqca əlverişlidir [1]. Tütün bitkisində yaşayan fitopatogen göbəlləklər bitkinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb

olur. Bu patogen göbələklər tütündə xoşagəlməz xəstəliklərə səbəb olur. Xəstəliklərdən yalançı unlu şəh (perenosporioz), kök çürüməsi və qara ayaq, gövdə çürüməsi və s. tütün bitkisinə zərər vurur [2]. Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizə tütün yetişdirmək üçün qəbul olunmuş tövsiyələrə əsasən aparılmalıdır.

Tədqiqat işinin məqsədi Qəbələ rayonu ərazisində becərilən tütün (*Nicotiana tabacum*) bitkisinin Samsun sortunun mikoloji təyini-
nidir. Samsun sortunun yarpaq, kök və torpağından nümunələr götür-
rölmüşdür. Aparılan təcrübələr ən azı 3 təkrarda qoyulmuş və təmiz
kulturanın növ tərkibi müəyyənləşdirilmişdir. Aparılan tədqiqatlar
nəticəsində məlum olmuşdur ki, tütün bitkisinin yarpağında *Asper-*
gillus niger, *Penicillium chrysogenum*, *Botrytis cinerea*, kökündə *Peni-*
cillium chrysogenum, *Fusarium oxysporum*, *Rhizopus stolonifer*, tor-
pağında isə *Aspergillus oryzae*, *Mucor racemosus* göbələkləri yaşayır.

Ədəbiyyat

1. Abbasov B. Tütünçülük. Bakı. 2003, 206 s.
2. Namazov N. Göbələk və göbələyəbənzər canlılar aləmi. Sumqayıt
Dövlət Universiteti. 2019.
3. Yusifov M. Bitkiçilik. Bakı. 2011, 391 s.

Ağazadə N.E.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan

QƏBƏLƏ RAYONU ƏRAZİSİNDƏ BECƏRİLƏN TÜTÜN (NICOTIANA TABACUM) BİTKİSİNİN VİRCİNİYA-79 SORTUNUN MİKOBİOTASI

Qəbələ rayonunun torpaq-iqlim şəraiti tütün (*Nicotiana tabacum*) bitkisinin inkişafı üçün əlverişlidir. Tütün bitkisinin əhə-
miyyəti böyükdür. Tütünün yarpaqlarından siqar, siqaret və qəlyan
hazırlanmasında istifadə edilir. Müxtəlif tütün məmulatlarının alın-
ması üçün bitkinin zəhərli alkaloid, nikotin daşıyan quru yarpaq-
larından istifadə olunur. Tütünün toxumu yağ baxımından zəngin
olduğundan, toxumdan əldə olunan yağdan sabun və boya sənaye-
sində istifadə edilir. Tütün bitkisiində yayılan göbələklər tütünün
məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur [2].

Qəbələ rayonu ərazisində insanların əsas məşğuliyyət sahələ-

rindən biri tütünçülükdür. Məhsulun yığımı tütün yarpaqlarının rəngi yaşıl dan sarı-yaşıl və ya açıq yaşıl rəngə keçdikdə başlayır. *Nicotiana tabacum* növünün tərkibində K_2O_3 , N_2O_2 , Co_2O , F_2O_3 , R_2O_5 , SiO_2 , fenollar, üzvi turşular, qətran, efir yağları, kül, şəkərlər və nikotin vardır [3, səh.12]. Tütün bir sıra zərərvericilər tərəfindən zədələnir. Azərbaycan şəraitində tütün bitkisinin əsas zərərvericiləri bunlardır: danadışi, şalalar, tütün tripsi, şaftalı mənənəsi, payız sovkası, pambıq sovkası, məfil qurdları, tarla iblizi və s. Tütün xəstəliklərinin bir çoxu göbələklər tərəfindən törədilir [4]. Göbələklərin bəziləri tütün fidanlarının yerə köçürülməsindən bir müddət sonra öz təsirini göstərməyə başlayır [1].

Tədqiqat işinin məqsədi Qəbələ rayonu ərazisində becərilən tütün (*Nicotiana tabacum*) bitkisinin Virciniya-79 sortunun mikoloji təyiniidir. Aparılan təcrübələr ən azı 3 təkrarda qoyulmuş və təmiz kulturanın növ tərkibi müəyyənləşdirilmişdir. Bitkinin yarpağında *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum*, *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride*, *Aspergillus fumigatus* göbələk növləri müəyyən edilmişdir. Bitkinin çiçəyindən götürülmüş nümunələrdə *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, gövdəsində *Trichoderma viride*, *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus niger*, kökündə *Rhizopus oryzae*, toprağında isə *Aspergillus niger* və *Rhizopus nigricans* göbələkləri müəyyən olunmuşdur.

Göbələk nümunələrinin götürülməsi, təmiz kulturaya çıxarılması və laborator analizlərin hazırlanması prosesi mikoloji metodlarla həyata keçirilmişdir. Morfoloji əlamətlər təyinedicilər əsasında, göbələklərin adlandırılması və sistemləşdirilməsi Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının rəsmi saytında verilənlərə əsasən təyin edilmişdir.

