

---

# Őszi káposztarepce-állományban végzett kéntrágyázási kísérlet eredményei

Zsombikné Puy Katalin – Borbély Jánosné –  
Győri Zoltán

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Élelmiszertudományi és Minőségbiztosítási Tanszék, Debrecen  
puy@helios.date.hu

## ÖSSZEFOGLALÁS

A 2001/2002-es termesztési évben őszi káposztarepccel végzett kéntrágyázási kísérlet-sorozatba kezdtünk, melynek során az idei termesztési évben Hajdú-Bihar megyében, Magyarhomorogon végeztünk üzemi méretek között kísérletet. A termesztési terület megválasztásában nagy szerepet játszott az idei, repcetermesztés szempontjából rendkívül kedvezőtlen tél, melynek következtében a korábban általunk is vizsgált észak-magyarországi termesztési körzetben igen jelentős területen fagyott ki a repce. A réti talajon, 2 ismétlésben beállított szántóföldi kísérletek során 3 különböző kezelés eredményeit hasonlítottuk a kontroll parcellák értékeihez. Kéntrágyaként FitoHorm 32 S kénoldatot alkalmaztunk 3, 6 és 10 l/ha dózisban. Eredményeink értékelése során összefüggéseket kerestünk a kéntrágyázás, a magtermés mennyisége és az olajtartalom között. A minták N- és S-tartalmát a laboratóriumunkban országos szinten egyedülállóan rendelkezésünkre álló Elementar VarioMax égetéses elven működő elemanalizátorral végeztük. Így munkánk során a kén repcetermesztésben betöltött szerepének vizsgálatán túl lehetőségünk nyílt a roncsolásos mintaelőkészítést igénylő mérési módszerekkel szemben egy környezetkímélő mérés technikát alkalmazni, ill. a kapott mérési eredményeket értékelni.

**Kulcsszavak:** repce, kén, termés, olaj-, fehérje-tartalom

## SUMMARY

The sulphur fertilizing experiment was introduced in the cropping year of 2001/2002, with winter rapeseed. The experiment was performed on a farm in Magyarhomorog, Hajdú-Bihar County. By selecting the location for the experiment, we had to consider the effect of the hard winter that was very unfavourable for rapeseed production, as there was serious frost damage on the sown area previously used for the experiment. In the arable land experiment, results of three different doses of treatment were compared in two replicates, on meadow soil. FitoHorm 32 S solution was used as a sulphur fertilizer, in doses of 3, 6 and 10 l/ha. Evaluating the results, we tried to find a correlation between the amount of fertilizer and the amount of seed-crop or the oil content of the seed. The nitrogen and sulphur contents of the samples were determined using classical methods and an Elementar VarioMax analyser. By this way, it was possible to examine not only the role of Sulphur in rapeseed production, but also to compare and evaluate results obtained by Kjeldahl and the modern, environmentally-friendly combustion method.

**Keywords:** rape, sulphur, rapeseed, oil- and protein content

## BEVEZETÉS

A kén mezőgazdasági jelentőségével foglalkozó irodalmak száma az utóbbi években világszerte egyre nő. Ennek oka egyrészt, hogy a levegőtisztaságvédelmi intézkedések szigorodása miatt csökkent a talajra jutó atmoszférikus kéndepozíció, illetve a visszaszorult szuperfoszfát-alkalmazás miatt gyakorlatilag megszűnt termőterületeink automatikus kéntrágyázása (Bloem et al., 1994). Mindemellett a talajokban kénhiánnyal csak kedvezőtlen tényezők összejárása esetén kell számolni, ilyenek lehetnek a savanyú kémhatású talajon történő termesztés, a nagy kénigényű – keresztes virágú és pillangós – növények túlsúlya a vetésforgóban, ként nem tartalmazó műtrágyák alkalmazása (Edwards, 1980). Magyarországon elsősorban azokon a területeken figyelhetők meg kénhiányos táblák, ahol áttértek a MAP-alapú folyékony, illetve szuszpenziós műtrágyázásra (Németh, 1986).

