ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
YEREVAN STATE UNIVERSITY

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО
STUDENT SCIENTIFIC SOCIETY

ISSN 1829-4367

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ СНО ЕГУ

COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES OF YSU SSS

1.1 (24)

Естественные и физико-математические науки
(География и геология, информатика и прикладная математика, биология, математика и механика, химия, фармацевтика, физика)

Natural and Physical-Mathematical Sciences
(Geography and Geology, Informatics and Applied Mathematics, Biology, Mathematics and Mechanics, Chemistry, Pharmacy, Physics)

ЕРЕВАН - YEREVAN
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЕГУ - YSU PRESS
2018

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՈՒՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ
ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

ISSN 1829-4367

ԵՊՀ ՈՒԳԸ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

1.1 (24)

Բնական և ֆիզիկամաթեմատիկական գիտություններ
(աշխարհագրություն և երկրաբանություն, ինֆորմատիկա և կիրառական մաթեմատիկա, կենսաբանություն, մաթեմատիկա և մեխանիկա, քիմիա, ֆարմացիա, ֆիզիկա)

ԵՐԵՎԱՆ
ԵՊՀ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
2018

Հրատարակվում է ԵՊՀ գիտական խորհրդի որոշմամբ
Издается по решению Ученого совета ЕГУ
Published by the resolution of the Academic Council of YSU

Խմբագրական խորհուրդ՝

ա.գ.դ., պրոֆ. Թ. Վարդանյան
կ.գ.դ., պրոֆ. Լ. Նավասարդյան
ք.գ.դ., պրոֆ. Ն. Դուրգարյան
ա.գ.թ., դոց. Ս. Սուվարյան
ա.գ.թ., դոց. Գ. Ալեքսանյան
ա.գ.թ., դոց. Ա. Պոտոսյան
ե.գ.թ., դոց. Մ. Գրիգորյան
ե.գ.թ., դոց. Ռ. Մովսեսյան
կ.գ.թ., դոց. Հ. Փանոսյան
ք.գ.թ., դոց. Ի. Ալեքսանյան
ք.գ.թ., դոց. Ա. Մարտիրյան
կ.գ.թ. Ն. Ավթանդիլյան
ֆ.մ.գ.թ. Պ. Պետրոսյան

Редакционная коллегия:

д.г.н., проф. Т. Варданян
д.б.н., проф. Л. Навасардян
д.х.н., проф. Н. Дургарян
к.г.н., доц. С. Суварян
к.г.н., доц. Г. Алексанян
к.г.н., доц. А. Потосян
к.г.н., доц. М. Григорян
к.г.н., доц. Р. Мовсесян
к.б.н., доц. О. Паносян
к.х.н., доц. И. Алексанян
к.х.н., доц. А. Мартирян
к.б.н. Н. Автандилян
к.ф.м.н. П. Петросян

Editorial Board

DSc, Prof. T. Vardanyan
DSc, Prof. L. Navasardyan
DSc, Prof. N. Durgaryan
PhD, Associate Prof. S. Suvaryan
PhD, Associate Prof. G. Aleksanyan
PhD, Associate Prof. A. Potosyan
PhD, Associate Prof. M. Grigoryan
PhD, Associate Prof. R. Movsesyan
PhD, Associate Prof. H. Panosyan
PhD, Associate Prof. I. Aleksanyan
PhD, Associate Prof. A. Martiryan
PhD N. Avtandilyan
PhD P. Petrosyan

Հրատարակիչ՝ ԵՊՀ հրատարակչություն
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 10) 55 55 70, publishing@ysu.am

Հրատարակության նախապատրաստող ստորաբաժանում՝ ԵՊՀ ուսանողական գիտական ընկերություն
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 60) 71 01 94,
Էլ. փոստ՝ sss@ysu.am
ԵՊՀ ՈՒԳԸ հրատարակումների կայք՝ www.ssspub.ysu.am.

