

ISSN(Print) 2616-7034
ISSN(Online) 2663-130X

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

BIOSCIENCE Series

Серия **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№2(127)/2019

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2019

Nur-Sultan, 2019

Нур-Султан, 2019

Бас редакторы:
ҚР ҰҒА академигі, б.ғ.д, профессор
Р.І. Берсімбай (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары: **Р.Т. Омаров**, PhD, б.ғ.к.,
профессор (Қазақстан)

Редакция алқасы

Абжалелов А.Б.	б.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, м.ғ.д.(Қазақстан)
Алиқұлов З.А.	б.ғ.к., проф. (Қазақстан)
Антипов А.Н.	б.ғ.к. (Ресей)
Аскарова Ш.Н.	б.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Ау У.	PhD, проф. (АҚШ)
Бисенбаев А.К.	б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)
Высоцкая Л.В.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Закиян С.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Константинов Ю.М.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Кухар Е.В.	б.ғ.д., доцент (Қазақстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (АҚШ)
Стегний В.Н.	б.ғ.д., проф. (Ресей)
Шустов А.В.	PhD, б.ғ.к. (Қазақстан)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 349 б.
Тел: +7(7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: eurjourbio@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген:
А. Нұрболат

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.
БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж тіркелген.
№16998-Ж тіркеу күәлігі. Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі ,12/1,
тел.: +7(7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief

Academician of NAS RK, Doctor of Biological Sciences, Prof.
R.I. Bersimbaev: (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief:

R.T. Omarov, Prof., Candidate of Biological Sciences, PhD (Kazakhstan)

Editorial board

Abzhalelov A.B.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Akilzhanova A.R.	PhD, Doctor of Medical Sciences (Kazakhstan)
Alikulov Z.A.	Prof., Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Antipov A.N.	Can. of Biological Sciences (Russia)
Askarova Sh.N.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Au W.	PhD, Prof. (USA)
Bisenbayev A.K.	Doctor of Biological Sciences, Prof, Academician of NAS RK, (Kazakhstan)
Ilderbayev O.Z.	Doctor of Medical Sciences, Prof. (Kazakhstan)
Izzotti A.	PhD, Prof. (Italy)
Konstantinov Yu. M.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Kukhar E.V.	Ass. Prof. Doctor of Biological Sciences (Kazakhstan)
Massalimov Zh.K.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Moshe Sagi	PhD, Prof. (Israel)
Shustov A.V.	PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan)
Stegniy V.N.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Sarbasov D.D.	PhD, Prof. (USA)
Vycotskaya L.V.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)
Zakiyan S.M.	Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia)

2, Satpayev str., of. 349, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, 010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: eurjourbio@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:
A.Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. BIOSCIENCE Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16998-ЖК from 27.03.2018. Circulation: 25 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Nur-Sultan, Kazakhstan 010008;

tel.: +7(7172) 709-500 (ext.31-428)

Главный редактор:
профессор, д.б.н., академик НАН РК
Р.И. Берсимбай (Казахстан)

Зам. главного редактора: **Р.Т. Омаров**, PhD, к.б.н.,
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

Абжалелов А.Б.	д.б.н., проф. (Казахстан)
Акильжанова А.Р.	PhD, д.м.н. (Казахстан)
Аликулов З.А.	к.б.н., проф. (Казахстан)
Антипов А.Н.	к.б.н. (Россия)
Аскарлова Ш.Н.	к.б.н., PhD (Казахстан)
Ау У.	PhD, проф. (США)
Бисенбаев А.К.	д.б.н., проф., академик НАН РК (Казахстан)
Высоцкая Л.В.	д.б.н., проф. (Россия)
Закиян С.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Изотти А.	PhD, проф. (Италия)
Ильдербаев О.З.	д.м.н., проф. (Казахстан)
Константинов Ю.М.	д.б.н., проф. (Россия)
Кухар Е.В.	д.б.н., доцент (Казахстан)
Масалимов Ж.К.	PhD, к.б.н. (Казахстан)
Моше Саги	PhD, проф. (Израиль)
Сарбасов Д.Д.	PhD, проф. (США)
Стегний В.Н.	д.б.н., проф. (Россия)
Шустов А.В.	PhD, к.б.н. (Казахстан)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский
национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 349
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: eurjourbio@enu.kz.

Ответственный секретарь, компьютерная верстка:
А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16998-Ж от 27.03.2018г.

Тираж: 25 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1,
тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ

2(127)/2019

МАЗМҰНЫ

<i>Аленова А.А., Ильдербаев О.З.</i> Радиацияның кейінгі мерзімдегі әсерінен антиоксиданты жүйедегі өзгерістер	8
<i>Овэс Е.В., Аникина И.Н., Гаитова Н.А., Кайниденов Н.Н., Сейтжанова Д.Д.</i> In vitro өсімдік көбейту процесінде картоп сорттарының пісу тобының әсері	17
<i>Ромаданова Н.В., Эшбакова К.А., Караиолакова Л.Н., Махмұтова И.А., Абиджұлова К.Т., Кушнарченко С.В.</i> <i>Berberis iliensis</i> және <i>Berberis integerrima</i> жемістері экстрактілерін сапалық және сандық құрамын зерттеу, генетикалық материалды криобанкте сақтау	22
<i>Тагаев Д.А., Шахина Б.А.</i> Шығыс Қазақстандағы Ертіс өзенінің <i>Rhoxinus rhoxinus</i> (Linnaeus, 1758) кәдімгі гольяның морфологиясына талдау	37
<i>Конжабаева А.Е., Муханова Ш.А., Тыжежанова Г.М., Нугуманова Ш.М.</i> Мыс қосылыстарының ми ұлпасына артық немесе жеткіліксіз түскен кездегі неврологиялық бұзылулардағы рөлі	43
<i>Утарбаева Н.А., Аманова Р.П., Қалиева А.Қ., Бисалыева Р.Н.</i> Ағаш тозаңдарының көлемі мен фертильділігі арасындағы корреляциялық байланыс	53
<i>Улекешова Г., Динмухамедова А.С.</i> Мұғалімдердің морфофункционалды және психофизиологиялық көрсеткіштері	58

