

Pótmegvilágítás hatása a paprikapalánták növekedésére

Effect of supplemental light on pepper seedling growth

Tóthné Taskovics Zsuzsanna¹, Schmidt Attila², Göloncsér Tibor³, Kovács András⁴

^{1,4}Kertészeti Tanszék, Kertészeti Főiskolai Kar/Kecskemét Főiskola

^{2,3} Kertészeti Főiskolai Kar/Kecskemét Főiskola, MSc/BSc hallgató

Összefoglalás: A téli időszakban történő palántanevelésnél a fény a minimumban lévő tényező. Egyrészt a nappalok hosszúsága november, december és január hónapban nem éri el a 10 órát és a megvilágítás hossza, a sugárzás intenzitása délben teljesen derült égbolt esetén 1-2 óra időtartamban éri el a 100-120 W/m² a szabadban. A fóliás, illetve üvegházi berendezésben ennek csak 70-80 %-a jut be. A pontos időzítés biztonságosan a palántanevelésnél pótmegvilágítással biztosítható. Jelenleg még nagy nyomású nátrium lámpákat használnak a pótmegvilágításhoz, de már létezik LED-es pótmegvilágítás is. A 2013-as év elején állítottunk be kísérletet kétféle kétféle lámpatípussal, amelyet kontrollal egészítettünk ki. A pótmegvilágítást 18 órától 24 óráig 6 óra időtartamban biztosítottuk. Ennek hatására a palánták tömege 5 hetes időtartamú pótmegvilágítás hatására 14-26 %-kal nagyobb volt, mint a kontroll. Azonos sugárzásintenzitás esetén a LED-es lámpa alatt a fotoszintetikus ráta lényegesen nagyobb volt, mint a hagyományos 400 W-os asszimilációs lámpa alatt.

Abstract: In the winter time light is the minimal factor in seedling growing. The duration of light exposure in November is less than 10 hours and the radiation intensity at midday, in clear sky, in a 1-2 hours period, reaches 100 to 120 W/m² in the outdoor conditions. The plastic and greenhouse equipments receive only 70-80%. The exact timing of seedling growing can be secured by supplemental light. At present, high-pressure sodium lamps are used as light device, but there is a supplemental light technique which is called LED. The 2013 experiment was set up at the beginning of the year with two different kind of lamps which were supplemented with a control. The supplemental light was ensured between 6 PM to midnight, that is during 6 hours. As a result of a 5 week supplemental light treatment, the seedlings' weights were 14-26% higher than in control. If radiation intensity is the same, photosynthetic ratio proved to be better when LED lamps were used than when 400 W traditional assimilation lamps.

Kulcsszavak: LED-es pótmegvilágítás, palántanevelés, paprika.

Keywords: LED and supplemental light, seedling growing

1. Bevezetés

A hajtásban a téli időszak jelenti a termesztők számára a legnagyobb kihívást, mivel ilyenkor nagyon kedvezőtlenek a fényviszonyok. Ebben az időszakban (november, december, január) a nappalok hosszúsága nem éri el a 10 órát sem és a sugárzás intenzitás maximum alig éri el a 100-120 W/m²-nyit szabadban, 1-2 óra időtartamban. A pontos időzítés érdekében a palántanevelésnél fontos a pótmegvilágítás alkalmazása.

2. Szakirodalmi áttekintés

Már az 1980-as években számos megállapítás szerint a téli időszakban a palántanevelésnél pótmegvilágítást célszerű alkalmazni. A pótmegvilágítás célja elsősorban a nappal hosszúság növelése. A pótmegvilágításhoz különféle típusú fényforrások jöhetnek számításba, úgymint a kisnyomású gázkisülő lámpák (fénycsövek), nagynyomású gázkisülő lámpák, ezek javított változatai a fémhalogén lámpák, xenon lámpák és a legújabb fejlesztésű LED lámpák. A pótmegvilágítás alkalmazására mára már Magyarországon is a palántanevelő telepeken általánosan alkalmazott eljárás. A pótmegvilágítás jellemzéséhez elengedhetetlen, hogy a megfigyelt növények felett közvetlenül történjen a fény mérés. A Foton fluxus mérés 400-700 nm-es sávban, amelynek mértékegysége $\mu E \times m^{-2} \times s^{-1}$, illetve sugárzáserősség mérése ugyancsak a 400-700 nm-es tartományban, amelynek mértékegysége $W \times m^{-2}$ (Tibbitts-Kozłowski, 1979) [1]. Ezen mérések mellett fontos megállapítani az alkalmazott fényforrás spektrális összetételét is, mivel a növények a klorofillszintézisnél és fotoszintézisnél is különféle fénytartományokat eltérően hasznosítják (Bernáth, 1982) [2].

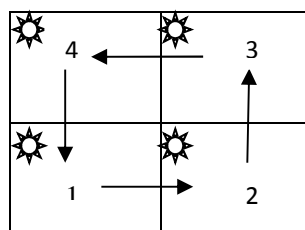
3. Célkitűzés

Paprika palántanevelésnél hagyományos nagynyomású Na lámpa és LED-es pótmegvilágítás hatásának megfigyelése a palánták növekedésére és a fotoszintézis intenzitására.

4. Anyag és módszer

Kétféle fényforrást alkalmaztunk. Az egyik kezelés 400 W-os Philips gyártmányú asszimilációs lámpa volt, a másik pedig kísérleti LED lámpa volt, valamint kontroll pótmegvilágítás nélküli kezelés is volt.

A paprika vetése 2013. január 10.-én vetettük 5×5 cserépbe, amelyeknél 2013. február 1-től alkalmaztunk pótmegvilágítást, napi 6 óra időtartamban 18-24 óráig. Mindkét lámpát olyan magasságban helyezték el, hogy a sugárzásintenzitás a növények szintjében megközelítőleg azonos volt. A szélhatás kiküszöbölése céljából fényvisszaverő anyaggal vettük körül a palántákat a megvilágítás ideje alatt. Valamint a négy ismétlésben elhelyezett palántákat az ábrán megadott irányba forgattuk minden nap.



A kísérletet 4 ismétlésben állítottuk be, egy ismétlésben 100-100 növény volt, ahonnan hetente 10-10 növényi mintát vettünk véletlenszerűen. A levélfelület mérés a Bodor et.al. [3] által kidolgozott módszerrel elektronikusan történt. Fotoszintézis intenzitás mérést is csináltunk LCpro hordozható infravörös gázelemző műszerrel.

5. Eredmények

A palánták paramétereit az 1-2-3-4 táblázatok mutatják megfigyelésenként 3-3 kezelésnél.

1. táblázat: Pótmegvilágítás hatása a paprikapalánták friss tömegére (g/növény)
Kecskemét, 2013. február –március

Kezelés	Mintavétel ideje						%
	02.12.	02.19.	02.26.	03.05.	03.12.		
∅	0,62	0,65	0,83	1,00	1,37	A	100,00
400	0,84	1,03	1,34	1,46	1,98	B	125,84
LED	0,78	0,92	1,08	1,25	1,57	A	114,60
SZD 5 %					0,21		

2. táblázat: Pótmegvilágítás hatása a paprikapalánták magasságára (mm)
Kecskemét, 2013. február –március

Kezelés	Mintavétel ideje						%
	02.12.	02.19.	02.26.	03.05.	03.12.		
∅	55,50	57,35	64,23	73,98	88,03	A	100,00
400	65,43	80,18	86,83	102,23	118,70	B	134,84
LED	62,90	73,38	81,05	93,93	108,88	C	123,69
SZD 5 %					4,76		

3. táblázat: Pótmegvilágítás hatása a paprikapalánták levélszámára (db)
Kecskemét, 2013. február –március

Kezelés	Mintavétel ideje						%
	02.12.	02.19.	02.26.	03.05.	03.12.		
∅	3,05	3,23	3,95	4,73	6,05	A	100,00
400	3,25	4,20	5,10	6,28	7,20	B	119,00
LED	3,28	3,68	4,58	5,63	7,05	B	117,00
SZD 5 %					0,87		

4. táblázat: Pótmegvilágítás hatása a paprikapalánták levélfelületére (cm²/növény)
Kecskemét, 2013. február –március

Kezelés	Mintavétel ideje						%
	02.12.	02.19.	02.26.	03.05.	03.12.		
∅	11,12	10,58	15,00	19,15	25,67	A	100,00
400	14,93	19,06	24,49	29,75	38,69	B	150,72
LED	13,26	14,80	18,77	23,45	30,31	C	118,08
SZD 5 %					4,28		

A legnagyobb frisstömeget a 400 W-os lámpával megvilágított kezelés adta, mintegy 25 %-kal volt magasabb, mint a kontroll növényeké, a LED-es kezelésnél is 10 %-kal jobb volt. A LED és a kontroll nem különbözött szignifikánsan egymástól.

A növénymagasságnál is ez a sorrend alakult ki, legnagyobb a 400 W-os, azután a LED-es és a legalacsonyabb a kontroll növények voltak. Itt mindhárom kezelés szignifikánsan különbözött egymástól.

A levélszám-alakulásánál volt a legkisebb különbség megfigyelhető a kezelések között. A két pótmegvilágított kezelés szignifikánsan nagyobb számot adott a kontrollhoz képest. A két lámpás kezelés gyakorlatilag azonos volt.

A levélfelület mérésnél is a 400 W-os lámpa adta a legnagyobb felületet, a kontrollhoz képest 50 %-kal volt nagyobb a felülete. A LED-es is szignifikánsan különbözött a kontroll hoz és a 400 W-os kezeléshez képest is.

A fotoszintézis mérésekhez fejlett, bimbós paprika palántát használtunk. A méréseket 10-10 növényen végeztük. Mindkét világítást úgy állítottuk be, hogy a lomb szintben azonos volt a sugárzásintenzitás W/m^2 -ben. A foton-fluxus sűrűség pedig a LED alatt $153 \mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$, illetve a hagyományos nagy nyomású 400 W-os lámpa alatt $93 \mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$ volt.

Mérésre került a fotoszintetikus ráta ($\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1} CO_2$), a transpirációs ráta ($\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$), a levélhőmérséklet ($^{\circ}C$), és a sztóma konduktancia ($\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$). Ez közel 80 %-os különbség volt.

A mért eredményeket mutatja az 5. táblázat

5. táblázat: Paprika növények fotoszintetikus aktivitása és a levél gázcsere viszonyai Kecskemét, 2013. január 22.

Kezelés	Levélhőmérséklet ($^{\circ}C$)	Transzspirációs ráta ($\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$)	Sztóma konduktancia ($\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$)	Fotoszintetikus ráta ($CO_2 \mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$)
LED	21,1	1,39	0,11	8,12
400 W	22,7	0,92	0,06	4,57

A LED-es megvilágított növények fotoszintézis intenzitása $8,12 CO_2 \mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$, míg a 400 W-os lámpa alatt csak $4,57 CO_2 \mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$.

6. Következtetések

A pótmegvilágítás lerövidíti a palántanevelés időtartamát, vagy a világítás nélküli időtartam alatt fejlettebb, nagyobb növényt lehet előállítani.

A LED megvilágítás azonos sugárzás intenzitás esetén nagyobb fotoszintetikus rátát eredményezett paprikapalántáknál, amely látszott a foton-fluxus sűrűségénél mért nagy különbségben is.

Irodalomjegyzék

- [1] Tibbitts, T.W. – Kozlowszki, T. T. (1979): Controlled environment guidelines for plant research Academic Press, New York.
- [2] Bernáth, J. – Tischner, T. – Ábrányi, A. (1982): Növény környezet és szabályozása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1982. 58-74 p.
- [3] Bodor P. – Baranyai L. – Bisztray Gy. D. (2011): GRA.LE.D. szoftver az ampelometriai különbségek kimutatására. Erdei F. VI. Tudományos Konferencia, Kecskemét, 2011. aug. 25-26. I. Kötet, 407-411 p.

Szerzők

Dr. Tóthné Taskovics Zsuzsanna műszaki tanár. Kertészeti Tanszék, KF KFK 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3. Magyarország. E-mail: (tothne.zsuzsanna@kfk.kefo.hu)

Schmidt Attila. Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, MSc hallgató 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3. Magyarország.

Göloncsér Tibor. Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, BSc hallgató 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3. Magyarország.

Dr. Kovács András főiskolai tanár. Kertészeti Tanszék, KF KFK 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3. Magyarország. E-mail: (kovacs.andras@kfk.kefo.hu)