

**O'simlikning qurg'oqchilikka chidamliligini o'rganish *Thellungiella parvula* misolida.**

*Juraxanova Zulhumor Tursunmaxammad qizi*

*Namangan Davlat Universiteti*

*Tibbiyot kafedrası o'qituvchisi*

Quruq tuproqda o'simliklarning suv bilan ta'minlanish jarayoni buziladi. Natijada o'simlikda uzoq vaqtgacha suv tanqisligi va so'lish holati davom etadi. Suv balansining uzoq vaqtgacha buzilib qolishi o'simlikda fiziologik jarayonlarning o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. Suvsizlik natijasida protoplazmaning kolloid va kimyoviy xususiyatlari zararlanadi. Oqsillar sintezi keskin pasayadi. Chunki information RNK iplarini uzuvchi adenozintrifosfataza faollashadi, polisomalar parchalana boshlaydi. Qurg'oqchilik, o'simliklar gormonlar sistemasida ham bir qator sezilarli o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Shunday o'zgarishlarga O'simlik o'sishini jadallashtiradigan auksin, sitokinin, gibberellins hamda fenol tabiatli o'sishni tezlashtiradigan moddalar miqdorining kamayishini, ABK va etilen gormonlari miqdorining oshishini ko'rsatish mumkin. Bunda ayniqsa qurg'oqchilikning boshlang'ich davrlarida o'simliklarda o'sishni to'xtatuvchi gormonlar miqdorining oshishi muhim ahamiyatga ega. Chunki, o'simlik suv bilan muqobil ta'minlanmaganda barg og'izchalarining tezda yopilish xususiyati shu o'simliklarda bir necha daqiqa davomida juda ko'p marta ko'payib ketadigan ABK gormonining miqdoriga bog'liqdir. Masalan, o'simlik uchun suv yetishmasligi juda kam miqdorda-0,2 MPa bo'lgandayoq ABK gormonining miqdori bir necha barobar ortib ketadi. Ammo mezofit o'simliklarda ABK miqdorining oshishiga olib keladigan suv potentsiali har xildir. Umuman qurg'oqchilik sharoitida o'simlik to'qimalaridagi ABK gormonining miqdori uning suvlilik holati 1 gr og'irligiga nisbatan bir soatda o'rtacha 0,15 mikrogrammgacha ortishi mumkin. O'simlik to'qimalarida ABK gormonining ko'payishi natijasida vujudga kelgan barg og'izchalarining yopilishi holati esa ular orqali bo'ladigan

bug'lanish natijasida sarflanadigan suv miqdorini anchagina kamaytiradi. Shuningdek, ABK prolin sintezini tezlashtiradi, bu esa oqsillarning sersuvlanishiga sabab bo'ladi. Bu holat ham hujayrada suvning ma'lum miqdorda saqlanib qolishiga sabab bo'ladi. O'simlik ildizlarida ABK gormonining yig'ilishi RNK va oqsillar sintezining to'xtashiga olib keladi, hamda boshqa bir o'sish gormoni bo'lgan sitokinining sintezining sekinlashishiga olib keladi. Qisqa qilib aytganda, suv tanqisligi sharoitida o'simlik to'qimalarida ABK gormoni miqdorining ko'payishi o'simlikning barg og'izchalari orqali suv yo'qolishini kamaytiradi. Oqsillarga ko'p miqdorda suv bug'lanishga  $\Delta x$  bo'lib hujayradagi modda almashinuvini nisbatan muqobil holatiga o'tkazadi. O'simliklarga suv yetishmagan sharoitda yuzaga keladigan biokimyoviy o'zgarishlardan yana biri bu o'simlik to'qimalarida o'sish ingibitori gormonlaridan biri bo'lgan etilen ( $CH_2=CH_2$ ) gormonining ma'lum miqdorda ko'payishidir. Suv tanqisligi sharoitida o'simlik to'qimalarida etilen gormonining ko'p miqdorda hosil bo'lishining asosiy sababi, bu suv yetishmasligi natijasida ushbu moddaning hosilasi bo'lgan 1-aminosiklopropan karbon kislotasi sintezining jadallashishidir. Chunki, o'simlik to'qimalarida etilen gormoni erkin holda bo'lmaydi va u faqat zarur hollardagina to'qimalarda doimiy ravishda harakatlanuvchi 1-amino-siklopropan karbon kislotasidan sintezlanadi. Shuningdek, qurg'oqchilik natijasida, o'simliklarda o'simlik o'sishini to'xtatuvchi fenol tabiatli moddalar miqdorining o'zgarishi ham ro'y berishi mumkin. Ammo bu holat faqatgina mezofit o'simliklarga xosdir. Boshqa bir yer usti o'simliklar guruhi, poykilokserofit o'simliklarda esa qurg'oqchilik sharoitida ular o'sishining to'xtashi, ingibitor (o'sishni to'xtatuvchi) moddalar miqdoriga bog'liq emas. Chunki, ular qurg'oqchilik sharoitida tinim, ya'ni anabioz holatiga o'tishadi. O'simliklarda o'sish gormonlari miqdorining kamayishi, jumladan indolsirka kislotasining kamayishi o'simliklarda o'sish to'xtagan vaqtdan boshlanadi. O'simlik to'qimalarida auksinning kamayishi uning biosintezi uchun xizmat qiladigan triptofan aminokislotasi miqdorining kamayib ketishi hamda bu gormonning o'simlik organlari bo'ylab tashilishining qiyinlashishi tufayli bo'ladi. O'simlikning so'lishi me'yoriy modda almashinuvining,