Գևորգյան Սուսաննա[1], Պետրոսյան Գայանե[2]
ԵՊՀ, Կենսաբանության ֆակուլտետ,
Կենսաքիմիայի, մանրէաբանության և կենսատեխնոլոգիայի ամբիոն,
[1]մագիստրանտ, [2]ասպիրանտ
Գիտական ղեկավար՝ կ.գ.թ., դոց. Ս. Մարության
Էլ. փոստ՝ susanna.gevorgyan2@ysumail.am

ՄԻԼԻՄԵՏՐԱԿԱՆ ԵՎ ԴԵՑԻՄԵՏՐԱԿԱՆ ԱԼԻՔՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ C. GUILLIERMONDII HՈ-4 ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐՈՒՄ ԱԴԵՆԻՆԱՅԻՆ ԵՎ ԳՈՒԱՆԻՆԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԴԵԶԱՄԻՆԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Վերջին տարիներին միկրոալիքային ճառագայթումը, որը ոչ իոնացնող էլեկտրամագնիսական ճառագայթման տարատեսակ է, բջջային հաղորդակցման նպատակով լայնորեն օգտագործվում է տարբեր ոլորտներում՝ բժշկության մեջ, սննդի տեխնոլոգիայում: Բջջային հեռախոսների օգտագործումն աճում է երկրաչափական պրոգրեսիայով, և օրեցօր ավելանում է այս սարքերից արձակած գերբարձր հաճախականության միկրոալիքային ճառագայթման ազդեցությունը մարդու առողջության վրա, որի հետևանքով հասարակության շրջանում մարդու առողջությանը սպառնացող վտանգների հետևանքով ստեղծվում է տագնապային տրամադրություն [1]:

Կենցաղային սարքերի, ինչպես նաև կլինիկական ախտորոշման և թերապիայի համար օգտագործվող միլիմետրական և դեցիմետրական տիրույթի ալիքներ օգտագործող բժշկական սարքավորումների զարգացումը մեծ հետաքրքրություն է առաջացրել՝ մեծապես խթանելով միկրոալիքային ճառագայթահարմանն ու կենդանի նյութի փոխազդեցությանը նվիրված հետազոտությունների իրականացմանը: Հայտնի է միկրոալիքային ճառագայթահարման ազդեցության 2 տիպ՝ ջերմային և ոչ ջերմային [2]: Ջերմային ազդեցությունները կապված են ջրային միջավայրի կամ բարդ օրգանական միացությունների կողմից միկրոալիքային էներգիայի կլանման արդյունքում առաջացած ջերմության հետ [3]: Ոչ ջերմային ազդեցությունները կենսաբանական համակարգերում տեղի ունեցող չափելի փոփոխություններ են, որոնք կարող են կապված լինել առողջության վրա վնասակար ազդեցությունների հետ: Ցույց է տրվել, որ ցածր ուժգնության միկրոալիքները կարող են ազդել ֆերմենտների ակտիվության վրա: Սակայն շատ քիչ տեղեկություններ են հայտնի ոչ ջերմային ազդեցությունների մոլեկուլային մեխանիզմների մասին: Հիպոթեզներից մեկն այն է, որ ցածր ուժգնության միկրոալիքային ճառագայթումը կարող է դիպոլային տատանումներ առաջացնել սպիտակուցի ակտիվ կենտրոնում և դրանով փոփոխել նրա գործառույթը [2]:

Շրջակա միջավայրի վրա ազդող ամենատարածված գործոններից են ռադիոհաճախային և միկրոալիքային անթրոպոգեն էլեկտրամագնիսական դաշտերը: Նրանց ազդեցությունը կենսաբանական գործընթացների, մասնավորապես՝ մարդու

առողջության վրա, մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում: Այս գործոնի կենսաբանական ազդեցության մեխանիզմների բացատրման համար առաջարկվել են մի քանի տեսություններ, սակայն չնայած կատարված բազմաթիվ հետազոտություններին և Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության մի քանի հատուկ ծրագրերին, հարցը դեռևս ամբողջովին պարզաբանված չէ: Շատ հետազոտողներ նշում են, որ բազմաբջիջ օրգանիզմների օգտագործումը որպես լաբորատոր մոդել, էլեկտրամագնիսական դաշտերի կենսաբանական ազդեցության օբյեկտիվ գնահատման, կենդանի նյութի ու ֆիզիկական ուժի փոխազդեցության մեխանիզմների պարզաբանման տեսանկյունից նմանատիպ հետազոտություններում հանգեցնում է մի շարք խնդիրների, քանի որ այդ օրգանիզմներում գործում են փոխազդեցության բարդ, միմյանց հետ փոխհամաձայնեցված համակարգեր [4]: Այս տեսանկյունից առավել կարևոր տեղեկություն կարող են տրամադրել միաբջիջ էուկաիոտ օրգանիզմների, մասնավորապես՝ խմորասնկային բջիջների վրա երկարալիք ճառագայթման ազդեցության ուսումնասիրությունները: Խմորասնկերը ստորակարգ էուկարիոտ օրգանիզմներ են: Բազմաբջիջ էուկարիոտ օրգանիզմների, այդ թվում՝ մարդու բջիջների հետ ունեցած ընդհանրությունների շնորհիվ, նրանք որպես մոդելային օրգանիզմներ լայնորեն օգտագործվում են բարձրակարգ էուկարիոտ օրգանիզմների ուսումնասիրման համար [5]:

Կապված մեր օրերում բջջային հեռախոսների և անթել համացանցի լայնորեն օգտագործման հետ (համապատասխանաբար օգտագործում են միլիմետրական և դեցիմետրական ալիքներ), շատ կարևոր է հետազոտել, հասկանալ և վերահսկել դրանց ազդեցությունը մարդու առողջության վրա: Բջջային հեռախոսակապի համար օգտագործվում են միլիմետրական տիրույթի էլեկտրամագնիսական, իսկ անթել համացանցի՝ Wi-Fi-ի համար՝ դեցիմետրական տիրույթի էլեկտրամագնիսական ալիքներ: Չնայած այս ուղղությամբ կատարված բազմաթիվ հետազոտություններին, երկարալիք տիրույթի էլեկտրամագնիսական ալիքների վնասակար ազդեցության, ինչպես նաև դրանց ազդման մոլեկուլային մեխանիզմների վերաբերյալ դեռևս վերջնական և միասնական դիրքորոշում չկա: Ուստի, կենդանի օրգանիզմների բջիջների վրա գերբարձր հաճախականության ալիքների ազդեցության բացահայտման համար պահանջվում են նոր հետազոտություններ: Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում ճառագայթման ազդեցությամբ օրգանիզմի նյութափոխանակության գործընթացում դրսևորվող փոփոխությունների բացահայտումը, այդ թվում նաև ԴՆԹ-ի կառուցվածքի մեջ մտնող պուրինային և պիրիմիդինային նուկլեոտիդների նյութափոխանակության ուսումնասիրումը, որը հարմար է իրականացնել ստորակարգ էուկարիոտ օրգանիզմների, մասնավորապես՝ խմորասնկերի վրա: Մեր աշխատանքի նպատակը եղել է միլիմետրական և դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարված և հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված Candida guilliermondii ՀՊ-4 խմորասնկերում պուրինային նուկլեոտիդների, նուկլեոզիդների և ազոտային հիմքերի դեզամինացման փոփոխությունների ուսումնասիրությունը:

Հետազոտության օբյեկտը և մեթոդները: Հետազոտության օբյեկտ են հանդիսացել C. guillermondii ՀՊ-4 խմորասնկերը, որոնք ստացվել են Մոսկվայի սպիտակուցի սինթեզի ինստիտուտից և պահվել են 2-4° C ջերմաստիճանում, 2 %-ոց քաղցու պարունակող ագար-ագարի վրա:

Սննդամիջավայրի պատրաստումը: Խմորասնկային բջիջները հեղուկ սինթետիկ սննդամիջավայրում աճեցվել են հետևյալ բաղադրությամբ՝ $(NH_4)_2HPO_4$ - 50մգ, $NH_4H_2PO_4$ - 200մգ, K_2SO_4 - 20մգ, $MgSO_4x7H_2O$ - 40մգ: Աղերը նշված քանակով լուծվել են 100 մլ ծորակի ջրի մեջ, այնուհետև pH-մետրի օգնությամբ որոշվել է pH-ը և 1Ն H_2SO_4-ի օգնությամբ հասցվել է 5.5-ի: Սննդամիջավայրը ախտահանվել է 20 րոպե տևողությամբ, 1 մթնոլորտային ճնշման պայմաններում:

C. guillermondii ՀՊ-4 խմորասնկային կենսազանգվածի ստացումը: Խմորասնկերի աճման համար որպես ածխածնի միակ աղբյուր օգտագործվել է D-գլյուկոզ: Էրլենմեյերի՝ 200 մլ սննդամիջավայրի պարունակությամբ կոլբայում ավելացվել է 0.1 Մ գլյուկոզ և $3x10^{-6}$ գ/լ բիոտին: Սննդային պինդ միջավայրում աճեցված խմորասնկերը տեղափոխվել են հեղուկ սննդամիջավայր, ապա կոլբաները տեղադրվել են թափահարող սարքի վրա (200-250 պտ/ր), որն ապահովել է անհրաժեշտ աէրացիան: Խմորասնկերն աճեցվել են 4000 Լյուքս լուսավորության և 30° C ջերմաստիճանի պայմաններում: 24-ժամյա ինկուբացիայից հետո խմորասնկային կենսազանգվածը կուլտուրալ միջավայրից առանձնացվել է ցենտրիֆուգման միջոցով (4000 պտ/ր արագությամբ, 10 րոպե տևողությամբ, ցենտրիֆուգ ЦЛР-1): Խմորասնկային բջիջները թորած ջրով լվանալուց հետո որոշվել է թաց կենսազանգվածի կշիռը:

Խմորասնկային բջիջների ճառագայթահարումը: Խմորասնկերի թաց կենսազանգվածի մի մասը տեղափոխվել է Պետրիի պլաստմասե թասիկի մեջ և միլիմետրական ալիքներով (λ=6մմ, ν=51.8 ԳՀց, որը համապատասխանում է բջջային հեռախոսների ազդեցության տիրույթին) ԵՊՀ ֆիզիկայի ֆակուլտետում 45 րոպեի ընթացքում ենթարկվել է ճառագայթահարման: Նույն կերպ իրականացվել է նաև ճառագայթահարումը դեցիմետրական ալիքներով (λ=3դմ, ν=1ԳՀց, որը համապատասխանում է անթել համացանցի ազդեցության տիրույթին):

Խմորասնկային բջիջների հետճառագայթային վերականգնումը: Միլիմետրական և դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարման ենթարկված խմորասընկային կենսազանգվածի մի մասը հետճառագայթային վերականգնմանը նպաստող պայմաններում ենթարկվել է հետագա ինկուբացիայի՝ (30° C ջերմաստիճան, 0.1 Մ գլյուկոզի առկայություն), նույն բաղադրությամբ սննդամիջավայրում, որում խմորասընկային կենսազանգվածը աճեցվել էր նախքան ճառագայթահարումը:

Ջրալուծ սպիտակուցային էքստրակտի ստացումը: Չճառագայթահարված, միլիմետրական և դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարման և հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջները մինչև -10^0 C սառեցնելուց հետո մամլվել են նախապես սառեցված մամլիչով: Ջրալուծ սպիտակուցային էքստրակտ ստանալու նպատակով մամլումից հետո ստացված հոմոգենատը թորած

ջրի միջավայրում 20 րոպե խառնել ենք մագնիսական խառնիչի վրա: Ստացված հոմոգենատը ցենտրիֆուգել ենք 15000 պտ/ր արագությամբ (ԼՊՐ-1), 20 րոպե տևողությամբ: Ֆենոլ հիպոքլորիտային գունային ռեակցիայի մեթոդով վերնստվածքում որոշվել է ադենինային և գուանինային միացությունների դեզամինացման ուժգնությունը [6]:

Սուբստրատ պարունակող 2 փորձանոթներ (ստուգիչ և փորձնական) տեղադրվել են ջրային բաղնիքում, 37° C ջերմաստիճանում, 2-3 րոպե տևողությամբ: Ապա փորձնական նմուշին ավելացվել է խմորասնկային հոմոգենատ, և փորձանոթները ենթարկվել են ինկուբացիայի 37° C ջերմաստիճանում, 60 րոպե տևողությամբ: Ապա փորձանոթներին ավելացվել է ֆենոլի ռեագենտ՝ ռեակցիան կանգնեցնելու նպատակով: Ինչպես փորձնական նմուշում, այնպես էլ տտուգիչի մեջ ավելացվել է նույն ծավալով խմորասնկային հոմոգենատ, ապա գույնի ձևավորման համար երկու փորձանոթներին ավելացվել է հիմնային հիպոքլորիտ, փորձանոթները ենթարկվել են ինկուբացիայի 37° C ջերմաստիճանում, 15 րոպե տևողությամբ, ինչից հետո λ=640 նմ ալիքի երկարության պայմաններում գունավորումը չափվել է ֆոտոէլեկտրագունաչափով (ԿՓԿ 2ՄՊ): Գունավորումը կայուն է մնում 20 րոպե շարունակ: Դեզամինացման ակտիվությունը գնահատվել է ըստ նախապես ստացված տրամաչափիչ կորի, ընդ որում, ակտիվության 1 միավորը համապատասխանել է հետազոտված լուծույթի 1 մլ ծավալում առաջացած ազոտի 1 մկգ-ին, ինչը վերահաշվարկվել է խմորասնկային կենսազանգվածի 1 գ-ի համար:

Հետազոտության արդյունքները: Ուսումնասիրված խմորասնկային բջիջներում միլիմետրական ալիքների ազդեցությամբ ադենինային միացությունների դեզամինացման փոփոխությունների վերաբերյալ մեր ստացած տվյալները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում: Ինչպես վկայում են բերված տվյալները, չճառագայթահարված, միլիմետրական տիրույթի ալիքներով ճառագայթահարված և հետճառագայթային ռեպարացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջներում ադենինի և ադենոզինի դեզամինացում չի դիտվում, այսինքն՝ ադենինդեզամինազ և ադենոզինդեզամինազ ֆերմենտները ակտիվություն չեն ցուցաբերում ո՛չ նատիվ, ո՛չ էլ ճառագայթահարված և հետճաառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջներում: Ինչ վերաբերում է նուկլեոտիդներին, ապա չճառագայթահարված խմորասնկային բջիջներում ԱԵՖ-ի դեզամինացման գործընթացում դրսևորվում է հետքային ակտիվություն: Զգալիորեն բարձր ակտիվություն միայն ԱՄՖ-ի դեզամինացման դեպքում է դիտվում, իսկ ԱԿՖ-ի դեպքում՝ միջին ակտիվություն: Միլիմետրական ալիքներով ճառագայթահարման ենթարկված խմորասնկային բջիջների ջրալուծ սպիտակուցային էքստրակտում նկատվում է ադենինային նուկլեոտիդները դեզամինացնող ֆերմենտների ակտիվության աճ: ԱՄՖ-ի դեզամինացման գործընթացում դիտվում է դեզամինացման ուժգնության աճ գրեթե 2 անգամ, իսկ ԱԵՖ-ի դեզամինացման գործընթացում տեղաշարժն ավելի էական է, այն է՝ չճառագայթահարված խմորասնկերի համեմատությամբ դիտվում է դեզամինացման ուժգնության կտրուկ

բարձրացում ՝ մոտ 17 անգամ: ԱԿՖ-ի դեպքում ճառագայթահարման ազդեցությամբ դիտվում է դեզամինացման ուժգնության անկում: Այսպիսով, միլիմետրական ալիքներով ճառագայթահարված խմորասնկերի համար դեզամինացման ամենաբարձր ուժգնություն դիտվում է ԱԵՖ-ի դեպքում, ինչը, հավանաբար, պայմանավորված է էքստրեմալ վիճակում բջջի ֆոսֆատային մետաբոլիզմի փոփոխությամբ:

Հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջների էքստրակտներում դիտվում է միայն ԱԵՖ-ի դեզամինացում, որի ուժգնությունը գերազանցում է չճառագայթահարված բջիջներին բնորոշ արժեքին, սակայն զգալիորեն փոքր է ճառագայթահարված խմորասնկերի համար դիտվող դեզամինացման արժեքից:

Սուբստրատ	Չճառագայթահարված խմորասնկեր	Ճառագայթահարված խմորասնկեր	Հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկած խմորասնկեր
Ադենին	0	0	0
Ադենոզին	0	0	0
ԱՄՖ	0.33 ± 0.02	0.64 ± 0.048	0
ԱԿՖ	0.161 ± 0.01	0.0753 ± 0.006	0
ԱԵՖ	0.041 ± 0.002	0.678 ± 0.04	0.236 ± 0.018

Աղյուսակ 1. Ադենինային միացությունների դեզամինացումը C. guilliermondii ՀՊ-4 խմորասնկային բջիջներում միլիմետրական ալիքներով ճառագայթահարելուց և հետճառագայթային ինկուբացիայից հետո (մգ N_2/1գ թաց կենսազանգված, n=3, $p<0.05$)

Դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարված խմորասնկային բջիջներում ադենինային միացությունների դեզամինացման փոփոխության վերաբերյալ ստացված տվյալները ներկայացված են աղյուսակ 2-ում: Ինչպես վկայում են բերված տվյալները, դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարված և հետճառագայթային ռեպարացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջներում ևս ադենինի և ադենոզինի դեզամինացում չի դիտվում, սակայն ճառագայթահարված խմորասնկային բջիջներում դիտվում է ադենինային նուկլեոտիդների դեզամինացման ուժգնության աճ, ընդ որում, ԱՄՖ-ի համար դեզամինացման ուժգնությունը աճում է 2.3, ԱԿՖ-ի դեպքում՝ 1.5, իսկ ԱԵՖ-ի դեպքում՝ 6.48 անգամ: Ճառագայթահարման ընթացքում ԱԵՖ-ի դեզամինացման կտրուկ աճը հավանաբար վկայում է այն մասին, որ ԱԵՖ-ի կատաբոլիզմն էական դեր ունի բջիջների հարմարողական գործընթացներում՝ ի պատասխան ճառագայթային սթրեսի:

Հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված բջիջներում ճառագայթահարման ենթարկված բջիջների համեմատությամբ դիտվում է ԱՄՖ-ի դեզամինացման ուժգնության նվազում՝ 2.16 անգամ, ԱԿՖ-ի դեպքում՝ դեզամինացման ուժգնության չնչին ավելացում, իսկ ԱԵՖ-ի դեպքում՝ կտրուկ բարձրացում՝ 3.3 անգամ: Այսպիսով,

մեր ստացած տվյալները ցույց են տալիս, որ հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջներում դեզամինացման առավել բարձր ուժգնություն ցուցաբերել է ԱԵՖ-ը:

Սուբստրատ	Չճառագայթահարված խմորասնկեր	Ճառագայթահարված խմորասնկեր	Հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկած խմորասնկեր
Ադենին	0	0	0
Ադենոզին	0	0	0
ԱՄՖ	0.33 ± 0.03	0.756 ± 0.005	0.35 ± 0.02
ԱԿՖ	0.161 ± 0.01	0.252 ± 0.03	0.281 ± 0.01
ԱԵՖ	0.041 ± 0.002	0.266 ± 0.01	0.886 ± 0.006

Աղյուսակ 2. Ադենինային նուկլեոտիդների դեզամինացումը դեցիմետրական տիրույթի ալիքներով ճառագայթահարված C. guilliermondii ՀՊ-4 խմորասնկային բջիջներում (մգ N_2/1գ թաց կենսազանգված, n=3, p<0.05)

Աշխատաքի հաջորդ փուլում խմորասնկային բջիջներում իրականացվել է գուանինային միացությունների դեզամինացման փոփոխությունների ուսումնասիրում՝ բջիջները միլիմետրական և դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարելիս և հետճառագայթային ինկուբացիայից հետո: Միլիմետրական տիրույթի ալիքներով ճառագայթահարված խմորասնկերում գուանինի, գուանոզինի և գուանինային նուկլեոտիդների դեզամինացման տվյալները (աղյ. 3) ցույց են տալիս, որ ճառագայթահարված խմորասնկային բջիջներում, ինչպես և չճառագայթված խմորասնկերում, չի դիտվում գուանինի, գուանոզինի և ԳՄՖ-ի դեզամինացում: ԳԿՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը նվազում է 2.3, իսկ ԳԵՖ-ի դեզամինացման տեսակետից դիտվում է դեզամինացման ուժգնության աճ մոտ 2 անգամ: Այսպիսով, միլիմետրական տիրույթի ալիքներով ճառագայթահարված խմորասնկերում գուանինային միացություններից դեզամինացվում են միայն ԳԿՖ-ը և ԳԵՖ-ը, ընդ որում՝ ԳԵՖ-ի դեզամինացումը գերազանցում է ԳԿՖ-ի դեզամինացմանը մոտ 5 անգամ: Ստացված տվյալների հիման վրա կարելի է ենթադրել, որ ճառագայթահարված խմորասնկային բջիջներում ԳԵՖ-ի կատաբոլիզմը կատարում է հարմարողական կարևոր գործառույթ՝ սթրեսին հակազդելու նպատակով:

Սուբստրատ	Չճառագայթահարված խմորասնկեր	Ճառագայթահարված խմորասնկեր	Հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկած խմորասնկեր
Գուանին	0	0	0
Գուանոզին	0	0	0
ԳՄՖ	0	0	0

