



## A cukorrépa káros levélváltás elkerülésének lehetőségei

GERGELY ISTVÁN – ÖRDÖG VINCE –  
POCSAI KÁROLY – PETRÓCZKI FERENC

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Mosonmagyaróvár

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az egyetemünkön folyó többéves kutatási program célja olyan termesztéstechnológiai eljárások kidolgozása, amelyekkel a teljes tenyészidő alatt, az évjáratonként eltérő klímahatások mellett is fenntartható a növények levélműködésének aktivitása. A kísérletorozatban használt természetes hormonhatású készítményekkel (mikroalga preparátumokkal) célzottan, a növény hormonális életére hatva befolyásoljuk az alapvető levélfunkciókat, manipuláljuk a növények hormonális rendszerét, és ezzel kedvező irányban módosítjuk a növény életfunkcióit és a termésképzés folyamatát. A cikkben ismertetésre kerülő 2006. évi kísérletben alkalmazott kezelésekkel statisztikailag igazolható módon tudtuk befolyásolni a cukorrépa termését. 2006-ban – az átlagosnál lényegesen melegebb és szárazabb júliusi időjárási viszonyok miatt – valamennyi kezelés növelte a hozamokat. A legkedvezőbb terméseredményeket az auxin hatású készítmények esetében tapasztaltuk, e kezelések növelték leginkább az állomány stressztűrő-képességét, 2006-ban.

**Kulcsszavak:** természetes hormon anyagok, levélváltás elkerülése, hozamnövekedés.

### BEVEZETÉS

A káros levélváltás megakadályozásának jól ismert lehetőségei: a szárazanyag-felhalmozás dinamikájához igazodó egyenletes tápanyag- és vízellátás, illetve az egészséges levélzetet megóvó növényvédelmi eljárások. Különösen hatékonyak a hormonkészítményekkel, vagy strobilurinnal kombinált lombvédelmi eljárások (Grossmann *et al.* 1999, Grossmann és Retzlaff 1997, Kiss *et al.* 1997). A cukorrépa-termesztők számára közismert, irodalmi adatokkal is alátámasztott az a tény, hogy a korai sorzáródásnak, majd ezt követően a tartósan egészséges lombzatnak, a káros levélváltás elkerülésének meghatározó jelentősége van a termésselemek kialakulásában (Varga és Ruzsányi 2004, Potyondi 1999, Ruzsányi és Lesznayák Mné 1998, Kiss *et al.* 1997, Kiss 1985, Kiss 1978).

A kísérleti programunkban használt természetes hormonhatású készítményekkel (mikroalga preparátumokkal) célzottan, a növény hormonális funkciójára hatva befolyásoljuk az alapvető levélfunkciókat. Eredeti feltételezésünk szerint – a burgonyatermesztésben már sikerrel kipróbált alga preparátumokkal – a cukorrépa hormonális rendszere is manipulálható, és ezzel a növény életfunkciói, valamint a termésképzés folyamata kedvezően befolyásolható (Ördög *et al.* 2006). A további céljaink között szerepelt annak vizsgálata, hogy az alga preparátumok milyen növényvédelmi beavatkozásokkal kombinálhatók, mely fungicidekkel mutatnak szinergista hatásokat, továbbá a gyakorlat számára olyan eredményesen használható technológia kidolgozása, amivel a hektáronkénti cukortermés és így az ágazat jövedelmezősége fokozható.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Előzetes célkitűzéseink és a korábbi évek kísérletei alapján, 2006-ban a Komárom megyei Moca községhez tartozó Tömördpusztán állítottunk be kisparcellás kísérleteket. A kísérlet helyének meteorológiai adatai az 1. táblázatban láthatók, a kísérleti helyre vonatkozó talajvizsgálati eredményeket a 2. táblázatban közöljük. A kísérletek beállítása egytényezős, négyismétléses, véletlen blokk elrendezésben történt, az alkalmazott kezelések száma 12 volt.

