

O'SIMLIKLARNING QURG'OQCHILIKKA VA ISSIQQA CHIDAMLILIGI: TRITICUM AESTIVUM MISOLIDA.

Xayrullayeva Muxlisa Shomirza qizi

1-bosqich magistrant. Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat Biokimyo insituti genetika kafedrası 1-bosqich magistranti. xayrullayevam15@gmail.com +998 93 200 23 39.

Annotatsiya: Ushbu maqolada o'simliklarning, xususan madaniy bug'doy (*Triticum aestivum*) misolida, qurg'oqchilik va issiqqa chidamliligi masalalari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Global iqlim o'zgarishi sharoitida qishloq xo'jaligi ekinlarining suv tanqisligi va yuqori harorat stresslariga qarshi moslashuv mexanizmlari, jumladan morfologik, fiziologik va molekulyar asoslari yoritiladi. *Triticum aestivum*ning qurg'oqchilik va issiqlikka chidamlilik xususiyatlari, shu jumladan ildiz tizimi, stomalar faoliyati, fotosintez jarayonlari va genetik moslashuvlari ko'rib chiqiladi. Maqola qishloq xo'jaligida chidamli navlarni yaratish va agrotexnologiyalarni takomillashtirish uchun ilmiy asoslarni taqdim etadi. Tadqiqot natijalari oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va iqlim o'zgarishiga moslashishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Qurg'oqchilikka chidamlilik, issiqlikka chidamlilik, *Triticum aestivum*, madaniy bug'doy, abiotik stress, fotosintez, transpiratsiya, seleksiya, molekulyar moslashuv, qishloq xo'jaligi, iqlim o'zgarishi.

KIRISH

Hozirgi kunda global iqlim o'zgarishi biosfera va qishloq xo'jaligi tizimlariga jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda. Atmosfera haroratining ko'tarilishi, yog'in miqdorining notekis taqsimlanishi hamda suv resurslarining qisqarishi natijasida qurg'oqchilik va issiqlik stresslari tobora kuchayib bormoqda. Ushbu abiotik stress omillari o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatib, ekotizimlar barqarorligini izdan chiqarmoqda. Ayniqsa, qishloq xo'jaligi ekinlari uchun suv tanqisligi va yuqori harorat sharoiti hosildorlikning keskin kamayishiga olib keluvchi asosiy omillardan biridir.

Madaniy bug'doy (*Triticum aestivum*) Markaziy Osiyo va O'zbekiston hududida asosiy qishloq xo'jaligi ekinlaridan biri bo'lib, uning qurg'oqchilik va issiqlikka chidamliligi mintaqaning oziq-ovqat xavfsizligi uchun muhim ahamiyatga ega. *Triticum aestivum*ning stressga chidamliligi uning genetik xususiyatlari, fiziologik va molekulyar moslashuv mexanizmlari orqali namoyon bo'ladi. Shu sababli, ushbu o'simlikning qurg'oqchilik va issiqlikka chidamlilik xususiyatlarini o'rganish nafaqat fundamental biologiya, balki amaliy seleksiya va agrotexnologiyalarni rivojlantirish uchun ham katta ahamiyatga ega.

Qurg'oqchilikka Chidamlilik

O'simliklar evolyutsiya jarayonida turli noqulay muhit sharoitlariga moslashish qobiliyatini shakllantirgan. Qurg'oqchilik stressiga javoban ularda morfologik, fiziologik, biokimyoviy hamda molekulyar darajadagi moslanish mexanizmlari rivojlangan. Ushbu mexanizmlar o'simliklarning hayotiy faoliyatini saqlab qolish, suvdan samarali foydalanish va hujayra tuzilmalarini himoyalashga xizmat qiladi.

Madaniy bug'doy (*Triticum aestivum*) qurg'oqchilik sharoitida o'zining suvni tejash mexanizmlari bilan ajralib turadi. Masalan, uning ildiz tizimi chuqur va keng tarqalgan bo'lib, tuproqning chuqur qatlamlaridan suvni samarali o'zlashtirish imkonini beradi. Bundan tashqari, *Triticum aestivum*da stomalar faoliyati qurg'oqchilik sharoitida tartibga solinib, suv yo'qotilishi kamaytiriladi. Bu o'simlikda kraxmal va boshqa energetik moddalar almashinuvi qurg'oqchilik stressi davrida ham saqlanib qoladi, bu esa uning hosildorligini barqaror ushlab turishga yordam beradi.