Az őszi káposztarepce kifejezetten kénigényes növény, a repcefehérjék viszonylag sok S-tartalmú aminosavat tartalmaznak, a kén hiánya gátolja a fehérjeszintézist, csökkenti a repcedara tápértékét (Eőri, 2001).

A korábbi években a repce észak-magyarországi termesztési körzetében, Felsőzsolcán és Mezőkövesden végzett kéntrágyázási kísérleteink eredményeiről hasonló keretek között számoltunk be. Jelen dolgozatunkban az idei termesztési évben végzett kísérletünkben alkalmazott kéntartalmú levéltrágya hatását vizsgáljuk a termésmennyiségre, valamint a beltartalmi paraméterekre.

Laboratóriumunkban országos szinten egyedülállóan rendelkezésünkre álló Elementar VarioMax égetéses elven működő elemanalizátorral határoztuk meg a S-, ill. a N-tartalmat. Annak ellenére, hogy a hazai és külföldi agrokémiai vizsgálatokban az elemanalizátorok használata még nem terjedt el széleskörűen, a módszer alternatív mérési lehetőséget biztosít az olyan nehezen mérhető makroelemek meghatározására, mint a szén, nitrogén, kén, oxigén és hidrogén. A módszer nagy előnye, hogy a mérések során nem alkalmazunk egészségre veszélyes és környezetszennyező reagenseket, a mérések időtartama viszonylag rövid, továbbá az esetleges előszáritáson, aprításon és homogenizáláson kívül nem alkalmazunk egyéb olyan mintaelőkészítési eljárásokat, amelyek csökkenthetnék a pontosságot és megnövelhetnék a mintaelőkészítés idejét (Nagy, 2000).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2002/2003-as termesztési évben, Hajdú-Bihar megyében, Magyarhomorogon végeztünk kéntrágyázási üzemi kísérletet. A termesztési terület megválasztásában nagy szerepet játszott az idei, repcetermesztés szempontjából rendkívül kedvezőtlen tél, melynek következtében az előző évben általunk is vizsgált észak-magyarországi termesztési körzetben igen jelentős területen fagyott ki a repce. A réti talajon, 2 ismétlésben beállított szántóföldi kísérletek során 3 különböző kezelés eredményeit hasonlítottuk a kontroll parcellák értékeihez (1. táblázat). A parcellák mérete 200 m x 24 m volt, kéntrágyaként *FitoHorm 32 S* kénoldatot használtunk, melynek kén tartalma 30 m/m % szulfát formájában. A tápoldatokat levéltrágyaként, a tavaszi növényvédelmi munkálatokkal egy menetben, az állományok zöldbimbós állapotában, permetezőgéppel juttattuk ki.

1. táblázat

### A kísérlet során alkalmazott kezelések

1. kontroll(1)
2. 3 l/ha kénoldat levéltrágyaként(2)
3. 6 l/ha kénoldat levéltrágyaként(3)
4. 10 l/ha kénoldat levéltrágyaként(4)

Table 1: Applied treatments  
control(1), S 3 l/ha(2), S 6 l/ha(3), S 10 l/ha(4)

Jelen dolgozatunkban a betakarításkor vett repcemag-minta beltartalmi analizisének eredményeit közöljük, az olaj-, fehérje- és kén tartalom meghatározását 4 ismétlésben végeztük. Vizsgáltuk a kezelések hatását a termésmennyiségre, valamint a repcemag olaj-, fehérje- és kén tartalmára.