CONTENTS

<i>Alenova A.A., Ilderbayev O.Z.</i> Changes in the antioxidant system under the action of radiation in the long term period	8
<i>Oves E.V., Anikina I.N., Gaitova N.A., Kainidenov N.N., Seitzhanova D.D.</i> The influence of the group of maturity of potato varieties in the process of replication of plants in vitro	17
<i>Romadanova N.V., Eshbakova K.A., Karasholakova L.N., Machmutova I.A., Abidkulova K.T., Kushnarenko S.V.</i> Study of quality and quantitative composition of <i>Berberis iliensis</i> and <i>Berberis integerrima</i> fruits extracts, preservation of the genetic material in cryobank	22
<i>Tagayev D.A., Shakhina B.A.</i> On morphology of the Eurasian minnow <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) from the Irtys River in East Kazakhstan	37
<i>Konkabaeva A.E., Mukhanova Sh.A., Tykezhanova G.M., Nugumanova Sh.M.</i> The role of copper compounds in neurological disorders due to their excessive or insufficient supply to the brain tissue	43
<i>Utarbayeva N.A., Amanova R.P., Kaliyeva A.K., Bisalyeva R.N.</i> Correlation between pollen fertility of woody plants	53
<i>Ulekeshova G., Dinmukhamedova A.S.</i> Morphofunctional and psycho-physiological indicators of teachers	58

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аленова А.А., Ильдербаев О.З.</i> Изменения в антиоксидантной системе при действии радиации в отдаленном периоде	8
<i>Овэс Е.В., Аникина И.Н., Гаитова Н.А., Кайниденов Н.Н., Сейтжанова Д.Д.</i> Влияние группы спелости сортов картофеля в процессе тиражирования растений <i>in vitro</i>	17
<i>Ромаданова Н.В., Эшбакова К.А., Караиолакова Л.Н., Махмутова И.А., Абидкулова К.Т., Кушнарченко С.В.</i> Исследование качественного и количественного состава экстрактов мякоти плодов <i>berberis iliensis</i> и <i>berberis integerrima</i> , сохранение генетического материала в криобанке	22
<i>Тагаев Д.А., Шахина Б.А.</i> К морфологии обыкновенного гольяна <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) из р. Иртыш в Восточном Казахстане	37
<i>Конжабаева А.Е., Муханова Ш.А., Тыжежанова Г.М., Нугуманова Ш.М.</i> Роль соединений меди в неврологических нарушениях при избыточном или недостаточном поступлении в мозговую ткань	43
<i>Утарбаева Н.А., Аманова Р.П., Қалиева А.Қ., Бисалыева Р.Н.</i> Корреляция между размерами пыльцы и фертильности древесных растений	53
<i>Улекешова Г., Динмухамедова А.С.</i> Морфофункциональные и психофизиологические показатели учителей	58

БИОЛОГИЯ



МРНТИ 34.03.99

А.А. Аленова, О.З. Ильдербаев

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
(E-mail: oiz5@yandex.ru)*

Радиацияның кейінгі мерзімдегі әсерінен антиоксиданты жүйедегі өзгерістер

Аңдатпа: Сублеталды дозадағы гамма-сәуленің кейінгі мерзімі әсерінде туындайтын иммунокомпетентті ағзалар мен жасушалардағы антиоксиданттық жүйесіндегі өзгерістерді зерттеу жұмыстың негізгі мақсаты болды. Зерттеу жұмысы 4 топқа бөлінген 40 егеуқұйрықтарға жасалды: I топ - интактілі, II топ – сәулеленуден 7 күн өткен соң зерттеу, III топ – сәулеленуден 30 күн өткен соң зерттеу және IV топ – сәулеленуден 90 күн өткен соң зерттеу. Жоғары дозалы γ -сәуле әсерінің 7-і және 30-ы күндерінде жануарлардың зерттеуге алынған ағзаларында антиоксидантты ферменттері белсенділігі күрт төмендегені тіркелсе, ал, 90-ы күнінде, яғни, сәуле әсерінің кейінгі мерзімінде әсіресе каталаза ферменті белсенділігінің тежелуі сақталғаны анықталды.

Түйін сөздер: кейінгі мерзім, сублеталды доза, антиоксидантты жүйе, иондаушы сәуле.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2019-127-2-8-16>

Кіріспе. Иондаушы сәулеленудің деструктивті әсерінің негізі, бос тізбекті радикалды реакциялар липидтердің асқын тотығуымен бірге жүруі болып табылады. Тотығу-тотықсыздану реакцияларын оңтайландырудың автотұрақты жүйе шарттарынаағзаның антиоксидантты жүйесі маңызды рөл атқарады, оның жағдайын көбінесе радиотөзімділік анықтайды. Табиғи тканьді антиоксиданттар еркін радикалдарды және басқа да алғашқы радиолиз өнімдерін бұғаттау арқылы тірі ағзаларды табиғи фоннан және иондаушы радиацияның төмен дозасынан қорғауға қабілетті [1].

Енуші радиацияның жоғары дозалары кезінде тіндердегі табиғи антиоксиданттардың деңгейі бос радикалдардың өсу санын инактивациялау үшін жеткіліксіз болып табылады. Сәулеленген ағзада жинақталатын бос радикалдар сәулемен зақымдану кезінде дамитын токсиндік әсерді тудырады [2]. Иондаушы радиация, сондай-ақ асқын тотығу да, алмасу процестері ретінде – тірі жүйелерге әсер ететін биологиялық маңызды феномендер. Олардың өзара байланысы жасушаның, ағзаның сәулелік зақымдану процесінің мәнін құрап, тірі жүйенің сәулелік әсерге реакциясының көптеген механизмдерінің негізінде жатыр.

Липидтердің асқын тотығы реакциясы белсенуі антиоксидантты жүйенің күшеюін ынталандырушы болып табылады [3]. Прооксиданттар мен антиоксидантты заттар арасындағы баланс қатаң реттеледі және олардың жасушалық пен биохимиялық функцияларын қамтамасыз етуде маңыздылығы жоғары [4].

Ферментативті антиоксидантты заттардың ерекшелігі жоғары заттар қатарына жатады. H_2O_2 суға және оттегіге дейін жылдам бейтараптайтын екінші фермент каталаза саналады. Жоғары белсенділігі ұзақ уақыт сақталатын жасуша ішілік фермент болып табылады, ал жасуша сыртындағы сұйықтықта өзінің белсенділігін тез жоғалтады. Тотығу стресі кезінде каталаза ферменті сутегінің асқын тотығын ыдыратуда басты ролді атқарады [5].

Сонымен, жоғарыда келтірілген мәліметтерді негізге ала отырып, сублеталды дозадағы гамма-сәуленің түрлі мерзімі аясында туындайтын иммуногенез ағзаларындағы антиоксиданттық жүйесіндегі өзгерістерді зерттеу жұмыстың негізгі мақсаты болды.

