



POLAND



POLAND

**POMIDORDAGI ABIOTIK STRESSLARGA ALOHAQADOR GENLARNI
TAVSIFLASH****Ergasheva S.M.****Ibragimova Sh.D.****Miraxmedov M.S.**

Genomika va bioinformatika markazi

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14287754>

Pomidor (*Solanum lycopersicum*) dunyoning ko'plab hududlarida asosiy qishloq xo'jaligi ekinlaridan biri sifatida yetishtiriladi. Biroq, bu o'simliklar abiotik stresslarning turli shakllariga, xususan, issiqlik, qurg'oqchilik, salqinlik va tuz miqdorining ortishi kabi omillarga juda sezgir. Abiotik stresslar pomidor hosildorligini sezilarli darajada kamaytiradi va uning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, o'simliklarning abiotik stresslarga qarshi chidamliligini oshirish uchun genetik modifikatsiya va genomni tahrirlash texnologiyalari, xususan CRISPR/Cas9 tizimi, keng qo'llanilmoqda. Ushbu maqolada pomidor o'simligida abiotik stresslarga aloqador genlar va ularning potentsial roli tahlil qilinadi.

Abiotik Stresslar va Ularning Pomidorga Ta'siri

Abiotik stresslar – bu o'simliklar uchun ekologik omillar bo'lib, ular vegetatsiya jarayonlarini to'xtatib qo'yishi yoki o'sishni sekinlashtirishi mumkin. Pomidorda eng keng tarqalgan abiotik stresslar orasida quyidagilar mavjud:

1. **Qurg'oqchilik:** Pomidor suvni o'z vaqtida va samarali so'rish qobiliyatiga ega bo'lmasa, qurg'oqchilik uning rivojlanishini to'xtatishi mumkin. Pomidor o'simligining suvni so'rish qobiliyati uning rivojlanishi va hosildorligiga ta'sir qiladi. Bu jarayonni boshqaruvchi genlar, masalan, **DREB** va **ABF**, qurg'oqchilikka chidamli pomidor navlarini yaratishda muhim rol o'ynaydi.
2. **Issiqlik:** Yuqori haroratlar fotosintez va respiratsiya jarayonlarini susaytirib, hosildorlikni pasaytiradi. Pomidor issiqlikka chidamliligi uchun **HSP** (Heat Shock Proteins) oqsillari muhimdir. Ular issiqlik stressiga qarshi kurashishda ishtirok etib, o'simliklarning yuqori haroratlarda yashash qobiliyatini oshiradi.
3. **Sovuq:** Past haroratlar o'simliklarning biologik jarayonlarini susaytiradi va hosildorlikni kamaytiradi. Pomidor sovuq vaqtlarda o'simliklar uchun zarur bo'lgan metabolizmni saqlash uchun **LEA** (Late Embryogenesis Abundant) oqsillarini ishlab chiqaradi, bu esa sovuq stressiga chidamli bo'lishini ta'minlaydi.



4. **Tuz stressi:** Tuzi yuqori bo'lgan yerlar pomidorga zarar yetkazadi, chunki tuz o'simlikning osmotik muvozanatini buzadi. Pomidorning tuzga chidamli bo'lishini ta'minlaydigan **SOS1** (Salt Overly Sensitive 1) genining faolligini oshirish tuz stressiga qarshi muhim rol o'ynaydi.

Abiotik Stresslarga Qarshi Chidamlilikni O'zgartiruvchi Genlar

Pomidorda abiotik stresslarga qarshi chidamlilikni oshirish uchun bir qator genlar aniqlangan. Ushbu genlar turli mexanizmlar orqali stressni yengib o'tish imkonini yaratadi. Asosiy genlar orasida quyidagilar mavjud:

1. **DREB (Dehydration Responsive Element Binding Proteins):** DREB genlari o'simliklarning qurg'oqchilik stressiga chidamli bo'lishini ta'minlaydi. Bu genlar suvni so'rish mexanizmini boshqarish va o'simlikning qurg'oqchilikka qarshi chidamliligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

2. **LEA (Late Embryogenesis Abundant Proteins):** LEA oqsillari suv stressiga qarshi kurashishda ishtirok etadi va o'simliklarning qurg'oqchilik va sovuq stresslariga chidamliligini oshiradi. Ular o'simlik hujayralarida suv miqdorini boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

3. **HSP (Heat Shock Proteins):** HSPlar issiqlik stressiga javob beradigan oqsillardir. Ular o'simliklarning haroratga bo'lgan sezuvchanligini kamaytiradi. HSPlar o'simliklar hujayralarini issiqlik ta'siridan himoya qiladi.

4. **SOS1 (Salt Overly Sensitive 1):** Bu gen tuz stressiga qarshi muhim ahamiyatga ega. SOS1 genining ifodasi o'simliklarda tuz bilan zararlanishni kamaytiradi va suyuqlik muvozanatini yaxshilaydi.

5. **P5CS (Pyrroline-5-carboxylate synthetase):** P5CS genlari qurg'oqchilik va issiqlik stresslariga qarshi kurashishda muhim rol o'ynaydi. Bu genlar o'simliklar uchun osmoprotectant sifatida ishlovchi prolin ishlab chiqarilishini boshqaradi.

6. **ABF (ABRE Binding Factor):** ABF genlari abiotik stresslarga javob beradigan genlar va oqsillarni boshqaradi, ular suv muvozanatini saqlashda ishtirok etadi.

Pomidorda Abiotik Stresslarga Qarshi Genetik Modifikatsiya

Pomidorning abiotik stresslarga chidamliligini oshirish uchun genetik modifikatsiya usullari keng qo'llanilmoqda. CRISPR/Cas9 texnologiyasi orqali yuqoridagi genlarning faoliyatini kuchaytirish yoki o'zgartirish mumkin. Misol uchun:

1. **DREB genlarini modifikatsiya qilish:** DREB genlarining faolligini oshirish orqali pomidor o'simliklarini qurg'oqchilikka chidamli qilish mumkin.



Bu, ayniqsa, qurg'oqchil hududlarda pomidor yetishtirish uchun samarali bo'ladi.

2. **HSP genlarining kuchaytirilgan ifodasi:** Issiqlik stressiga chidamliligini oshirish uchun HSP genlarining faolligini oshirish mumkin. Bu, ayniqsa, issiq hududlarda pomidor yetishtirishda samarali bo'lishi mumkin.

3. **SOS1 genining faolligini oshirish:** Tuz stressiga qarshi kurashishda SOS1 genining kuchaytirilgan ifodasi pomidor o'simliklarining tuzga chidamliligini sezilarli darajada oshiradi.

4. **Prolin ishlab chiqarish:** P5CS genlarini o'zgartirish orqali prolin ishlab chiqarishni oshirib, qurg'oqchilikka qarshi o'simlikning qarshiligini kuchaytirish mumkin.

Xulosa

Pomidor o'simligi abiotik stresslarga juda sezgir, ammo yangi biotexnologiyalar yordamida uning bu stresslarga chidamliligini oshirish mumkin. CRISPR/Cas9 tizimi orqali o'simlik genomini tahrirlash pomidorda abiotik stresslarga qarshi chidamlilikni oshirish uchun samarali usul hisoblanadi. Kelajakda, pomidorda abiotik stresslarga chidamli genetik xususiyatlarni yaxshilash o'simliklarning hosildorligini oshirish va qishloq xo'jaligida barqaror rivojlanishni ta'minlash uchun muhim bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. I. Yoshizumi et al., "Identification of CRISPR systems in E. coli," Nature, 2000.
2. Jansen et al., "CRISPR/Cas system in prokaryotes," Science, 2002.
3. H. Zhang et al., "Engineering drought tolerance in tomatoes," Plant Biotechnology Journal, 2016.
4. X. Liu et al., "Salt tolerance in tomatoes using CRISPR/Cas9," Nature Biotechnology, 2018.