A minták elemzésére a DE MTK Agrárműszerközpontjában került sor. Az olajtartalom meghatározása MSZ 6830/6-84 sz. szabvány szerint történt, a S- és N-tartalom mérését a Dumas-féle égetéses eljárás elvén működő Elementar VarioMax elemvizsgálóval végeztük, a nyersfehérje-tartalmat pedig a mért N-értékekből számítással határoztuk meg. Az elemvizsgáló alkalmas a minták összes N-,

C- és S-tartalmának szimultán meghatározására. A mintákból előzetes szárítás majd darálás, homogenizálás után kerámia tégelybe mintegy 200 mg mennyiséget mértünk be. A minta 1140 °C hőmérsékletű kemencében nagy tisztaságú O<sub>2</sub>-áramban ég el. Ezen a hőfokon a minták C-, S-, H<sub>2</sub>- és O<sub>2</sub>-tartalma szén-dioxidá, kén-dioxidá és vízzé, míg a nitrogéntartalmú komponensek N-tartalma különböző oxidációs állapotú nitrogén-oxidokká alakul. A keletkezett gázhalmazállapotú égéstermékeket He vivőgáz juttatja át egy 850 °C-os, izzó réz forgács redukáló közegen, ahol különböző oxidációs állapotú nitrogén-oxidok molekuláris nitrogénné redukálódnak. A kapott gázkeletkezést adszorbens oszlopokon vezetjük át, amelyek töltetei egyrészt a gázkeletkezést tisztítják, másrészt az egyes összetevők ideiglenesen megkötődnek és szeparálódnak egymástól. Az egyes komponensek mennyiségét hővezetőképesség-méréssel állapítjuk meg. A kalibrálás elemvizsgáló tisztaságú szulfanilsavval történik (Nagy, 2000).

A statisztikai kiértékelést Microsoft Excel egytényezős varianciaanalízissel végeztük.

### EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK

A termésmennyiség alakulását vizsgálva megfigyelhető, hogy az alkalmazott kezeléseknél termésmennyiség hatása volt, melyet a szignifikancia számítás P 10% szinten igazolt (2. táblázat). A minták olajtartalma 41,82 és 43,06 m/m % értékek között változott. A legalacsonyabb olajtartalmat a kontroll parcelláról származó minta adta. A kezelések olajtartalmat növelő hatása statisztikailag P 5% szinten igazolható volt (3. táblázat). A termésmennyiséget, ill. az eredeti szárazanyagra vonatkoztatott olajtartalmat vizsgálva megállapítható, hogy a kontroll parcellán kapott legalacsonyabb terméseredményhez tartozik a legkisebb olajtartalom és a kezelések hatására növekvő termésmennyiségek növekvő olajtartalommal párosulnak. Ez megfelel annak a megállapításnak, mely szerint a repcenövény tulajdonságai közötti genetikai kapcsolatot vizsgálva nincs negatív kapcsolat a magtermés és az olajtartalom között (Baur, 1939).

2. táblázat

### A termésmennyiség (kg/ha) alakulása a kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Ismétlés(2)		Átlag(3)		Szórás(4)
	I.	II.	kg/ha	%	
Kontroll(5)	2083	2414	2249	100	234
FitoHorm 32 S 3 l/ha	2451	2549	2500	111	69,3
FitoHorm 32 S 6 l/ha	2819	2684	2751	122	95,3
FitoHorm 32 S 10 l/ha	2855	2708	2782	124	104

SzD 5% = 391,80 kg (csak P 10% szinten szignifikáns)(6)

Table 2: Effect of sulphur treatment on yield  
treatment(1), repetition(2), average(3), variation(4), control(5), LSD 5%(6)

Az olajtartalom (m/m%) alakulása a kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Ismétlés(2)				Átlag(3)		Szórás(4)
	I.	II.	III.	IV.	m/m %	%	
Kontroll(5)	41,9	41,8	41,7	41,9	41,8	100	0,14
FitoHorm 32 S 3 l/ha	41,7	42,6	41,6	42,3	42,0	101	0,46
FitoHorm 32 S 6 l/ha	42,8	42,9	42,8	42,9	42,9	102	0,07
FitoHorm 32 S 10 l/ha	43,0	42,9	43,4	42,8	43,1	103	0,27