hujayralarda osmotik xususiyatning buzilishi, turgor holatning yo'qolishi, yangi moddalar sintezining to'xtashi, gidroliz va parchalanish jarayonlarining kuchayishiga olib keladi. Ko'pchilik hollarda namning yetishmasligi fotosintez jarayoniga salbiy ta'sir etadi. Fotosintez jadalligining pasayishiga quyidagilar sabab bo'ladi:

1. Og'izchalarning yopilishi natijasida CO<sub>2</sub> ning yetishmasligi;
2. Xloroplastlar tuzilmasining buzilishi;
3. Xlorofill sintezining to'xtashi;
4. Yorug'likda fosforlanish jarayonida elektronlar transportining buzilishi;
5. Fotokimyoviy reaksiyalar va CO<sub>2</sub> o'zlashtirilishining buzilishi;
6. Assimlyator transportining to'xtashi va boshqalar.

Shuning uchun qurg'oqchilik o'simliklarning o'sishiga salbiy ta'sir etadi yoki to'xtatadi. Ularning barg sathini kamaytiradi, bu esa o'simliklarda organik modda hosil bo'lishini susaytiradi va hosilni kamaytiradi. Suvsizlik uzoq muddatli bo'lganda, hatto o'simliklar nobud bo'ladi.

Suv tanqisligi stressining barg kesikulyar mumi va cutin monomerlariga ta'siri va kesikulaning o'tkazuvchanligi bilan bog'liq xususiyatlar *Eutrema salsugineum* (syn. *Thellungiella salsuginea*) ning Shandong va Yukon ekotiplarida o'rganildi. Garchi Shandong glokusli barglarni namoyish etsa-da va Yukon shaffof bo'lmagan bo'lsa-da, stressga ega bo'lmagan Yukonning mumi miqdori Shandongga nisbatan 4,6 baravar ko'p edi, bu asosan Yukonning sakkiz baravar yuqori yog' kislotalari, ayniqsa C-22 va C-24 kislotasi tufayli. *Eutrema* turli xil kutikula lipidlari va ta'sirchanligi bilan, yangi hujayralar va allellarni aniqlash uchun qimmatli genetik manbani ta'minlaydi va haddan tashqari stressga chidamlilikda kutikula rolini o'rganish uchun asos yaratadi. Kuchsizlanishsiz yoki stresssiz ko'pikli lipidlar odatda suv yo'qotish darajasi, xlorofil efflyuatsiyasining pasayishi va suv tanqisligining kelib chiqadigan siljishidan ancha oldin bo'lgan vaqt bilan bog'liq edi. Suv tanqisligiga javoban Shandong tomonidan kislotalarning yuqori stressli induksiyoniga mos keladigan elongaza subunitslarini kodlaydigan genlarning yuqori transkripsiyasini ko'rsatdi. Yukonning CER1 va CER3

transkriptlarini yuqori induksiyasi, suv etishmovchiligidan keyin nima uchun alkogol Yukonda ko'payganligini tushuntirishi mumkin. Eutrema turli xil cuticle lipidlari va ta'sirchanligi bilan, yangi hujayralar va allellarni aniqlash uchun qimmatli genetik manbani ta'minlaydi va haddan tashqari stressga chidamlilikda cuticle rolini o'rganish uchun asos yaratadi.