ԳԿՖ	0.44 ± 0.03	0.19 ± 0.01	0.76 ± 0.007
ԳԵՖ	0.5 ± 0.02	0.95±0.006	0.14 ± 0.01

Աղյուսակ 3. Գուանինային նուկլեոտիդների, գուանինի և գուանոզինի դեզամինացման ուժգնությունը միլիմետրական ալիքներով ճառագայթահարված C. guilliermondii ՀՊ-4 խմորասնկային բջիջների էքստրակտում (մգ N_2/1 գ թաց կենսազանգվածում, n=5, p<0.05)

Հետճառագայթային ինկուբացիայից հետո գուանինդեզամինազը և գուանոզին-դեզամինազն ակտիվություն չեն ցուցաբերել: Ակտիվություն չի դրսևորվում նաև ԳՄՖ-ի դեզամինացման տեսանկյունից: ԳԿՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը ճառագայթահարված բջիջների համեմատությամբ բարձրացել է 4 անգամ, ընդ որում՝ չճառագայթահարված խմորասնկային բջիջներում ԳԿՖ-ի դեզամինացման ուժգնության համեմատությամբ այն բարձր է մոտ 1.7 անգամ: ԳԵՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը ճառագայթահարված բջիջների համեմատ նվազում է մոտ 7 անգամ, իսկ չճառագայթահարված բջիջների համեմատ՝ մոտ 3.5 անգամ:

Այսպիսով, ստացված տվյալները թույլ են տալիս եզրակացնել, որ միլիմետրական ալիքներով ճառագայթահարման ենթարկված խմորասնկային բջիջներում դեզամինացման առավել բարձր ուժգնություն դիտվում է ԳԵՖ-ի, իսկ հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված խմորասնկային բջիջներում՝ ԳԿՖ-ի դեպ-քում: Դեցիմետրական ճառագայթների ազդեցությանը, ինչպես նաև հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված խմորասնկերում գուանինը, գուանոզինը և ԳՄՖ-ը դեզամինացնող ֆերմենտներն ակտիվություն չեն ցուցաբերել (Աղյուսակ 4): Դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարումից հետո ԳԿՖ-ի և ԳԵՖ-ի համար դրսևորվել է դեզամինացման մոտավորապես նույն ուժգնությունը, ընդ որում՝ ԳԿՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը չճառագայթահարված բջիջների համեմատ աճել է 2.3 անգամ, իսկ ԳԵՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը՝ 2 անգամ: Հետճառագայթային ինկուբացիայից հետո ԳԿՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը ճառագայթահարված բջիջների համեմատությամբ մեծացել է 2.3, իսկ ԳԵՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը՝ մոտ 1.3 անգամ: Ինչպես վկայում են ստացված տվյալները, խմորասնկային բջիջները դեցիմետրական տիրույթի ալիքներով ճառագայթահարելիս ԳԿՖ-ի և ԳԵՖ-ի դեզամինացման աստիճանը մեծանում է և առավելագույն արժեքին է հասնում հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված բջիջներում, ընդ որում՝ հետճառագայթային ինկուբացիայից հետո ԳԿՖ-ի դեզամինացման ուժգնությունը ամենաբարձրն է:

Սուբստրատ	Չճառագայթահարված խմորասնկեր	Ճառագայթահարված խմորասնկեր	Հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկած խմորասնկեր
Գուանին	0	0	0
Գուանոզին	0	0	0
ԳՄՖ	0	0	0

ԳԿՖ	0.44 ± 0.03	1.02 ± 0.01	2.33 ± 0.02
ԳԵՖ	0.5 ± 0.02	1.024 ± 0.009	1.33 ± 0.01

Աղյուսակ 4. Գուանինային նուկլեոտիդների, գուանինի և գուանոզինի դեզամինացման ուժգնությունը դեցիմետրական ալիքների ազդեցությանը ենթարկված C. guilliermondii ՀՊ-4 խմորասնկային բջիջների էքստրակտում (մգ N_2 /1 գ թաց կենսազանգվածում, n=5, p<0.05)

Եզրակացություն: Ընդհանրացնելով վերը նշվածը, կարելի է ասել, որ երկարալիք էլեկտրամագնիսական ճառագայթումն ազդում է ադենինային և գուանինային միացությունների դեզամինացման ուժգնության վրա: Դեզամինազների ակտիվության փոփոխությունը տվյալ էքստրեմալ վիճակում ունի հարմարողական նշանակություն և, հնարավոր է, նպաստում է, որ ադենինային և գուանինային միացությունների դեզամինացման արգասիքները ներգրավվեն նուկլեոտիդների ռեսինթեզում և փոխանակության մեջ, ինչն էլ «փրկության ուղի» է այդ միացությունների համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

[1] **World Health Organization (WHO),** Electromagnetic Fields and Public Health: Mobile Telephones and Their Base Stations, Feb. 22, 2010.

