

HŐMÉRSÉKLETVÁLTOZÁS HATÁSA A NÖVÉNY LEVÉLFELÜLETÉRE PAPRIKAHAJTATÁSBAN

LANTOS FERENC¹, PÉK ZOLTÁN², TANÁCS LAJOS¹, HELYES LAJOS²

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

²Szent István Egyetem, Gödöllő

lantos@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT -: Optimum ecological conditions must be maintained in the growth environment when vegetables are forced, if production is to be reliable and successful and if good quality, healthy products are to be obtained. In addition to edaphic factors, the choice of light intensity, air movement, air temperature, and changes in parameters also have a substantial influence on production success and yield quality. Among the vegetable crops forced in the South Alföld region, paprika for fresh consumption (*Capsicum annuum* L.) is grown on the largest area, so experiments on this species are justified for many reasons. The canopy temperature was examined for six paprika varieties on the pritamín type when grown on soil under polythene. The investigations were carried out in Magyarbárhelyes in July and August 2008 and Szentes 2009, on the same soil type without the addition of nutrient solution. The varieties tested were red and orange variants of the tomato-shaped green pritamín paprika, the blond types Torkal F1 (red) and Fellini F1 (orange) and two varieties of hybrids developed by crossing these four varieties, Tokyo (red) and Sayuri (orange). The canopy temperature was recorded each day at 12.30 from seed setting to biological maturity, in four replications, using a RAYNGER II. (USA) infrared thermometer. The air temperature and the soil temperature in the root zone were also recorded. The significance values of the data prove that the paprika varieties tested have differing responses to changes in temperature, and also have different surface temperatures, suggesting differences in the level of transpiration.

Keywords: pritamín pepper, canopy temperatures, infrared thermometer

Kulcsszavak: pritamín paprika, levélfelületi hőmérséklet, infravörös távhőmérő

BEVEZETÉS

Magyarországon az étkezési paprika (*Capsicum annuum* L.) a legjelentősebb hajtított zöldségfaj. Az utóbbi 5 évben, 2000 ha növényházi felületen, 158 ezer tonna termést takarítottak be átlagosan. A Dél-Alföldön a hajtított zöldségkultúrák közül is az étkezési paprika (*Capsicum annuum* var. *annuum* L.) foglalja el a legnagyobb hajtási területet, ezért a növényfaj vizsgálata több szempontból is indokolt.

Az egyszerű, alagút rendszerű termesztő-berendezésekben (fóliasátrakban) a nyári időszakban a hőmérsékletet kevésbé lehet szabályozni a szellőző felületek átlagosan alacsony aránya miatt, így azonban nem minden esetben felelnek meg a növény igényeinek. Nyári hónapokban nem ritkán 40°C fölé is emelkedhet a levegő hőmérséklete egy ilyen berendezésben. A túl magas hőmérséklet elváltozást okoz a termésben, a növény transzspirációjában, a sejtek turgor állapotának fenntartásában. A tavaszi-nyári hajtás időszakában az Alföld kiegyenlítetlen klímája eltérő hőmérsékleti értékeket nyújt a napok és a napszakok viszonylatában. A hőmérséklet változása a paprika lombjának hőmérsékletét is megváltoztatja, ami eltérő mértékben szabályozza a növényélettani folyamatokat (asszimiláció, légzés, stb.). Célunk az volt, hogy paradicsom alakú paprikák esetén, megvizsgáljuk a szülőfajták és az F₁ nemzedék levélfelszín hőmérsékletének alakulását és a levegő hőmérsékletével való összefüggését.

A növényt körülvevő környezeti tényezők (hőmérséklet, sugárzás, páratartalom, szél) közül leggyakrabban a napi középhőmérsékletet használják a napi vízfelhasználás, illetve az öntözés időzítésére (WIEGAND ÉS NAMKEN 1966). A gyakorlat számára pontos értéket ad a napi vízfogyasztásra a napi középhőmérséklet ötöd része, amely szerint például egy 18°C-os napi középhőmérséklet esetén a napi evapotranszspiráció 3,6 mm. A napi középhőmérsékletek halmozását felhasználták a növény fejlettségi állapotának kifejezésére és a vízfelhasználás értékének számítására is (VARGA, 1998).