Stress - tuproq ekotizimidagi tabiiy tanlanishning asosiy tarkibiy qismi. Bu sohada eng mashhur abiotik stress omillari haroratning haddan tashqari ko'tarilishi (issiqlik, sovuq), suvsizlanish (qurg'oqchilik), yuqori sho'rlanish va og'ir metallar kabi o'ziga xos toksik birikmalardir. Organizmlar ushbu stresslarni muayyan darajada hal qilishga qodir, bu ularning ekologik amplituda chegaralarini belgilaydi. Ekologik jihatdan muhim bo'lgan tuproq organizmlarida stressni o'rganish uchun funktsional genomik vositalar paydo bo'ldi. Bu erda biz o'simliklar va tuproqning umurtqasiz hayvonlarning stressli muhitga qanday munosabatda bo'lishlari va moslashishini aniqlashga qaratilgan transkripttomik tadqiqotlar haqida qisqacha ma'lumot beramiz. Signalizatsiya yo'llari va transkripsiya profilini o'rganish jarayonida aniqlangan transkripsiya omillari natijasida paydo bo'lgan rasm qurg'oqchilik, sho'rlanish va sovuqqa genomik reaksiyalarning katta ziddiyati mavjudligini anglatadi; ammo, issiqlik va og'ir metallar turli xil stress ta'siriga javob beradi. Issiqlik zarbalariga javob berish va oksidlovchi stressga javob berish, atrof-muhitning stress ta'siriga (ESR) universal tarkibiy qismlarini anglatadi. Bundan tashqari, o'simliklar va hayvonlar o'rtasidagi umumiylik transkriptal regulyatorlarga qaraganda samaraliroq genlarda ko'proq ko'rinadi. Va nihoyat, tuproqdagi stress omillariga moslashish, o'simliklarda ham, hayvonlarda ham stressga javob beradigan genlarni kuchaytirilgan konstitutsiyaviy transkripsiya orqali rivojlanib bormoqda. Tuproqdagi stress omillariga moslashish, o'simliklarda ham, hayvonlarda ham stressga javob beradigan genlarni kuchaytirilgan konstitutsiyaviy transkripsiya orqali rivojlanmoqda. Tuproqdagi stress omillariga moslashish, o'simliklarda ham, hayvonlarda ham stressga javob beradigan genlarni kuchaytirilgan konstitutsiyaviy transkripsiya orqali rivojlanmoqda.

Stressga chidamlilikning yangi determinantlarini izlash ekstremal muhitda yashovchi o'simliklarga qiziqishni kuchayishiga olib keldi - "ekstremofitlar" deb nomlangan. Muvaffaqiyatli strategiyalardan biri Arabidopsis thaliana va ekstremofit Brassicaceae qarindoshlari, masalan, halofit Eutrema salsugineum, shu jumladan Xitoyning sovuq, sho'r qirg'oq mintaqalarida joylashgan. Bu erda biz cho'l turlarining stressga chidamliligini, yomon o'rganilmagan III Brassicaceae nasl-nasabining a'zosi Anastatica hierochuntica (Jericho of True Rose of Jericho) ni o'rganamiz. Biz A. hierochuntica ning 226 diploid xromosomalarga bo'linib, Arabidopsisdan 4,5 baravar kattaroq genomga ega ekanligini va A. hierochuntica yashash muhitiga xos bo'lgan issiqlik, past N va tuz stresslariga chidamliligini namoyish etamiz. Biror misol sifatida tuzga chidamliligini hisobga olib, A. hierochuntica E. salsugineum bilan umumiy tuzga chidamlilik mexanizmlarini baham ko'rishini ko'rsatamiz, masalan, otishni o'rganish Na + to'planishini qattiq nazorat qilish va elastik fotokimyo xususiyatlari. Bundan tashqari, E. salsugineum va A. hierochuntica kurtaklarining metabolik profilaktikasi shuni ko'rsatadiki, ekstremofitlar tuz stressiga qarshi kurashish uchun turlarga xos va umumiy metabolik strategiyalarni namoyish etadi, shu jumladan konstruktiv regulyatsiya (nazorat ostida va tuzning stress sharoitida) askorbat va dehidroaskorbat, ikkitasi ROSni tozalashda ishtirok etadigan metabolitlar. Shunga ko'ra, A. hierochuntica metil viologen tomonidan kelib chiqadigan oksidlovchi stressga nisbatan bag'rikenglikni namoyish etadi, bu juda faol antioksidant tizim ko'p abiotik stresslarni engish uchun juda zarur. Biz A.ga taklif qilamiz hierochuntica qattiq cho'l sharoitida o'simliklarning omon qolishini tushunish uchun mukammal ekstremofit Arabidopsis nisbiy model tizimini taqdim etadi.