Зерттеу материалдары және әдістері: 4 сериядан тұратын егеуқұйрықтарға эксперимент жүргізілді: I топ – бақылау тобы (n=10), II топ – радиация әсерінің 7-ші күнінде зерттелген тәжірибелік топ (n=10), III топ – радиация әсерінің 30-шы күні (n=10) және IV топ – радиация әсерінің 90-шы күні (n=10). Жануарларды тәжірибелі сәулелендіру үшін алдын ала қажетті параметрлерді алу жағдайында топометриялық-дозиметриялық дайындық жүргізілді, кейін Чехиялық «Teagam» радиотерапевтік қондырғысымен тәжірибе сериясына сай межелі уақытта 6 Гр дозада сәуле берілді. Көзі ретінде Co^{60} радиобелсенді элементі қолданылды.

Барлық жануарларда антиоксидантты жүйенің глутатионредуктаза (ГлР) және глутатионпероксидаза (ГлП), каталаза (КТ) ферменттер белсенділігін шеткі қан лимфадиттерінде және бауыр, көкбауыр, шажырқай лимфа түйіндерінде, бүйрек үсті безі, айырша безі гомогенатында анықтадық. Алынған нәтижелер статистикалық өңдеуден өтіп, ерекшеліктері t-Стюдент критерийімен бағаланды.

Нәтижелер және талдау: Зерттеу нәтижелері бойынша (кесте 1), 6 Гр γ -сәуле әсерінің жедел кезінде, яғни сәулеленуден кейін 7-ші күнінде (II топ) жануарлардың бауыр гомогенатында антиоксидантты жүйедегі глутатионредуктаза ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $24,24 \pm 2,01$ -ден $14,98 \pm 1,03$ -ке дейін немесе $38,20\%$ -ға ($p < 0,01$) тежелгені анықталды. Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда $9,26$ құрады. Осы бауыр ағзасындағы каталаза белсенділігіне келетін болсақ, оның белсенділігі I топпен салыстырғанда $75,35 \pm 6,14$ -тен $50,45 \pm 4,37$ -ге дейін немесе $33,04\%$ -ға ($p < 0,05$) тежелгендігі анықталды.

Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда $24,9$ құрады. Ал, антиоксидантты жүйедегі келесі маңызды ферменттің бірі глутатионпероксидазаға келетін болсақ, белсенділігінде нақты болмаса да тежелу үрдісі жүргені тіркелді: ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $166,13 \pm 14,47$ -ден $145,58 \pm 12,07$ -ге дейін немесе $12,36\%$ -ға тежелгендігі анықталды ($p > 0,05$). Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда $20,55$ құрады.

Зерттеуге түскен келесі ағза көкбауыр гомогенатында антиоксидантты жүйе ферменттерінің белсенділігін I топпен салыстырғанда келесі сандық және пайыздық айырмашылықтар анықталды (кесте 1). Глутатионредуктаза ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $36,13 \pm 3,13$ -тен $20,46 \pm 1,67$ -ге дейін немесе $43,37\%$ -ға тежелгендігі анықталды. Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда $15,67$ құрады. Зерттеуге түскен келесі фермент глутатионпероксидаза көкбауыр ағзасы гомогенатында белсенділігін I топпен салыстырғанда ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $256,35 \pm 21,12$ -ден $163,33 \pm 11,23$ -ке дейін немесе $36,28\%$ -ға тежелгендігі анықталды ($p < 0,05$).

Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда $93,02$ құрады. Зерттеуге түскен келесі фермент каталаза көкбауыр ағзасы гомогенатында белсенділігін I топпен салыстырғанда ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $60,16 \pm 4,77$ -ден $26,46 \pm 2,24$ -ке дейін немесе $56,02\%$ -ға тежелгендігі анықталды ($p < 0,001$), яғни радиацияның жоғары дозада антиоксидантты жүйенің қызметін әлсіреткені байқалды. Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда $33,7$ құрады.

Жоғары дозалы гамма радиацияның шажырқай лимфа түйіндері гомогенатында антиоксидантты жүйеге тежегішті әсерін көрсеткендігі анықталды (кесте 1), яғни глутатионредуктаза ферменті бойынша сараптамаға келсек, бұл ферменттің белсенділігі $26,09 \pm 2,14$ -тен $18,37 \pm 1,28$ -ге дейін немесе $29,58\%$ -ға нақты тежелгендігі анықталды ($p < 0,05$). Шажырқай лимфа түйініндегі антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты

топта фермент белсенділігі $51,24 \pm 4,26$ болса, тәжірибелік II топта $32,58 \pm 2,36$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $36,42$ %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$). Шажырқай лимфа түйініндегі келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $223,28 \pm 19,13$ болса, тәжірибелік II топта $191,13 \pm 16,22$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $14,39$ %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$).

Зерттеу нәтижелері бойынша (кесте 1), 6 Гр γ -сәуле әсерінің жедел кезінде, яғни сәулеленуден кейін 7-ші күнінде айырша безі гомогенатында шажырқай лимфа түйіндері гомогенатындағы сияқты тежегішті әсері болғаны анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $30,24 \pm 2,54$ болса, тәжірибелік II топта $22,35 \pm 1,64$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $26,09$ %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$). Айырша безі гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $54,46 \pm 4,05$ болса, тәжірибелік II топта $26,07 \pm 2,32$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $52,13$ %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,001$). Айырша безі гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $117,68 \pm 8,57$ болса, тәжірибелік II топта $98,90 \pm 8,65$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $15,95$ %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, 6 Гр γ -сәуле әсерінің жедел кезінде, яғни сәулеленуден кейін 7-ші күнінде (кесте 1) бүйрек үсті безі гомогенатында нақты болмаса да тежелу үрдісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $23,13 \pm 1,89$ болса, тәжірибелік II топта $19,97 \pm 1,57$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $13,66$ %-ға тежелуі жүрген ($p > 0,05$). Бүйрек үсті безі гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $62,36 \pm 5,24$ болса, тәжірибелік II топта $51,89 \pm 4,65$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $16,78$ %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Бүйрек үсті безі гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $167,45 \pm 11,33$ болса, тәжірибелік II топта $139,81 \pm 10,24$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $16,51$ %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (кесте 1), 6 Гр γ -сәуле әсерінің жедел кезінде, яғни сәулеленуден кейін 7-ші күнінде зерттеуге түскен келесі нысана шеткі қан лимфоциттерінде антиоксидантты жүйе ферменттерінің белсенділігін I топпен салыстырғанда келесі мәліметтер анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $9,31 \pm 0,83$ болса, тәжірибелік II топта $3,17 \pm 0,26$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $65,95$ %-ға нақты тежелуі жүрген ($p < 0,001$). Шеткі қан лимфоциттерінде антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $90,13 \pm 8,34$ болса, тәжірибелік II топта $80,18 \pm 7,06$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $11,04$ %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Шеткі қан лимфоциттеріндегі келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $431,82 \pm 37,23$ болса, тәжірибелік II топта $322,92 \pm 27,23$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі $25,21$ %-ға тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$).