Az étkezési paprika kifejezetten vízigényes és a vízellátásra érzékenyen reagáló növényfaj. Vízfogyasztási együtthatója hagyományos szabadföldi termesztésben 100 l/kg körüli, 6°C hősszeg vált ki 1 mm evapotranspirációt (TERBE ET AL., 2005). A növények vízigényének minél pontosabb kielégítését igényelte az egyre intenzívebbé váló termesztés, ezért napjainkban az öntözés tervezésével foglalkozó kutatások a növényi paraméterek vizsgálatára irányulnak. Ezek közül is a növények turgorállapota, a sztómák működési mechanizmusa, a növények színe, a növényfajok vízellátottság szempontjából kritikus fenológiai fázisai, valamint a növényállományok sugárzási felszínhőmérséklete. Pavenelli és Taglioli (1989) burgonya vízellátottságának jellemzésére szintén a növényállomány felszínhőmérsékletét használta és megállapította, hogy a burgonya termésmennyisége akkor a legkedvezőbb, ha a napi maximális lombhőmérséklet 1,5°C-nál nem nagyobb mértékben haladja meg a léghőmérsékletet. Anda és Ligetvári (1993) szója vízfelhasználásának hatékonyságát vizsgálták öntözetlen körülmények között (kontrol), valamint lyziméter és Scheduler használatával, és arra a következtetésre jutottak, hogy a lyziméterrel tervezett vízfelhasználás adta a legnagyobb hatékonyságot. A vízellátottság jellemzésére, az öntözés tervezésére az elmúlt években a kertészeti növényeknél is felhasználták az infravörös távhőmérőket (TANNER 1963, HELYES ÉS VARRÓ 1987, HELYES 1989, GIULINANI ÉS FLORE 2000, MASSAI ET AL, 2000).

1°C eltérés a lombhőmérsékletben 10%-os változást jelent a transzspiráció mértékében (TANNER, 1963), következésképpen az öntözött állomány növényei 10%-kal többet voltak képesek párologtatni, mint a kontroll kezelés növényei.

ANYAG ÉS MÓDSZER

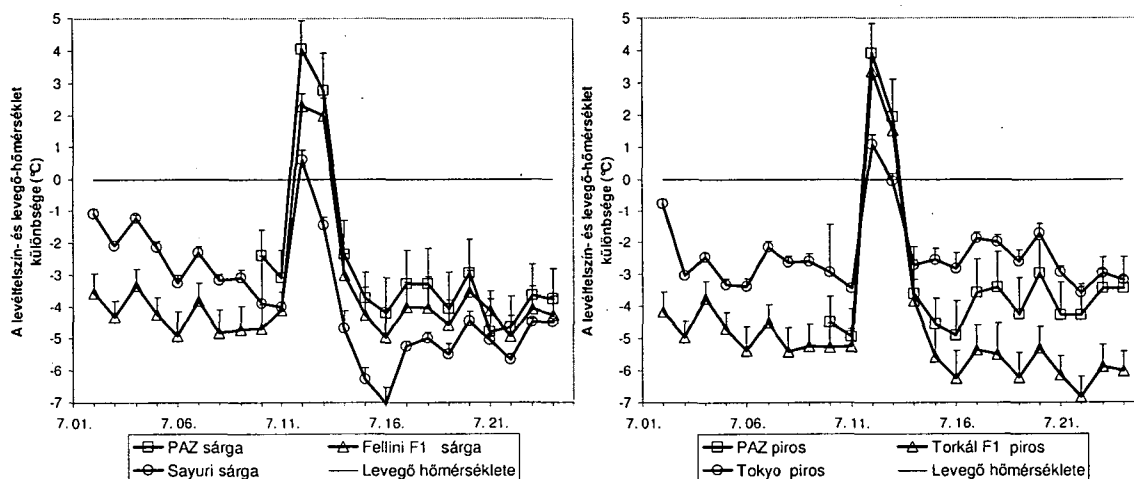
Vizsgálatainkat 2008 július-augusztusban Magyarbánhegyesen végeztük azonos talajtípuson. A termesztő berendezés 9 m széles és 100 m hosszú fóliaborítású növényház volt. A sátor szellőztetését csupán a két végének nyitásával és 3 oldalsó szellőző ablakkal lehetett elvégezni. A növényeket ikersoros elrendezésben a fóliasátor középső művelő útjától a bal oldali szél felé haladva 85+40x40 cm-re ültettük ki május 10-én. A fejlődésük során egyszálasra metszettük. A növényállomány felületi hőmérsékletét 6 pritamín típusú paprika fajtán vizsgáltuk talajon történő termesztés esetén, fóliasátorban. A vizsgált fajták a Paradicsom alakú zöld pritamín típusú paprika (PAZ) piros és narancssárga változatai (anyavonalak), a Torkál F₁ piros és a Fellini F₁ narancssárga blondy típusú paprikák (pollenadók), valamint e négy fajtából hármass keresztezéssel nemesített hibridek, a Tokyo piros (PAZ×Torkál F₁) és a Sayuri (PAZ narancssárga×Fellini F₁ narancssárga) narancssárga színű hármass keresztezés útján nemesített paprikák voltak. A növényállomány felületi hőmérsékletét a terméskötődéstől a biológiai érés időszakáig vizsgáltuk. Minden alkalommal, naponta 12³⁰-kor végeztük a méréseket, négy ismétlésben. A méréseket Raynger II. (Raytek Corporation) típusú infravörös távhőmérővel végeztük el. A léghőmérsékletet, ABAKO 105061 típusú, a gyökérszónák hőmérsékletét PKT-1 típusú digitális talajhőmérővel határoztuk meg. Minden mérést négy ismétlésben határoztunk meg és az adatok átlagértékeit a szignifikáns differenciák értékeivel tüntettük fel. A statisztikai számításokat a Microsoft® Excel 2003 Analysis Toolpak moduljával végeztük el.

EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK

Hasonlóan az irodalomban említettekhez, az állományon belül mindig 12³⁰ órakor kezdtük a méréseket, az ép, egészséges leveleket vizsgáltuk, melyek közvetlen napsugárzásnak voltak kitéve és a legfelső látható terméskezdemény alatt helyezkedtek el. A kapott adatokból megállapítható a maximális levélfelszín hőmérséklet alakulása. A könnyebb összehasonlíthatóság érdekében, nem az abszolút hőmérsékleteket, hanem a levélfelszín- és a levegő-hőmérséklet különbségét tüntettük fel. Ez abban az esetben

negatív érték, ha a levegő hőmérséklete magasabb, mint a levélfelszíné. A következő ábrákon látható, hogy a július 12-13-án bekövetkezett lehülést kivéve a levegő hőmérséklete mindig magasabb volt, mint leveleké. Az 1. ábra mutatja be a Sayuri F₁ és a szülőfajták levegő- és a levélfelszín hőmérséklet különbségének alakulását a vizsgált időszakban. E fajták esetén a lehülést megelőzően mutattak különbséget a szülőfajták, Sayuri F₁ viszont nem különbözött tőlük szignifikánsan.

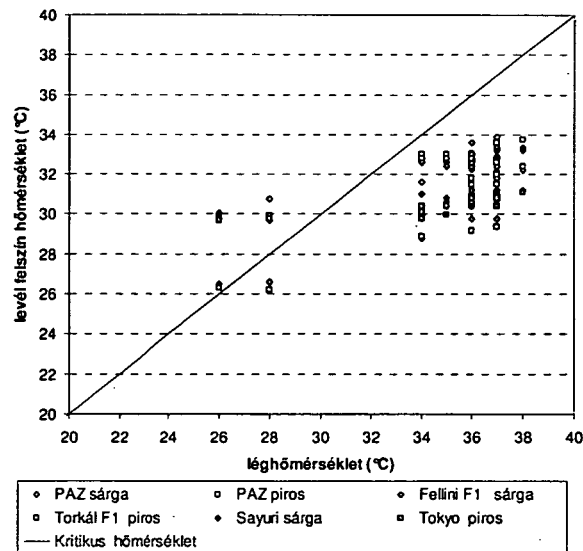
A 2. ábrán a Tokyo piros F₁ levélfelszín-, levegő-hőmérséklet különbségének alakulása látható a mérések ideje alatt. A mérések kezdetétől a lehülésig itt is hasonló tendencia figyelhető meg, mint a sárga termésű fajták esetén. Július 13-tól azonban szignifikáns differencia van a szülővonalak és a Tokyo piros F₁ között. Ebben az időszakban a Torkál F₁ porzófajta levélfelszín-hőmérséklete mutatta a legnagyobb különbséget a levegőhöz viszonyítva, átlagosan 5,7°C-al volt alacsonyabb. Ez azt jelenti, hogy ennél a fajtánál érvényesült legnagyobb mértékben a transzspiráció hűtő hatása, illetve ez párologtatott a legtöbbet. az anyanövényként használt PAZ piros esetén ez az érték csak 3,9°C, míg a Tokyo piros F₁ produkálta a legkisebb különbséget 2,6 °C-t, tehát a porzóként használt fajta felét. Így az feltételezhető, hogy a Tokyo F₁ vízfelhasználása volt a legalacsonyabb az összes vizsgált fajta közül, tehát a Tokyo piros F₁ használta fel leggazdaságosabban a rendelkezésére állóvizet.



