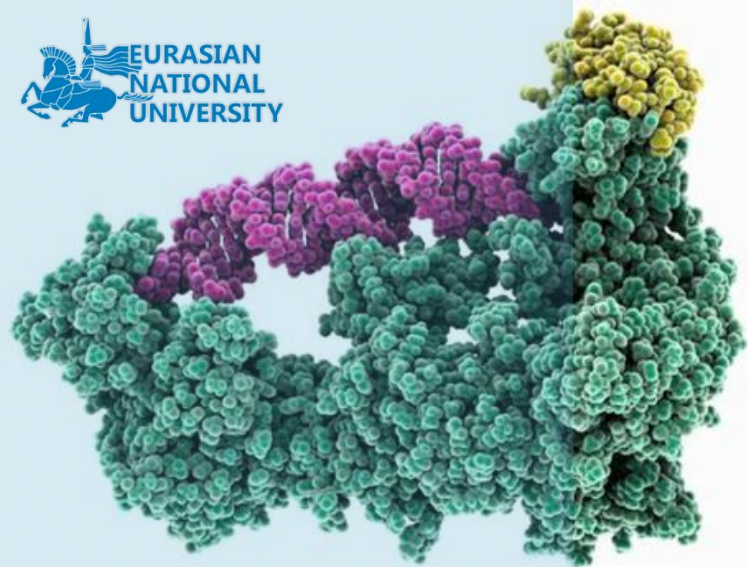


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН
14 СӘУІР 2023 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН
14 АПРЕЛЯ 2023 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ
ХХІ ВЕКА"

УДК 57 (063)
ББК 28.0
Ж 66

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

Редакция алқасы:
Редакционная коллегия:

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, А.Ж. Акбасова, С.Б. Жангазин, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023. – 298 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023. – 298 с., казахский, русский, английский.

ISBN 978-601-337-847-3

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумына қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.



УДК 57
ББК 28
О-58

©Коллектив авторов, 2023
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023

29. Martel-Kennes, Y.; Lévesque, J.; Decaux, C. Effect of crystalline silicon dioxide in piglet feed on growth performance with different levels of growth promoters, *J. Anim. Sci.* – 2016. – 94. – p. 488.

30. Sandhya, K., Basavarajappa, N., Jean P., Meunier D. Diatomaceous earth as source of silicon on the growth and yield of rice in contrasted soils of Southern India, *J. Soil Sci. Plant Nutr.* – 2018. – 18(2).

31. Rizwan, M., Meunier, J.D., Miche, H., Keller, C. Effect of silicon on reducing cadmium toxicity in durum wheat grown in a soil with aged contamination, *J. Hazard Mat.* – 2012. – 209-210. – pp. 326-334.

32. Abdalla, M.M. Sustainable effects of diatomite on the growth criteria and phytochemical contents of vicia faba plants, *Agric. Biol. J. N. Am.* – 2010. – 1. – pp. 1076-1089.

33. Pati, S., Pal, B., Badole, S., Hazra, G.C., Mandal, B. Effect of Silicon Fertilization on Growth, Yield, and Nutrient Uptake of Rice, *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* – 2016. – 47. – pp. 284-290.

34. Berthelsen, S., Noble, A.D., Kingston, G., Hurney, A., Rudd, A., Garside, A. Improving yield and ccs in sugarcane through the application of silicon-based amendments // Final Report SRDC Project CLW009. CSIRO Land and Water. – 2003. – pp. 138.

УДК 577.127:547.973

ӨСІМДІКТЕРДІҢ ФЕНОЛДЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ЖАЛПЫ ҚҰРАМЫНЫҢ ӨЗГЕРУ ДИНАМИКАСЫНА ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ СТРЕССТІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Шетеннова Аружан Ерлановна, Бектурова Асемгуль Жамбуловна
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана; Қазақстан
setenovaa@mail.ru

Кіріспе. Фенолды қосылыстар немесе полифенолдар барлық жасушалар мен тіндерде түзілетін жоғары сатыдағы өсімдіктердің ең көп таралған қайталама метаболиттерінің бірі болып табылады [1,2,3]. Полифенолдардың құрылымы олар атқаратын функциялар сияқты өте алуан түрлі. Олар гүлдерге, жемістерге және тұқымдарға түс беретіні белгілі, өсімдіктердің өсуі мен дамуын реттеуге қатысады, ауыр металл хелаторлары болып табылады, кейбір гендердің экспрессиясын реттейді және өсімдіктерді стресстік әсерден қорғайды. Сонымен қатар, фенолды қосылыстардың практикалық маңызы зор. Олар тамақ өнеркәсібінің әртүрлі салаларында, сондай-ақ медицинада кең спектрлі құнды дәрілік заттар ретінде қолданылады [4,5,6].