	Зерттеу нысаны	Бақылау тобы (I топ)	Тәжірибе тобы (II топ)
ГлР	Бауыр	24,24±2,01	14,98±1,03 **
	Көкбауыр	36,13±3,13	20,46±1,67 **
	Л/түйіндер	26,09±2,14	18,37±1,28 *
	Айырша без	30,24±2,54	22,35±1,64 *
	Бүйрекүсті без	23,13±1,89	19,97±1,57
	Лимфоцит	9,31±0,83	3,17±0,26 ***
ГлП	Бауыр	166,13±14,47	145,58±12,07
	Көкбауыр	256,35±21,12	163,33±11,23 *
	Л/түйіндер	223,28±19,13	191,13±16,22
	Айырша без	117,68±8,57	98,90±8,65
	Бүйрекүсті без	167,45±11,33	139,81±10,24
	Лимфоцит	431,82±37,23	322,92±27,23 *
КТ	Бауыр	75,35±6,14	50,45±4,37 *
	Көкбауыр	60,16±4,77	26,46±2,24 ***
	Л/түйіндер	51,24±4,26	32,58±2,36 *
	Айырша без	54,46±4,05	26,07±2,32 ***
	Бүйрекүсті без	62,36±5,24	51,89±4,65
	Лимфоцит	90,13±8,34	80,18±7,06
Ескерту: Бақылау тобымен салыстырудағы айырмашылық нақтылығы: *-p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001.			

КЕСТЕ 1 – Антиоксидантты жүйеге гамма-сәуленің жетінші күніндегі ықпалы

Зерттеудің келесі сериясында (III топ), яғни 6 Гр сәулеленудің 30 күніндегі зерттелген нысаналардағы (кесте 2) АОЖ ферменттерінің белсенділігі жұмыстың мақсаты бойынша қарастырылды. Алынған нәтижелердің өзгерістеріне келсек негізінен алғанда 30 күнінде АОЖ ферменттерінің белсенділігінің тежелгені анықталды. Жануарлардың бауыр гомогенатында антиоксидантты жүйедегі глутатионредуктаза ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $24,24 \pm 2,01$ -ден $13,23 \pm 1,21$ -ге дейін ($p < 0,01$) немесе 45,42 %-ға тежелгендігі анықталды. Экспериментті III топтағы жануарлардың бауыр гомогенатында глутатионпероксидаза ферменті белсенділігі бірінші топта $166,13 \pm 14,47$ шамасында болса, тәжірибе тобында $137,69 \pm 8,58$ шаманы анықтадық немесе 17,12 %-ға нақты болмаса да ($p > 0,05$) тежелгендігі анықталды. Осы топтағы жануарлардың бауыр ағзасындағы каталаза белсенділігіне келетін болсақ, оның белсенділігі I топпен салыстырғанда $75,35 \pm 6,14$ -тен $46,57 \pm 3,58$ -ге дейін немесе 38,19 %-ға ($p < 0,01$) тежелгендігі анықталды. Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда 28,78 құрады.

Зерттеу нәтижелері бойынша (кесте 2), 6 Гр γ -сәуле әсерінің жедел кезінде, яғни сәулеленуден кейін 30-шы күнінде көкбауыр гомогенатында глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $36,13 \pm 3,13$ болса, тәжірибелік III топта $24,38 \pm 2,34$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 32,52 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$). Экспериментті жануарлардың көкбауыр гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $60,16 \pm 4,77$ болса, тәжірибелік III топта $28,63 \pm 2,46$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 52,41 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,001$). Көкбауыр гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $256,35 \pm 21,12$ болса, тәжірибелік III топта $153,95 \pm 10,34$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 39,95 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,01$).

Жоғары дозалы гамма радиацияның шажырқай лимфа түйіндері гомогенатында антиоксидантты жүйеге тежегішті әсерін көрсеткендігі анықталды (кесте 2), яғни

глутатиопероксидаза ферменті бойынша сараптамаға келсек, бұл ферменттің белсенділігі $223,28 \pm 19,13$ -тен $177,28 \pm 12,16$ -ға дейін немесе 20,60 %-ға нақты тежелгендігі анықталды ($p < 0,05$). Тәжірибедегі (III топ) жануарлардың шажырқай лимфа түйініндегі антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $51,24 \pm 4,26$ болса, тәжірибелік III топта $28,77 \pm 3,25$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 44,28 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,01$). Шажырқай лимфа түйініндегі келесі фермент глутатионредуктазаға келетін болсақ, мынадай шамаларды алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $26,09 \pm 2,14$ болса, тәжірибелік III топта $22,65 \pm 2,04$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 13,19 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (кесте 2), 6 Гр γ -сәуле әсерінің 30-шы күнінде айырша безі гомогенатында нақты түрде тежелу үдерісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $30,24 \pm 2,54$ болса, тәжірибелік III топта $22,66 \pm 1,87$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 25,07 %-ға тежелуі жүрген ($p < 0,05$). Осы сериядағы жануарлардың айырша безі гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $54,46 \pm 4,05$ болса, тәжірибелік III топта $24,38 \pm 2,04$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 55,23 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,001$). Айырша безі гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $117,68 \pm 8,57$ болса, тәжірибелік III топта $86,33 \pm 5,27$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 26,64 %-ға нақты түрде тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (кесте 2), 6 Гр γ -сәуле әсерінің 30-шы күнінде бүйрек үсті безі гомогенатында нақты болмаса да тежелу үрдісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $23,13 \pm 1,89$ болса, тәжірибелік III топта $20,36 \pm 1,75$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 11,97 %-ға тежелуі жүрген ($p > 0,05$). Бүйрек үсті безі гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $62,36 \pm 5,24$ болса, тәжірибелік III топта $55,76 \pm 5,33$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 10,58 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Ал, бүйрек үсті безі гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $167,45 \pm 11,33$ болса, тәжірибелік III топта $130,63 \pm 8,55$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 21,99 %-ға нақты түрде тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (кесте 2), 6 Гр γ -сәуле әсерінің 30-шы күнінде шеткі қан лимфоциттерінде нақты түрде тежелу үдерісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $9,31 \pm 0,83$ болса, тәжірибелік III топта $6,33 \pm 0,42$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 32,01 %-ға тежелуі жүрген ($p < 0,05$). Осы сериядағы жануарлардың шеткі қан лимфоциттерінде антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $90,13 \pm 8,34$ болса, тәжірибелік III топта $76,46 \pm 6,35$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 15,17 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Шеткі қан лимфоциттеріндегі келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $431,82 \pm 37,23$ болса, тәжірибелік III топта $315,22 \pm 22,18$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 27,0 %-ға нақты түрде тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$).

