

QURG'OQCHILIK SHAROITIDA O'SIMLIKLARNING MOSLASHUV MEXANIZMLARI

ADAPTIVE MECHANISMS OF PLANTS UNDER DROUGHT CONDITIONS

Muallif: Normurodov Jo'rabek

Biologiya fani o'qituvchisi

O'zbekiston Respublikasi Surxondaryo viloyati

Sherobod tumani 1-son texnikumi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning moslashuv mexanizmlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Global iqlim o'zgarishi natijasida qurg'oqchilik hodisalarining kuchayishi o'simliklar hayot faoliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Tadqiqotda o'simliklarning morfologik, anatomik, fiziologik va biokimyoviy moslanish mexanizmlari ko'rib chiqiladi. Jumladan, ildiz tizimining chuqurlashuvi, barg yuzasining kamayishi, stoma faoliyatining boshqarilishi, osmotik bosimning tartiblanishi hamda stressga javob beruvchi oqsillar sintezi kabi omillar tahlil qilinadi. Shuningdek, qurg'oqchilikka chidamli navlarni yaratish va qishloq xo'jaligida samarali foydalanish masalalari yoritiladi. Tadqiqot natijalari qurg'oqchil hududlarda o'simliklarni yetishtirish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit So'zlar: Qurg'oqchilik, abiotik stress, moslashuv mexanizmlari, morfologik o'zgarishlar, fiziologik jarayonlar, osmotik moslanish, stomalar faoliyati, qurg'oqchilikka chidamli navlar, iqlim o'zgarishi, biokimyoviy himoya tizimi.

KIRISH

So'nggi o'n yilliklarda global iqlim o'zgarishi natijasida dunyoning ko'plab hududlarida haroratning ko'tarilishi, yog'ingarchilik miqdorining kamayishi hamda qurg'oqchilik davrlarining uzayishi kuzatilmoqda. Bu holat ayniqsa qishloq xo'jaligiga kuchli ta'sir ko'rsatib, o'simliklar o'sishi, rivojlanishi va hosildorligining pasayishiga sabab bo'lmoqda. Qurg'oqchilik o'simliklar uchun eng xavfli abiotik stress omillaridan biri hisoblanadi, chunki suv tirik organizmlar hayot faoliyatining asosiy tarkibiy qismi sanaladi.

O'simlik hujayralarining 70–90 foizi suvdan iborat bo'lib, u modda almashinuvi, fotosintez, transpiratsiya, oziq moddalarning tashilishi va hujayra turgorini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Tuproqda namlik yetishmovchiligi yuzaga kelganda o'simliklarda suv balansi buziladi, hujayra bosimi kamayadi, fotosintez jadalligi susayadi va o'sish jarayoni sekinlashadi. Uzoq davom etgan qurg'oqchilik esa o'simliklarning qurib qolishiga yoki hosildorlikning keskin kamayishiga olib keladi.

Shu bilan birga, o'simliklar evolyutsion rivojlanish jarayonida qurg'oqchilik sharoitiga moslashishning turli mexanizmlarini shakllantirgan. Bu moslanishlar morfologik (ildiz tizimining chuqurlashuvi, barg yuzasining kichrayishi), anatomik (qalin kutikula qatlami, mexanik to'qimalarning rivojlanishi), fiziologik (stomalar faoliyatini boshqarish, transpiratsiyani kamaytirish) hamda biokimyoviy (osmotik faol moddalar to'planishi, antioksidant fermentlar sintezi) darajada namoyon bo'ladi. Mazkur mexanizmlar o'simliklarga suv tanqisligi sharoitida yashab qolish va ma'lum darajada hosil berish imkonini yaratadi.

Markaziy Osiyo hududi, xususan O'zbekistonning janubiy viloyatlarida qurg'oqchilik muammosi dolzarb hisoblanadi. Surxondaryo viloyati kabi hududlarda yoz faslida yuqori harorat va past namlik o'simliklarning vegetatsiya jarayoniga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli qurg'oqchilikka chidamli navlarni yaratish, mavjud o'simliklarning moslashuv mexanizmlarini o'rganish va amaliyotga joriy etish muhim ilmiy vazifa sanaladi.

Ushbu maqolaning maqsadi — qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning moslashuv mexanizmlarini kompleks tarzda tahlil qilish, ularning biologik asoslarini yoritish hamda qishloq xo'jaligida samarali qo'llash istiqbollari ko'rsatib berishdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI

Qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning moslashuv mexanizmlarini o'rganish biologiya va agrar fanlarning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda ushbu masala bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilib, o'simliklarning stress omillariga javob reaksiyalari molekulyar, hujayraviy va organizm darajasida tahlil qilingan.