Қазіргі уақытта фенолды қосылыстардың құрылымы, биосинтез және олардың түзілуіне жауап беретін гендер жақсы зерттелген [7,8]. Дегенмен, осы уақытқа дейін өсімдік өміріндегі қайталама метаболизм өкілдерінің рөлі туралы деректер әлі толық емес және олардың ерекше әртүрлілігімен байланысты жеткілікті қарама-қайшы болып қала береді [9,10]. Фенолдық қосылыстардың өсімдіктерді қоршаған ортаның бірқатар қолайсыз факторларынан қорғауға қосқан үлесі туралы мәселеде әлі де анықтық жоқ, оған төмен температуралы стресс жатады. Бұл мәселені зерттеу өте өзекті, өйткені өсімдіктердің көптеген түрлері олардың даму процесінде төмен температураның зиянды әсеріне жиі кездеседі [9,11,12].

Өсімдіктердің стресс факторларына төзімділігі онтогенез фазасына байланысты. Егер тыныштық жағдайында өсімдік ең төзімді болса, онда, мысалы, өну

немесе тұқым қалыптастыру кезеңінде - ең осал. Өсімдіктерді қорғау механизмдерін анықтау маңызды дақылдардың өнімділігін белсенді басқару және арттыру үшін табиғаттың табиғи тұрақтылығын түсіну үшін өте маңызды.

Жаздық арпа - бұл талап етілетін дақыл, ол қатты сортаң топырақтардағы өнімділікті күрт төмендетеді, сондықтан ең құнарлы жерлерді бидай дақылдарының айналымына бөлу керек. Бидай қосымша ылғалдандыру (көптеген аудандарда) және фосфор тыңайтқыштарын қолдану бойынша барлық іс-шараларға жақсы жауап береді.

Батыс Қазақстан облысы климатының негізгі сипаттамасы оның айқын континенталдылығы болып табылады. Бүкіл аймақ атмосфералық жауын-шашынның жетіспеушілігімен және біркелкі болмауымен, булану процестерінің үлкен қарқындылығымен және бүкіл вегетациялық даму кезеңінде тікелей күн сәулесінің көптігімен сипатталады ауыл шаруашылығы дақылдары. Жаздық дәнді дақылдардың өнімділігінің олардың вегетациялық кезеңіндегі ауа-райының ерекшеліктеріне тәуелділігі барлық дерлік аймақтарда көрінеді.

Фенолдық қосылыстардың құрамы. Екі арпа генотипінің өскіндерінің гипокотилдеріндегі фенолды қосылыстардың жалпы құрамын анықтау онтогенездің бастапқы кезеңдерінде бұл процесте бірдей тенденцияларды көрсетті, дегенмен олардың ТГГ-дағы деңгейі ДНГ-ге қарағанда жоғары болды [13,14]. Өсудің 6-шы күнінен 11-ші күніне дейін олардың саны өсті (DGG және ТНГ үшін сәйкесінше 38% және 48%), ал 19-шы күні күрт төмендеді (DGG үшін 4 есе және TGG үшін 2 есе).

$Cd(NO_3)_2$ әр түрлі құрамындағы сулы ерітінділердегі культуралар оның ең көп жинақталуын тамырларда, әсіресе ТНГ-де көрсетті. Бұл тенденция металдың ең жоғары концентрациясы әсерінен (III нұсқа, ерітіндідегі кадмий тұзының бастапқы мөлшері 97 мкМ), жер асты органдарындағы кадмий мөлшері 3,64 мг/г құрғақ салмақ болған кезде айқын байқалды [15]. DGG және ТНГ үшін тиісінше 7,25 мг/г құрғақ салмақ. Cd төмен концентрациясының әсерінен (II нұсқа, ерітіндідегі кадмий тұзының бастапқы мөлшері 65 мкМ болды) оның жинақталуы екі генотиптің өскіндерінде де төмен болды (III нұсқаға қатысты орта есеппен 43%-ға) [16].