Beləliklə də, tədqiq olunmuş Virciniya-79 sortundan əldə olunmuş nümunələrdə *Rhizopus* cinsli göbələklərin üstünlük təşkil etdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Bütün bunları nəzərə alaraq, Virciniya-79 sortunda baş verə biləcək xəstəliklərin aradan qaldırılmasında müəyyən tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün yararlı ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Ağayev C.T. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı. "Müəllim nəşriyyatı". 2016, 200 s.
2. Yusifov M. Bitkiçilik. Bakı. 2011, 391 s.
3. Gürsoy Naskali E, ed. Tütün kitabı. I baskı. İstanbul Kitabevi. 2003, s.17-33.
4. Universal Leaf Tobacco Company Inc. Supply & demand. 2007. p.1-30.

Mündəricat

I. BIOFİZİKA. BİOKİMYA. BİONANOTEKNOLOGİYA

BIOPHYSICS. BIOCHEMISTRY. BIONANOTECHNOLOGY

Məmmədova N.Z., Qasımov O.K.

FİBROİN ZÜLALININ MONOTƏBƏQƏLƏRİNİN
MAYE-QAZ SƏRHƏDİNDƏ BAŞ VERƏN
KONFORMASIYA DƏYİŞİKLİKLƏRİ..... 8

Məmmədova N.Z., Qasımov O.K.

FİBROİN ZÜLALININ AQRƏQASIYASINA AÜ
NANOZƏRRƏCİKLƏRİNİN TƏSİRİ 10

**Sharifi S.A., Dizaj S.M., Ahmadian Sh.,
Ahmadian E.A., Gharehbagh F.J., Khalilov R.I.**

PREPARATION AND ASSESSMENT OF RUTIN NANOPARTICLES
AS AN ANTICANCER AGENT AGAINST HN5 CELL LINE 12

Акылбеков Н.И., Ибадуллаева С.Ж.

РОЛЬ ФЕРМЕНТОВ В РАЗРАБОТКЕ
БИОЛОГИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ..... 13

Сафарли УР., Джафарли Ф.А.

МОДИФИКАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СВОЙСТВ
ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ CHARA GYMNOHYLLA
В ПРИСУТСТВИИ КАТИОНОВ Ni^{2+} 19

Alipour M.S., Sharifi S.A., Dizaj S.M., Shahi Sh., Khalilov R.I.

NANO-HYDROXYAPATITE PARTICLES ENHANCED
BIOMINERALIZATION ABILITY OF CALCIUM
SILICATE BASED CEMENTS..... 24

Dizaj S.M., Sharifi S.A., Samiei M., Alipour M.S., Khalilov R.I.

CURCUMIN NANOCRYSTALS IMPACT
ON THE PROLIFERATION AND EARLY
DIFFERENTIATION OF MESENCHYMAL STEM CELLS 28

Məmmədova M.R., Məmmədov Z.M.

UB ŞÜALARIN QARĞIDALI CÜCƏRTİLƏRİNDƏ REDUKSIYAEDİCİ
FERMENTLƏRİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ 29

Прокопчук Т.М.

БИОХИМИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ ЛОХ УЗКОЛИСТНЫЙ	31
--	----

Насијева Е.Ә., Байрамova М. F.

İONLAŞDIRICI QAMMA RADİASİYANIN LABORATORİYA SİÇOVULLARINA (WISTAR ALBINO) TƏSİRİNİN TƏDQIQI	34
---	----

Əliyeva N.Z., Məmmədov Z.M.

EKSTREMAL ŞƏRAİTDƏ BECƏRİLMİŞ QARĞIDALI CÜCƏRTİLƏRİNDƏ STRESİN NADP-İZOSİTRATDEHİDROGENAZA FERMENTİNİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ	36
---	----

Rüstəmov G.E.

ULTRABƏNÖVŞƏYİ-B ŞÜALARININ MAYA GÖBƏLƏYİ HÜCEYRƏLƏRİNDƏ FLÜORESSENSIYAEDİCİ ZONDLARIN MSAN-GİE VƏ OKSİGENİN FƏAL FORMALARININ MİQDARINA TƏSİRİ	38
--	----

Джумаева З.У., Назарова Д.О.

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА И ЭКОЛОГИЯ ЧАЙОТЫ (SECHIUM EDULE)	41
--	----

Адыгезалова Л.Д., Амрахов Н.Р., Омарова С.Н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ ГРАНАТА (Punica granatum L.)	44
---	----

**Джабраилова Р.Б., Мамедли Г.Г., Гаджиева С.Ф.,
Алиева Г.С., Омарова С.Н.**

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ В ДВУХНЕДЕЛЬНЫХ ПРОРОСТКАХ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ (TRITICUM DURUM) ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА	46
--	----

Алиева Г.С., Абдуллаева Н.Ф.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФОЛДИНГА БЕЛКОВ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ПАТОЛОГИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	48
---	----

Azizova G.I., Dadashova A.R.

