

## Výživa repky olejnej a slnečnice ročnej bórom

Kováčik, P. – Galliková, M.

Približne 45 % pôd Slovenska má malú zásobu a 14 % pôd vysokú zásobu prístupného bóru. Z uvedených čísel je zrejmé, že na takmer polovičnej výmere pôd má hnojenie bórom svoje opodstatnenie ak pestujeme rastliny dobre reagujúce na tento prvok (tab. 1). Naopak, na 1/7 pôd hrozí, že rastliny naakumulujú zvýšené množstvo bóru, čo môže spôsobiť nekrotizovanie pletiva, odumretie listov až rastlín.

Nedostatok bóru v pôdach nielen že znižuje úrody mnohých plodín, ale konzumáciou takýchto plodín sa nezabezpečí dostatočný prísun tohto prvku prostredníctvom potravín do ľudského tela, kde bór zabraňuje vápniku unikať z krvi, a tak kosti odvápnit' - dekalifikovať. Táto vlastnosť bóru sa veľmi výrazne uplatňuje najmä v staršom veku, a to predovšetkým u žien v postmenopauze, kedy trpia viac osteoporózou než muži. Bór zároveň pomáha udržiavať hladinu testosterónu a estrogénu u žien a budovať svalovú hmotu mužov.

Nadbytok bóru v ľudskej potrave je taktiež nežiadúci a u ľudí sa prejavuje vo forme červených vyrážok, bolesťami žalúdka, prípadne hnačkami spôsobenými zápalom tenkého čreva.

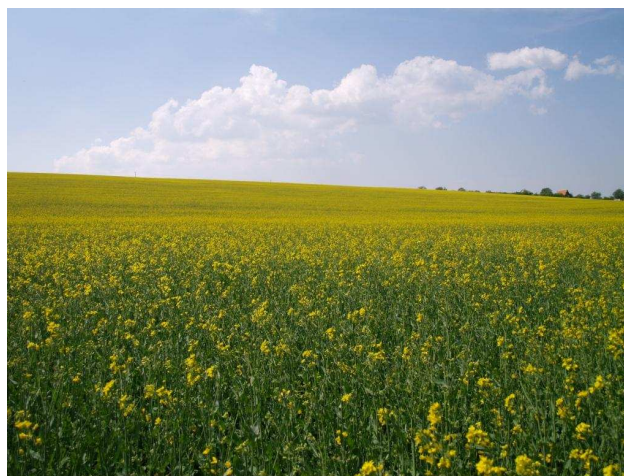
**Tabuľka 1** Reakcia niektorých plodín na hnojenie bórom

<b>Dobrá</b>	<b>Stredná</b>	<b>Malá</b>
repa cukrová a krmná slnečnica, repka, mak zeler červená repa šalátová kaleráb a karfiol kel hlávkový a ružičkový	kukurica a zemiaky d'atelina plazivá hrach a šošovica cibuľa, mrkva rajčiak	pšenica (ozimná a jarná) jačmeň (ozimný a jarný) ovos a raž fazuľa, cesnak a uhorky petržlen konope

Ako vyplýva z tabuľky 1, repka olejná a slnečnica ročná dobre reagujú na hnojenie bórom. Na Slovensku sú olejniny po obilninách druhou najpestovanejšou skupinou plodín a pre mnohých agronómov ich pestovanie predstavuje významný zdroj financií. Z toho dôvodu sú nasledovné riadky venované práve im a hnojeniu bórom.

## Repka olejná (kapusta repková pravá, forma ozimná)

Pri výžive repky olejnej ozimnej má z mikroelementov najväčší význam bór, avšak pre tvorbu vysokých a kvalitných úrod je potrebné zabezpečiť i dostatok molybdénu, mangánu, medi a zinku. Dodanie mikroelementov sa vykonáva buď aplikáciou vyšších dávok v predsejbovom období, alebo nižších dávok (foliárne) počas vegetácie. Dávky sú určené na základe informácií o obsahu daných živín v pôde a rastline.



Keďže repka patrí k plodinám indikujúcim nedostatok bóru. Jeho aplikácia sa odporúča približne až na 70 % pestovateľskej výmery.

V závislosti od obsahu bóru v pôde sú predsejbové aplikačné dávky na úrovni 0,1 až 1,5 kg.ha<sup>-1</sup> B (tab. 2). Je vhodné, ak horná dávka bóru nie je vyššia ako 1,0 kg.ha<sup>-1</sup>, pretože zvýšenie jeho obsahu v pôde na úroveň väčšiu ako 2 mg.kg<sup>-1</sup> je nežiadúce. Pri takejto hladine pôsobí bór toxicky. K prehnojeniu bórom dochádza najmä pri pestovaní repky po plodinách výrazne zavlažovaných riečnou vodou obsahujúcou jeho zvýšené množstvá. K hnojeniu sa odporúča použiť hnojivá obsahujúce len bór, prípadne aj iné mikroelementy. Ich použitie spolu s N hnojivami síce zvyšuje jeho využiteľnosť, avšak v predsejbovom období sa musí k dusíkatej výžive pristúpiť výrazne opatrne (riziko náchylnosti na choroby a vymrznutie). Za vhodné hnojivá sú považované Solubor, Borax, kyselina boritá, Folibor, kde 1 kg bóru sa nachádza v 4,65 kg bezvodého boraxu, v 8,82 kg kryštalického boraxu, v 5,72 kg kyseliny boritej a v 17,24 l Foliboru.