	Зерттеу нысаны	Бақылау тобы (I топ)	Тәжірибе тобы (III топ)
ГЛР	Бауыр	24,24±2,01	13,23±1,21 **
	Көкбауыр	36,13±3,13	24,38±2,34 *
	Л/түйіндер	26,09±2,14	22,65±2,04
	Айырша без	30,24±2,54	22,66±1,87 *
	Бүйрекүсті без	23,13±1,89	20,36±1,75
	Лимфоцит	9,31±0,83	6,33±0,42 *
ГЛП	Бауыр	166,13±14,47	137,69±8,58
	Көкбауыр	256,35±21,12	153,95±10,34**
	Л/түйіндер	223,28±19,13	177,28±12,16 *
	Айырша без	117,68±8,57	86,33±5,27 *
	Бүйрекүсті без	167,45±11,33	130,63±8,55 *
	Лимфоцит	431,82±37,23	315,22±22,18 *
КТ	Бауыр	75,35±6,14	46,57±3,58 **
	Көкбауыр	60,16±4,77	28,63±2,46 ***
	Л/түйіндер	51,24±4,26	28,77±3,25 **
	Айырша без	54,46±4,05	24,38±2,04 ***
	Бүйрекүсті без	62,36±5,24	55,76±5,33
	Лимфоцит	90,13±8,34	76,46±6,35
Ескерту: Бақылау тобымен салыстырудағы айырмашылық нақтылығы: *-p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001.			

Кесте 2 – Антиоксидантты жүйеге гамма-сәуленің отызыншы күніндегі ықпалы

Зерттеудің келесі сериясында (IV топ), яғни 6 Гр сәулеленудің 90 күніндегі зерттелген нысаналардағы (кесте 3) АОЖ ферменттерінің белсенділігі жұмыстың мақсаты бойынша қарастырылды. Алынған нәтижелердің өзгерістеріне келсек негізінен алғанда 90 күнінде АОЖ ферменттері белсенділігінің тежелгені тіркелді. Жануарлардың бауыр гомогенатында антиоксидантты жүйедегі глутатионредуктаза ферментінің белсенділігі I топпен салыстырғанда $24,24 \pm 2,01$ -ден $17,18 \pm 1,43$ -ке дейін ($p < 0,05$) немесе 29,13 %-ға тежелгендігі анықталды. Экспериментті IV топтағы жануарлардың бауыр гомогенатында глутатионпероксидаза ферменті белсенділігі бірінші топта $166,13 \pm 14,47$ шамасында болса, тәжірибе тобында $151,32 \pm 11,27$ шаманы анықтадық немесе 8,91 %-ға нақты болмаса да ($p > 0,05$) тежелгендігі анықталды. Осы топтағы жануарлардың бауыр ағзасындағы каталаза белсенділігіне келетін болсақ, оның белсенділігі I топпен салыстырғанда $75,35 \pm 6,14$ -тен $52,58 \pm 3,26$ -ға дейін немесе 30,21 %-ға ($p < 0,05$) тежелгендігі анықталды. Зерттеуде анықталған көрсеткішіміздің шамасын қалыпты топтағымен салыстырғандағы ауытқу шамасы тәжірибелі жануарларда 22,77 құрады. Зерттеу нәтижелері бойынша (кесте 3), 6 Гр γ -сәуле әсерінің жедел кезінде, яғни сәулеленуден кейін 90-шы күнінде көкбауыр гомогенатында глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $36,13 \pm 3,13$ болса, тәжірибелік IV топта $29,36 \pm 1,31$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 17,35 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Экспериментті жануарлардың көкбауыр гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $60,16 \pm 4,77$ болса, тәжірибелік IV топта $32,52 \pm 2,17$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 45,94 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,001$). Көкбауыр гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $256,35 \pm 21,12$ болса, тәжірибелік IV топта $176,48 \pm 10,64$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 31,16 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$). Жоғары дозалы гамма радиацияның шажырқай лимфа түйіндері гомогенатында антиоксидантты жүйеге тежегішті әсерін көрсеткендігі анықталды (кесте 3), яғни глутатионпероксидаза ферменті бойынша

сараптамаға келсек, бұл ферменттің белсенділігі $223,28 \pm 19,13$ -тен $198,26 \pm 12,16$ -ға дейін немесе 11,21 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі анықталды ($p > 0,05$). Тәжірибедегі (IV топ) жануарлардың шажырқай лимфа түйініндегі антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $51,24 \pm 4,26$ болса, тәжірибелік IV топта $34,63 \pm 2,54$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 32,42 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$). Шажырқай лимфа түйініндегі келесі фермент глутатионредуктазаға келетін болсақ, мынадай шамаларды алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $26,09 \pm 2,14$ болса, тәжірибелік IV топта $20,34 \pm 1,87$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 22,04 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$). Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (кесте 3), 6 Гр γ -сәуле әсерінің 90-шы күнінде айырша безі гомогенатында нақты түрде болмаса да тежелу үдерісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $30,24 \pm 2,54$ болса, тәжірибелік IV топта $26,63 \pm 2,03$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 11,93 %-ға тежелуі жүрген ($p > 0,05$). Осы сериядағы жануарлардың айырша безі гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $54,46 \pm 4,05$ болса, тәжірибелік IV топта $29,86 \pm 2,24$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 45,17 %-ға нақты тежелгендігі жүрген ($p < 0,001$). Айырша безі гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $117,68 \pm 8,57$ болса, тәжірибелік IV топта $109,24 \pm 8,37$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 7,17 %-ға нақты түрде болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (кесте 3), 6 Гр γ -сәуле әсерінің 90-шы күнінде бүйрек үсті безі гомогенатында нақты болмаса да тежелу үрдісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $23,13 \pm 1,89$ болса, тәжірибелік IV топта $22,55 \pm 1,78$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 2,50 %-ға тежелуі жүрген ($p > 0,05$). Бүйрек үсті безі гомогенатында антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі берді: қалыпты топта фермент белсенділігі $62,36 \pm 5,24$ болса, тәжірибелік IV топта $54,12 \pm 3,37$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 13,21 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Ал, бүйрек үсті безі гомогенатындағы келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $167,45 \pm 11,33$ болса, тәжірибелік IV топта $150,22 \pm 9,23$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 10,28 %-ға нақты түрде болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, 6 Гр γ -сәуле әсерінің 90-шы күнінде шеткі қан лимфоциттерінде нақты түрде тежелу үдерісі жүргені анықталды, атап айтқанда глутатионредуктаза ферменті белсенділігі қалыпты топта $9,31 \pm 0,83$ болса, тәжірибелік IV топта $5,64 \pm 0,33$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 39,41 %-ға тежелуі жүрген ($p < 0,01$). Осы сериядағы жануарлардың шеткі қан лимфоциттерінде антиоксидантты жүйедегі маңызды ферменттердің бірі каталазаға келетін болсақ, тәжірибе сараптамасында мынадай көріністі алдық: қалыпты топта фермент белсенділігі $90,13 \pm 8,34$ болса, тәжірибелік IV топта $82,03 \pm 4,38$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 8,98 %-ға нақты болмаса да тежелгендігі жүрген ($p > 0,05$). Шеткі қан лимфоциттеріндегі келесі фермент глутатионпероксидазаға келетін болсақ, қалыпты топта фермент белсенділігі $431,82 \pm 37,23$ болса, тәжірибелік IV топта $335,07 \pm 24,24$ шамасында болған, яғни бұл ферменттің белсенділігі 22,40 %-ға нақты түрде тежелгендігі жүрген ($p < 0,05$).