1. ÁBRA A SAYURI F₁ ÉS A SZÜLŐFAJTÁK LEVEGŐ-LEVÉLFELSZÍN HŐMÉRSÉKLET KÜLÖNBségÉNEK ALAKULÁSA A MÉRÉSEK IDEJE ALATT, A SZIGNIFIKÁNS DIFFERENCIÁK KÜLÖNBségVONALAIVAL. (N=4; P=0,05)

2. ÁBRA A TOKYO F₁ ÉS A SZÜLŐFAJTÁK LEVEGŐ- ÉS A LEVÉLFELSZÍN HŐMÉRSÉKLET KÜLÖNBségÉNEK ALAKULÁSA A MÉRÉSEK IDEJE ALATT (N=4; P=0,05).

Ezt követően megpróbáltunk összefüggéseket kimutatni a levélfelszín-, illetve a levegő hőmérsékletének alakulása között (3. ábra). A levegő hőmérséklete erős pozitív hatást gyakorol a levélfelszín hőmérsékletére. A levelek felszíni hőmérséklete, csak alacsonyabb léghőmérséklet esetén emelkedett a levegő hőmérséklete fölé.



3. ábra. A levélfelszín hőmérsékletének alakulása a levegőhőmérséklet függvényében.

A mért eredmények szignifikancia értékei bizonyítják, hogy vizsgált a paprikafajták eltérően reagálnak a hőmérséklet változására, valamint eltérnek a felületi hőmérsékleteik is. Ez azt jelenti, hogy azonos ökológiai feltételek mellett a transzspirációjuk mértéke is eltérő, illetve különbözik a vizsgált fajták vízfelhasználási hatékonysága. Ezzel rámutatunk arra, hogy a tavaszi-nyári hajtásban végbemenő hőmérsékletváltozások befolyásolhatják a fajtaválasztást is. Mivel a hármes keresztezéssel nemesített hibridek genetikailag nem stabilak, tulajdonságaik hasadnak, ezeket a vizsgálatokat előkísérletnek tekintjük. A problémakör részletesebb megismerésére, további vizsgálatokra van szükség, amelyek kiterjednének a vízfelhasználás pontos meghatározására, valamint a sztómakonduktancia mérésére is.

IRODALOMJEGYZÉK

- Anda A.- Ligetvári F.: 1993. Potential use of the scheduler plant stress monitor in soybean Soil Technology 6. 137-144.
- Cselőtei L.:1988. Az öntözési technológiák szerkesztésének alapjai a zöldségtermesztésben. ÖKI Tanulmányok Szarvas, 76-94 p.
- Giuliani, R.- Flore, J.A.: 2000. Potential use of infrared thermometry for the detection of water stress in apple trees. Acta Horticulturae 537, 383-392p.
- Hagan R. – Stewart I.: 1972. Water deficits – irrigation design and programming. J. of the Irrigation drainage division. 215-237 p.
- Helyes L.: 1989. A zöldségnövények vízellátottságának jellemzése a lombhőmérséklettel. Kertgazdaság, 1. 46-52 p.
- Helyes L. – Varró A.: 1987. Infravörös távhőmérők felhasználása a növényhőmérséklet meghatározásában. Légkör, 4. 17-19 p.
- Massai R.- Remonini D.- Casula, F.: 2000. Leaf temperature measured on peach trees growing in different climatic and soil conditions. Acta Horticulturae 537, 399-406 p.
- Pavanelli D.-TaglioliG.: 1989. La temperatura fogliare come indicatore delle situazione idrica nella patata. Irrigazione e drenaggio, XXXVI. Settembre. 163-166.

- Petrasovits I.: 1981. Ökológiai és mezőgazdasági vízgazdálkodás. Egyetemi jegyzet Gödöllő, 284 p.
- Tanner V.: 1963. Plant temperature. *Agronomy Journal*, 55, 210-211.
- Terbe I., Hodossi S., Kovács A. (2005) Zöldségtermesztés természetöberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Varga Gy.: 1998. Az időjárás hatása a zöldségnövények vízforgalmára. Az időjárás és az éghajlat hatása a növény – víz kapcsolatrendszerre. OMSZ- Meteorológiai Tudományos Napok '98 kiadványa 75-84 p.
- Wiegand C. L. – Namken L. N.: 1966. Influences of plant moisture stress, solar radiation and air temperature on cotton leaf temperature. *Agronomy Journal* 58. 6. 582-586 p.