Qurg'oqchilik turli shakllarda namoyon bo'ladi va uch asosiy turga bo'linadi:

1. Tuproq qurg'oqchiligi — asosan yoz oylarida havo issiq va quruq bo'lishi natijasida yuzaga keladi. *Triticum aestivum*da bu holat turgor bosimining pasayishi va o'sishning sekinlashishi bilan namoyon bo'ladi, ammo selektsiya orqali bu stressga chidamli navlar yaratilmoqda.

2. Atmosfera qurg'oqchiligi — havoning nisbiy namligi past va yuqori harorat ta'sirida o'simliklarda tiranspiratsiya jarayoni tezlashadi. *Triticum aestivum*da stomalar yopilishi orqali suv yo'qotilishi kamaytiriladi, bu esa o'simlikning suvsizlanishini oldini oladi.

3. Fiziologik qurg'oqchilik — tuproqda suv mavjud bo'lsa-da, o'simlik uni o'zlashtira olmaydi. *Triticum aestivum*da bu holat ko'pincha sho'rlangan tuproqlarda uchraydi, shuning uchun sho'rlikka chidamli navlar ustida ish olib borilmoqda.

Qurg'oqchilikka chidamlilikni oshirish uchun turli usullar mavjud. Masalan, P.A. Genkel usulida o'simlik urug'larini biroz undirish, so'ngra oz-moz quritib ekish tavsiya etiladi. *Triticum aestivum* urug'larini 0,2% kalsiy xlorid eritmasida ivitish ham qurg'oqchilikka chidamlilikni oshirishda samarali hisoblanadi.

Issiqlikka Chidamlilik

Issiqlikka chidamlilik — o'simlik organizmining yuqori harorat sharoitida o'zining fiziologik faoliyati, metabolik jarayonlari va hayotiyligini saqlab qolish qobiliyatidir. Yuqori harorat o'simliklar uchun muhim abiotik stress omillaridan biri bo'lib, hujayra tuzilmalari, fermentlar faolligi, suv almashinuvi va fotosintez jarayonlariga bevosita ta'sir qiladi.

Triticum aestivum issiqlikka chidamlilik xususiyatlari bilan ham ajralib turadi. Yuqori harorat sharoitida uning xloroplast tuzilishi va Rubisko fermenti faoliyati saqlanib qolishi uchun selektsiya va genetik tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu o'simlikda barglarning vertikal joylashishi va stomalar faoliyatining tartibga solinishi orqali issiqlik stressiga qarshi samarali mexanizmlar mavjud.

Issiqlik stressi hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini oshiradi, bu esa ionlar muvozanatining buzilishiga sabab bo'ladi. *Triticum aestivum*da membrana lipidlarining suyuqlashishini kamaytiruvchi molekulalar sintezi kuchaytiriladi, bu esa hujayra barqarorligini ta'minlaydi. Fotosintez jarayonida xlorofill miqdori va Rubisko fermenti faolligi yuqori haroratda ham saqlanib qoladi, bu esa hosildorlikni barqaror ushlab turishga yordam beradi.

Issiqlikka Chidamlilikning Fiziologik Mexanizmlari

O'simliklar evolyutsiya jarayonida yuqori haroratga moslashishning turli mexanizmlarini shakllantirgan. *Triticum aestivum*da asosiy mexanizmlardan biri — transpiratsiyani tartibga solishdir. Stomalar faoliyati boshqarilib, suv yo'qotilishi nazorat

qilinadi va barg harorati pasaytiriladi. Shuningdek, bu o'simlikda hujayra ichida suvni saqlash qobiliyati yuqori bo'lib, qisqa muddatli harorat stressiga bardosh bera oladi.

Biokimyoviy moslanishlar

Issqlik stressi sharoitida o'simlik hujayralarida himoya funksiyasini bajaruvchi maxsus moddalar sintezlanadi. Xususan, issqlik shok oqsillari (heat shock proteins, HSP) muhim rol o'ynaydi. Ushbu oqsillar boshqa oqsillarni denaturatsiyadan himoya qilib, ularning funksional holatini saqlaydi. Triticum aestivumda issqlik shok oqsillari yuqori harorat sharoitida hujayra faoliyatini barqarorlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, yuqori harorat ta'sirida o'simliklarda reaktiv kislorod shakllari (ROS) ko'payadi. Bu moddalar hujayra strukturalariga zarar yetkazishi mumkin. Shu sababli Triticum aestivumda antioksidant himoya tizimi faollashadi. Superoksid dismutaza, katalaza va peroksidaza kabi fermentlar erkin radikallarni zararsizlantirib, hujayra barqarorligini saqlaydi.

Osmotik faol moddalar — prolin, glyukoza va boshqa eruvchan uglevodlarning to'planishi ham issqlik stressiga chidamlilikni oshiradi. Triticum aestivumda bu moddalar hujayra suv balansini saqlash va fermentlar faoliyatini barqarorlashtirishga yordam beradi, shu bilan birga hujayra tuzilishini himoya qiladi.