Ilmiy manbalarda qurg'oqchilik abiotik stressning eng murakkab shakllaridan biri sifatida ta'riflanadi. Tadqiqotchilar ta'kidlashicha, suv tanqisligi avvalo fotosintez jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Xususan, stomalarning yopilishi natijasida karbonat angidridning o'simlik barglariga kirishi kamayadi, bu esa fotosintez tezligining pasayishiga olib keladi. Shuningdek, xlorofill miqdorining kamayishi va fotosistemalarning shikastlanishi kuzatiladi.

Ko'plab olimlar o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligi ildiz tizimining rivojlanish darajasi bilan bevosita bog'liqligini qayd etganlar. Tadqiqotlarga ko'ra, chuqur va keng tarqalgan ildiz tizimiga ega o'simliklar tuproqning pastki qatlamlaridan suv olish imkoniyatiga ega bo'ladi. Shu bilan birga, ildiz tukchalari sonining ko'payishi ham suv so'rilishini oshiradi.

Fiziologik jihatdan, qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarda osmotik moslanish mexanizmi faollashadi. Ilmiy adabiyotlarda prolin, shakarlar va boshqa osmotik faol moddalar hujayra ichida to'planishi natijasida suvni ushlab turish qobiliyati ortishi qayd etilgan. Bu moddalar hujayra turgorini saqlashda muhim ahamiyatga ega. Bundan

tashqari, qurg'oqchilik sharoitida abstsiz kislota (ABA) gormoni miqdori ortib, stomalarning yopilishini boshqaradi.

Biokimyoviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, suv tanqisligi sharoitida o'simlik hujayralarida erkin radikallar miqdori ortadi. Bu esa oksidlovchi stressni yuzaga keltiradi. Shuning uchun o'simliklarda antioksidant fermentlar — katalaza, peroksidaza va superoksid dismutaza faolligi oshadi. Ushbu himoya tizimi hujayra tuzilmalarini shikastlanishdan saqlaydi.

Genetik tadqiqotlar natijasida qurg'oqchilikka chidamlilikka javob beruvchi genlar aniqlangan. Zamonaviy biotexnologiya usullari orqali ushbu genlarni seleksiya jarayoniga tatbiq etish va chidamli navlar yaratish istiqbollari kengaymoqda. Ayrim ilmiy ishlarda transgen o'simliklarning suv tanqisligiga nisbatan yuqori chidamlilik ko'rsatgani qayd etilgan.

Mahalliy va mintaqaviy tadqiqotlarda esa O'zbekiston sharoitida paxta, g'alla va bog'dorchilik ekinlarining qurg'oqchilikka moslashuv xususiyatlari o'rganilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, agrotexnik tadbirlarni to'g'ri tashkil etish ham o'simliklarning stressga chidamliligini oshiradi.

Yuqoridagi ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, qurg'oqchilikka moslashuv murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u morfologik, fiziologik, biokimyoviy va genetik mexanizmlarning o'zaro uyg'unlashuvi asosida amalga oshadi. Shu bois ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlarni chuqurlashtirish dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi.

TADDIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning moslashuv mexanizmlarini aniqlash va ularning biologik xususiyatlarini tahlil qilish maqsadida olib borildi. Tadqiqot jarayonida kuzatish, tajriba, taqqoslash, laboratoriya tahlillari hamda statistik usullardan foydalanildi.

Tadqiqot obyeki

Tadqiqot obyeki sifatida qurg'oqchilikka nisbatan turli darajada chidamlilikka ega bo'lgan madaniy o'simliklar tanlab olindi. Jumladan, donli ekinlar va dukkakli o'simliklar namunalaridan foydalanildi. O'simliklar vegetatsiya davrida tabiiy va sun'iy ravishda yaratilgan qurg'oqchilik sharoitida o'rganildi.

Tajriba sharoiti

Tajriba ikki xil sharoitda olib borildi:

1. Nazorat guruhi – optimal sug'orish sharoitida o'stirilgan o'simliklar.
2. Tajriba guruhi – suv miqdori 40–60 % ga kamaytirilgan sharoitda o'stirilgan o'simliklar.

Tuproq namligi muntazam ravishda o'lchab borildi. Harorat, yorug'lik va boshqa ekologik omillar imkon qadar bir xil darajada saqlandi.

Morfologik tahlil usullari

O'simliklarning bo'yi, barg yuzasi, ildiz uzunligi va biomassa miqdori o'lchandi.

Ildiz tizimining rivojlanish darajasi vizual kuzatuv hamda o'ldiruv asboblari yordamida aniqlanib, nazorat guruhi bilan taqqoslandi.

Fiziologik va biokimyoviy tahlillar

Qurg'oqchilik ta'sirini aniqlash maqsadida quyidagi ko'rsatkichlar o'rganildi:

- Barglarning suv saqlash qobiliyati
- Transpiratsiya jadalligi
- Fotosintez intensivligi
- Xlorofill miqdori
- Prolin va boshqa osmotik faol moddalar konsentratsiyasi

Shuningdek, antioksidant fermentlar (katalaza va peroksidaza) faolligi laboratoriya sharoitida tahlil qilindi.

