

---

# Őszi káposztarepce kéntrágyázási kísérlet eredményei

**Puy Katalin – Győri Zoltán**

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Mezőgazdasági Terméfeldolgozás és Minősítés Tanszék,  
Debrecen

## ÖSSZEFOGLALÁS

*Az őszi káposztarepce kifejezetten kénigényes növény, melynek termesztése során a napjainkban fokozatosan jelentkező kénhiány veszélyezteti a megfelelő termésátlagok kialakulását és kedvezőtlenül hat az olajminőségre. A 2001/2002-es termesztési évben a repce észak-magyarországi termesztési körzetében két helyen, Felsőzsolcán és Mezőkövesden végeztünk kéntrágyázási kísérletet. A barna erdőtalajon, 2 ismétlésben beállított szántóföldi kísérletek során 5 különböző kezelés eredményeit hasonlítottuk a kontroll parcellák értékeihez. Kéntrágyaként FitoHorm 32 S kénoldatot alkalmaztunk 3, 6 és 10 l/ha dózisban, valamint vizsgáltuk a kén és a bór együttes, ill. külön a bór hatását. Eredményeink értékelése során összefüggéseket kerestünk a kéntrágyázás, a magtermés mennyisége, az olaj- és a fehérjetartalom között.*

## SUMMARY

*The rape is definitely a sulphur-demanding crop, which yield and the quality of its oil is threaten by the emerging shortage of sulphur nowadays. We made sulphur fertilising trials on two places in the northeastern rape growing area (in Felsőzsolca and Mezőkövesd), in the season 2001/2002. We compared the result the 5 five treating set in 2 repeats on brown forest soil with the results of the control plots. We used FitoHorm 32 S sulphur solution as sulphur fertiliser, with the dose of 3, 6 and 10 litres per hectare, as well as the joint effects of sulphur and boron; and the effect of boron alone. On the assessment of our results we looked for relation between the sulphur fertilising, the seed production, the oil content and the protein content.*

## BEVEZETÉS

A növényekben a kén a nitrogénnél, foszfornál és káliumnál kisebb mennyiségben fordul elő, mégis igen fontos szerepet tölt be anyagcserefolyamatainkban. A negyedik makroelem növénytáplálkozási szerepét az 1800-as évek végén kezdte vizsgálni Berthelot és André (1891), Bogdanov (1899), Dymond (1905), Magyarországon pedig Potapov és Fejér (1956). 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, melynek termesztése során a napjainkban fokozatosan jelentkező kénhiány veszélyezteti a megfelelő termésátlagok kialakulását és kedvezőtlenül hat az olajminőségre. A repcefehérjék viszonylag sok S-tartalmú aminosavat tartalmaznak, a kén hiánya gátolja a fehérjeszintézist, csökkenti a repcedara tápértékét (Eőri, 2001).

Gupta et al. (1997) különböző kénformák hatását vizsgálták az olajrepce kén-, glükózinolát- és olajtartalmára. 50 kg/ha adagú kénkezelés 18%-kal növelte az olajtermést, az olajtartalom jelentős változása nélkül. A glükózinolát-tartalom 5,7-8,6 µmol/g közötti értéket mutatott. A granulált formában kijuttatott kénnek nem volt hatása a termésmennyiségre és a kén-tartalomra.

Ahmad és Abdin (1999) 60 kg/ha S és 100 kg/ha N alkalmazása mellett kapták a legmagasabb (48,1-51,2%) olajtartalmat, 40 kg/ha S és 100 kg/ha N adag mellett, pedig a legnagyobb fehérje-, N- és S-tartalmat. A 60 kg/ha S-kezelés hatására nőtt az olajsav- és linolsav-tartalom, csökkent az erukasav-tartalom.

Haneklaus et al. (1999) 40 és 80 kg/ha adagú kéntrágyázás hatására szignifikáns növekedést figyeltek meg a teljes kén-, ill. a glükózinolát-tartalomban. Nem volt szignifikáns az olajtartalom növekedése, ami 42,2 és 44,8% közötti értéket mutatott.