INFLUENCE OF ENDOTHELIN-1 ON THE DEVELOPMENT OF DIABETIC NEPHROPATHY IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS	52
---	----

Kavetskyy T., Khalilov R.I., Nasibova A.N.

HIGHLY SENSITIVE AMPEROMETRIC ENZYME BIOSENSORS
BASED ON NOVEL POLYMER MATRIXES AND NANOCARRIERS
FOR ENVIRONMENTAL APPLICATIONS..... 53

Mehdiyeva N.N.

TƏCRİD OLUNMUŞ ERİTROSİTLƏRƏ NATRIUM NİTRİTİN
QATILIĞINDAN ASILI OKSİDLƏŞDİRİCİ TƏSİRLƏR 55

Aghamaliyeva B.Q.

THE ROLE OF THE PROTEIN FAMILY OF SPARC
IN PANCREATIC CANCER..... 57

Günəşova G.Y.

AZƏRBAYCANIN KƏLBƏCƏR VƏ SALLYAN RAYONLARININ
BƏZİ TERMAL SULARINDA TERMOFİL BAKTERİYALARIN
ÖYRƏNİLMƏSİ..... 61

Zeynalova L.C., Məmmədov Z.M.

Na-İZOKATİONLU DUZ MƏHLULLARININ ÇİLLİ
LOBYA CÜCƏRTİLƏRİNİN BİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ
VƏ NADPH-ƏMƏLƏGƏTİRƏN FERMENTLƏRİN AKTİVLİK
DİNAMİKASINA TƏSİRİ..... 63

Musayeva S.V., Babayev H.Q.

NOXUD BİTKİSİNDƏ OKSALASETATDEKARBOKSİLƏZƏ
AKTİVLİYİNİN TƏYİNİ ÜÇÜN OPTİMAL MÜHİTİN SEÇİLMƏSİ..... 65

Sadıqova N.S., Babayev H.Q.

AMARANT YARPAQLARINDA PİRUVATKİNAZA FERMENTİNİN
SUBHÜCEYRƏ PAYLANMASININ ÖYRƏNİLMƏSİ 67

Səfərova P.E., Kərimli E.Ə.

FOTOSİSTEM II KOMPLEKSİNDƏ ELEKTRON
DAŞINMA REAKSİYALARINA MÜHİTİN
TURŞU-QƏLƏVİ XASSƏLƏRİNİN TƏSİRİ 71

Набатова Т.А., Гасымов О.К.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ
ФИБРОИНА ШЕЛКА..... 76

Гасымов О.К., Набатова Т.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ ФИБРОИНА ШЕЛКА..... 79

Davaran S., Eftekhari A., Khalilov R.

ENGINEERED MAGNETIC NANOPARTICLES
FOR ENHANCED VACCINE DELIVERY..... 83

II. MIKROBIOLOGIYA. BIOTEKNOLOGIYA

MICROBIOLOGY. BIOTECHNOLOGY

Aghayeva A.G., Babayeva L.Y.

DETECTION OF BACTERIAL AND FUNGAL SPECIES IN
WATER RESOURCES IN AZERBAIJAN..... 85

Şükürova R. F., Həsənova A.Z., Güləhmədov S.Q.

PENDİR NÜMUNƏLƏRİNDƏN PROTEOLİTİK SÜD TURŞUSU
BAKTERİYALARININ AYRILMASI VƏ TƏDQIQI..... 87

Aslanova G.A., Mammadova R.M.

CHEMICAL OXYGEN DEMAND AND TOTAL SUSPENDED
SOLIDS ANALYSIS OF WASTEWATER TREATMENT
IN A SOFT DRINK INDUSTRY..... 92

Aslanova G.A., Mammadova R.M.

TREATMENT PROCESS OF SOFT DRINK INDUSTRY WASTEWATER..... 94

Сулейманлы Л.Э, Гасанова С.А, Рагимова М.М.

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА
BACILLUS ИЗ ВОЗДУХА..... 96

Nasıyeva F.A., Qocayeva R.İ., Güləhmədov S.Q.

GÖBƏLƏK ƏLEYHİNƏ LAKTOBASİLLƏRİN FƏALLIQ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ 98

Гудель В.С.

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ
ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ И ФЛАВОНОИДОВ В КУЛЬТУРАХ
КЛЕТОК, ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ECHINACEA PURPUREA
L. MOENCH 101

