Őszi búzafajták klorofilltartalmának időbeli változása a környezeti ózonterhelés és a meteorológiai tényezők összefüggésében, hegyközi medencében

Temporal Variation in Chlorophyll Content of Winter Wheat Cultivars in Relation to Ambient Ozone Exposure and Meteorological Factors in an Intermontane Basin

KUZMAN Ildikó Hajnalka[1*,2], BOGA Réka[1], ZALÁN Zsolt[2]. SZÉP Róbert[1,3,4,5], KERESZTESI ÁGNES[1,2,3,6]

[1] Vadgazdálkodási és Hegyvidéki Erőforrások Kutatási és Fejlesztési Intézet, Csíkszereda, Haladás utca, 35/B, Románia
[2] Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrár- és Élelmiszertudományi Doktori Iskola, Élelmiszertudományi Program, Budapest, Villányi út 29-43, Magyarország
[3] Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Kémia Doktori Iskola, Pécs, Ifjúság útja 6, Magyarország
[4] Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Biomérnöki Tanszék, Szabadság tér 1., Csíkszereda, Románia
[5] Alexandru Ioan Cuza" Egyetem Iași, Földtudományi Doktori Iskola, I. Károly sugárút 11, Iași, Románia
[6] Országos Környezetvédelmi Kutató- és Fejlesztőintézet, Splaiul Independenței sugárút 294, Bukarest, Románia
Elérhetőség: kuzmanhajnalka@icdcrm.ro, Tel: 0040754662509

ABSTRACT

Surface ozone entering leaves can induce oxidative stress, promoting chlorophyll degradation and leaf senescence. In 2026, we monitored chlorophyll dynamics in 11 Hungarian-bred winter wheat cultivars using estimated SPAD values derived from atLEAF CHL BLUE readings. Ozone exposure was evaluated over 7-28-day rolling windows, while meteorological variables were assessed over 7- and 14-day periods. Mean estimated SPAD was 43.5 on 25 June and declined thereafter. On 2 July, MV Felleg exhibited the highest value (30.5±4.9). The association between ozone exposure and subsequent relative SPAD loss strengthened with longer exposure windows; Spearman's rank correlation coefficients ranged from ρ=0.90 to 0.95 for 28-day EU-AOT40, MDA8, and maximum 1-h O_3 concentration. Our findings suggest that multi-week ambient ozone exposure and meteorological conditions should be considered together when interpreting chlorophyll dynamics in winter wheat.

Keywords: surface ozone; winter wheat; chlorophyll; SPAD; meteorological factors

ÖSSZEFOGLALÓ

A felszínközeli ózon a levélbe jutva oxidatív stresszt válthat ki, elősegítve a klorofill lebomlását és a levélöregedést. Vizsgálatunkban 11 magyar nemesítésű őszi búzafajta klorofilldinamikáját követtük 2026-ban, atLEAF CHL BLUE mérésekből becsült SPAD-értékek alapján. Az ózonterhelést 7-28 napos gördülő időablakokban, a meteorológiai változókat 7 és 14 napos időszakokra értékeltük. Az átlagos becsült SPAD június 25-én 43,5 volt, majd folymatosan csökkent. Július 2-án az MV Felleg értéke volt a legmagasabb (30,5±4,9). Az ózonterhelés és a későbbi relatív SPAD-vesztés kapcsolata hosszabb időablakokban erősödött; a 28 napos EU-AOT40, MDA8 és maximális egyórás O_3-koncentráció esetében a Spearman-féle rangkorreláció ρ=0,90-0,95 volt. Eredményeink arra utalnak, hogy az őszi búza klorofilldinamikájának értelmezésében a többhetes környezeti ózonterhelést és a meteorológiai hátteret együttesen célszerű figyelembe venni.

Kulcsszavak: felszínközeli ózon; őszi búza; klorofill; SPAD; meteorológiai tényezők