### 1. táblázat A tenyészidőszak főbb meteorológiai adatai, Tömördpusztá

Table 1. General meteorological data of the vegetation period, Tömördpusztá  
(1) month, (2) rainfall, (3) average temperature, (4) relativ humidity, (5) winter, (6) total

Hónap (1)	Csapadék (mm) (2)	Átlaghőmérséklet (°C) (3)	Relatív páratartalom (%) (4)
Tél (5)	160,2	–	–
2006. március	30,9	3,3	72
2006. április	84,3	11,6	63
2006. május	80,6	14,9	66
2006. június	56,4	19,2	65
2006. július	23,2	23,8	59
2006. augusztus	90,4	18,8	71
2006. szeptember	18,6	18,0	69
2006. október	26,0	12,3	73
Összesen (6)	570,6	–	–

### 2. táblázat A kísérleti terület talajvizsgálati eredményei, Tömördpusztá

Table 2. Results of the soil examinations of the experimental area, Tömördpusztá

pH <sub>KCl</sub>	K <sub>A</sub>	CaCO <sub>3</sub> %	Humusz %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	Mo
7,16	41,8	5,2	2,82	248	254	118	30	0,92	148	4,40	0,08

A vizsgált fajta az április 13-án vetett RZ típusú *Belinda* volt. A parcellákat kelés után jelöltük ki, az üzemi tábla homogén területén. A 13,5 m<sup>2</sup> területű kisparcellákat két–két 15 m hosszú sor képezte, két parcella között 1–1 elválasztó sorral. Az elválasztó sorokkal sikeresen elkerülhettük a permetezések átfedéseit. A kísérlet permetezései június 14-én és július 5-én történtek, háti permetezőgéppel.

Az egyes kezelésekből használt fungicidek dózisa: JUWEL (epoxikonazol + krezoximetil) 1,35 ml/parcella és SFERA (trifloxistrobin + ciprokonazol) 1,08 ml/parcella. Az alkalmazott mikroalga preparátumok 1,08 g/parcella mennyiségben kerültek kijuttatásra, hormonális jellegük pedig a következő volt: MACC-6/1997 erős auxin hatású, MACC-116/1997 auxin + citokinin hatású, MACC-612/1997 csak citokinin hatású. Valamennyi anyag 0,54 l/parcella vízbe keverve került kijuttatásra.

A cukorrépa növekedési és érési jellemzőinek felvételezéséhez 4 alkalommal (augusztus 21-én, szeptember 4-én, szeptember 18-án és október 21-én), ismétlésenként 20–20 db-os répa mintákat vettünk. Mértük a minták tömegét, majd beltartalmi vizsgálatra a Magyar Cukor Zrt. laboratóriumába küldtük őket. A kisparcellás kísérletek betakarítása október 21-én történt.

### EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A kezelések hatását a vegetációs időszakban négy alkalommal vizsgáltuk. Ennek során mértük a répatest átlagtömegét és cukortartalmát. Az így kapott adatokat a 3. táblázatban mutatjuk be. A táblázat adataiból jól érzékelhető, hogy az első felvételezés időpontjában, az egyes kezelésekből mért gyökértömeg véletlenszerűen változik, majd a kezelések hatására minden esetben a kontrollénál magasabb gyökértömeget mértünk. Különösen igaz ez az utolsó betakarításkor tapasztalt értékekre. A cukortartalom adatok nem mutatnak ennyire egyértelmű változásokat, mivel ez esetben a nagy répa – alacsony cukortartalom hatására befolyásolja az eredményeket. A számított cukorhozam érték azonban egyértelműen mutatja valamennyi kezelés szignifikáns, pozitív hatását. Az egyes kezeléseket a hektárra vetített cukorhozam alapján rangsorba állítva (4. táblázat) a legjobb eredményt a 10. számú kezelés mutatja, amely az MACC-116/1997-es algának a SFERA-val készített kombinációja. A második helyet a fungicid nélkül alkalmazott MACC-6/1997-es jelzésű, tisztán auxin hatású alga foglalja el, amely az előzőtől csak tendenciájában mutat kisebb eredményt. A táblázatok adatai igazolják, hogy a kisparcellás kísérletek termésadatai közötti különbségek a kezeléshatásból származnak, a terméseredmények közötti különbségekben az ismétlések és a kísérleti hiba véletlenszerű hatása csak nagyon csekély. A kezeléshatások és a terméseredmények közötti összefüggések nagyon magas statisztikai valószínűséggel,  $P = 0,1\%$  szinten igazolhatóak. Nem lehet ezek után vitatni azt a tényt, hogy Tömördpusztán, a mikroalga és fungicid kombinációkkal, a 2006-os év klimatikus viszonyai között különösen sikeresen befolyásolhattuk a cukorrépa terméseredményének alakulását.