Фенолдық қосылыстардың құрамы. Cd әсерінен ДНГ гипокотилдеріндегі фенолды қосылыстардың жалпы мөлшері I және II нұсқалардағы бақылаумен салыстырғанда сәйкесінше 31% және 48% төмендеді, ал III нұсқада ол өзгерген жоқ. ТНГ гипокотилдерінде тәжірибелік нұсқаларда олардың жинақталуында өзгерістер байқалмады.

Арпа өскіндерінің гипокотилдерінде фенилпропаноидтардың жинақталуы Cd қатысында өзгерген жоқ, олардың мөлшері азайған (40%-ға) DGH үшін II нұсқаны қоспағанда, олардың мөлшері салыстырмалы түрде төмендеген.

L-фенилаланин аммиак лиазасының белсенділігі. Екі арпа генотипінің көшеттерінің гипокотилдерінде бақылау және тәжірибелік нұсқаларында PAL белсенділігі бірдей екені көрсетілді. Котиледон жапырақтарында ол гипокотилдерге қарағанда екі есе дерлік жоғары болды, бұл олардағы фенолдық қосылыстардың мазмұнымен байланысты. қосылыстар. Сонымен қатар, DGH-де, зерттелген нұсқалардың көпшілігінде ол ТНГ-ден асып түсті және Cd нақты концентрациясына тәуелді емес. Ерекшелік ферменттің белсенділігі екі генотипте де тең болған кезде III нұсқа (металл концентрациясының жоғары әсерінен) болды.

Гипотермия жағдайында арпа генотипінің көшеттерінің тамырларының ұзындығы мен жер үсті бөлігінің биіктігінің төмендеуі байқалды, бұл оның ұзақ әсер етуінен кейін айқынырақ болды.

Екі арпа генотипінің өскіндерінің жер үсті органдарындағы фенолды қосылыстардың жалпы мөлшері төмен температураның қысқа мерзімді әсерінен кейін

көп жағдайда өзгерген жоқ. Ерекшелік DGH гипокотилдері болды, онда ол бақылаумен салыстырғанда 36% төмендеді.

Төмен температураның қысқа мерзімді әсерінен кейін фенилпропаноидтардың мөлшері бақылау нұсқаларымен салыстырғанда DGG және THG гипокотилдерінде төмендеді (тиісінше 40% және 30%), бірақ котиледон жапырақтарында өзгерген жоқ.

Гипотермияға ұзақ әсер еткеннен кейін екі арпа генотипінің көшеттерінің жер үсті органдарында фенилпропаноидтардың жинақталуы көп жағдайда бақылау нұсқаларының деңгейінде қалды. Ерекшелік DGH гипокотилдері болды, онда ол төмендеді (бақылауға қатысты 40%). Осының барлығы гипотермия жағдайында (көбінесе DGH-да) қарпа өскіндерінің гипокотилдерінде фенилпропаноидтардың жиналуының өзгеруін және екі генотиптің котилеон жапырақтарында бұл процестің тұрақтылығын көрсетеді. Арпа гипокотилдеріндегі осы фенолдық метаболиттер мөлшерінің азаюы олардың прекурсорлары болып табылатын басқа фенолдық заттардың биосинтезінің белсендірілуіне байланысты болуы мүмкін.

Төмен оң температураға ұшыраған кезде арпа өскіндерінің гипокотилдерінің қызыл-қызғылт түске боялғаны өсімдік тіндерін стресстік әсерлерден, соның ішінде гипотермиядан қорғауға қатысатын антоцианиндер, фенолдық заттардың түзілуіне байланысты байқалды [17,18].

Төмен температуралық күйзеліс арпа өскіндерінің котиледон жапырақтарының сығындыларында полифенолдар құрамының өзгеруіне әкелмеді, дегенмен олардың құрамындағы өзгерістер байқалды. Сонымен, DGH-да төмен температураның қысқа мерзімді әсері хлороген қышқылының (25%-ға), рутиннің (51%-ға), ориентин мен изоориентиннің (30%-ға), витексин мен изовитексиннің (55%-ға) мөлшерін арттырды. бақылау шарттары. Төмен температурада ұзақ әсер ету (7 күн) хлороген қышқылының мөлшерінің артуына әкелді (бақылау жағдайларына қатысты 72%). Бұл ретте ориентин мен изоориентин мөлшері бақылауға қарағанда 31%-ға төмендеді, ал рутин, витексин және изовитексин мөлшері өзгерген жоқ.

Қорытынды

Қазіргі уақытта көптеген зерттеушілердің назары екіншілік метаболиттерді, атап айтқанда фенолдық қосылыстарды жоғары концентрацияда жинақтайтын бірегей қабілеті бар өсімдіктерге аударылады. Бұл заттардың функционалдық рөлі маңызды және әртүрлі, оның ішінде өсімдік жасушаларын стресстік әсерлерден қорғауға қатысуы арпа немесе барлық органдарда фенолды қосылыстарды жинақтайтын кәдімгі арпа антиоксиданттық белсенділіктің жоғары деңгейіне қатысты басқа дәнді дақылдар.

Арпаның әртүрлі сорттары дамуының бастапқы кезеңдерінде жер үсті органдарында фенолдық қосылыстарды жинақтау қабілетінің бірдей дерлік қабілетімен сипатталады деп болжанды, олардың деңгейі котиллон жапырақтарында гипокотилдерге қарағанда әлдеқайда жоғары. фенолдық метаболизмнің негізгі ферменті - PAL белсенділігімен корреляцияланады.

Сонымен қатар, біз өскіндер дамыған сайын DGG гипокотилдеріндегі фенолдық кешеннің негізгі заттарының мөлшері жалпы алғанда төмендегенін, ал TGG-де жоғарылағанын анықтадық. Бұл кезде олардың котилеон жапырақтарында фенолды қосылыстардың жиналуы, әсіресе DGG-де жоғарылады [19,20].

Гипотермияға келетін болсақ, DGH өскіндерінде қысқа мерзімді және ұзақ әсер ету кезінде гипокотилдердегі фенолды қосылыстардың мөлшері төмендеді, бұл, шамасы, PAL тежелуіне байланысты болды. Сонымен қатар, ұзақ уақыт әсер еткенде азайған фенолдық қосылыстардың жалпы құрамын қоспағанда, котиледон жапырақтарында ол іс жүзінде өзгерген жоқ. THG-де фенолды қосылыстардың жинақталуында PAL белсенділігімен корреляциялық өзгерістер болған жоқ.

Осылайша, олардың айтарлықтай жинақталуы төмен температураның қысқа мерзімді әсерінен арпаның тетраплоидты генотипінде, ал диплоидты генотипте – ұзақ әсер еткенде анықталды.

Гипотермия жағдайында арпа өскіндеріндегі LPO деңгейі негізінен оның қысқа мерзімді әсерінен жоғарылады, ал ұзақ әсер еткенде айтарлықтай өзгерістер болған жоқ, бұл бейімделу кезеңінің басталуымен байланысты болуы мүмкін.

Қорытындылай келе, онтогенездің бастапқы кезеңдерінде тетраплоидты арпа генотипінің өскіндері фенолдық кешен бойынша стресс әсеріне сезімтал болғанын, бірақ бұл негізінен Cd әрекетімен байланысты екенін атап өткен жөн. Алайда фенолдық қосылыстардың деңгейінің төмендеуінің себебі әлі де түсініксіз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. Москва: Наука, 1993. - 272 с.
2. Alscher R.G., Hess J.L. Antioxidants in higher plants. CRC press, 2017. 172 p.
3. Cheynier V., Comte G., Davies K. M., Lattanzio V., Martens S. Plant phenolics: recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. *Plant Physiology and Biochemistry*, 2013. - 72, 1-20 p.
4. Тараховский Ю.С., Ким Ю.А., Абдралилов Б.С., Музафаров Е.Н. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. Пушино: Synchronobook, 2013. - 310 с.
5. Rio D., Costa L.G., Lean M.E.J., Crozier A. Polyphenols and health: what compounds are involved? *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2010.-20, 1–6 p.
6. Tungmunnithum D., Thongboonyou A., Pholboon A., Yangsabai A. Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: An overview. *Medicines*, 2018.- 5, 93 p.
7. Matsui K., Walker A.R. Biosynthesis and regulation of flavonoids in buckwheat. *Breeding Science*, 2020.- 70, 74-84 p.
8. Saltveit M.E. Synthesis and metabolism of phenolic compounds. *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health*. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2017.- 1488 p.
9. Koyama M., Nacamura C., Nacamura K. Changes in phenols contents from buckwheat sprouts during growth stage. *Journal of Food Science and Technology*, 2013. - 50, 86-93 p.
10. Verma N., Shukla S. Impact of various factors responsible for fluctuation in plant secondary metabolites // *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. 2015.- 2, 105-113 p.
11. Тараховский Ю.С., Ким Ю.А., Абдралилов Б.С., Музафаров Е.Н. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. Пушино: Synchronobook, 2013. - 310 с.
12. Rio D., Costa L.G., Lean M.E.J., Crozier A. Polyphenols and health: what compounds are involved? *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2010.-20, 1–6 p.
13. Alscher R.G., Hess J.L. Antioxidants in higher plants. CRC press, 2017. 172 p.
14. Eng W.H., Ho W.S. Polyploidization using colchicine in horticultural plants: A review. *Scientia horticultrae*, 2019. - 246, 604-617 p.
15. Santos J.S., Brizola V.R.A., Granato D. High-throughput assay comparison and standardization for metal chelating capacity screening: A proposal and application. *Food chemistry*, 2017.- 214, 515-522 p.