Сонымен, алынған нәтижелер негізінде иондағыш сәуленің кейінгі мерзімі әсеріне ұшыраған жануарлардың иммунокомпетентті ағзаларында антиоксидантты жүйедегі ферменттер белсенділігінің тежелгені жүрген. Жоғары дозалы γ -сәуле әсерінің 7-і және 30-ы күндерінде жануарлардың зерттеуге алынған ағзаларында АОЖ ферменттері белсенділігі күрт төмендегені тіркелсе, ал, 90-ы күнінде, яғни, сәуле әсерінің кейінгі мерзімінде әсіресе каталаза ферменті белсенділігінің тежелуі сақталғаны анықталды.

	Зерттеу нысаны	Бақылау тобы (I топ)	Тәжірибе тобы (IV топ)
ГЛР	Бауыр	24,24±2,01	17,18±1,43 *
	Көкбауыр	36,13±3,13	29,86±1,31
	Л/түйіндер	26,09±2,14	20,34±1,87 *
	Айырша без	30,24±2,54	26,63±2,03
	Бүйрекүсті без	23,13±1,89	22,55±1,78
	Лимфоцит	9,31±0,83	5,64±0,33 **
ГЛП	Бауыр	166,13±14,47	151,32±11,27
	Көкбауыр	256,35±21,12	176,48±10,64 *
	Л/түйіндер	223,28±19,13	198,26±12,16
	Айырша без	117,68±8,57	109,24±8,37
	Бүйрекүсті без	167,45±11,33	150,22±9,23
	Лимфоцит	431,82±37,23	335,07±24,24 *
КТ	Бауыр	75,35±6,14	52,58±3,26 *
	Көкбауыр	60,16±4,77	32,52±2,17 ***
	Л/түйіндер	51,24±4,26	34,63±2,54 *
	Айырша без	54,46±4,05	29,86±2,24 ***
	Бүйрекүсті без	62,36±5,24	54,12±3,37
	Лимфоцит	90,13±8,34	82,03±4,38

Ескерту: Бақылау тобымен салыстырудағы айырмашылық нақтылығы:
 *-p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001.

Кесте 3 – Антиоксидантты жүйеге гамма-сәуленің тоқсаныншы күніндегі ықпалы

Әдебиеттер тізімі

- 1 Абдрахманов Ж.Н., Ермекова С.А. Отдаленные последствия действия радиации на организм человека // Клиницист. - 1995. - № 3.- С. 20-27.
- 2 Гуськова А.К. Рец. на книгу Кудряшова Ю.Б.: «Радиационная биофизика (ионизирующие излучения)» // Мед. радиология и рад. безопасность. - 2005. – Т. 50. № 2 - С. 62-64.
- 3 Marjani A. Lipid peroxidation alterations in type 2 diabetic patients // Pakistan journal of biological sciences. – 2010. – Vol. 13, № 15. – P. 723-730.
- 4 Carletti G., Nervo G., Cattivelli L. Flavonoids and Melanins: A Common Strategy across Two Kingdoms // International Journal of Biological Sciences. – 2014. – Vol. 10, № 10. – P. 1159-1170.
- 5 Fouad A.A., Qureshi H.A., Yacoubi M.T., Al- Melhim W.N. Protective role of carnosine in mice with cadmium-induced acute hepatotoxicity // Food and Chemical Toxicology. – 2009. – Vol. 47, № 11. – P. 2863-2870.

А.А. Аленова, О.З. Ильдербаев

Евразийский национальный университет и.м. Л.Н.Гумилев, Нур-Султан, Казахстан

Изменения в антиоксидантной системе при действии радиации в отдаленном периоде

Аннотация: Целью исследования являлось изучение изменений в антиоксидантной системе иммунокомпетентных органов и клеток в отдаленном периоде при воздействии сублетальной дозы гамма-излучения. Исследование проведено на 40 крысах самцах, разделенных на 4 группы: I группа - интактные, II группа – исследование через семь дней после облучения, III группа – исследование через тридцать дней после облучения и IV группа – исследование через девяносто дней после облучения. На 7-й и 30-й дни исследования после высокодозного γ -излучения в исследуемых органах отмечено резкое снижение активности ферментов антиоксидантной системы, а в 90-й день, т. е. в отдаленном периоде облучения, сохраняется торможение активности большей степени фермента каталазы.

Ключевые слова: отдаленный период, сублетальная доза, антиоксидантная система, ионизирующее излучение.

А.А. Alenova, O.Z. Ilderbayev

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Changes in the antioxidant system under the action of radiation in the long term period

Abstract: The aim of the study was to study changes in the antioxidant system of immunocompetent organs and cells when exposed to sublethal doses of gamma radiation in the long term. The study was conducted on 40 male rats divided into 4 groups: group I - intact, group II – research after seven days of irradiation, group III – research after thirty days of irradiation

and group IV – research after ninety days of irradiation. On the 7th and 30th days of the study, after high-dose γ -radiation in the studied organs, a sharp decrease in the activity of enzymes of the antioxidant system was noted, and on the 90th day, i.e. in the remote period of irradiation, inhibition of the activity of a greater degree of the catalase enzyme remains.

Keywords: long-term period, sublethal dose, antioxidant system, ionizing radiation.

References

- 1 Abdrakhmanov Zh.N., Ermekova S.A. Otdalennyye posledstviya deystviya radiatsii na organizm cheloveka [Long-term effects of radiation on the human body], *Klinitsist [Clinician]*, **3**, 20-27 (1995). [in Russian]
- 2 Guskova A.K. Retsenziya na knigu Kudryashova Yu.B.: «Radiatsionnaya biofizika (ioniziruyushchiye izlucheniya)» [Book review Kudryashov Y. B.: "Radiation Biophysics (ionizing radiation)"], *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost [Medical radiology and radiation safety]*, **2** (50), 62-64 (2005). [in Russian]
- 3 Marjani A. Lipid peroxidation alterations in type 2 diabetic patients, *Pakistan journal of biological sciences*, **15** (13), 723-730 (2010).
- 4 Carletti G., Nervo G., Cattivelli L. Flavonoids and Melanins: A Common Strategy across Two Kingdoms, *International Journal of Biological Sciences*, **10** (10), 1159-1170 (2014).
- 5 Fouad A.A., Qureshi H.A., Yacoubi M.T., Al-Melhim W.N. Protective role of carnosine in mice with cadmium-induced acute hepatotoxicity, *Food and Chemical Toxicology*, **11** (47), 2863-2870 (2009).