Good (1995) által 40 kg/ha dózisban alkalmazott kén 2,5 t/ha-ral növelte a termésmennyiséget, 8,4%-kal pedig az olajtartalmat.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2001/2002-es termesztési évben a repce észak-magyarországi termesztési körzetében két helyen, Felsőzsolcán és Mezőkövesden végeztünk kéntrágyázási kísérletet. A barna erdőtalajon, 2 ismétlésben beállított szántóföldi kísérletek során 5 különböző kezelés eredményeit hasonlítottuk a kontroll parcellák értékeihez. A parcellák mérete 200 m x 18 m, ill. 200 m x 24 m, kéntrágyaként FitoHorm 32 S kénoldatot használtunk, melynek szulfát-kéntartalma 30 m/v%. Két kezelés során alkalmaztunk Polybór oldatot, biztosítva ezzel a

repcé számára fontos bórellátást, ill. vizsgáltuk a bór és a kén együttes hatását (*1. táblázat*). A tápoldatokat levéltrágyaként, a tavaszi növényvédelmi munkálatokkal egy menetben, az állományok zöldbimbós állapotában, permetezőgéppel juttattuk ki. A két termőhelyen eltérő fajták szerepeltek, Felsőzsolcán Bristol, Mezőkövesden Mécses fajta. Vizsgáltuk a kezelések hatását a termésmennyiségre,

valamint a repcemag olaj- és fehérjetartalmára. A minták elemzésére a DE MTK Agrárműszerközpontjában került sor. Az olajtartalom meghatározását MSZ 6830/6-84 sz. szabvány szerint, a fehérjetartalom meghatározását pedig MSZ 6830 4-81 sz. szabvány szerint végeztük. A statisztikai értékeléshez Microsoft Excel egytényezős varianciaanalízist használtunk.

1. táblázat

A kísérlet során alkalmazott kezelések

1. kontroll(1)	4. 10 l/ha kénoldat levéltrágyaként(4)
2. 3 l/ha kénoldat levéltrágyaként(2)	5. 3 l/ha kénoldat + 1,5 l/ha bóroldat(5)
3. 6 l/ha kénoldat levéltrágyaként(3)	6. 1,5 l/ha bóroldat levéltrágyaként(6)

Table 1: Applied treatments

control(1), S 3 l/ha(2), S 6 l/ha(3), S 10 l/ha(4), S 3 l/ha + B 1,5 l/ha(5), B 1,5 l/ha(6)

**EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE**

A termésmennyiség, az olajtartalom és a fehérjetartalom alakulását vizsgálva látható, hogy a felsőzsolcai termőterületen a termésmennyiség 1,02 és 1,24 t/ha között alakult, Mezőkövesden pedig a betakarított mennyiség 1,92 és 2,23 t/ha közötti volt. Az olajtartalom meghatározása során az első termőhelyen 45,12 és 46,33% közötti értékeket kaptunk, a másik termőhelyen pedig 36,37 és 38,14% között mértünk. A fehérjetartalom meghatározása során Felsőzsolcán 15,47 és 15,87% közötti értékeket, Mezőkövesden 22,15 és 23,13% közötti értékeket kaptunk (*2-4. táblázatok*). A magtermésben megfigyelhető közel 1,0 tonnás eltérés részben a különböző termőhelyi adottságoknak, részben az alkalmazott üzemi agrotechnika eltéréseinek tulajdonítható. A két termőhelyen az olaj- és fehérjetartalomban megfigyelhető különbségek az eltérő fajták termesztéséből adódnak.

A felsőzsolcai termőterületen (*1. ábra*) a legmagasabb termést a 10 l/ha kénoldat alkalmazása eredményezte, ez a kontroll parcellához képest 17%-os növekedést jelent. Szintén jelentős, 13%-os termésmennyiséget adott a kén és a bór együttes alkalmazása. A termésmennyiséget, ill. az eredeti szárazanyagra vonatkoztatott olajtartalmat vizsgálva negatív korreláció figyelhető meg annak ellenére, hogy a repcenövény tulajdonságai közötti genetikai kapcsolatot vizsgálva nincs negatív kapcsolat a magtermés és az olajtartalom között (Baur, 1939). A 4. kezelésnél kapott legmagasabb terméseredmény párosul a legalacsonyabb olajtartalommal (45,12%), a legmagasabb olajtartalmat (46,33%) pedig az alacsony termést eredményező 6. kezelésnél kaptuk. Igen erős negatív korrelációt igazolnak az olajtartalom és a fehérjetartalom között mind a termesztéstechnikai, mind a nemesítési kísérletek. Ezért nagyon nehéz a nagy olajtartalmat nagy fehérjetartalommal kombinálni (Eőri, 2001). Ennek

megfelelően alakultak a beltartalmi paraméterek (*2. ábra*).