16. Серегин И.В., Иванов В.Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения. Физиология растений, 2001. - 48, 606-630 с.
17. Максимов Н.А. Краткий курс физиологии растений. Москва: Сельхозгиз, 1948. - 499 с.
18. Reyes L.F., Miller J.C., Cisneros-Zevallos L. Environmental conditions influence the content and yield of anthocyanins and total phenolics in purple-and red flesh potatoes during tuber development. American Journal of Potato Research, 2004.- 81, 187-193 p.
19. Gonzalez-Mendoza D., Troncoso-Rojas R., Gonzalez-Soto T., Grimaldo-Juarez O., Ceseña-Duran C., Duran-Hernandez D., Gutierrez-Miceli F. Changes in the phenylalanine ammonia lyase activity, total phenolic compounds, and flavonoids in *Prosopis glandulosa* treated with cadmium and copper. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 2018.- 90, 1465-1472 p.
20. Manquián-Cerda K., Escudey M., Zúñiga G., Arancibia-Miranda N., Molina M., Cruces E. Effect of cadmium on phenolic compounds, antioxidant enzyme activity and oxidative stress in blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) plantlets grown in vitro. Ecotoxicology and Environmental Safety, 2016.- 133, 316-326 p.

УДК 574/577

RHODIOLA ROSEA L. ӨСІМДІГІНІҢ ЭФИР МАЙЫНЫҢ ІСІККЕ ҚАРСЫ МОЛЕКУЛАЛЫҚ МЕХАНИЗМІНІҢ ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Жумагул М.Ж.^{1,2}, Избастина К.С.^{2,3}, Абаш А.С.⁴

¹Астана Халықаралық университеті, Жаратылыстану ғылымдарының жоғарғы мектебі, mzhakupzhan@mail.ru

²Астанинский ботанический сад – филиал РГП на ПХВ Институт ботаники и фитоинтродукции

³Казахский Агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Астана, Казахстан izbastina.k@gmail.com

⁴Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, altin_jan82@mail.ru

Rhodiola rosea L. - Crassulaceae тұқымдасы, *Rhodiola* туысына жататын Еуропаның арктикалық және Азия, Солтүстік Америка таулы аймақтарында жоғары биіктікте өсетін көпжылдық өсімдік[1]. *Rhodiola rosea* L. дәстүрлі қытай медицинасында мыңдаған жылдар бойы қолданылып келеді. Жақындағы зерттеулер *Rh. rosea* ісікке және қабынуға қарсы екенін растады. Әдеби деректерге сүйенсек, *Rh. rosea* сығындысы ісік жасушаларының өсуін азайтып, қуықтың қатерлі ісік жасушалары mTOR геніне ингибитор ретінде әсер етіп тежейді[2]. *Rh. rosea* сығындысы лейкотриендерінің биосинтезіне қатысатын С, D және E (ALOX5AP, DPPE2, LTC4S) негізгі гендердің экспрессиясын төмендету арқылы қабынуға қарсы әсерге ие[3]. Сондай-ақ *Rh. rosea* сығындысы апоптоз бен некрозды тудырғаны және қатерлі жасушалардың өмір сүруін айтарлықтай төмендеткені анықталды [4]. *Rh. rosea* өсімдігі ісікке қарсы әсері бар екендігі дәлелденгенімен[5]. негізгі молекулалық әсер ету механизмі әлі белгісіз. Сондықтан заманауи әдістер арқылы дәрілік өсімдік алтын тамырдың әсері зерттелуде. Қазіргі уақытта жүйелік фармакология – молекулалық биология және фармакология пәндер тоғысуында зерттеудің жаңа әдісін ұсынады, сондай -ақ әр түрлі масштабтағы дәрілердің әсер ету механизмдері-молекулалық және