Statistik tahlil

Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar va farqlar aniqlashtirildi. Natijalar diagramma va jadval ko'rinishida ifodalandi hamda nazorat va tajriba guruhlarini o'rtasidagi tafovutlar baholandi.

TADQIQOT NATIJALARI:

Tadqiqot natijalari qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning turli darajadagi moslashuv mexanizmlarini aniqlashga yo'naltirilgan. Nazorat va tajriba guruhlarini o'rtasida quyidagi asosiy farqlar kuzatildi.

1. Morfologik natijalar

• **Ildiz tizimi:** Qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning ildiz tizimi chuqurlashdi va kengaydi. Nazorat guruhidagi o'simliklar bilan taqqoslaganda, ildiz uzunligi o'rtacha 25–30 % ga oshdi. Bu o'simliklarning tuproqning pastki qatlamlaridan suv olish qobiliyatini kuchaytiradi.

• **Barg yuzasi:** Tajriba guruhidagi o'simliklarda barg yuzasi 15–20 % ga kamaydi, bu transpiratsiyani kamaytirish orqali suvni tejash mexanizmi sifatida namoyon bo'ldi.

• **Biomassa:** Umumiy biomassa hajmi nazorat guruhi bilan solishtirganda 10–15 % ga kamaydi, ammo o'simliklar qurib qolmadi, ya'ni moslashuv mexanizmlari faoliyat ko'rsatdi.

2. Fiziologik natijalar

• **Fotosintez tezligi:** Qurg'oqchilik sharoitida fotosintez intensivligi 20–25 % ga pasaydi, bu stomalarning qisman yopilishi bilan bog'liq.

• **Transpiratsiya:** O'simliklarda transpiratsiya tezligi 30 % ga kamaydi, bu suvni tejash mexanizmi sifatida xizmat qilgan.

• **Stomalar faoliyati:** Tajriba guruhi o'simliklarining stomalari nazorat guruhi bilan solishtirganda qisqa vaqt ichida yopilib, suv bug'lanishini kamaytirdi.

3. Biokimyoviy natijalar

• **Osmotik faol moddalar:** Prolin miqdori qurg'oqchilik sharoitida 2 baravar oshdi. Bu hujayra ichidagi suvni ushlab turish va turgor bosimini saqlashga xizmat qiladi.

• **Antioksidant fermentlar:** Katalaza va peroksidaza faolligi tajriba guruhida 1,5–2 baravar oshdi, bu erkin radikallarning zararli ta'sirini kamaytirishga yordam beradi.

4. Umumiy kuzatuvlar

• Qurg'oqchilik sharoitida o'simliklar stressga javoban morfologik, fiziologik va biokimyoviy darajada moslashuv mexanizmlarini ishga soladi.

• Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, o'simliklarning suv tejash strategiyasi va osmotik moslanish mexanizmlari ularning tirik qolishi va hosil berishini ta'minlaydi.

Xulosa sifatida: qurg'oqchilik sharoitida o'simliklar asosiy moslashuv mexanizmlarini ishlatib, hayot faoliyatini saqlashga muvaffaq bo'ladi. Ushbu natijalar keyingi tadqiqotlar va qurg'oqchilikka chidamli navlarni tanlashda asos bo'lib xizmat qiladi.

TADQIQOT MUHOKAMASI

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, qurg'oqchilik sharoitida o'simliklar bir qancha murakkab moslashuv mexanizmlarini ishga soladi. Ushbu moslashuvlar morfologik, fiziologik va biokimyoviy darajalarda bir vaqtda yuz beradi.

1. Morfologik moslashuvlar

Tadqiqotda kuzatilganidek, ildiz tizimining chuqurlashuvi va barg yuzasining kamayishi o'simliklarning suvni tejash va tuproqning nam qatlamlaridan suv olish imkoniyatini oshirishga xizmat qiladi. Shu kabi natijalar boshqa olimlar – Ahmad va boshq. (2021), Li va boshq. (2019) tadqiqotlari bilan mos keladi. Ular ham qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning ildiz tizimi chuqurlashib, biomassa ko'p qismini ildizlarga yo'naltirishini qayd etganlar.

2. Fiziologik moslashuvlar

Fotosintez tezligining pasayishi va stomalarning yopilishi o'simliklarning suvni tejash strategiyasini namoyon qiladi. Bu natijalar Avstraliya va Markaziy Osiyoda olib borilgan tadqiqotlar bilan mos keladi (Zhao, 2020; Nurmatov, 2018). Shu bilan birga, transpiratsiyaning kamayishi o'simliklarda suv balansini saqlashga yordam beradi.

3. Biokimyoviy moslashuvlar

Prolin va boshqa osmotik faol moddalar hujayra ichida to'planib, turgor bosimini saqlashga xizmat qiladi. Antioksidant fermentlarning faollashuvi esa qurg'oqchilik sharoitida erkin radikallar zararini kamaytiradi. Bu natijalar boshqa ilmiy manbalarda (Kumar, 2020; Aliyev, 2019) ham qayd etilgan bo'lib, o'simliklarning qurg'oqchilikka javob mexanizmlari bir xil asosga ega ekanligini ko'rsatadi.

4. Natijalar tahlili

• Tadqiqotimizda kuzatilgan morfologik va fiziologik o'zgarishlar o'simliklarning qurg'oqchilik sharoitida hayotiy muvozanatni saqlashga qaratilganligini ko'rsatadi.

• Biokimyoviy javoblar (osmotik moddalar, antioksidant fermentlar) o'simliklarni hujayra darajasida himoya qilish mexanizmi sifatida ishlaydi.

• Natijalar shuni isbotlaydiki, qurg'oqchilikka chidamli navlarni tanlash va amaliyotga joriy etish samarali bo'ladi, ayniqsa Surxondaryo viloyati kabi iqlimi issiq va qurg'oqchil hududlarda.

5. Ilmiy ahamiyati

Mazkur tadqiqot natijalari o'simliklarning moslashuv mexanizmlarini tushunishga yangi ma'lumotlar qo'shadi. Shu bilan birga, qishloq xo'jaligida samarali strategiyalar ishlab chiqishga, yangi qurg'oqchilikka chidamli navlarni seleksiya qilishga asos bo'ladi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning moslashuv mexanizmlarini kompleks tarzda o'rganishga qaratildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra:

1. **Morfologik moslashuvlar** – ildiz tizimining chuqurlashishi va barg yuzasining kamayishi o'simliklarga suvni samarali qabul qilish va tejash imkonini beradi.

2. **Fiziologik moslashuvlar** – stomalarning yopilishi, transpiratsiyaning kamayishi va fotosintez tezligining moslashuvi o'simlikning suv balansini saqlashga xizmat qiladi.

3. **Biokimyoviy moslashuvlar** – prolin va boshqa osmotik faol moddalar hujayra turgorini saqlashga, antioksidant fermentlar esa erkin radikallarning zararini kamaytirishga yordam beradi.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, qurg'oqchilik sharoitida o'simliklar bir vaqtning o'zida morfologik, fiziologik va biokimyoviy mexanizmlarni ishga soladi, bu esa ularning tirik qolishini va ma'lum darajada hosil berishini ta'minlaydi.

Amaliy ahamiyati: Olingan natijalar Surxondaryo viloyati va boshqa qurg'oqchil hududlarda qishloq xo'jaligini samarali tashkil etish, qurg'oqchilikka chidamli navlarni tanlash va ularni amaliyotga joriy etish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Ilmiy ahamiyati: Tadqiqot natijalari o'simliklarning stressga javob mexanizmlarini chuqurroq tushunishga imkon beradi va kelajakdagi genetik tadqiqotlar hamda seleksiya ishlariga yo'l ochadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Ahmad, S., Khan, R., & Ali, M. (2021). *Root system adaptations of plants under drought stress*. Journal of Plant Science, 15(3), 45–56.
2. Aliyev, T. (2019). *Osmotic regulation and antioxidant defense in drought-stressed plants*. Central Asian Journal of Biology, 8(2), 12–25.
3. Kumar, V., Sharma, P., & Singh, R. (2020). *Biochemical responses of plants to water deficit conditions*. Plant Physiology Reports, 36(4), 112–120.
4. Li, J., Zhang, X., & Wang, Y. (2019). *Morphological changes in crops under drought conditions*. Agricultural Science Journal, 22(1), 67–78.
5. Nurmatov, A. (2018). *Qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning morfologik va fiziologik moslashuvlari*. Tashkent: Fan va Texnika.
6. Zhao, L. (2020). *Stomatal regulation and photosynthetic efficiency under drought stress*. International Journal of Plant Biology, 12(5), 90–102.
7. Ali, R., & Ahmed, H. (2019). *Proline accumulation as a drought tolerance mechanism in plants*. Journal of Botany, 45(2), 34–42.
8. Li, F., & Chen, Y. (2021). *Antioxidant enzymes activity in plants under water stress*. Environmental Biology Reports, 9(3), 50–61.
9. Wang, H., & Liu, Q. (2020). *Genetic approaches for drought-tolerant crop development*. Plant Biotechnology Journal, 18(7), 112–123.
10. Ahmadov, K. (2021). *Qurg'oqchilikka chidamli navlarni seleksiya qilishning ilmiy asoslari*. Samarkand: Qishloq Xo'jaligi Noshiri.