Сведения об авторах:

Аленова А.А. – Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, жалпы биология және геномика кафедрасының магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Ильдербаев О.З. - м.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, жалпы биология және геномика кафедрасының профессоры, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Alenova A.A. - Undergraduate of the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Ilderbayev O.Z. - Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Редакцияға 15.03.2019 қабылданды

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Биохимия, молекулалық биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюциялық биология, генетика, микробиология, биомедицина салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Қ. Сәтбаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 349 кабинет) және *eurjournal@enu.kz* электрондық поштасына PDF, Tex форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақаланың мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқасымен бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Мақаланың тех.фарматтындағы үлгісі *bulbio.enu.kz* журнал сайтында берілген. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісімін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісімін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. Мақаланың құрылымы

FTAMPK <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аңдатпа (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-іздістіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана нөмірленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдебиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің нөмірленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізілді: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттер де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімінің әзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өңдеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

8. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі – ЕҰҰ қызметкерлері үшін 4500 тенге және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

1)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Клн 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Клн 859.

Для сотрудников ЕНУ - 4500 тенге, для сторонних организаций - 5500 тенге

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

**Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.
BIOSCIENCE Series"**

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, Biotechnology, Bioinformatics, Virology, Biophysics, Bioengineering, Physiology, Botany, Zoology, Evolutionary Biology, Genetics, Microbiology, Biomedicine.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 349) and by e-mail eurjourbio@enu.kz in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. Article template in tex-format you can find on the journal web-site bulbio.enu.kz. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Keywords (6-8 words/ word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those *formulas* are numbered, to which the text has references.

All *abbreviations*, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on *the financial support* of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

8. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge).

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по следующим направлениям: биохимия, молекулярная биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюционная биология, генетика, микробиология, биомедицина.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 349) и по e-mail eurjourbio@enu.kz в формате Tex и PDF. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Шаблон статьи в формате tex приведен на сайте журнала bulbio.enu.kz. Также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, не должна повторять по содержанию название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрации должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нерцензируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8. Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге).

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

IRSTI 27.25.19

G.S. Mukiyanova¹, A.Zh. Akbassova¹, J. Maria Pozo², R.T. Omarov¹

¹ *L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

² *Estacion Experimental del Zaidon (CSIC), Granada, Spain*

(E-mail: gmukiyanova@gmail.com, a.j.alua@gmail.com, mjpozo@eez.csic.es, romarov@gmail.com)

Tbsv encoded capsid protein p41 triggers resistance in solanum lycopersicum

Abstract: Efficient infection of *Nicotiana benthamiana* plants with wild type Tomato bushy stunt virus (TBSV) is influenced by expression of protein P19, which is a potent RNAi suppressor. The capsid protein (CP) P41 is required for virion formation and facilitates long distance movement of the virus. Along with RNAi suppression, P19 protein is involved in the development of severe disease symptoms in *N. benthamiana* and elicitation of Hypersensitive Response (HR) in tobacco. Our results show that wild type TBSV infection of *Solanum lycopersicum* (cv. Money maker) triggers resistance to the virus. Despite detectable accumulation levels of P19 protein in leaf and root tissues, the infection was not accompanied with obvious disease symptoms. Contrastingly, inoculation with TBSV mutant, lacking capsid protein P41 demonstrated susceptibility to TBSV. Moreover, Chl-FI analysis of plants infected with virus exhibited significant changes in metabolism. Our data suggests that in response to CP expression tomato plants have evolved defense mechanisms to resist viral infection.

Key words: Tomato bushy stunt virus, capsid protein, virions, resistance, *Solanum lycopersicum*.

TEXT OF THE ARTICLE

- **The main text** of the article should be divided into clearly defined and numbered sections (subsections). Subsections must be numbered 1.1, 1.2, etc. Required sections of the article:

1.Introduction should supply the rational of the investigation and its relation to other works in the same scope.

2. Materials and methods should be detailed to enable the experiments to be repeated. Do not include extensive details, unless they present a substantially new modification.

3. Results section may be organized into subheadings. In this section, describe only the results of the experiments. Reserve extensive interpretation for the Discussion section. Avoid combining Results and Discussion sections.

4. Discussion should provide an interpretation of the results in relation to previously published works.

5. Conclusion The main conclusions of the study can be presented in a short section "Conclusions".

6.Author contributions should indicate the individual contribution of authors to the manuscript.

7.Acknowledgments should be brief and should precede the References.

8.Funding the source of any financial support received for the work being published must be indicated.

Ethics approval Manuscripts reporting animals and/or human studies must that relevant Ethics Committee or Institutional Review Board include provided or waived approval.

Tables

Tables must be placed next to the relevant text in the article. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes above the table body.

ТАБЛИЦА 1 – Title of table

Prime	Nonprime numbers
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14

Figures

Figures must be saved individually and separate to text. All figures must be numbered in the order in which they appear in the article (e.g. figure 1, figure 2). In multi-part figures, each part should be labeled (e.g. figure 1(a), figure 1(b)). Figures must be of sufficiently high resolution (minimum 600 dpi). It is preferable to prepare figures in black-and-white or grey color scale. Figures should be clear, clean, not scanned (PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX).