SzD 5% = 0,44%(6)

Table 3: Effect of sulphur treatment on oil content  
treatment(1), repetition(2), average(3), variation(4), control(5), LSD 5%(6)

Az 1 ha-ról nyerhető olajhozamot vizsgálva 955 kg/ha és 1150 kg/ha közötti értékeket kaptunk. A legalacsonyabb érték a kezeletlen, a legmagasabb hozamok pedig a 6 és a 10 l/ha dózissal kezelt

parcellához tartoznak (1. ábra). A közepes és nagy adagú kezelések nem eredményeztek számottevő különbséget.

1. ábra: Az olajhozam alakulása a kezelések hatására (Magyarhomorog, 2003)

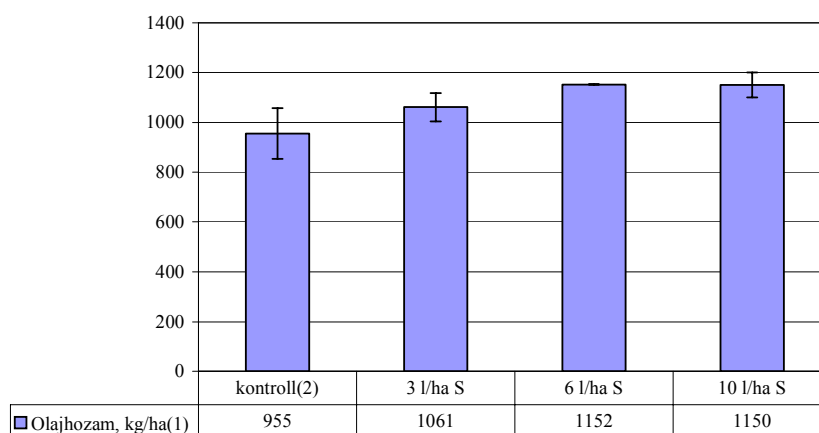


Figure 1: Effect of treatments on yield of oil  
yield of oil kg ha<sup>-1</sup>(1), control(2)

A fehérjetartalmat vizsgálva az olajtartalom alakulásával éppen ellenkező tendencia figyelhető meg, vagyis a magas olajtartalmú mintákat alacsony

fehérjetartalom jellemzi (2. ábra). A kapott értékek 21 és 22 m/m % között változnak, a kezelések hatása statisztikailag itt is igazolható (4. táblázat).

2. ábra: Az olaj- és a fehérjetartalom alakulása a kezelések hatására (Magyarhomorog, 2003)

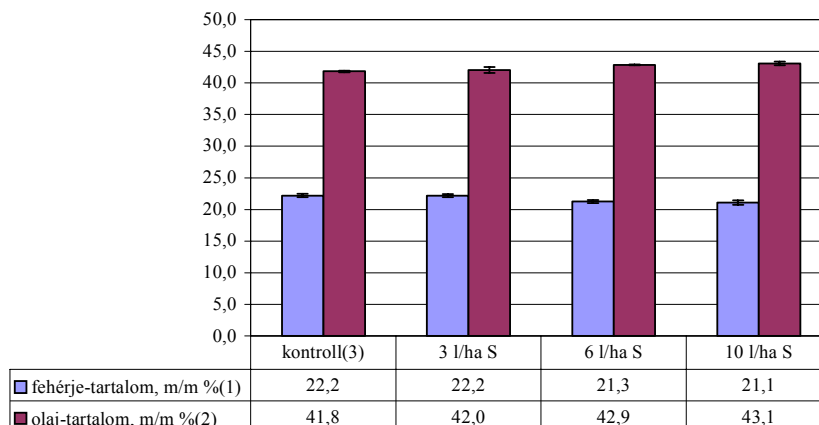


Figure 2: Effect of treatments on oil- and protein content  
protein content(1), oil content(2), control(3)