3. táblázat A cukorrépa növekedési és érési jellemzői  
a tömörpusztai kisparcellás kísérletben

Table 3. Growth and maturity characteristics of sugar-beet  
in plot experiment at Tömörpuszta

(1) treatments, (2) date of sampling, (3) average weight, (4) sugar content, (5) control

Kezelések (1)	Mintavételi időpontok (2)							
	2006. 08. 21.		2006. 09. 04.		2006. 09. 18.		2006. 10. 21.	
	átlagos tömeg (g) (3)	cukor- tartalom (%) (4)	átlagos tömeg (g)	cukor- tartalom (%)	átlagos tömeg (g)	cukor- tartalom (%)	átlagos tömeg (g)	cukor- tartalom (%)
1. Kontroll (5)	614	14,98	618	16,55	659	16,10	673	16,63
2. Juwel	549	14,98	762	15,54	762	15,68	925	18,71
3. Sfera	464	15,90	645	15,26	810	16,57	847	19,29
4. MACC-6/1997	591	15,04	679	15,96	784	16,21	957	17,05
5. MACC-116/1997	596	15,92	671	15,20	779	15,72	883	15,80
6. MACC-612/1998	416	16,10	679	16,08	758	16,77	786	15,92
7. Juwel + MACC-6/1997	509	14,88	665	15,12	731	16,79	807	17,69
8. Sfera + MACC-6/1997	590	15,04	672	16,10	734	17,37	852	19,01
9. Juwel + MACC-116/1997	606	15,92	657	16,04	769	15,66	914	19,13
10. Sfera + MACC-116/1997	666	14,96	698	16,00	791	16,57	965	19,43
11. Juwel + MACC-612/1998	630	16,00	666	15,44	682	15,56	848	18,17
12. Sfera + MACC-612/1998	600	15,60	681	15,68	760	16,17	924	18,03

4. táblázat A tömörpusztai kisparcellás kísérletben mért cukorrépa  
terméseredmények összefoglaló táblázata

Table 4. Summary of sugar-beet yield results measured  
in the plot experiment at Tömörpuszta

(1) ranking, (2) number of treatment, (3) treatments, (4) yield,  
(5) sugar content, (6) beet root, (7) control, (8) LSD<sub>5%</sub>

Rangsor (1)	Kezelés száma (2)	Kezelések (3)	Termés (4)		
			Cukortartalom (%) (5)	Cukortartalom (t/ha)	Répagyökér (t/ha) (6)
1.	10	Sfera + MACC-116/1997	19,43	14,99	77,2
2.	4	MACC-6/1997	17,05	13,04	76,5
3.	2	Juwel	18,71	13,84	74,0
4.	12	Sfera + MACC-612/1998	18,03	13,32	73,9
5.	9	Juwel + MACC-116/1997	19,13	13,98	73,1
6.	5	MACC-116/1997	18,80	13,27	70,6
7.	8	Sfera + MACC-6/1997	19,01	12,96	68,2
8.	11	Juwel + MACC-612/1998	18,17	12,32	67,8
9.	3	Sfera	19,29	13,06	67,7
10.	7	Juwel + MACC-6/1997	17,69	11,41	64,5
11.	6	MACC-612/1998	15,92	10,01	62,9
12.	1	Kontroll (7)	16,63	8,94	53,8
SzD <sub>5%</sub> (8)			–	–	2,7

A terméseredményeket bemutató táblázatban jól látható, hogy a terméseredmények rangsorának utolsó helyét a kezeletlen kontroll foglalja el és már a kontroll és a rangsor 11. helyét elfoglaló 6. kezelés között is szignifikáns különbség van. Véleményünk szerint ez azért következett be, mert a 2006-os évben általában markánsabb volt a kezelések hatása, hiszen klimatikus okok miatt a növények jobban rá voltak szorulva arra, hogy átsegítsük őket a szárazság és a hőség okozta stresszhelyzeteken. E feltételezésünket alátámasztják az 5. táblázat adatai is.

5. táblázat A tömörpusztai kísérleti terület jellemző meteorológiai adatai  
2005 és 2006 júliusában

Table 5. Characteristic meteorological data of the experimental area in July  
of 2005 and 2006 at Tömörpuszta  
(1) rainfall, (2) average temperature, (3) relativ humidity

Csapadék (mm) (1)		Átlaghőmérséklet (°C) (2)		Relatív páratartalom (%) (3)	
2005	2006	2005	2006	2005	2006
78,0	23,2	20,7	23,8	70	59

A táblázatból kiderül, hogy a 2005. évi 78 mm-es júliusi csapadékkal szemben, a 2006. év júliusában csak 23 mm eső esett. A 2006. év júliusi átlaghőmérséklete 3 °C-kal haladta meg az előző évit, ugyanakkor a relatív páratartalom 11%-kal kevesebb volt, mint 2005-ben. A terméseredmények szempontjából egyik legfontosabb hónapban, júliusban, a kísérlet helyén és annak közvetlen környezetében tipikus aszályhelyzet uralkodott. Ez a klimatikus stresszhelyzet a magyarázata annak, hogy a kezeletlen kontroll és a levélkezelésben részesült parcellák terméseredményeinek különbségei a várható mértéket lényegesen meghaladják.

### Possibilities to avoid harmful leaf changes of sugar-beet

ISTVÁN GERGELY – VINCE ÖRDÖG – KÁROLY POCSAI – FERENC PETRÓCZKI

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Mosonmagyaróvár

### SUMMARY

The aim of the experiment was to find such methods which has an influence on sugar-beet leaf activity under different climate conditions and vintage. In the experimental program we used natural hormone producing microalgae preparations which has an effect directly on life functions of leaves and manipulate the hormonal system of beet plants. There

was an extremely hot and dry weather in July, in 2006. Therefore all of the treatments showed significantly positive effect. It also means that the microalgae treatments affected significantly higher yield and sugar production per hectare. We tested the best results at the microalgae with auxin-like activity. These type of microalgae gave the best protective effect against climatical stress factors.

**Keywords:** natural hormonal materials, avoidance of leaf loosing, yield increase

## IRODALOM

- Grossmann, K. – Kwiatkowski, J. – Casper, G. (1999): Regulation of phytohormone levels, leaf senescence and transpiration by the strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Plant Physiology, 154. 5–6. 805–808.
- Grossmann, K. – Retzlaff, G. (1997): Bioregulatory effects of the fungicidal strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). Pesticide Science, 50. 1. 11–20.
- Kiss E. (1978): A répa termésének fokozása a gyökérfekély és levéltetesség kártételek csökkentésével. Cukoripar, 31. 5. 161–165.
- Kiss E. (1985): Védekezés a cukorrépa levéltetességei ellen. Kossuth Nyomda, Budapest.
- Kiss E. – Kimmel J. – Kulcsár L. (1997): A répa hatékony lombtrágyázása. Gyakorlati Agrofórum, 8. 9. 1–5.
- Ördög, V. – Pocsai, K. – Gergely, I. – Bálint, P. – Németh, L. – Molnár, Z. (2006): Microalgae in plant production and protection. 3<sup>rd</sup> International Symposium on Microalgae and Seaweed Products in Agriculture. Mosonmagyaróvár, June 21–23, 2006.
- Potyondi L. (1999): A legújabb eredmények a cukorrépa-kutatásban. Cukoripar, 50. 3. 90–91.
- Ruzsányi L. – Lesznyák Mné (1998): A termesztési tényezők hatása a cukorrépa minőségére. Cukoripar, 51. 2. 66–71.
- Varga L. – Ruzsányi L. (2004): A cukorrépa (*Beta vulgaris* L.) cukorhozamának változása lombkezelések hatására. Acta Agraria Debreceniensis, 13.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

GERGELY István – ÖRDÖG Vince – POCSAI Károly – PETRÓCZKI Ferenc  
Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.  
E-mail: igergely@mtk.nyme.hu