A mezőkövesdi termőterületen (*1. ábra*) a közepes (6 l/ha) kénadag hatására nőtt leginkább a termés, a kontrollhoz képest több mint 7,0%-kal. 6,5%-os termésmennyiséget eredményezett a 6-os kezelés is, ahol a bóroldatot önmagában alkalmaztuk. Az eredeti szárazanyagra vonatkoztatott olajtartalom a kezelések hatására minden esetben növekedést mutat a kontroll parcellához viszonyítva, és itt is megfigyelhető az előző termőhelyen tapasztalt tendencia: a legalacsonyabb terméseredmény mellett kaptuk a legmagasabb olajtartalmat (38,32%). Az erős negatív korrelációnak megfelelően a magas fehérjetartalom alacsony olajtartalommal párosult (*3. ábra*).

Az 1 ha-ról nyerhető olajhozam alakulása megfelel a termésmennyiségek alakulásának. Az olajtermést tekintve a második termőhelyen kapott alacsonyabb olajtartalmat kompenzálja a magasabb termésátlag.

A statisztikai elemzés a magtermés- és olaj-, ill. fehérjetartalom adatok között nem igazolt szignifikáns különbséget egyik termőhelyen sem. Ugyanakkor a kísérlet, valamint a laboratóriumi elemzések pontossága statisztikailag igazolható (*2. és 3. táblázat*).

Ebből arra következtethetünk, hogy az adott termőterületeken effektív kénhiányról nem beszélhetünk. Ugyanakkor az igen alacsony – elsősorban a felsőzsolcai termőterületen kapott – terméseredmények arra utalnak, hogy a repce optimális fejlődéséhez szükséges feltételek nem minden esetben voltak biztosítottak. A kedvezőtlen időjárási feltételek mellett a nitrogénellátás és a gyomirtás volt a kritikus pont. Ezért indokolt elsősorban magasabb szintű N-ellátás és optimális agrotechnika mellett a kéntrágyázási kísérlet folytatása.

## Termés alakulása kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Felsőzsolca(4)				Mezőkövesd(5)			
	Ismétlés(2)		Átlag(3)		Ismétlés(2)		Átlag(3)	
	I.	II.	t/ha	(%)	I.	II.	t/ha	(%)
kontroll(6)	1,19	1,02	1,10	100,00	1,62	2,54	2,08	100,00
FitoHorm 32 S 3 l/ha	1,11	0,92	1,02	92,20	1,70	2,34	2,02	97,35
FitoHorm 32 S 6 l/ha	1,11	1,19	1,15	104,26	2,06	2,40	2,23	107,37
FitoHorm 32 S 10 l/ha	1,34	1,23	1,29	117,02	1,89	2,25	2,07	99,71
FitoHorm 32 S 3 l/ha +Polybór B 1,5 l/ha	1,44	1,05	1,24	112,77	1,84	2,01	1,92	92,63
Polybór B 1,5 l/ha	1,25	0,86	1,05	95,74	2,12	2,30	2,21	106,49
SzD 5%=(7)	0,44				0,89			
F érték (számított) =(8)	0,70				0,20			
F érték 10% =(9)	3,11				3,11			
CV =(10)	13,70				14,30			

Table 2: Effect of the sulphur-treatment on the yield  
treatment(1), repetition(2), average(3), arable field I.(4), arable field II.(5), control(6), LSD 5%(7), 'F' calculated(8), 'F' 10%(9), CV(10)

## Olajtartalom alakulása kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Felsőzsolca(4)				Mezőkövesd(5)			
	Ismétlés(2)		Átlag(3)		Ismétlés(2)		Átlag(3)	
	I.	II.	m/m%	(%)	I.	II.	m/m%	(%)
kontroll(6)	46,49	45,45	45,97	100,00	34,50	38,23	36,37	100,00
FitoHorm 32 S 3 l/ha	45,84	45,35	45,60	99,19	35,84	37,68	36,76	101,09
FitoHorm 32 S 6 l/ha	45,74	45,79	45,76	99,55	37,09	38,69	37,89	104,20
FitoHorm 32 S 10 l/ha	45,40	44,84	45,12	98,16	37,93	38,34	38,14	104,87
FitoHorm 32 S 3 l/ha +Polybór B 1,5 l/ha	46,49	45,37	45,93	99,92	37,50	39,14	38,32	105,37
Polybór B 1,5 l/ha	46,33	46,32	46,33	100,78	37,54	38,49	38,01	104,53
SzD 5%=(7)	0,79	(csak P 10% szinten)			2,01			
F érték (számított) =(8)					1,43			
F érték 10% =(9)					2,20			
CV =(10)					0,04			

Table 3: Effect of the sulphur-treatment on the yield  
treatment(1), repetition(2), average(3), arable field I.(4), arable field II.(5), control(6), LSD 5%(7), 'F' calculated(8), 'F' 10%(9), CV(10)

## Fehérjetartalom alakulása kénkezelés hatására

Kezelés(1)	Felsőzsolca(4)				Mezőkövesd(5)			
	Ismétlés(2)		Átlag(3)		Ismétlés(2)		Átlag(3)	
	I.	II.	m/m%	(%)	I.	II.	m/m%	(%)
kontroll(6)	15,63	15,99	15,81	100,00	23,67	21,92	22,79	100,00
FitoHorm 32 S 3 l/ha	15,66	15,28	15,47	97,83	23,46	22,26	22,86	100,29
FitoHorm 32 S 6 l/ha	15,68	15,67	15,67	99,14	21,78	22,67	22,23	97,52
FitoHorm 32 S 10 l/ha	15,81	15,93	15,87	100,40	22,89	22,56	22,73	99,72
FitoHorm 32 S 3 l/ha +Polybór B 1,5 l/ha	15,39	15,89	15,64	98,93	21,79	22,46	22,13	97,08
Polybór B 1,5 l/ha	15,56	15,59	15,57	98,51	22,58	21,73	22,15	97,20
SzD 5%=(7)	0,43				3,03			
F érték (számított) =(8)	3,01				0,25			
F érték 10% =(9)	3,11				3,11			
CV =(10)	1,00%				4,80%			

Table 4: Effect of the sulphur-treatment on the protein content  
treatment(1), repetition(2), average(3), arable field I.(4), arable field II.(5), control(6), LSD 5%(7), 'F' calculated(8), 'F' 10%(9), CV(10)

## Magtermés alakulása repce kéntrágyázási kísérletben

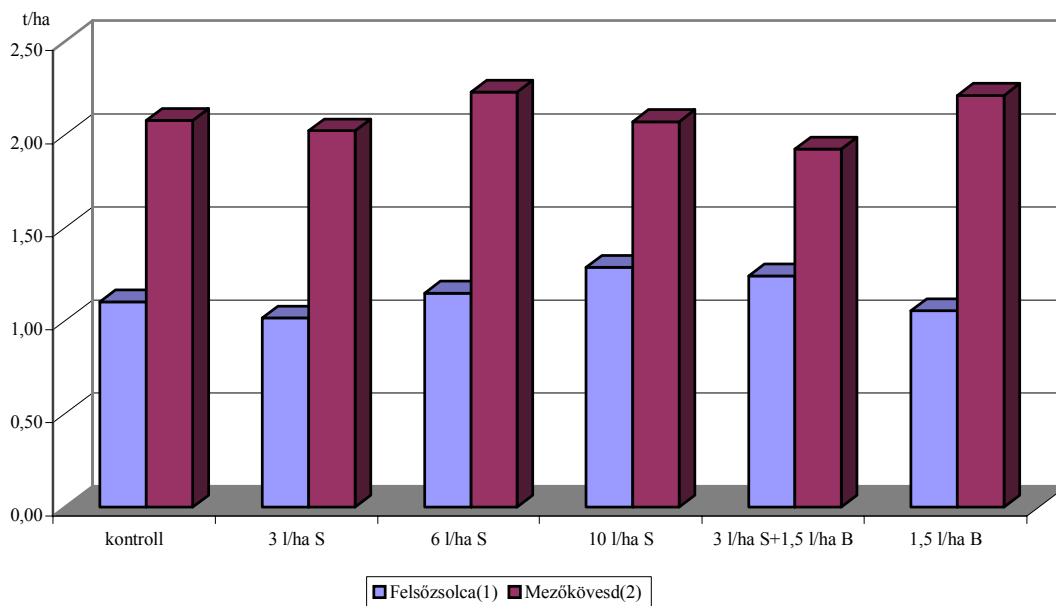


Figure 1: Changing of the yield of rape in the sulphur-fertiliser experiment arable field I.(1), arable field II.(2)

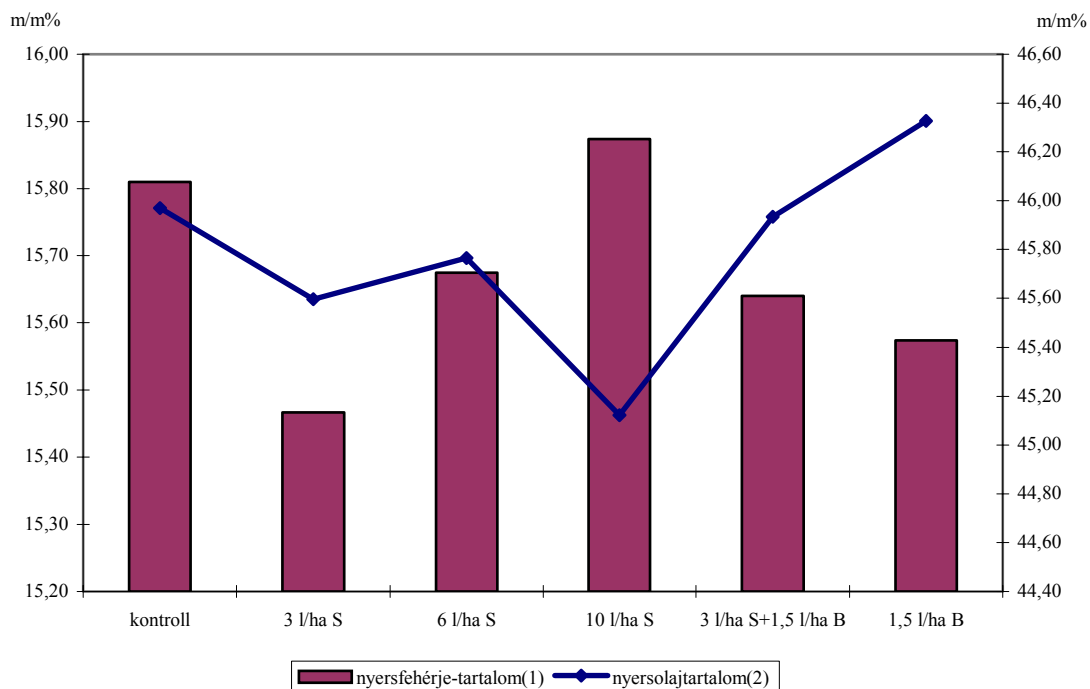
Olaj- és fehérjetartalom alakulása repce kéntrágyázási kísérletben  
(Felsőszolca, 2001/2002)

Figure 2: The oil- and protein content of rape in sulphur-fertiliser experiment (arable field I., 2001/2002) protein content(1), oil content(2)

**Olaj- és fehérjetartalom alakulása repce kéntrágyázási kísérletben  
(Mezőkövesd, 2001/2002)**

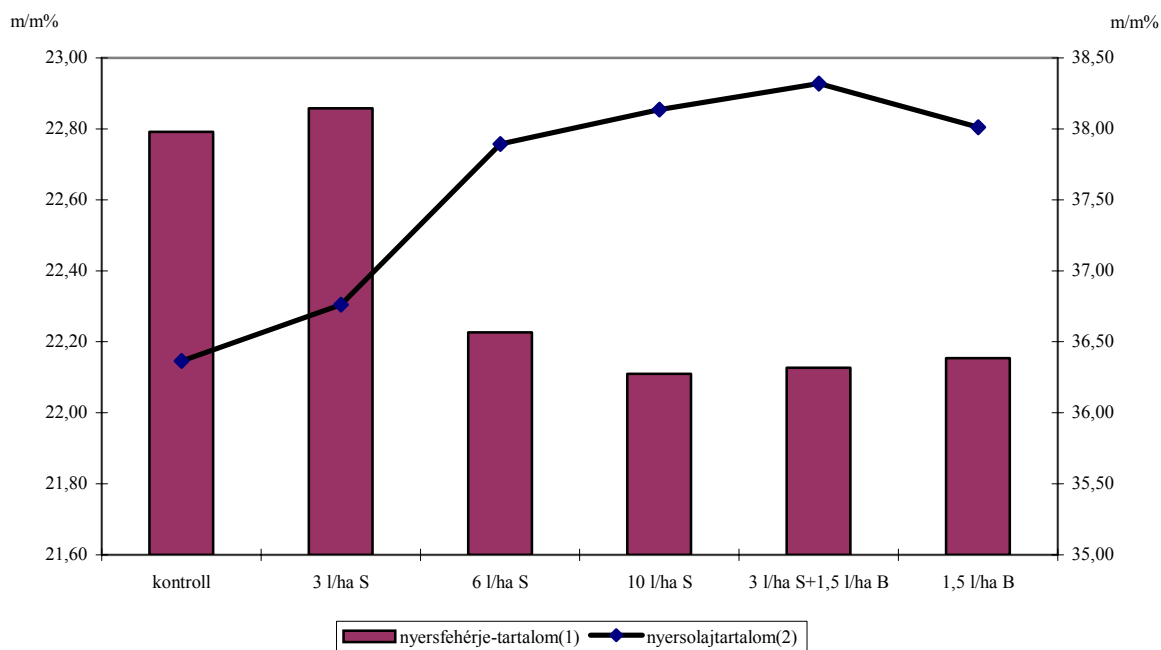


Figure 3: The oil- and protein content of rape in the sulphur-fertilizer experiment (arable field II., 2001/2002)  
protein content(1), oil content(2)

#### IRODALOM

- Ahmad, A.-Abdin, M. Z. (1999): Interactive Effect of Sulphur and nitrogen on the Oil and Protein Contents and on the Fatty Acid Profiles of Oil in the Seeds of Rapeseed (*Brassica campestris* L.) and Mustard (*Brassica juncea* L. Czern. And Coss.). J. Agronomy and Crop Sciences, 185. 49-54.
- Baur, G. (1939): Raps. Handbuch Pflanzenz. Berlin 1. 17. Aufl. Bol. N. 20. 6-242.
- Berthelot, P.-André, S. (1891): Sur la silice dans les végétaux. C.r Soc. Biol. Paris, 112-122.
- Bloem, E.-Haneklaus, R.-Schnug, E. (1994): Prognose von Schwefelmangel auf Landwirtschaftlich genutzten Flächen. Gessellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 7. 237-240.
- Bogdanov, S. M. (1899): The sulphur content of plants. Jour. Russ. Phys-Chem. Soc., 31. 471-477.
- Dymond, T. S. (1905): The influence of sulfate manure up on the yield and feeding value of crops. J. Agric. Sci., 1. 217-229.
- Edwards, J. (1980): Fertilizer returns to the soil. Farmers Weekly. 93. 19. 87-89.
- Eőri T. (2001): A repce termesztése. Budapest, a szerző kiadásában
- Good, A. J. (1995): Canola responds to nitrogen and sulphur in new south wales. 9th International Rapeseed Congress, Cambridge, UK
- Gupta, A. K.-Paulsen, H. M.-Schnug, E. (1997): Sulphur nutrition and quality of oilseed rape. Fertilization for sustainable plant production and soil fertility – 11th World Fertilizer Congress of CIEC
- Haneklaus, S.-Paulsen, H. M.-Gupta, A. K.-Bloem, E.-Schnug, E. (1999): Influence of Sulfur Fertilization on Yield and Quality of Oilseed Rape and Mustard. Congress Colza. Camberra, Australia
- Németh T. (1986): Az őszi káposztarepce tápelemfelvétele és trágyázása. Agrokémia és Talajtan, 35. 1-2., 294-312.
- Potapov, N. G.-Fejér D. (1956): A kén szerepe a növények életében. I. A növényi kénanyagcseré-vizsgálatok mai helyzete. Agrokémia és Talajtan, 1. 37-45.