Рисунок 1 – Title of figure

References

- 1 Alazem M., Lin N. Roles of plant hormones in the regulation of host-virus interactions // Mol Plant Pathol. - 2015. - V. 16, № 5. - P. 529-40. doi: ... (if available) - **Journal article**
- 2 Abimuldina ST, Sydykova GE, Orazbaeva LA Functioning and development of the infrastructure of sugar production // Innovation in the agricultural sector of Kazakhstan: Mater. Intern. Conf., Vienna, Austria, 2009. - Almaty, 2010. - P. 10-13 - **Proceedings of the conferences**
- 3 Kurmukov A.A. Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin. - Almaty: Bastau, 2007. - S. 3-5 - **newspaper articles**
- 4 Sokolovsky D.V. The theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Elektron.resurs]. - 2006. - URL: <http://bookchamber.kz/stst-2006.htm> (reference date: 12.03.2009) - **Internet sources**
- 5 Petushkova G.I. Costume Design: Textbook. for universities / G.I. Petushkova. - Moscow: Academy, 2004. - 416 p. - **the book**
- 6 Кусайнова А.А., Булгакова О.В., Берсимбаев Р.И. Роль miR125b в патогенезе рака легкого // Прикладные информационные аспекты медицины. - 2017. -Т. 20. -№4. -С. 86-92. - **Journal article**

Г.С. Мукиянова¹, А.Ж. Акбасова¹, М.Х. Позо², Р.Т. Омаров¹

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

² Испаниялық ұлттық зерттеу институты, Гранада, Испания

Solanum lycopersicum өсімдігінде резистенттілік жауаптың tomato bushy stunt virus (tbsv) вирусының р41 капсидтік ақуызымен белсендірілуі

Аннотация. Tomato bushy stunt virus (TBSV) вирусымен кодталатын Р19 ақуызы РНҚ интерференцияның қуатты супрессоры болып табылады және Nicotiana benthamiana өсімдіктерінің вируспен жұқтырылуында маңызды рөл атқарады. Р19 ақуызының экспрессиясы вируспен зақымдануы айқын көрініс береді де, өсімдіктің толық коллапсына әкеліп соқтырады. Сонымен қатар супрессорлық Р19 ақуызы Nicotiana tabacum өсімдігінде гиперсезімталдық реакциясын белсендіруге жауапты. Вирустың Р41 капсидтік ақуызы вирион құрылымын қалыптастырып, өсімдік бойымен таралауын қамтамасыз етеді. Алынған зерттеу нәтижелері TBSV вирусының жабайы типінің инфекциясы Solanum lycopersicum (Money maker сұрыбы) қызанақ өсімдігінде вирусқа қарсы төзімділік жауабын тудыратынын анықтады. Өсімдіктің тамыр және жапырақ ұлпасында Р19 ақуызының жинақталуына қарамастан вируспен зақымдалудың сыртқы көрінісі нашар байқалды. Алайда, Chlorophyll Fluorescence Imaging system (Chl-FI) сараптамасы вируспен зақымдалған өсімдіктерде жасушаішілік

метаболизмінің өзгеруін анықтады. Ал вирустың капсидтік ақуызы экспрессияланбайтын мутантпен инфекция тудырғанда, қызанақ өсімдіктері жоғары сезімталдық көрсетіп, жүйелік некрозға ұшырады. Зерттеу нәтижелері қызанақтың Money maker сұрыбында TBSV вирусына қарсы қорғаныс механизмдері вирустық капсидтік ақуыз P41-ді тану арқылы белсендірілетінін көрсетеді.

Түйін сөздер: Tomato bushy stunt virus (TBSV), вирус, капсидтік ақуыз, вирион, Solanum lycopersicum, резистенттілік, РНК-интерференция.

Г.С. Мукиянова¹, А.Ж. Акбасова¹, М.Х. Позо², Р.Т. Омаров¹

¹ Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева

² Испанский национальный исследовательский центр, Гранада, Испания

Капсидный белок p41 вируса tomato bushy stunt virus (tbsv) активизирует резистентность у растений вида solanum lycopersicum

Аннотация. Кодированный вирусом Tomato bushy stunt virus (TBSV), белок P19 является мощным супрессором РНК интерференции и играет важную роль при инфекции растений *Nicotiana benthamiana*, которая характеризуется ярко выраженными симптомами заболевания и системным коллапсом. Кроме того, белок P19 является элиситором гиперчувствительного ответа у *Nicotiana tabacum*. Капсидный белок вируса P41 формирует вирионы и способствует развитию системной инфекции. Полученные нами данные показали, что при инфекции диким типом TBSV у растений вида *Solanum lycopersicum* (сорт Money maker) активизируется резистентный ответ. Несмотря на системную аккумуляцию белка супрессора P19 в листьях и корнях, у растений не проявляются видимые симптомы заболевания. Однако анализ Chlorophyll Fluorescence Imaging system (Chl-FI) показал, что в инфицированных вирусом растениях происходят значительные изменения метаболизма. Более того, инфекция растений мутантом TBSV по капсидному белку приводит к системному некрозу гибели растений. Полученные данные указывают на то, что у томатов выработаны защитные механизмы в ответ на экспрессию капсидного белка P41 вируса TBSV.

Ключевые слова: Tomato bushy stunt virus (TBSV), капсидный белок, вирион, Solanum lycopersicum, резистентность, РНК-интерференция.

References

- 1 Alazem M., Lin N. Roles of plant hormones in the regulation of host-virus interactions, Mol Plant Pathol, **16**(5), 529-40(2015). doi: ... (if available) - **Journal article**
- 2 Abimuldina ST, Sydykova GE, Orazbaeva LA Functioning and development of the infrastructure of sugar production, Innovation in the agricultural sector of Kazakhstan: Mater. Intern. Conf., Vienna, Austria, 2009. Almaty, 2010. P. 10-13 - **Proceedings of the conferences**
- 3 Kurmukov A.A. Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin. Almaty. Newspaper "Bastau", 2007. P. 3-5 - **newspaper articles**
- 4 Sokolovsky D.V. The theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Elektron.resurs]. 2006. Available at: <http://bookchamber.kz/stst-2006.htm> (Accessed: 12.03.2009) - **Internet sources**
- 5 Petushkova G.I. Costume Design: Textbook. for universities (Academy, Moscow, 2004, 416 p.) - **the book**
- 6 Kusainova A., Bulgakova O., Bersimbaev R. Rol miR125b v patogeneze raka legkogo [Role of miR125b in the pathogenesis of lung cancer], Prikladnyie informatsionnyie aspektyi mediciny [Applied information aspects of medicine], **20**(4), 86-92, (2017). [in Russian] - **Journal article**

Authors information:

Мукиянова Г.С.- PhD докторант, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Акбасова А.Ж.- аға оқытушы, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Позо М.Х.- ғылыми қызметкер, Испаниялық ұлттық зерттеу институты, Гранада, Испания.

Омаров Р.Т.- биотехнология және микробиология кафедрасының меңгерушісі, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Mukiyanova G.S.- PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Akbassova A.Zh - Senior tutor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Maria J. Pozo- Tenured scientist, Estacion Experimental del Zaidon (CSIC), Granada, Spain.

Omarov R.T.- Head of department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Received 18.03.2019

Редакторы: Р.І. Берсімбаев, Р.Т. Омаров

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы.
- 2019. 2(127) - Нұр-Сұлтан: ЕҰУ. 74-б.
Шартты б.т. - 12,86. Таралымы - 25 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Қазақстан Республикасы Нұр-Сұлтан қ.,
Сәтбаев 2, көшес 2.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды