

## **Funkcionális élelmiszer előállításának lehetősége a zöldségtermesztésben**

### **The possibility of the production of functional food in vegetable growing**

Zsuzsanna Tóthné Taskovics<sup>1</sup>, Judit Pető<sup>2</sup>, Attila Hüvely<sup>2</sup> and András Kovács<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Horticulture, Kecskemét College, Hungary

<sup>2</sup>Department of Environment Science, Faculty of Horticulture, Kecskemét College, Hungary

**Összefoglalás:** A zöldségfogyasztásban a minél jobb beltartalmi tulajdonságokkal rendelkező termékek kerülnek előtérbe. A természetes anyagok felhasználásával előállított termékeket a szakirodalom „funkcionális élelmiszerek”-nek nevezi.

A környezettudatos növénytermesztési technológia növénytáplálási része a környezetbarát szervesanyag hordozók felhasználásának irányába mozdul el.

A kísérletben is ilyen anyagot, zeolit tufa foszforsavas feltárással készült növénykondicionálót próbáltunk ki (Rioplant), amelyet kombináltunk (Plasztafosz Universal, Zeon- A-val).

A kezelések hatására növekedett a termésmennyiség 10-23 %-kal. A bogyók „C” vitamintartalmának növekedése 7-48 % között változott kezeléstől függően a kontrollhoz képest.

**Abstract:** In the vegetable consumption, the better nutritional properties of the products are promoted. The products manufactured using natural materials in the literature are called as "functional foods".

There is an increasing demand in environmentally friendly plant growing technologies towards using natural organic material carriers. In our study, a plant conditioning product made by phosphoric acid digestion of zeolite tufa (Rioplant) was used, combined with Plantafosz Universal and Zeon A. In our study, green pepper was used as test plant in a field trial. Total crop quantity increased by 10-23%, compared to control, after using different doses of conditioning materials. Regarding to the crop quality, vitamin C content increased by 7-34% in the fruit, depending on the treatment doses.

**Kulcsszavak:** paprika, paradicsom, funkcionális élelmiszer, növénykondicionáló, szerves anyag, C-vitamin

**Keywords:** Green pepper, tomato, functional foods, plant conditioner, zeolite tufa, organic material, vitamin C

## **1. Bevezetés**

A fogyasztók elvárása az élelmiszerekkel szemben egyre növekszik. Tudatosan fordulnak a minél jobb beltartalmi értékekkel rendelkező hazai zöldségek felé. A kutatók igyekeznek olyan természetes anyagokat felhasználni a zöldségnövények előállításához, amelyek segítségével a nagy termésátlag mellett a beltartalmi értékét is sikerül növelni. Az így előállított termékeket újabban a szakirodalom „funkcionális” élelmiszereknek nevezi (Bleiel, 2010).

A talajjavító anyagok olyan termékek, amelyeket a talajba juttatva javítják annak minőségét. Felhasználhatók tápanyagban szegényebb talajok feljavítására, szerkezetük jobbá tételére. A termékek széles skálája alkalmas a talaj minőségének javítására. A talajjavító anyagok felhasználhatók még száraz talajokon a vízmegkötés javítására, valamint a talaj pH-jának beállítására a növény igényeinek megfelelően (Bronock, Lal, 2005). Sok talajjavító egyben szervesanyag szállító is. A szerves anyagok a talaj egyik legfontosabb összetevői, javítják a talaj fizikai és kémiai tulajdonságait. A szerves anyag bomlása során táplálékforrássul szolgál a növény növekedéséhez (Tarchitzky et al., 2000). A zeolitot tartalmazó anyagok megtalálhatók az ökológiai termesztésben engedélyezett anyagok listáján. Ezek a talajjavítók kiváló ioncserélő hatásúak, valamint a talaj megfelelő vízforgalmát biztosítják (Kazó et al., 1981). A zeolitok növelik a tápanyagvisszatartó hatást, csökkentik a talaj tápanyagvesztését, így kiegyensúlyozott tápanyagellátást biztosítanak a növény gyökérszónájában.

A vizsgált növényeknél (paprika, paradicsom) ismeretes, hogy hő-, fény- és vízigényesek, valamint magas a tápanyagigényük (Horel, 2006, Márkus, 2006). Kísérletünk célja az volt, hogy a talaj- és növénykondicionálás hatására megfigyeljük a növények fizikai állapotát, a termésmeg alakulását, valamint meghatározzuk a C-vitamin szintet a termékekben a különböző kezelések hatására.

A Plantaco Kft. megbízásából folytattuk le a kísérleteket növénykondicionáló készítmények felhasználásával szabadföldi körülmények között.

## 2. Anyag és módszer

A kísérleteket két zöldségfajjal (paprika, paradicsom) állítottuk be szabadföldi körülmények között.

A kísérletbe a **Rioplant** (riolittufa tartalmú műtrágya), **Plantafosz Universal** (komplex műtrágyaoldat mikroelemekkel dúsítva) és **Zeon-A** (nitrogén műtrágya oldat zeolittal dúsítva) készítményeket vontuk be.

Mindkét növény esetében a következő kezeléseket alkalmaztuk:

1. kezelés: Általánosan alkalmazott tápanyagutánpótlási technológia
2. kezelés: Rioplant 500 kg/ha dózisban (ültetés előtt a talajba dolgozva) + általánosan alkalmazott lombkezelési technológia
3. kezelés: Rioplant 500 kg/ha dózisban (ültetés előtt a talajba dolgozva) + Plantafosz Universal 4l /ha 10 naponként kipermetezve 6 alkalommal.
4. kezelés: Rioplant 500 kg/ha dózisban (ültetés előtt a talajbadolgozva) + Zeon-A 4 l/ha dózisban 10 naponként kipermetezve 6 alkalommal
5. kezelés: Rioplant 500 kg/ha dózisban (ültetés előtt a talajba dolgozva) + Plantafosz Universal 4l /ha dózisban + Zeon-A 4 l/ha dózisban 10 naponként kipermetezve 6 alkalommal.

A paradicsom növények ültetése május 29-én történt. Az alkalmazott növényelrendezés ikersoros volt, a sor- és tőtáv: 110+50x33 cm, amely 3,78 db/m<sup>2</sup> állománysűrűségnek felelt meg.

A kezeléseket 4 ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. Egy-egy ismétléshez 30 növény tartozott. A vizsgált fajta a Zöldségtermesztési Kutatóintézet MOBIL fajtája volt.

Az első kezelés alkalmazására június 15.-én került sor, majd ezt követően a kezelések június 25.-én, július 5.-én, július 16.-án, július 26.-án és augusztus 09.-én következtek.

A paprika növénnyel beállított kísérletben a növények ültetése május 30-án történt.

Az alkalmazott fajta a Zöldségtermesztési Kutatóintézet CECIL F<sub>1</sub> fajtája, amely szabadföldi termesztésre ajánlott. A paprikát is ikersorosan ültettük ki 110+50×25 cm-es sor- és tőtávolságra. Így négyzetméterenként 5 db-ot helyeztünk el. Itt is 4 ismétlést alkalmaztunk, egy-egy ismétlésben 40-40 db paprika növényt ültettünk ki.

A paprika bogyó C-vitamin tartalmának meghatározása a Kertészeti Főiskolai Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratóriumában történt. A C-vitamin vizsgálat a korábban közölt módszer szerint történt; a mérést vizes kivonathól, volumetriás módszerrel végeztük. Az eredményeket mg/100g nyers tömegre vonatkoztattuk (Cserni et al., 2007).

### 3. Eredmények

A paradicsom állomány szemre egészséges képet mutatott, de a rendkívüli légköri aszály az öntözések ellenére nagyon megviselte a növényeket. A kezdeti virágzás nagyon gyenge volt, majd a már bekötött bogyók nem színesedtek.

Így az első szedésre csak augusztusban került sor. A szedési adatok az 1-2. táblázatban láthatók. Augusztus vége felé kezdett a növényállomány nagy tömegben virágzásnak indulni, amelynek eredményeként szeptemberben robbanásszerű bogyónövekedést és érést tapasztaltunk.

A négy féle kezelés és a kezeletlen kontroll összes termésátlaga végül egy jó közepes termésátlagot eredményezett.

Szedési időpont	Kezelések				
	1.	2.	3.	4.	5.
aug. 02	0,228	0,350	0,303	0,343	0,41
aug. 21	0,483	0,338	0,31	0,388	0,45
szept. 03	2,975	2,570	2,553	2,388	2,355
szept. 18	2,873	3,475	2,885	2,593	2,915
<b>Összesen</b>	<b>6,559</b>	<b>6,733</b>	<b>6,051</b>	<b>5,712</b>	<b>6,13</b>

**1. táblázat:** A paradicsom éréslefutása szedésenként (kg/m<sup>2</sup>)

A legtöbb termést 6,733 kg/m<sup>2</sup>-t a 2. kezelés során kaptuk, míg a legkisebb termésátlag a 4. számú kezelésnél mutatkozott (5,712 kg/m<sup>2</sup>). A kontroll állomány 6,559 kg/m<sup>2</sup> -t termelt és a 3-as, illetve az 5-ös kezelés növényei valamivel több mint 6 kg/m<sup>2</sup>-nyi termést adtak. A termésátlagok között nem kaptunk szignifikáns különbséget (varianciaanalízissel számolva 95 %-os valószínűségi szinten).

A terméstmög mellett a bogyóátlag tömeget is vizsgáltuk kezelésenként.

A legnagyobb bogyóátlag-tömeget a kontroll kezelésnél kaptuk (109,56 g/bogyó). A legkisebb bogyóátlag-tömeget a 3-as kezelésnél kaptuk, közel 66 g-ot. A másik 3 kezelés (2., 4., 5.) bogyóinak átlagtömege 76-90 g között változott.

Szedési időpont	Kezelések				
	1.	2.	3.	4.	5.
aug. 02	3,26	3,815	4,233	3,855	5,193
aug. 21	3,59	3,990	4,358	4,253	5,623
szept. 03	29,89	23,353	35,19	35,173	30,285
szept. 18	27,21	43,100	48,06	35,313	37,133
<b>Összesen</b>	<b>63,95</b>	<b>74,258</b>	<b>91,841</b>	<b>78,594</b>	<b>78,234</b>

**2. táblázat:** A paradicsom éréslefutása szedésenként (db/m<sup>2</sup>)

A szeptember 18.-án szedett mintából végeztettünk C-vitamin meghatározást. A paradicsom mintában mért C-vitamin tartalom alakulását a 3. táblázat tartalmazza.

Kezelések	C-vitamin tartalom (mg/100 g)
1. (kontroll)	16,38
2.	20,95
3.	28,36
4.	21,49
5.	25,19

**3. táblázat:** A paradicsombogyó C-vitamin tartalmának alakulása (mg/100 g)

Az értékek azt mutatják, hogy a kontroll kezelésnél volt a legalacsonyabb a C-vitamin tartalom, a négy kezelt parcella adatai különböző mértékben, de magasabbak voltak. A legmagasabb C-vitamin tartalmat a 3. kezelésben mértük (28,36 mg/100 g).

A paprika szedését is augusztus elején kezdtük, ez normálisnak mondható a viszonylag kései kiültetés miatt. A paprikánál 6 alkalommal tudunk szedni. Itt is azt tapasztaltuk, hogy augusztusban viszonylag kisebb mennyiségeket tudunk betakarítani, majd szeptemberben itt is megugrott a terméstartalom augusztushoz viszonyítva. A szedési eredményeket a 4-5. táblázat tartalmazza.

A legkisebb termésátlagot a kontroll kezelés adta 2,73 kg/ha-ral és a legnagyobb mennyiséget a 4. számú kezelés nyújtotta, 3,36 kg/ha-ral. A másik 3 kezelés ezek közötti volt. Az öt kezelés közötti különbségek nem adtak 95 %-os valószínűségi szinten szignifikáns különbséget az ismétlések közötti szórás nagysága miatt.

Szedési időpont	Kezelések				
	1.	2.	3.	4.	5.
aug.02	0,21	0,39	0,41	0,43	0,36
aug.15	0,52	0,58	0,55	0,67	0,48
aug.24	0,18	0,40	0,24	0,32	0,32
szept.06	0,33	0,37	0,44	0,28	0,33
szept.20	0,64	0,70	0,34	0,82	0,55
okt.02	0,75	0,85	1,01	0,84	1,17
<b>Összesen</b>	<b>2,73</b>	<b>3,27</b>	<b>2,99</b>	<b>3,36</b>	<b>3,21</b>

**4. táblázat:** A paprika éréslefutása szedésenként (kg/m<sup>2</sup>)

Szedési időpont	Kezelések				
	1.	2.	3.	4.	5.
aug.02	3,44	6,08	6,20	6,31	5,18
aug.15	7,76	8,40	8,41	9,73	7,38
aug.24	3,99	4,23	3,91	6,02	4,97
szept.06	5,88	7,16	6,86	5,08	5,84
szept.20	9,56	11,26	4,73	14,47	7,99
okt.02	12,89	15,02	17,34	15,23	19,85
<b>Összesen</b>	<b>43,52</b>	<b>52,14</b>	<b>47,46</b>	<b>56,84</b>	<b>51,20</b>

**5. táblázat:** A paprika éréslefutása szedésenként (db/m<sup>2</sup>)

Az 5-ös táblázatban a leszedett bogyók száma látható 1 m<sup>2</sup>-ra vonatkoztatva.

A kontroll, az 1-es és az 5-ös kezelés bogyóátlag-tömege nagyjából megegyezett 62,7 g/bogyó értékkel. A legkisebb bogyóátlag-tömeget a 4. kezelésben kaptuk, ennek értéke azonban 59,11 g/bogyó volt, tehát alig volt különbség közöttük.

A paprika egészségi állapota megfelelő volt. Egy kisebb levéltetű fertőzést

tapasztaltunk, valamint megjelent a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) hernyójának kártétele, ha nem is olyan erősen, mint a fólia alatti növényeknél. Sajnos ez a kártétel országosan is jelentős kárt okozott ebben az évben.

A paprikánál is szeptemberben elvégeztük a C-vitamin tartalom vizsgálatát, amelynek alakulását a 6. táblázat mutatja.

Kezelések	C-vitamin tartalom (mg/100 g)
1.(kontroll)	24,48
2.	25,48
3.	28,18
4.	32,49
5.	34,17

**6. táblázat:** A paprikabogyó C-vitamin tartalmának alakulása (mg/100 g)

Itt is, mint a paradicsom esetében a kontrollnál volt a legkevesebb a C-vitamin tartalom és a legjobb kezelésben (5. kezelés) majdnem 10 mg-mal többet mértünk. Elmondható, hogy valamennyi kezelésnél emelkedett a „C” vitamin tartalom kisebb-nagyobb mértékben.

#### 4. Következtetések

Elmondható, hogy az alkalmazott növénykondicionáló anyagok pozitív hatást fejtettek ki a kezelt növényekre a termésmennyiség és a bogyótömeg tekintetében is. Mindkét növény esetében az alkalmazott növénykondicionáló szerek pozitívan befolyásolták a növények C-vitamin tartalmát. Azaz alkalmasnak tűnik a paprika és paradicsom beltartalmának pozitív befolyásolására.

Ezt a vizsgálatot érdemes folytatni és a tenyészidő teljes időtartama alatt elvégezni a C- vitamin tartalom meghatározást.

#### Irodalomjegyzék

- Bleiel, J. (2010): Functional foods from the perspective of the consumer: How to make it a success? *International Dairy Journal* 20. pp. 303-306.
- Bronick C. J., R. Lal (2005): Soil structure and management: a review. *Geoderma* 124: pp. 3-22.
- Cserni I., J. Borsné Pető, A. Hüvely, K. Rajkainé Végh, K. Rajkai, T. Szili-Kovács, T. Németh (2007): Néhány beltartalmi érték alakulása paradicsom bogyóban különböző talajtípusokon különböző nitrogén ellátottság mellett, *Proceedings of the 4th Erdei Ferenc Scientific Conference*, pp. 232-235.
- Horel J. (2006): Szabadföldi paprikatermesztés technológiájának fejlesztése. PhD dissertation,

Szeged University

Kazó B., A. Karucka, I. Kocsis (1981): A talajok víz- és tápanyag-gazdálkodásának javítása hígtrágya, barnaszén, zeolit dezaggregátumokkal. *Agrokémia és Talajtan* 30: (1-2). pp. 235-239.

Márkus F., L. Zatykó (2006): *Étkezési és fűszerpaprika termesztés*. Mezőgazda Press, Budapest

Tarchitzky J., P. G. Hatcher, Y. Chen (2000): Properties and distribution of humic substances and inorganic structure-stabilizing components in particle-size fractions of cultivated Mediterranean soils. *Soil Science* 165: pp. 328-342.

## Szerzők

Tóthné Taskovics Zsuzsanna: Kertészeti csoport, Kertészeti Tanszék, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskeméti Főiskola. Kecskemét, Erdei F. tér 1-3., Magyarország.  
[tothne.zsuzsanna@kfk.kefo.hu](mailto:tothne.zsuzsanna@kfk.kefo.hu)

Pető Judit: Környezettudományi csoport, Kertészeti Tanszék Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskeméti Főiskola. Kecskemét, Erdei F. tér 1-3., Magyarország.  
[peto.judit@kfk.kefo.hu](mailto:peto.judit@kfk.kefo.hu)

Hüvely Attila: Környezettudományi csoport, Kertészeti Tanszék, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskeméti Főiskola. Kecskemét, Erdei F. tér 1-3., Magyarország.  
[huevely.attila@kfk.kefo.hu](mailto:huevely.attila@kfk.kefo.hu)

Kovács András: Kertészeti csoport, Kertészeti Tanszék, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskeméti Főiskola. Kecskemét, Erdei F. tér 1-3., Magyarország.  
[kovacs.andras@kfk.kefo.hu](mailto:kovacs.andras@kfk.kefo.hu)