

DUZ STRESİ ALTINDA PAMBIQ (*G.hirsutum* L.) CÜCƏRTİLƏRİNDƏ *GhCIPK6* GENİNİN EKSPRESSİYA PROFİLLƏRİNİN TƏDQİQİ

Şadər Əlizadə

Bakı Dövlət Universiteti

shader622@mail.ru

Torpağın şoranlığı duz ionlarının yüksək konsentrasiyası nəticəsində yaranan ciddi abiotik stres faktoru olub, bitkilərin böyüməsinə və inkişafına mənfi təsir göstərməklə, məhsuldarlığın və məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Bütün dünyada 800 milyon hektardan çox torpaq sahəsi və əkin sahələrinin 20%-i duz stresindən əziyyət çəkir.

Pambıq əhəmiyyətli kommersiya bitkisi olub, geniş çeşiddə istehlak malları üçün mühüm xammal mənbəyidir. Bu bitki dünya miqyasında 80-dən çox ölkədə becərilməklə ümumi lif istehsalının 35%-ini təşkil edir və ölkəmizin də sosial-iqtisadi inkişafında mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Azərbaycan ərazisində kənd təsərrüfatının inkişafı üçün əlverişli sayılan Kür-Araz ovalığı ölkə ərazisinin təqribən 26%-ini tutmaqla, respublikanın ən çox şoranlaşmaya məruz qalan sahəsidir. Həmçinin, ovalıq ərazisində yerləşən düzlər ölkəmizin mühüm pambıqçılıq sahələrini əhatə edir. Suvarılan pambıq

sahələrində suvarma nəticəsində onsuz da səthə yaxın olan qrunut sularının səviyyəsi daha da qalxmış, nəticədə torpaqlar şoranlaşmaya məruz qalmışdır.

Pambıq duza nisbi davamlı bitki olmaqla, duzluluq həddi bu bitki üçün $7,7 \text{ dSm}^{-1}$ təşkil edir. Hazırda duza dözümlü pambıq sortlarının yaradılması üçün tədqiqatçılar öz səylərini duz stresinə davamlılıq reaksiyalarında iştirak edən əsas molekulyar komponentlərin müəyyən edilməsinə yönəltmişlər.

Ətraf mühit şəraitinin mənfi təsirlərinə cavab vermək üçün bitkilərdə kompleks signal mexanizmləri inkişaf etmişdir. Kalsium signalizasiyası, ətraf mühitin stimullarına cavab verməyə imkan verən əsas mexanizmlərdən biridir. Ca^{2+} bağlayıcı zülallara kalmodulin (CaM), CaM-bənzər zülallar (CMLs), kalsineurin B-bənzər zülallar (CBLs) və kalsium-asılı zülalkinazlar (CDPKs) daxildir. Kalsineurin B-bənzər zülal ilə (CBL)-qarşılıqlı zülalkinaz kompleksi (CIPK) müxtəlif biotik və abiotik stres signallarının reaksiyasında kalsium sensorlarının əsas komponentidir.

Duz stressi altında ion homeostazının tənzimlənməsi mexanizmi və hüceyrədaxili Na^+ və K^+ ionlarının balansını CBL-CIPK kompleksi vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Na^+ -un yüksək konsentrasiyası CIPK24/SOS2 və CBL4/SOS3 kompleksinin əmələ gəlməsini aktivləşdirir. Bu kompleks öz növbəsində SOS1-i aktivləşdirir və Na^+ -un plazma membranından antiporterlər vasitəsilə çıxmasına imkan verir. Na^+ ionlarının vakuola axını CBL10-CIPK24/SOS2 kompleksi vasitəsilə tənzimlənilir. Eyni zamanda AKTI kanalı vasitəsilə hüceyrə daxilində K^+ ionlarının miqdarını tənzimləməkdə Ca^{2+} kompleksinin əhəmiyyəti qeyd edilmişdir.

Aparılan tədqiqat işinin əsas məqsədi gen-spesifik marker əsasında duz stressi şəraitində *GhCIPK6* geninin ekspressiya səviyyəsini pambıq cücrtilərinin yarpaq, gövdə və köklərində qiymətləndirmək, duza davamlı və həssas genotiplərdə ekspressiya səviyyəsinin dəyişməsinə müqayisə etməkdir.

Tədqiqatın materialı kimi pambığın *G.hirsutum* L. növünə məxsus olan və duza davamlılığına görə fərqlənən 31 sortundan istifadə edilmişdir. Sortlara duz (NaCl) stresinin 2 müxtəlif qatılıqda (100 mM və 200 mM) təsiri Basalın təklif etdiyi metod əsasında yerinə yetirilmişdir. RNT ekstraksiyası və kDNT-nin qurulması istehsalçının (SinaClon) protokoluna uyğun olaraq yerinə yetirilmişdir. Kəmiyyət PCR reaksiyası 35 tsikl müddətində yerinə yetirilməklə, nəticələrin analizi Pfafflin metodu əsasında ($2^{-\Delta\Delta C_T}$) hesablanmışdır. Ən az əhəmiyyətli fərq testi (LSD) SPSS proqram təminatının istifadəsi ilə həyata keçirilmişdir.

GhCIPK6 geninin ekspressiyası üzrə gövdə və kökdə nəzarət və hər iki stres variantı arasında əhəmiyyətli fərqin olması aşkar edilmişdir. Bununla yanaşı, yarpaqlarda nəzarət və stres variantının 200 mM qatılığında əhəmiyyətli fərqin olması müəyyən edilmişdir. Həmçinin tədqiq olunan bütün sortlarda bu genin ekspressiya səviyyəsində dəyişiklik yarpaqlarda aşkar edilsə də, kök və gövdədə bütün nümunələrdə bu vəziyyət qeydə alınmamışdır.

GhCIPK6 geninin orta nisbi ekspressiyasının təhlili zamanı bütün vegetativ orqanlarda 100 mM duz konsentrasiyasında artım müəyyən edilmiş, lakin duzun 200 mM qatılıqlı stressi altında isə yarpaqda və kökdə artma, gövdədə isə azalma müşahidə edilmişdir.

Tədqiqat nəticəsində duzadavamlı və həssas qruplar daxilində də ekspressiya səviyyəsinin dəyişməsində həm artma, həm də azalma müəyyən edilmişdir. Ekspressiya səviyyəsinin dəyişməsindəki bu cür fərqlilik duzadavamlılığın fərqli genotiplərdə fərqli dominant genlərlə idarə olunmasını deməyə əsas verir.