## A fehérjetartalom (m/m%) alakulása a kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Ismétlés(2)				Átlag(3)		Szórás(4)
	I.	II.	III.	IV.	m/m %	%	
Kontroll(5)	22,1	22,6	22,0	22,0	22,2	100	0,24
FitoHorm 32 S 3 l/ha	22,0	22,5	22,1	22,0	22,2	99,9	0,22
FitoHorm 32 S 6 l/ha	21,4	21,0	21,3	21,3	21,3	95,8	0,21
FitoHorm 32 S 10 l/ha	21,1	20,7	21,5	21,1	21,1	95,0	0,34

SzD 5% = 0,40%(6)

Table 4: Effect of sulphur treatment on protein content treatment(1), repetition(2), average(3),variation(4), control(5), LSD 5%(6)

Igen erős negatív korrelációt támasztanak alá a két fontos beltartalmi paraméter között mind a termesztéstechnikai, mind a nemesítési kísérletek. Ezért nagyon nehéz a nagy olajtartalmat nagy fehérjetartalommal kombinálni (Eőri, 2001).

Az égetéses elven működő elemanalizátorral

meghatározott S-tartalmi adatok egymáshoz közelítő értékeket mutatnak, a legalacsonyabb általunk mért érték 0,426%, a legmagasabb pedig 0,457% (5. táblázat). Ezek az adatok megfelelnek a szakirodalom által közölt, a repcemag S-tartamára vonatkozó 0,3-0,8%-os értékeknek (Németh, 1986).

## A repcemag S-tartalmának (m/m%) alakulása a kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Ismétlés(2)				Átlag(3)	Szórás(4)
	I.	II.	III.	IV.	m/m%	
Kontroll(5)	0,452	0,457	0,446	0,448	0,451	0,005
FitoHorm 32 S 3 l/ha	0,443	0,447	0,435	0,436	0,440	0,006
FitoHorm 32 S 6 l/ha	0,436	0,434	0,440	0,438	0,437	0,003
FitoHorm 32 S 10 l/ha	0,429	0,427	0,428	0,426	0,428	0,001

Table 5: Effect of sulphur treatment on sulfur content of rapeseed treatment(1), repetition(2), average(3),variation(4), control(5)

A statisztikai elemzés során tehát szignifikáns különbséget kaptunk mind a magtermés, mind az olaj-, ill. fehérjetartalom adatok között. Az előző év hasonló kísérletéhez képest, ahol a termőhely különböző, a kezelések megegyeznek, a kénkezelés termés-, ill. olajtartalom-növelő hatását tapasztaltuk. Az idei évi kísérleti állománya esetében – ellentétben

az előző évvel – az optimális fejlődéshez szükséges agrotechnika biztosítva volt. Ez biztosította az állomány áttelelését a kedvezőtlen téli körülmények között is, valamint nagyban hozzájárult az optimális időpontban kijuttatott kén-leveletrágya kedvező hatásának érvényre jutásához.

## IRODALOM

Baur, G. (1939): Raps. Handbuch Pflanzenz. Berlin, 1. 17. Aufl. Bol. N. 20. 6-242.  
 Bloem, E.-Haneklaus, R.-Schnug, E. (1994): Prognose von Schwefelmangel auf Landwirtschaftlich genutzten Flächen. Gessellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 7. 237-240.  
 Edwards, J. (1980): Fertilizer returns to the soil. Farmers Weekly, 93. 19. 87-89.

Eőri T. (2001): A repce termesztése. Budapest  
 Nagy P. T. (2000): Égetéses elven működő elemanalizátor alkalmazhatósága talaj- és növényvizsgálatokban. Agrokémia és Talajtan, 49. 3-4. 521-534.  
 Németh T. (1986): Az őszi káposztarepce tápelemfelvétele és trágyázása. Agrokémia és Talajtan, 35. 1-2. 294-312.