Магзанова Д.К., Калмыкова А.А., АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА PUNICA GRANATUM L.	105
Давиташвили М.Д., Маргалиташвили Д.А., Азикури Г.Ш., Алексидзе М.Г. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СМЕШАННАЯ ИНФЕКЦИЯ, ВЫЗВАННАЯ TRICHOPHYTON RUBRUM, ПАРАМИКСОВИРУСОМ (ВИРУС СЕНДАЙ) И ОНКОВИРУСАМИ ТИПА А И С.....	107
Sadıqova Ə.N., Məmmədov Z.M. BİTKİ EKSTRAKTLARINDA SİNTEZ EDİLMİŞ GÜMÜŞ NANOİSSƏCİKLƏRİNİN ANTİOKSİDANT AKTİVLİYİ	111
Şabanova R.H., Süleymanova G.Ç., Babayeva R.F. QUBA RAYONUNUN TORPAQLARINDAN AKTİNOMİSETLƏRİN AYRILMASI	114
Şabanova R.H., Süleymanova G.Ç. QUBA RAYONUNUN TORPAQLARINDAN AYRILMIŞ AKTİNOMİSETLƏRİN MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	115
Шаяхмет Е.Б., Бияшев Б.К., Ермагамбетова С.Е., Орынтаев К.Б., Сарыбаева Д.А., Жолдасбекова А.Е. ЭТИОЛОГИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ В РЯДЕ ХОЗЯЙСТВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	117
Мамедов Т.С., Шафиева С.М., Бабаева И.Т. ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРФО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ДРОЖЖЕВОЙ КУЛЬТУРЫ.....	121
Nəsirova A.V. SPOR ƏMƏLƏ GƏTİRMƏYƏN BAKTERİYALARIN BƏZİ MEYVƏ AĞACLARINDAN AYRILMASI VƏ ONLARIN MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ	123
Əsədova Ş.F. TORPAQ MİKROORQANİZMLƏRİNİN BİOİNDİKASİYADA İŞTİRAKI.....	125

Hacıyeva L.M., Vəliyeva G. A., Güləhmədov S.Q.	
BAKTERİYALARIN PERİFERİK MEMBRAN ZÜLALLARININ ELEKTROFORETİK TƏDQİQİ	128
Valiyeva A.K., Garayev E.A., Agayeva N.A.	
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF DATURA INNOXIA EXTRACTS AND SEED OIL.....	132
Rüstəmov N.İ., İsrayılova A. Ə.	
5-ASETİL-6-HİDROKSİ-4-FENİL-3,6-DİMETİL -4,5,6,7-TETRAHİDRO-1H-İNDAZOL KİMYƏVİ BİRLƏŞMƏSİNİN BAKTERİYALARIN İNKİŞAFINA TƏSİRİ	135
Əmirova M.F., Məmmədova X.R., Hüseynova E.E., Daşdəmirova G.S.	
MÜXTƏLİF ÖLKƏLƏRDƏ COVID 19-UN ERKƏN MƏRHƏLƏLƏRDƏ YAYILMASININ TƏHLİLİ.....	137
Cəfərzadə A.S., Həsənova S.A., Quliyeva S.M.	
BACİLLUS SP BDU-12 BAKTERİYA ŞTAMININ GÜMÜŞ NANOHISSƏCİKLƏR ƏMƏLƏGƏTİRMƏSİ XASSƏSİNİN TƏDQİQİ	140
Abasova M.R.	
GÜMÜŞ NİTRAT DUZUNUN QATILIĞININ CANDİDA MACEDONIENSIS BDU – Mİ 44 MAYA GÖBƏLƏYİ ŞTAMININ GÜMÜŞ NANOHISSƏCİKLƏR ƏMƏLƏ GƏTİRMƏSİNƏ TƏSİRİ.....	142
Həsənova A.Z., Zülfüqarova V.Ş.	
SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARININ PROTEOLİTİK FƏALLIĞINA MÜHİTİN PH VƏ TEMPERATURUNUN TƏSİRİ	143
Trespidi G., Scoffone V.C., Barbieri G., Buroni S.	
FIGHTING STAPHYLOCOCCUS AUREUS INFECTIONS WITH A NEW BROAD SPECTRUM FTSZ INHIBITOR	148
Eftekhari A., Davaran S., Huseynova I., Ahmadian E., Khalilov R.	
NOVEL SENSOR TECHNOLOGY FOR COVID-19	150

**III. HÜCEYRƏ BİOLOGİYASI. EMBRİOLOGİYA. GENETİKA.
MOLEKULYAR BİOLOGİYA. BIOİNFORMATİKA**

**III. CELL BIOLOGY. EMBRYOLOGY. GENETICS.
MOLEKULYAR BIOLOGY. BIOINFORMATICS**

Əlizadə Ş.A.

COĞRAFİ UZAQ PAMBIQ GENOTİPLƏRİNİN VİLT
XƏSTƏLİYİNƏ DAVAMLIĞININ TƏDQIQI 152

Əlizadə Ş.A., Yusibova G.Ə., Hüseynli G.E., Kamallı G.V., Bayramlı O.F.

PAMBIQ BİTKİSİNDƏ BƏZİ KƏMİYYƏT ƏLAMƏTLƏRİNİN İRSİLİYİ 154

Rakida A.M.

ANALYSIS OF THE S-LOCUS STRUCTURE OF APRICOTS (PRUNUS
ARMENIACA L.) IN AZERBAIJAN..... 156

Гусейнова УЭ.

GEOParser – WEB-РЕСУРС ДЛЯ АНАЛИЗА
ЭКСПЕРИМЕНТОВ NCBI GEO..... 158

Гулиева Р.Г.

ЭТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ПОЛИМОРФИЗМА С235Т ГЕНА АНГИОТЕНЗИНА
СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ..... 160

**Мамедова Р.Б., Ализаде Ш.А., Байрамлы О.Ф., Юсубова Г.А.,
Гусейнли Г.Е., Камаллы Г.В., Амрахов Н.Р.**

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
ВОЛОКНА МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ
СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА 163

Abbasova N.R., Yusifova F.B., Səmədova T.A.

İNSAN VƏ SİÇANIN TİROZİN KİNAZA GENLƏRİNİN GENOMDA
TƏŞKİLİNİN MÜQAYİSƏLİ ANALİZİ 165

Kərimova X. İ.

YABANI GİLASA (PRUNUS AVİUM L.) AİD NÜMUNƏLƏRİN
FENOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ..... 168

Məmmədli A.İ.

ALTERNATİV SPLAYSİNQ ZÜLALININ AMİN TURŞU
ARDICILLIĞINA TƏSİRİ 170

Quliyeva A.A., Sultanova N.F.

CUCURBITACEAE FƏSİLƏSİNDƏ YAYILAN ƏSAS VİRUS
XƏSTƏLİKLƏRİ VƏ ONLARIN İQTİSADI ZƏRƏRLƏRİ..... 172

Məmmədova G.P.

KRON XƏSTƏLİYİNİN İNKİŞAFINDA
GENETİK FAKTORLARIN ROLU 173

Aşırova İ.A., Sultanova N.F.

PAXLALI BİTKİLƏRDƏ YAYILMIŞ FBNSV
(FABA BEAN NECROTIC STUNT VIRUS)
VİRUSUNUN MOLEKULAR DİAQNOSTİKASI..... 175

Vəliyeva S.C.

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ BİRİNCİ NƏSİL (F₁)
HİBRİDLƏRİNİN SARI VƏ QONUR PAS
XƏSTƏLİKLƏRİ İLƏ SİRAYƏTLƏNMƏ SƏVİYYƏSİ 177

Hajiyeva K.A., Aliyeva K.A.

THE INCIDENCE OF HPV IN WOMEN, DEPENDING
ON THE FREQUENCY OF CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA AND
CARCINOMA IN THE FAMILY HISTORY 181

Hüseynova V.K., Salayeva S.C., Sərpuş M.M., Ocaqi C.M.

YERLİ BƏRK BUĞDA (TRITICUM DURUM DESF.)
GENOTİPLƏRİNİN QLIADIN LOKUSLARI ƏSASINDA
İDENTİFİKASIYASI..... 182

Məmmədova N.M., Axundova E.M., Əliyeva G.Z.

ORAQVARI HÜCEYRƏ ANEMİYASININ
β-TALASSEMİYA İLƏ YANAŞI ÖTÜRÜLMƏSİ..... 184

Şəkərəliyev Ə.Y, Əhmədov Ş.H.

BECƏRMƏ AMİLLƏRİNİN ÇƏLTİK SORTUNUN İNKİŞAFINA TƏSİRİ..... 187

Ardalan M., Vahed S.Z., Ahmadian E., Khalilov R.I.

NR3C1 GENE POLYMORPHISMS IN PATIENTS
WITH FOCAL SEGMENTAL GLOMERULOSCLEROSIS
AND MEMBRANOUS GLOMERULONEPHRITIS..... 192

Ahmadian E., Sharifi S., Dizaj S.M., Ahmadian S., Khalilov R.I.

ANTICANCER MECHANISM OF CURCUMIN ON HEAD
AND NECK SQUAMOUS CELL CARCINOMA..... 193

Mehdiyeva Zh.Sh.

ACCUMULATION DYNAMICS OF TOCOPHEROLS IN VEGETATIVE
ORGANS OF WHEAT PLANTS EXPOSED TO DROUGHT 194

Serpoush M.M., Kiyasatfar M.H., Ojaghi J.M., Salayeva S.J.

THE EFFECT OF Fe_3O_4 NANOPARTICLES
ON AZERBAIJANI BARLEY SEED GERMINATION 195

Vahed S.Z., Ahmadian E., Ardalan M., Khalilov R.I.

THE ASSOCIATION BETWEEN STAT4 GENE POLYMORPHISM
(RS7574865) AND THE INCIDENCE OF LUPUS..... 197

Sharifi S., Dizaj S.M., Bohlouli S., Khalilov R.I.

THE EFFECT OF RUTIN NANOCRYSTALS ON VDR GENE
EXPRESSION IN HEAD AND NECK SQUAMOUS
CELL CARCINOMA CELL LINE..... 198

Hüseynova L.S.

MÜXTƏLİF ETNİK QRUPLARDAN OLAN FENİLKETONURİYA
XƏSTƏLƏRİNDƏ PAH GENİNİN MUTASIYALARININ TƏDQIQI..... 199

Nəsibova Z.S., Əliyeva K.A.