Molekulyar darajadagi moslanishlar

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, issqlikka chidamlilik genetik jihatdan boshqariladigan murakkab jarayon hisoblanadi. Yuqori harorat ta'sirida stressga javob beruvchi genlar faollashadi va himoya oqsillari sintezi kuchayadi. Triticum aestivumda signal uzatish tizimlari orqali hujayrada stressga qarshi javob reaksiyalari shakllanadi.

Fitogormonlar, xususan abstsiz kislota (ABA), issqlik stressiga javob reaksiyalarini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. ABA o'simlikning suv rejimini tartibga solish, stomalar harakatini boshqarish va stressga moslashish jarayonlarini nazorat qiladi. Triticum aestivumda ABA darajasi stress sharoitida oshib, o'simlikning chidamliligini ta'minlaydi.

Issqlikka chidamli o'simliklarning ekologik xususiyatlari

Issiq iqlim sharoitida o'suvchi o'simliklar yuqori haroratga moslashgan bo'lib, ularning anatomik va morfologik tuzilishi ham stressga chidamlilikni ta'minlaydi. Triticum aestivumda qalin kutikula qatlami, yaxshi rivojlangan ildiz tizimi va suvni tejab sarflash xususiyatlari mavjud. Bu xususiyatlar o'simlikni issqlik va qurg'oqchilik stressidan himoya qiladi.

Bundan tashqari, ayrim o'simliklar C4 fotosintez yo'liga ega bo'lsa-da, Triticum aestivum C3 fotosintez yo'lini qo'llaydi. Shunga qaramay, u yuqori harorat sharoitida fotosintez jarayonini saqlab qolish uchun maxsus mexanizmlarga ega. Masalan, xloroplastlarning himoyasi va Rubisko fermentining faolligini saqlash orqali u issqlik stressining salbiy ta'sirini kamaytiradi.

Qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

Triticum aestivumning issqlikka chidamliligini o'rganish qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida muhim ahamiyatga ega. Yuqori haroratga chidamli bug'doy navlarini yaratish orqali hosildorlikni saqlash va iqlim o'zgarishining salbiy ta'sirini kamaytirish mumkin.

Zamonaviy seleksiya va biotexnologik usullar yordamida issiqlik stressiga chidamli navlar yaratish istiqbolli ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

Issiqlik stressi ko'pincha qurg'oqchilik stressi bilan birga kuzatiladi va o'simlikka kompleks ta'sir ko'rsatadi. *Triticum aestivum*da bu ikki stressga qarshi moslashuv mexanizmlari birgalikda faoliyat ko'rsatadi, bu esa uning qishloq xo'jaligidagi barqarorligini oshiradi.

Qurg'oqchilikka chidamlilik mexanizmlari

O'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligi evolyutsion rivojlanish natijasida shakllangan murakkab moslanish tizimi hisoblanadi. *Triticum aestivum*da bu moslanishlar morfologik, fiziologik va biokimyoviy jihatdan namoyon bo'ladi.

Morfologik moslanishlarga ildiz tizimining chuqur rivojlanishi, barg yuzasining kichrayishi, qalin kutikula qatlami kiradi. *Triticum aestivum*da ildiz tizimi tuproqning chuqur qatlamlaridan suvni samarali o'zlashtirishga moslashgan. Barg yuzasining kichrayishi va stomalar faoliyatining tartibga solinishi transpiratsiyani kamaytiradi.

Fiziologik moslanishlar orasida suvni tejab ishlatish mexanizmlari muhim ahamiyatga ega. *Triticum aestivum* suv yetishmovchiligi sharoitida stomalarini yopib, transpiratsiyani kamaytiradi. Shu bilan birga, hujayra shirasi osmotik bosimining oshishi tufayli hujayrada suv saqlanishi ta'minlanadi (osmoregulyatsiya).

Biokimyoviy moslanishlarda esa prolin, glyukoza, saxaroza kabi osmotik faol moddalar to'planadi. *Triticum aestivum*da ushbu moddalar hujayra tuzilishini saqlab qolish va fermentlar faoliyatini barqarorlashtirishda muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, antioksidant fermentlar – katalaza, peroksidaza va superoksid dismutaza reaktiv kislorod shakllarini zararsizlantirib, hujayrani oksidlovchi stressdan himoya qiladi.

