

BİTKİLƏRİN GENOM DNT-DƏ (6-4) FOTOMƏHSULLARIN İNDUKSİYASININ UB-ŞÜALANMANIN DOZASINDAN ASILILIĞI

Səadət Xudaverdiyeva*, Bahar Səmədova

AR ETN Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu, Bakı

**x.r.seadet3iaea@gmail.com*

İnsanların istehsal və istehlak fəaliyyətlərində atmosfer havasına ozondağıdırıcı maddələrin, ilk növbədə doymuş karbohidrogenlərin xlor, flüor və bromlu törəmələrinin atılması nəticəsində stratosferdə ozon təbəqəsinin nazıqlaşması tendensiyası davam etməkdədir. Bütün canlı orqanizmlərin günəş şüalarının daha təhlükəli komponenti – UB-radiasiyadan qoruyan ekran funksiyasını yerinə yetirən stratosferin ozon təbəqəsinin özü dağılmaq təhlükəsi ilə üzləşir. Sonuncu isə bütövlükdə biosferin yerüstü, dəniz və göl, torpağın təkində olan bütün ekosistemlərinin dayanıqlılığının əsasını təşkil edən bitki aləminin daha çox UB-şüalanmaya məruz qalmasına, müxtəlif quruluş səviyyələrində zədələnmələrin meydana gəlməsinə səbəb olur.

UB-radiasiyanın bu zərərli effektləri həm təbii, həm də süni ekosistemləri əhatə edir. Ərzaq təhlükəsizliyinin əsasını təşkil edən taxılçılıq əkinləri süni ekosistemlərə aiddir və UB-radiasiyanın mənfi təsirləri onlardan da yan keçmir. Bütün deyilənləri nəzərə aldıqda qısdaldığı UB-şüaların DNT molekulalarında induksiya etdiyi əsas zədələnmə tiplərindən biri olan (6-4) fotoməhsulların aşkar edilməsi və onların nisbi miqdarının UB-radiasiyanın müəyyən intervalda dozəsindən asılılığının müəyyənəşdirilməsi elmi və praktiki aktualıq kəsb edir. Nəzərə alsaq ki, DNT molekulalarında baş verən zədələnmələr bu və ya digər dərəcədə genlərin ekspressiyasında, ərzaq bitkilərinin qidalılığını müəyyənəşdirən maddələrin sintezində öz əksini tapır, belə zədələnmələrin ilkin quruluş səviyyəsində öyrənilməsi, səbəblərinin araşdırılması daha

yüksək məhsuldarlıqlı sortların yaradılmasında yeni texnologiyaların tətbiqi zamanı nəzərə alın biləcək məlumatların əldə edilməsi baxımından əhəmiyyətlidir.

Buğda cinsinin yumşaq buğda növünün (*T.aestivum* L.) 2 yerli sortu (Murov-2 və Qızıl buğda) üzərində UB-C şüalanmasının təsir effektinin tədqiqatları onların cücərtilərindən yarpaq hüceyrələrinin nüvə DNT-də (6-4) fotoməhsulların (6-4PPs) induksiyaasının dozadan asılılığının öyrənilməsi əsasında aparılmışdır. Tədqiqatlarda DNT-nin (6-4)PPs fotozədələnmələrinin nisbi miqdarının məyyən edilməsi üçün immunoferment analizinin bərk fazalı, dolayı üsulla aparılan (indirect ELISA) modifikasiyasından istifadə edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, həm Qızıl buğda, həm də Murov-2 sortlarının kontrol cücərtilərindən ekstraksiya edilmiş genom DNT-də (6-4)PPs-lər neqativ kontrol səviyyəsində aşkar olunur ki, bu da UB-C stresinə və ya hər hansı bir digər stressə məruz qalmamış DNT-də spontan olaraq müəyyən miqdarda (6-4)PPs-lərin yaranmasını göstərir. 10 C/m² dozada UB-C şüalandırılmış Qızıl buğda sortundan ekstraksiya edilmiş DNT preparatında bu sortun şüalandırılmamış (kontrol) cücərtilərindən ekstraksiya edilmiş DNT preparatı ilə müqayisədə (6-4)PPs-lərin miqdarının ~28 dəfə artması aşkar olundu. Murov-2 sortunun müvafiq cücərtilərindən ekstraksiya edilmiş DNT preparatlarının müqayisəsi göstərdi ki, bu artım ~23 dəfə təşkil edir.

UB-C şüalanma dozasının 25 C/m²-ə qədər yüksəlməsi Qızıl buğda sortunda (6-4)PPs-lərin miqdarında artıma səbəb olmasa da, Murov-2 sortunda müvafiq doza yüksəlişinin bu dipirimidinlərin miqdarının kontrollarla müqayisədə 25 dəfə artmasına səbəb olduğu müəyyən edilmişdir.

UB-C şüalandırma üçün tətbiq etdiyimiz 3-cü, maksimal – 50 C/m² dozada (6-4)PPs-lərin miqdarı kontrollarla müqayisədə Qızıl buğda cücərtilərindən ekstraksiya edilmiş DNT nümunələrində 29 dəfə artmış, Murov-2 sortunun cücərtilərindən ekstraksiya edilmiş DNT nümunələrində isə demək olar ki, əvvəlki dozada (25 C/m²) aşkar olunan səviyyədə qalmışdır (nəzərə alınmayacaq dərəcədə kiçik artım).

Öncədən apardığımız tədqiqatlarda UB-C şüalandırılmış Murov-2 və Qızıl buğda toxumlarının cücərmə faizi və morfolojiyasındakı fərqlərə görə tərəfimizdən Murov-2 sortu bu stressə qarşı davamlı, Qızıl buğda sortu isə həssas sort kimi qiymətləndirilmişdi. Lakin Murov-2 sortu cücərtilərindən ekstraksiya edilmiş genom DNT-də (6-4) fotoməhsulların UB-C şüalarla induksiya olunan miqdarının nisbətən daha yüksək səviyyədə aşkar edilməsi Murov-2 sortunda zədələnmələrin reparasiyasının daha effektiv baş verməsinə dəlalət edir ki, bu da gələcək tədqiqatların istiqamətinin müəyyənləşdirilməsi üçün əhəmiyyətlidir.

Mədəni bitkilər üzərində aparılan bu tədqiqat bütövlükdə yabanı bitkilərin genom DNT-də də müvafiq şəraitdə baş verən struktur-funksional pozulmaların proqnozlaşdırılması üçün gərəklidir və deməli, həm də biomüxtəlifliyin qorunması nöqtəyi-nəzərindən aktuallıq kəsb edir.

Ədəbiyyat:

1. Cadet J., Sage E. & Douki T. (2005). Ultraviolet radiation-mediated damage to cellular DNA. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 571(1-2), 3-17.
2. Herndon JM, Hoisington RD, Whiteside M. Deadly ultraviolet UV-C and UV-B penetration to Earth's surface: human and environmental health implications. J Geog Environ Earth Sci Int 2018;14:1-11.
3. Hideshi Yokoyama and Ryuta Mizutani, "Structural Biology of DNA (6-4) Photoproducts Formed by Ultraviolet Radiation and Interactions with Their Binding Proteins", 2014.
4. Premi S., Han L., Mehta S., Knight J., Zhao D., Palmatier M.A., Kornacker K., Brash D.E. Genomic sites hypersensitive to ultraviolet radiation. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2019, 116, 24196-24205.
5. Yao Y, Danna CH, Zemp FJ et al. UVC-irradiated Arabidopsis and tobacco emit volatiles that trigger genomic instability in neighboring plants. Plant Cell 2011; 23:2842-52.