SEREBRAL HİPOMİELİNASİYA SİMPTOMLU ERKƏN
EPİLEPTİK ENSEFALOPATİYA SİNDROMLU
XƏSTƏLƏRDƏ SPTAN 1 GENİNİN
MOLEKULAR-GENETİK TƏDQIQI..... 202

**Omarov A.M., Aliyeva S.R., Huseynova G.O., Rustamova S.İ.,
Yusifova K.Y., Zeynalova Sh.K., Azizova A.A., Karimov K.İ.**

STUDYING GENOME PROFILE OF KARABAKH AND DILBAZ
HORSE BREEDS: IDENTIFICATION AND UTILIZATION OF GENETIC
MARKERS AND ALLELE VARIATIONS IN BREEDING PROGRAMS 205

Abbasova Ə.B., Məmmədov Ə.Ç., Süleymanova Z.C.

AZƏRBAYCANDA BECƏRİLƏN BƏRK BUĞDA
SORTLARININ DUZADAVAMLILIQLA İLİŞİKLİ SSR
MARKERLƏRLƏ SKRİNİNQI..... 207

Əsgərli R.R.

NÖVDAXİLİ BİRİNCİ NƏSİL (F₁) BƏRK BUĞDA HİBRİDLƏRİNDƏ
BOY ƏLAMƏTLƏRİNİN İRSİ ÖTÜRÜLMƏSİNİN TƏDQIQI 209

Məmmədova G.P.

KRON XƏSTƏLİYİNİN İL-10 GENİ İLƏ ƏLAQƏSİ 212

Mustafayeva S.H.

GEN SEKVENSI İLƏ DNT PROFİLİNQİN MÜQAYİSƏSİ 214

Abasova F.K., Mehdizadə N.A., Səmədova T.A.

SARS-COV-2: NƏ VAXT VƏ NECƏ YARANIB?..... 216

Əliyeva G.N., Məmmədova Z.Ə., Rüstəmov S.M., Ocaqi C.M.

AZƏRBAYCANIN BƏZİ PALID NÖVLƏRİNİN MOLEKULYAR
İDENTİFİKASIYASI..... 219

Mustafazadə A.K., Yusifova F.B., Həbibullayev R.N., Süleymanova T.N.

İNSAN, BƏZİ HEYVAN VƏ ALİ BİTKİLƏRDƏ MÜMKÜN XİMER
RNT-LƏRİN GENOM MİQYASINDA AXTARIŞI..... 223

Yusifova G.M.

YUMŞAQ BUĞDANIN NÖVDAXİLİ BİRİNCİ
NƏSİL (F₁) HİBRİDLƏRİNDƏ BİTKİNİN
BOYUNUN İRSƏN ÖTÜRÜLMƏSİ 227

Manafova P. H., Məmmədova A.O.

LOBYA BİTKİSİ NÜMUNƏLƏRİNİN QURAQLIQ
ŞƏRAİTİNDƏ DAVAMLIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ..... 230

**IV. ZOOLOGIYA. İNSAN VƏ HEYVAN FİZİOLOGİYASI.
TƏKAMÜL BİOLOGİYASI. AKVAKULTURA
ZOOLOGY. HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY.
EVOLUTIONARY BIOLOGY AQUACULTURE**

Жданов Р.И.

АНТИ-СТАРЕНИЕ: РЕКОМЕНДАЦИИ К ДОЛГОЛЕТИЮ 233

Guliyeva Sh.M., Mekhtiev A.A.

CHANGES OF DIHYDROPYRIMIDINASE-RELATED
PROTEIN 2 IN THE SALIVA AND ITS NATURAL
AUTOANTIBODIES IN THE SERUM OF HUMANS IN ANXIETY..... 235

Amrakhova Sh.N., Miryusifova Kh.M.

STUDY OF THE ROLE FOR SEROTONIN-MODULATING
DRP2 PROTEIN IN EPILEPTIC SEIZURES IN ANIMAL
MODELS AND HUMANS 237

Huseynov Sh.B.

STUDIES OF THE ROLE FOR SEROTONIN-MODULATING
PROTEIN IN REGULATION OF AGGRESSIVE BEHAVIOR
IN TWO BEHAVIORAL MODELS IN RATS 239

**Құлпыбай Е.Е., Киркимбаева Ж.С., Нургожаева Г.М.,
Кузембекова Г.Б., Кошкимбаев С.С.**

ОСОБЕННОСТИ ЭТИОЛОГИЧЕСКОГО
И ЭПИЗОТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ОВЕЦ 241

Джиоева И.Э., Новаторов О.А., Цховребова А.И., Черчесова С.К.

РУЧЕЙНИКИ (TRICHOPTERA) В РУЧЬЯХ-ПРИТОКАХ РЕКИ
ГИЗЕЛЬДОН (БАССЕЙН ТЕРЕКА) 245

Vəliyeva N.Y.

ABŞERON MİLLİ PARKININ FON MƏMƏLİ NÖVLƏRİ 250

Əlizadə F.Ə.

KİÇİK QIZILAĞAC KÖRFƏZİNİN MAKROZOOBENTOSUNUN
ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR..... 251

Ализаде М.Х.

ЦИТОТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ МИНИМАЛЬНЫХ
КОНЦЕНТРАЦИЙ ОТРАБОТАННЫХ МАШИННЫХ
МАСЕЛ (ОММ) НА МОЛОДЬ САЗАНА (CYPRINUS CARPIO) 253

Hüseynova L.N.

ARALIQ DƏNİZİ TISBAĞALARININ
(TESTUDO GRAECA L., 1758)
ABŞERON YARIMADASINDA MÜASİR VƏZİYYƏTİ 258

Mammadhasanova S.N., Sultanova N.F.

MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF MELOIDOGYNE SPP.
NEMATODES IN POTATO (SOLANUM TUBEROSUM L.)
PLANT IN GANJA-GAZAKH ECONOMIC REGION 260

Xanışova P.N., Muradova E.Ə.

ŞABRAN RAYONUNDA YERLƏŞƏN ALMA BİTKİLƏRİNİN
ZƏRƏRVERİCİLƏRİ VƏ ENTOMOFAQLARI..... 261

Farnood F., Vahed S.Z., Ahmadian E.A., Hejazian S.M.

THE IMPACT OF INTRAVENOUS IRON
SUPPLEMENTATION ON CLINICAL OUTCOMES
OF HEMODIALYSIS PATIENTS..... 263

Vahed S.Z., Bagheri Y., Ahmadian E.A.

CARDIOPROTECTIVE EFFECTS OF GAMMA ORYZANOL
AGAINST KIDNEY ISCHEMIA-REPERFUSION 264

Ahmadian E.A., Vahed S.Z., Hejazian S.M., Farnood F.

THE ASSOCIATION OF SLEEP QUALITY
AND VITAMIN D LEVELS IN HEMODIALYSIS PATIENTS 265

Nəcəfov C.Ə., Həşimov R.T.

KƏRTƏNKƏLƏNİN (REPTİLİA, SQUAMATA)
ENİNƏZOLAQLI SKELET ƏZƏLƏ TOXUMASININ
HİSTOLOJİ VƏ SİTOLOJİ ANALİZİ..... 266

Мамедова С.Н.

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЛЕНТОЧНЫХ ЧЕРВЕЙ РЫБ УСТЬЯ РЕКИ КУРЫ 269

Hüseynli N.V.

AKVAKULTURA ŞƏRAİTİNDƏ YETİŞDİRİLƏN AĞ AMUR
(*Ctenopharyngodon idella* Val.) və AĞ QALINALIN
(*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) KÖRPƏLƏRİNİN
PARAZİT FAUNASI 274

Mustafayeva S.E., Məmmədova N.T.

SİDİK TƏRKİBİNİN NORMA VƏ HİPOVOLEMİK
ŞOK FONUNDA TƏDQİQİ 279

Səfərova A.N., Şəfiyev K.V.

AZƏRBAYCANDA ÇÖKƏ NƏRƏSİNİN
(*ACIPENSER RUTHENUS LINNAEUS*, 1758)
REPRODUKTİV SÜRÜLƏRİNİN FORMALAŞDIRILMASI..... 281

Şəfiyev K.V., Abbasova A.M.

DEKORATİV AKVAKULTURA: KOI KARPLARININ (CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS, LINNAEUS, 1758) EMBRİONAL VƏ POSTEMBRİONAL İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	282
Fətullayeva G.S., Babayeva R.Y.	
HİPOVOLEMİK ŞOKUN QANDA MELATONİN SƏVİYYƏSİNİN DƏYİŞMƏSİNƏ TƏSİRİ	287
Набиева Ф.Г.	
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ LASPEYRESIA POMONELLA L. (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) В ГЯН- ДЖА-ГАЗАХСКОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА	289
Bayramova N.I.	
ORQANİZM HİPOKSİYAYA VƏ FİZİKİ YÜKLƏRƏ MƏRUZ QALDIĞI ZAMAN QANIN AKTİV REAKSİYASI	290
Бегдамирова А.А., Магеррамбейли И.Ш.	
ДЛИТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ: ТЕЛМИСАРТАН И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ	293
Бегдамирова А.А., Магеррамова С.Г.	
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОМУ ЛЕЧЕНИЮ АРИТМИЙ ГОМЕОПАТИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ.....	297
Мусаева С.Э.	
ПОИСК И РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВАГИНАЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ.....	299
Мехралиева С.Дж., Велиева М.Н., Рагимли Ф. Э., Мусаева С.Э.	
РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ	302

V. BOTANİKA. BİTKİ FİZİOLOGİYASI

BOTANY. PLANT PHYSIOLOGY

Баймухамбетова А.С., Егоров М.А., Позднякова Е.А.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ
РАСТЕНИЙ АСТРАХАНСКОЙ
ОБЛАСТИ В ЛЕЧЕНИИ РАН..... 305

Гуломов Р.К., Рахматов А.Л.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЛОГЕНИЯ ВИДОВ
PHLOMOIDES ISOCHILA (PAZIJ ET VVED.)
SALMAKI (PHLOMOIDES MOENCH)..... 308

Кулиева Н. Р., Мамедова Г.А.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ
H⁺- НАСОСОВ В КОРНЯХ ФАСОЛИ
В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА..... 312

Muradova A.B.

QONUR YOSUNLARDA AĞIR METAL
BİOSORBSİYA QABİLİYYƏTİ..... 313

Abdiyeva F.V.

AZƏRBAYCANDA YAYILAN ADI BİYANIN
MİKOBİOTASININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI 316

Həsənova F.V.

PAMBIQ BİTKİSİNİN DUZADAVAMLILIĞININ ARTIRILMASI MEXANİZMİ
VƏ NANOİSSƏCİKLƏRİN TƏTBİQİ 319

Nəzərova G.X., Qurbanov E.M.

TƏRTƏR RAYONU ŞIXARX ƏTRAFININ FLORASI VƏ BİTKİLİYİNDƏ RAST
GƏLİNƏN DƏRMAN ƏHƏMİYYƏTLİ BİTKİLƏR VƏ ONLARIN MÜALİCƏVİ
ƏHƏMİYYƏTİ 322

Aliyeva N.F., Rüstəмова G.Z., Əliyeva A.Ç., Abdiyev V.B., İsmaylova S.M.

EKSTREMAL DUZLULUQ ŞƏRAİTİNDƏ ARPA VƏ BUĞDA
CÜCƏRTİLƏRİNDƏ SUYUN NİSBİ MİQDARININ TƏYİNİ 327

Rəhimova G.A.

ABŞERON YARIMADASINDA NEFT VƏ
NEFT MƏHSULLARININ TƏSİRİNDƏN YARARSIZ HALA SALINMIŞ
TORPAQLARIN BƏRPA EDİLMƏSİ..... 328

Vəliyeva L.İ.

LANDŞAFT MEMARLIĞINDA İYNƏYARPAQLI BİTKİLƏRİN
DEKORATİVLİYİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ..... 331

Həmzəzadə N.R., Məmmədova A.O.

NEFTLƏ ÇİRKƏNƏMƏ ŞƏRAİTİNDƏ MEDİCAGO
SATİVA L. BİTKİSİNİN MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN
DƏYİŞMƏSİNİN TƏDQIQI 335

Şabanova R.H., Süleymanova G.Ç., Babayeva.R.F.

QUBA RAYONUNUN TORPAQLARINDAN
AKTİNOMİSETLƏRİN AYRILMASI 337

Məmmədova F.R., Nəbiyeva S.T.

AĞSTAFA RAYONUNDA BECƏRİLƏN BƏZİ BOSTAN BİTKİLƏRİNDƏ RAST
GƏLİNƏN GÖBƏLİKLƏRİN SİSTEMATİK (NÖVƏ GÖRƏ) TƏYİNİ..... 338

Məmmədli T.E., Qurbanov E.M.

BƏRDƏ RAYONU ƏRAZİSİNDƏKİ PAMBIQ SAHƏLƏRİNDƏ YAYILAN
ALAQ BİTKİLƏRİNƏ QARŞI APARILAN MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ..... 339

Məmmədli T. E., Qurbanov E.M.

BƏRDƏ RAYONU ƏRAZİSİNİN PAMBIQ SAHƏLƏRİNDƏ
RAST GƏLİNƏN BƏZİ ALAQ BİTKİLƏRİNİN
BOTANİKİ TƏSVİRİ..... 341

Mustafayeva N.V.

CHARACTERISTICS OF SOIL SALINITY IN
GARADAGH AND HAJIGABUL
REGIONS OF AZERBAIJAN..... 343

Polvonov F. I., Khabibullayev B. Sh., Sultamuratov A.T.

CHANGE IN YIELD OF STABLY FORMED AND FORMING
PASTURE DIFFERENCES IN THE DRIED PART
OF THE ARAL SEA..... 345

Feyzullayev H.M.

QURAQ DƏMYƏ ŞƏRAİTİNDƏ MÜXTƏLİF TORPAQ
BECƏRMƏLƏRİNİN VƏ QİDALANMA ŞƏRAİTİNİN PAYIZLIQ
BUĞDANIN DƏN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ 350

Məmmədova J.E., Məmmədova F.R.

ABŞERON YARMADASINDA BECƏRİLƏN BƏZİ ÜZÜM SORTLARINDA RASTGƏLİNƏN FİTOPATOGEN GÖBƏLƏKLƏRİN SİSTEMATİK (CİNSƏ GÖRƏ) TƏYİNİ.....	353
---	-----

Mustafayeva T.S.

AZƏRBAYCANDA RAST GƏLİNƏN RELİKT BİTKİLƏR VƏ ONLARA EKOLÖJİ AMİLLƏRİN TƏSİRİ.....	355
--	-----

Ağazadə N.E.

QƏBƏLƏ RAYONU ƏRAZİSİNDƏ BECƏRİLƏN TÜTÜN (NİCOTİANA TABACUM) BİTKİSİNİN SAMSUN SORTUNUN MİKOBİOTASI	358
---	-----

Ağazadə N.E.

QƏBƏLƏ RAYONU ƏRAZİSİNDƏ BECƏRİLƏN TÜTÜN (NİCOTİANA TABACUM) BİTKİSİNİN VİRCİNİYA-79 SORTUNUN MİKOBİOTASI	359
--	-----