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> va mannitol urug'ini asirlanishi o'simliklarning o'sishi, oksidlovchi stress biomarkerlari va Cakile maritima va Eutrema salsugineum barglarida antioksidant fermentlarning faolligi, qurg'oqchilik va tuz stresiga duchor bo'lganda, alohida qo'llaniladi yoki birlashtiriladi. Oldindan bo'lmagan sharoitlarda qurg'oqchilik C. maritima ko'chatlarining o'sishini (nazoratga nisbatan 40%) va oksidlanish-qaytarilish muvozanatini keskin chekladi, E. salsugineum esa bu sho'r

ta'sirni individual sho'rlanish darajasida ko'rsatdi (nazoratga nisbatan 33%). Birgalikda sho'rlanish va qurg'oqchilik saqlanib qoldi va hatto ikkala o'simlikning antioksidant himoyasini mislsiz urug'lardan himoya qildi. Ikkala primer moddalar (mannitol va H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) sho'rlanish, qurg'oqchilik va ularning birgalikdagi ta'siri ostida etishtirilgan har ikkala turning o'sishini va antioksidant himoyasini sezilarli darajada yaxshilagan. Biroq, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> astarlanishi *C. maritima* ko'chatlarida ancha foydali bo'lib chiqdi. Darhaqiqat, oksidlovchi shikastlanishlar sezilarli darajada kamaydi va askorbin kislota (36%), glutation (2 barobar) va prolin ishlab chiqarish (2 baravar) yuqori konsentratsiyasi bilan birga antioksidant fermenti bilan chambarchas bog'liq bo'lgan oksidlanish-qaytarilish muvozanatiga olib keldi. tadbirlar, xususan tuz stressi ostida. Umuman olganda, bizning natijalarimiz shuni ko'rsatadiki, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> astarlanishi, uning signal roli tufayli, *C. maritima* ikkala ozmotik stresslarga nisbatan chidamliligini yaxshilaydi va o'simliklarga keyinchalik ta'sirlanganda tezda faollashadigan dastlabki signallarni yodlashi va dekodlashiga imkon beradi. stress. Mualliflik huquqi (C) 2016. Elsevier GmbH tomonidan nashr etilgan. askorbin kislota (36%), glutation (2 barobar) va prolin ishlab chiqarish (2 baravar) sezilarli darajada yuqori konsentratsiyalari bilan birgalikda antioksidant ferment faolligi bilan chambarchas bog'liq bo'lgan katta oksidlanish-qaytarilish muvozanatiga olib keladi, ayniqsa tuz stresi ostida. Umuman olganda, bizning natijalarimiz shuni ko'rsatadiki, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> astarlanishi, signalning roli tufayli, *C. maritima* ikkala ozmotik stresslarga nisbatan chidamliligini yaxshilaydi va o'simliklarga keyinchalik ta'sirlanganda tezda faollashadigan dastlabki signallarni yodlashi va dekodlashiga imkon beradi. stress. Mualliflik huquqi (C) 2016. Elsevier GmbH tomonidan nashr etilgan. askorbin kislota (36%), glutation (2 barobar) va prolin ishlab chiqarish (2 baravar) sezilarli darajada yuqori konsentratsiyalari bilan birgalikda antioksidant ferment faolligi bilan chambarchas bog'liq bo'lgan katta oksidlanish-qaytarilish muvozanatiga olib keladi, ayniqsa tuz stresi ostida. Umuman olganda, bizning natijalarimiz shuni ko'rsatadiki, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> astarlanishi, signalning roli tufayli, *C. maritima* ikkala ozmotik stresslarga nisbatan chidamliligini yaxshilaydi va o'simliklarga keyinchalik

ta'sirlanganda tezda faollashadigan dastlabki signallarni yodlashi va dekodlashiga imkon beradi. stress. Mualliflik huquqi (C) 2016. Elsevier GmbH tomonidan nashr etilgan. bizning natijalarimiz, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> astarlanishining signal roli tufayli har ikkala osmotik stresslarga nisbatan *C. maritima* bardoshligini yaxshilashi va o'simliklarni keyinchalik stressga duchor bo'lganida tezda faollashadigan dastlabki signallarni yodlashi va dekodlashiga imkon berishini ko'rsatmoqda. Mualliflik huquqi (C) 2016. Elsevier GmbH tomonidan nashr etilgan. bizning natijalarimiz, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> astarlanishining signal roli tufayli har ikkala osmotik stresslarga nisbatan *C. maritima* bardoshligini yaxshilashi va o'simliklarni keyinchalik stressga duchor bo'lganida tezda faollashadigan dastlabki signallarni yodlashi va dekodlashiga imkon berishini ko'rsatmoqda. Mualliflik huquqi (C) 2016. Elsevier GmbH tomonidan nashr etilgan.