Issiqlikka chidamlilik mexanizmlari

Issiqlik stressi o'simlik hujayrasida oqsillar denaturatsiyasiga, membrana strukturasining buzilishiga va fotosintez jarayonining susayishiga olib keladi. *Triticum aestivum*da membrana lipidlarining tarkibi o'zgaradi: to'yinmagan yog' kislotalari miqdori ortib, membrananing suyuqligi va barqarorligi ta'minlanadi. Bu hujayraning normal metabolik faoliyatini saqlab turishga yordam beradi.

Fotosintez jarayonida yuqori harorat xloroplast tuzilishining buzilishiga va xlorofill parchalanishiga sabab bo'ladi. *Triticum aestivum*da bu jarayonlarni kamaytirish uchun maxsus himoya mexanizmlari mavjud. Natijada o'simlik biomassasining to'planishi sekinlashadi va hosildorlik kamayadi, ammo chidamli navlarda bu pasayish minimal bo'ladi.

Molekulyar darajadagi moslanishlar so'nggi yillarda molekulyar genetika va biotexnologiya sohasidagi tadqiqotlar yordamida chuqurroq o'rganilmoqda. Stress sharoitida ma'lum genlar faollashib, himoya oqsillari va fermentlar sintezini kuchaytiradi. Masalan, abstsiz kislota gormoni suv tanqisligi sharoitida signal molekulasida ishtirok etib, stressga javob reaksiyalarini boshqaradi.

Gen muhandisligi orqali *Triticum aestivum*da qurg'oqchilik va issiqqa chidamli navlarni yaratish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Stressga chidamlilik genlarini boshqa o'simlik turlariga o'tkazish orqali hosildorlikni oshirish imkoniyati mavjud.

Qishloq xo'jaligida ahamiyati

Qurg'oqchilik va issiqqa chidamli *Triticum aestivum* navlarini yaratish qishloq xo'jaligida barqaror ishlab chiqarishni ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa, suv resurslari cheklangan hududlarda bunday navlar hosildorlikni saqlashga yordam beradi. Zamonaviy seleksiya usullari, biotexnologik yondashuvlar va agrotexnik tadbirlar orqali stressga chidamli ekinlar yetishtirish keng qo'llanilmoqda.

Xalqaro tashkilotlar, masalan Food and Agriculture Organization (FAO), global iqlim o'zgarishi sharoitida qurg'oqchilikka chidamli ekinlarni rivojlantirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ilmiy dasturlar amalga oshirmoqda.

Ekologik va evolyutsion ahamiyati

O'simliklarning qurg'oqchilik va issiqqa chidamliligi ekologik muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Cho'l va yarim cho'l hududlarida o'suvchi o'simliklar ekotizim barqarorligini ta'minlab, tuproq eroziyasining oldini oladi.

*Triticum aestivum*ning evolyutsion moslashuvi uning ekstremal sharoitlarga chidamliligini oshiradi.

Kserofit o'simliklar suv tanqis sharoitga, termofil o'simliklar esa yuqori haroratga moslashgan bo'lib, bu guruhlar bioxilma-xillikni saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Xulosa

O'simliklarning, xususan *Triticum aestivum*ning, qurg'oqchilik va issiqqa chidamliligi murakkab biologik jarayon bo'lib, u morfologik, fiziologik, biokimyoviy va molekulyar darajadagi moslanishlar bilan belgilanadi.

Iqlim o'zgarishi sharoitida ushbu mexanizmlarni chuqur o'rganish, stressga chidamli navlarni yaratish va ularni qishloq xo'jaligiga joriy etish global oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu sababli o'simliklarning stressga chidamliligi bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni kengaytirish zamonaviy biologiya fanining ustuvor yo'nalishlaridan biridir.

Qolaversa global iqlim o'zgarishi sharoitida qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat xavfsizligi uchun muhim ilmiy va amaliy masalalardan biridir.

Ushbu stresslarga chidamli navlarni yaratish va ularning fiziologik hamda molekulyar mexanizmlarini chuqur o'rganish kelajakda seleksiya va agrotexnologiyalarni takomillashtirish uchun asos bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Taiz, L., Zeiger, E. (2010). Plant Physiology. Sinauer Associates.
2. Kramer, P.J., Boyer, J.S. (1995). Water Relations of Plants and Soils. Academic Press.
3. Levitt, J. (1980). Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press.
4. Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). Climate Change and Plant Stress. FAO Publications.
5. Oparin, A.I., Evreinova, T.H. (1975). Molecular Mechanisms of Plant Stress Resistance. Moscow University Press.

6. Genkel, P.A. (1968). Methods to Increase Drought Resistance in Plants. Soviet Agricultural Science.
7. Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., Basra, S.M.A. (2009). Plant drought stress: effects, mechanisms and management. Agronomy for Sustainable Development.