[2] **Vojisavljevic V., Pirogova E.,** The Effects of Low Power Microwaves at 500 MHz and 900 MHz on Yeast Cells Growth, Progress in Electromagnetics Research Symposium Proceedings, Taipei, March 25-28, 2013, pp. 667-670.

[3] **Alsuhaim H., Vojisavljevic V., Pirogova E.,** Effects of Non-thermal Microwave Exposures on the Proliferation Saccharomyces Cerevisiae Yeast, IFMBE Proceedings 39, 2012, pp. 48-51.

[4] **Gromozova E. N., Voychuk S. I., Zelena L. B., Gretskey I. A.,** Microorganisms as a Model System for Studying the Biological Effects of Electromagnetic Non-Ionizing Radiation, Safety engineering, April 2011, pp. 89-92.

[5] **Botstein D., Fink G. R.,** Yeast: an Experimental Organism for 21st Century Biology, Genetics, Vol. 189 (3), 2011, pp. 695-704.

[6] **Martinek R. G.,** Micromethod for Estimation of Serum ADA, Clin. Chem. 9, 1963, p. 620.

Գևորգյան Սուսաննա, Պետրոսյան Գայանե

ՄԻԼԻՄԵՏՐԱԿԱՆ ԵՎ ԴԵՑԻՄԵՏՐԱԿԱՆ ԱԼԻՔՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ C. GUILLIERMONDII ՀՊ-4 ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐՈՒՄ ԱԴԵՆԻՆԱՅԻՆ ՈՎ ԳՈՒԱՆԻՆԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԴԵԶԱՄԻՆԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Բանալի բառեր՝ խմորասնկեր, ադենինային նուկլեոտիդներ, գուանինային նուկլեոտիդներ, դեզամինացում, միլիմետրական ալիքներ, դեցիմետրական ալիքներ:

Աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել Candida guilliermondii ՀՊ-4 խմորասնկերում երկարալիք տիրույթում ճառագայթահարելիս պուրինային միացությունների դեզամինացման փոփոխությունները: Ցույց է տրվել, որ միլիմետրական և դեցիմետրական ալիքներով ճառագայթահարված խմորասնկերի համար դեզամինացման բարձր ուժգնություն դիտվել է ԱԵՖ-ի և ԳԵՖ-ի, իսկ հետճառագայթային ինկուբացիայի ենթարկված բջիջներում՝ ԱԵՖ-ի և ԳԿՖ-ի համար:

Геворгян Сусанна, Петросян Гаянэ

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ И ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН НА ДЕЗАМИНИРОВАНИЕ АДЕНИНОВЫХ И ГУАНИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДРОЖЖЕЙ C. GUILLIERMONDII НП-4

Ключевые слова: дрожжи, адениновые нуклеотиды, гуаниновые нуклеотиды, дезаминирование, миллиметровые волны, дециметровые волны.

Целью нашей работы было исследование изменений дезаминирования пуриновых соединений дрожжей Candida guilliermondii НП-4 при облучении в длинноволновом диапазоне. Было показано, что при облучении дрожжей миллиметровыми и дециметровыми волнами наибольшая интенсивность дезаминирования наблюдается для АТФ и ГТФ, а после пост-радиационной инкубации клеток – для АТФ и ГДФ.

Gevorgyan Susanna, Petrosyan Gayane

THE INFLUENCE OF MILLIMETER AND DECIMETER WAVES ON THE DEAMINATION OF ADENINE AND GUANINE COMPOUNDS OF C. GUILLIERMONDII НП-4

Key words: yeasts, adenine nucleotides, guanine nucleotides, deamination, millimeter waves, decimeter waves.

The aim of our work is to investigate the deamination changes of purine compounds of yeasts Candida guilliermondii НП-4 under irradiation by the long-wavelength range. It has been shown that in case of irradiation of yeasts by millimeter and decimeter waves the higher intensity of deamination takes place for ATP and GTP, and after post-radiation incubation – for ATP and GDP.