

ORIJINAL MƏQALƏ

AÇIQ GİRİŞ (OPEN ACCESS)

MÜXTƏLİF TİP HÜCEYRƏLƏRDƏ “SUMAX MEYVƏSİNDƏN ALINMIŞ EKSTRAKTIN” MUTAGEN ƏLEYHİNƏ AKTİVLİYİQuliyev M.İ.¹, Əliyərbəyova A.Ə.¹, Quliyeva N.T.¹**Xülasə**

Məqsəd süni mutagen maddələrin (metilnitrozoqvanidin - MNNQ) təsiri altında, “sumax meyvəsindən alınmış ekstrakt”ın modifikator qabiliyyətini müəyyənləşdirmək və ən effektiv dozasını üzə çıxarmaqdır. Təcrübələr bir-birindən fərqli hüceyrələr üzərində aparılmışdı: ağ cins olmayan (28 həftəlik) siçovulların bud sümüyü iliyinin hüceyrələri və sağlam donordan alınmış insanın periferik qan limfositləri. Metilnitrozoqvanidin - MNNQ təsiri altında, “sumax meyvəsindən alınmış ekstrakt”ın modifikator qabiliyyətinin ən effektiv dozası uyğun olaraq 0,3mq/100q və 0,01 mkq/ml dozası olmuşdu.

Açar sözlər: metilnitrozoqvanidin, Antimutagen, sumax meyvəsindən alınmış ekstrakt, Antimutagen aktivlik, Süni mutagen, Təbii antimutagen maddə.

Giriş

Artıq bir əsrə yaxın müddətdir ki, mütagen və kanserogen maddələrin zərərli təsirinə qarşı müqavimət göstərmək qabiliyyəti olan maddələrin axtarışı davam edir. Bu istiqamətdə həm bitki mənşəli təbii maddələrin, həm də süni maddələrin axtarışına xüsusi diqqət yetirilir. Baxılan problemi aradan qaldırmaq üçün qaunvericilik tədbirləri ilə yanaşı, əsas

istiqamətlərdən biridə ətraf mühit amillərinin mutagen və kanserogen təzyiqini aradan qaldırmaq qabiliyyəti olan mutasiya proseslərinin korrektorlarının axtarışını.

Bu tədqiqatda qarşıya qoyduğumuz məqsəd süni mutagen maddələrin təsiri altında, “sumax meyvəsindən alınmış ekstrakt”ın modifikator qabiliyyətini müəyyənləşdirmək və ən effektiv dozasını üzə çıxarmaqdır. Bunun üçün ekstraktın geniş diapazon sulu dozaları 0,001; 0,01; 0,1; 1,0; 10; 100 götürülmüşdü.

Sumax bitkisinin seçilməsi respublikamızda bu bitki kulturasının geniş yayılması ilə şərtlənir və hər şeydən əvvəl isə müxtəlif amillərin zədələyici təsirinə qarşı irsiyyət davamlılığını təmin etməyə, həmçinin DNT strukturunda yaranmış ilkin zədələnmələri aradan qaldırmağa potensial qabil olan, çoxlu metabolitləri öz tərkibində saxlaması ilə əlaqədardır.

Yazışma üçün əlaqə:Quliyev M.İ.¹, Əliyərbəyova A.Ə.¹, Quliyeva N.T.¹

1. Azərbaycan Tibb Universiteti, Sitologiya, embriologiya və histologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

E-mail: mahir-quliyev-65@mail.ru



© ATUJ and The Author(s) 2026. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Material və metodlar

1. Tədqiqat obyektləri. Təcrübələr bir-birindən fərqli hüceyrələr üzərində aparılmışdı: ağ cins olmayan (28 həftəlik) siçovulların bud sümüyü iliyinin hüceyrələri (cədvəl 1) və sağlam donordan alınmış yüksək inkişaf səviyyəsində olan insanın periferik qan limfositləri (cədvəl 2).

2. Mutagen maddə. Genomun mühafizəsinin effektivlik qiymətini müəyyən etmək üçün götürdüyümüz mutagen maddə **MNNQ** (metilnitrozoquanidin) təbiətinə, tipinə, irsi substratlarla qarşılıqlı təsir mexanizminə, həmçinin DNT molekulunda yaratdıqları ilkin zədələnmələrə görə digər mutagen maddələrdən fərqlənir.

Düzünə tipli təsire malik mutagen maddə olan "Metilnitrozoquanidin" mono- və polifunksional alkiləşdirici birləşmə olub, başlangıç formada DNT – hədəflə qarşılıqlı təsirdə olur. Təcrübələrdə model mutagenin seçilməsi zamanı, həmçinin onların DNT molekulunda əmələ gətirdikləri ilkin zədələnmə tiplərinin spektri də nəzərə alınmışdır. Belə ki, MNNQ alkil qruplarının donoru olaraq, alkiləşmiş nukleotidlər tipli ilkin zədələnmələri əmələ gətirir.

3. Analiz üsulları.

a). $M = \frac{n \cdot 100\%}{N}$; M = mutasiya tezliyi. n = bacı xromatid mübadiləsi. N = öyrənilmiş bütün hüceyrələr.

$td = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ td - kənarlanma. M_1 – kontrol variantın mutasiya tezliyi. M_2 – təcrübə variantın mutasiya tezliyi. m_1^2 – kontrol variantın səhvi, m_2^2 – təcrübə variantın səhvi. **m** - səhv. **P** – dəqiqlik fərqi.

$AEF = - \frac{i-c}{i}$. AEF – mutagen əleyhinə effektivlik faktoru. i - ilkin mutasiya göstəricisi, c - ilkin mutasiya göstəricisinə görə sonrakı modifikasiya olunmuş mutasiya səviyyəsi.

b). Ümumi qəbul olunmuş anafaza üsulu ilə laboratoriya heyvanlarının sümük iliyi

hüceyrələrində xromosom aberrasiyalarının tezliyinin analizi.

c). Metafaza üsulu ilə insanın periferik qan limfositlərinin ilkin kulturalarında xromosom quruluşunun dəyişilməsi tezliyinin analizi.

Mutasiya prosesi modifikatorunun aktivlik dərəcəsi, $AEF = \frac{i-c}{i}$ əvvəlinci və əvvəlinciyə görə modifikasiya olunmuş mutasiya səviyyələri arasında fərqi ilkin göstəriciyə bölərək tapılmışdı.

Laboratoriya heyvanlarında aparılan təcrübələrdə ağ cins olmayan cinsi yetişkənliyə çatmış siçovullara (bədən çəkisi 160 ± 10 qr olan) 5 gün ərzində ayrı-ayrı variantlara hər gün xüsusi kanyula ilə bilavasitə mədəsinə, sumax meyvəsindən alınmış ekstraktın bədən çəkisinə 0,1mq-dən 0,5 mq/100 qr qədər olan son dozaları verilib. Ekstraktın son porsiyası verildikdən bir sutka sonra elə həmin üsulla hər variantda kimyəvi mutagen –MNNQ (3 mq/100qr) verilib.

Ekstraktın yoxlanılmasında təcrübə model kimi sağlam donor insanların periferik qan limfositlərinin ilkin kulturalarından istifadə olunub. Bunun üçün jelatinlə çökdürülmüş qan (1ml jelatin +10 ml qan), tərkibi (1:3) nisbətində heparinləşmiş plazma (0,1 ml hazır "Rixter" heparin məhlulu + 10 ml donor qanı), hazır kultural mühit (199 №-li mühit – 3 hissə + laktalbumin hidrolizəti – 1 hissə + iribuynuzlu heyvanların zərdabı – 1 hissə, + hemaaglyutinasiya reaksiyasının törədiciyi olan fitogemaaglyutin (FQA) (Welcome - 0.1 ml/10 ml qarışığı) olan qarışıq hazırlanıb. Bu şəkildə hazırlanmış qarışıq 5 saat 37° C temperaturda saxladıqdan sonra ekstraktın 0,001-dən 10 mkq/ml-ə qədər diapozonlu dozaları, 17 saatdan sonra isə təcrübə hissələr olan flakonların mühitlərinə 2 saat müddətində MNNQ (5mkq/ml) əlavə edilib. Bir saat keçdikdən sonra hər iki variantdakı mühit təzə standart mühitlə əvəz olunub.

Kulturanın inkişafının 24 saatında təcrübə və kontrol flakonların hamısına son dozası 10mq/ml olan 5 bromdezoksiuridin daxil olunub və termostata qoyulub. Kultivasiyanın 72-ci saatında fiksasiya

edilərək, xromosom aberrasiyalarının tezliyi və xromatidlərin differensial rənglənmə üsulundan istifadə etməklə hazırlanmış preparatlarda bacı xromatid mübadiləsi tezliyi analiz edilib.

Cədvəl 1. Ağ cins olmayan siçovulların bud sümüyü iliyinin hüceyrələrində sumax meyvəsindən alınmış ekstraktın mutagen ələhinə aktivliyi

Mutagenlər	Təcrübə variantları	Ekstraktın dozaları mq/100 q	Öyrənilmiş bütün variant-lar.	Xromosom aberrasiyalarının tezliyi		Td		P		AEF
				n	M±m	Kontrol a görə	Muta-genə görə	Kontrol a görə	Muta-genə görə	
	Kontrol	0	903	20	2,21 ± 0,49	-	-	-	-	-
Metilnitrozoquanidin	MNNQ	0	859	97	11,29 ± 1,08	7,69		<0,001	-	-
	Sumax ekstraktı	0,1	911	74	8,12 ± 0,90	5,74	2,25	<0,001	<0,05	0,28
		0,2	905	61	6,74 ± 0,83	4,72	3,35	<0,001	<0,001	0,40
	+ MNNQ	0,3	868	37	4,26 ± 0,69	2,44	5,49	<0,05	<0,001	0,62
		0,4	884	52	5,88 ± 0,79	3,94	4,04	<0,001	<0,001	0,48
	0,5	896	64	7,14 ± 0,86	4,98	3,01	<0,001	<0,01	0,37	

Cədvəl 2. İnsanın periferik qan limfositlərinin ilkin toxumasında sumax meyvəsindən alınmış ekstraktın mutagen ələhinə aktivliyi

Təcrübə variantları	Ekstraktın dozası, mq/	Xromosom aberrasiyalarının tezliyi	td		P		AEF	Bacı xromatid mübadiləsi	td		P		AEF

	100 q	M±m	Kontrola görə	Mutagenə görə	Kontrola görə	Mutagenə görə		BXM / hücerəyə görə	Kontrola görə	Mutagenə görə	Kontrola görə	Mutagenə görə	
Kontrol	0	1,83 ±0,49	-	-	-	-	-	5,17 ± 0,71	-	-	-	-	-
MNN Q	0	10,67 ± 1,15	7,07	-	<0,001	-	-	14,42 ± 1,69	5,05	-	<0,001	-	-
Sumax ekstraktı + MNN Q	0,001	4,91 ± 0,56	4,16	4,50	<0,001	<0,001	0,54	7,96 ± 0,95	2,36	3,33	<0,05	<0,001	0,45
	0,01	3,77 ± 0,52	2,73	5,48	>0,01	<0,001	0,65	7,05 ± 0,83	1,72	3,92	>0,05	<0,001	0,51
	0,1	5,19 ± 0,58	4,42	4,25	<0,001	<0,001	0,51	8,34 ± 0,89	2,78	3,18	<0,01	<0,01	0,42
	1,0	6,44 ± 0,75	5,18	3,09	<0,001	<0,01	0,40	9,61 ± 1,01	3,61	2,44	<0,001	<0,05	0,34
	10	7,88 ± 0,84	6,14	1,96	<0,001	<0,05	0,26	11,01 ± 1,14	4,36	1,67	<0,001	<0,05	-

Müzakirə və yekun

Cədvəl 1-də görüldüyü kimi ağ cins olmayan siçovullarla aparılan təcrübələrdə Sumax meyvəsindən alınmış ekstrakt, düzünə tipli mutagen təsirə malik mutagen olan metilnitrozoquanoidin mühtində aprobeasiya edilib. Siçovulun bədən çəkisinə 0,3 mq/100qr dozalı ekstrakt əlavə edildikdə daha yüksək effektivliklə MNNQ vasitəsilə heyvanların bud sümüyü iliyi hüceyrələrində yaradılmış gen mutasiyalarının tezliyini aşağı salır. "Mutagen əleyhinə effektiv faktor" 0,62 olmuşdu. Həmçinin 0,3-dən kənar dozalar həddində də (0,1-0,5 mq/100q) müxtəlif effektivliklə qeyd edilən xromosom aberrasiyası tezliyini azaldır.

Cədvəl 2-də müşahidə edilən nəticələr göstərdiki, sumax meyvəsindən alınmış ekstrakt 0,001-dən 1,0 mkq/ml diapazon dozada "xromosom aberrasiyalarının tezliyini" və "bacı xromatid mübadiləsinin" əmələ gəlməsinin qarşısını alır. Mutagen əleyhinə ən yüksək effektiv isə ekstraktın **0,01mkq/ml** dozası olmuşdur. Xromosom aberrasiyalarının tezliyi öyrənilən zaman "mutagen əleyhinə effektiv faktor" 0,65, bacı xromatid mübadiləsi öyrənilən zaman isə AEF-0,51 olub.

ƏDƏBİYYAT

1. Current Trends and Future Perspectives of Antimutagenic Agents // Journal of Food Chemistry&

Nanotechnology. URL:
<http://dx.doi.org/10.17756/jfcn.2016-01>
2. Muhammad Akram, Muhammad Riaz, Abdul Wadood Chishti Wadood, Ali Hazrat et. all. Medicinal plants with anti-mutagenic potential // Biotechnology & Biotechnological Equipment, – 34: 1. – P. 309–318. DOI: 10.1080/13102818.2020.1749527
3. Muhammad Mushtaq, Bushra Sultana, Farooq Anwar, Sidra Batool. Antimutagenic and Antioxidant po-tential of aqueous and acidified methanol extracts from citrus limonum fruit residues // J. Chil. Chem. Soc., – No. 2. 2015.
4. Wang L. E., Hsu T. C., Xiong P., Strom S. S., Duvic M., Clayman G. L., et al. 4-Nitroquinoline-1-oxide-induced mutagen sensitivity and risk of nonmelanoma skin cancer: a case–control analysis. J Invest Dermatol. 2007; 127: 196–25.
5. Tshepiso Jan Makhafola, Esameldin Elzein Elgorashi, Lyndy Joy Mc Gaw et. all. The correlation between antimutagenic activity and

total phenolic content of extracts of 31 plant species with high antioxidant activity // BMC Complementary and Alternative Medicine – Vol. 16. Article number: 490. 2016
6. Ghania Bouguellid, Chiara Russo, Margherita Lavorgna, Concetta Piscitelli, Karima Ayouni. et. all. Antimutagenic, antigenotoxic and antiproliferative activities of Fraxinus angustifolia Vahl. leaves and stem bark extracts and their phytochemical composition // PLoS One. 2020. – Apr 16;15(4): e0230690. Doi: 10.1371/journal.pone.0230690. eCollection 2020.
7. Current Trends and Future Perspectives of Antimutagenic Agents // Journal of Food Chemistry&Nanotechnology. URL: <http://dx.doi.org/10.17756/jfcn.2016–01>
8. Muhammad Akram, Muhammad Riaz, Abdul Wadood Chishti Wadood, Ali Hazrat et. all. Medicinal plants with anti-mutagenic potential // Biotechnology & Biotechnological Equipment, – 34:1. – P. 309–318. DOI:10.1080/13102818.2020.1749527

ANTIMUTAGENIC ACTIVITY OF “SUMAC FRUIT EXTRACT” IN VARIOUS CELL TYPES

Guliyev M.I.¹, Aliyarbeyova A.A.¹, Guliyeva N.T.¹

1. Azerbaijan Medical University, Department of Cytology, Embryology and Histology, Baku

Abstract

The aim of the research were to determine the modifying capacity of “sumac fruit extract” under the influence of artificial mutagens (methylnitrosoguanidine - MNG) and to reveal the most effective dose. The experiments were conducted on different cells: marrow cells of femoral bone of white outbreeding rats (28-week-old) and human peripheral blood lymphocytes from a healthy donor. Result of the study revealed the most effective dose of the modifying capacity of “sumac fruit extract” under the influence of methylnitrosoguanidine - MNG was 0.3 mg/100 g and 0.01 µg/ml, respectively.

Keywords: methylnitrosoguanidin, Antimutagen, Sumac fruit extract, Antimutagenic activity, Artificial mutagenesis, Natural antimutagenic substances

АНТИМУТАГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ПЛОДОВ СУМАХА В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ КЛЕТОК.

Гулиев М.И.¹, Алиярбекова А.А.¹, Гулиева Н.Т.¹

1. Азербайджанский Медицинский Университет, кафедра цитологии, эмбриологии и гистологии, Баку

Резюме

Целью исследования было определение модифицирующей способности экстракта плодов сумаха под воздействием искусственных мутагенов (метилнитрозогуанидина – МНГ) и выявление наиболее эффективной дозы. Эксперименты проводились на различных клетках: клетках костного мозга бедренной кости белых беспородных крыс (возраст 28 недель) и лимфоцитах периферической крови человека от здорового донора. В результате исследования выявлено, что наиболее эффективная доза модифицирующей способности экстракта плодов сумаха под воздействием метилнитрозогуанидина – МНГ составила 0,3 мг/100 г и 0,01 мкг/мл соответственно.

Ключевые слова: метилнитрозогуанидин, антимуtagen, экстракт плодов сумаха, антимуtagenная активность, искусственный мутагенез, природные антимуtagenные вещества.