**Tabuľka 2** Dávky bóru ku kapuste repkovej pravej f. ozimnej v závislosti od jeho zásoby v pôde

Druh pôdy	Obsah v pôde (mg.kg <sup>-1</sup> B)	Dávka (kg.ha <sup>-1</sup> B)
Ľahká pôda	< 0,25	1,0
	0,26 – 0,50	0,5
	0,51 – 1,00	0,1
Stredná a ťažká	< 0,30	1,5
	0,31 – 0,70	0,7
	0,71 – 1,50	0,2

Zdroj: Ložek, 1998.

V prípade objavenia sa symptómov nedostatku bóru ihneď po sejbe repky, sa jeho aplikácia vykoná už v októbri. K tomuto účelu sú vhodné kvapalné hnojivá.

Listovú výživu mikroelementmi a v rámci nich i bóru sa odporúča vykonať spolu s produkčným hnojením dusíkom vo fáze intenzívneho rastu repky, t.j. v období predlžovania stoniek. Ak z akýchkoľvek dôvodov sa prihnojenie nerealizovalo v tomto termíne, môže sa vykonať vo fáze žltého púčika. Použitie boritých hnojív je vhodné spojiť s aplikáciou N hnojív a pesticídov. K foliárnemu hnojeniu sa pristupuje na základe zistenia jeho nedostatku z rozboru rastlín (tab. 3), alebo ak má pôda vysokú hodnotu pH, prípadne keď sa nehnojilo bórom pred sejbou. Aplikáčne dávky by mali byť na úrovni 300– 600 g.ha<sup>-1</sup> B. V prípade použitia zmáčadiel sa dávky znižujú na úroveň 100 – 200 g.ha<sup>-1</sup> B, pričom je vhodné ak sa aplikujú na dvakrát pri celkovom dodaní do 400 g.ha<sup>-1</sup> B. Fóliarna aplikácia bóru zvyšuje úrodu semena a takmer neovplyvňuje obsah tuku.

**Tabuľka 3** Kritéria hodnotenia obsahu bóru v repke olejnej ozimnej

Rastová fáza (doba odberu)	Analyzovaná časť	Hodnotenie		
		Nízky	Stredný	Vysoký
pri výške rastlín 30 – 40 cm	listy	<30	30 – 60	>60

Zdroj: Neuberg a kol., 1990.

## Slničnica ročná

Slničnica, podobne ako repka či mak (olejniny) citlivo reaguje na bór. Jeho výrazný nedostatok v pôde a následne v rastline sa prejavuje už po troch týždňoch od vzídenia. Na ľahkej pôde sa za nízky obsah považuje hladina menšia ako 0,4 mg.kg<sup>-1</sup>. Na stredne ťažkej menšia ako 0,6 a na ťažkej menšia ako 0,8 mg.kg<sup>-1</sup>.



Schopnosť rastlín prijímať bór z pôdy je výrazne obmedzená na pôdach vápenatých, ľahkých a pri nízkych teplotách. Z toho dôvodu na pôdach s obsahom CaCO<sub>3</sub> nad 5 %, nezávisle či ide o pôdy ľahké, stredné alebo ťažké, dochádza k symptómom deficitu bóru ak

je jeho obsah menší ako 0,5 mg.kg<sup>-1</sup>. Odporúčané dávky bóru aplikovaných do pôdy pred sejbou uvádza tabuľka 4.

**Tabuľka 4** *Odporúčané dávky bóru určené k aplikácii do pôdy*

Pôdny druh		
ľahká	stredná	ťažká
kg.ha <sup>-1</sup>		
1,0 – 2,0	1,5 – 3,0	2,0 – 4,0

Zdroj: Neuberg a kol., 1990.

Počas vegetácie slnečnice aplikujeme bór spolu s fungicídmi od fázy 6. – 8. páru listov, prípadne vo fáze 5. páru listov v dávke na slepo, t.j. 300 – 500 g.ha<sup>-1</sup> spolu s prípravkami na ochranu rastlín. Za optimálnu koncentráciu bóru v horných, plne vyvinutých listoch do začiatku kvitnutia viacerí autori považujú hladinu vyššiu ako 35 mg.kg<sup>-1</sup> B, pričom v rastovej fáze BBCH 14-16, t.j. 4 – 6 listov, obsah bóru by mal byť v intervale 35 až 45 mg.kg<sup>-1</sup> a v rastovej fáze BBCH 30 – 34, t.j. 1 – 4 internódium by mal byť obsah vyšší a to 40 až 55 mg.kg<sup>-1</sup> B. V pokusoch Katedry agrochémie a výživy rastlín počas rokov 2008 a 2009 pri úrodách nažiek 4,49 a 4,65 t.ha<sup>-1</sup>, obsah bóru v celých rastlinách slnečnice (nie v horných listoch) varíroval od 31 do 53 mg.kg<sup>-1</sup> B, pričom s vekom rastlín (so zvyšujúcou sa rastovou fázou) sa koncentrácia bóru zvyšovala (tab. 5).

**Tabuľka 5** *Vplyv termínu odberu rastlinného materiálu (celej nadzemnej fytohmoty) na obsah bóru*

Dátum	Rastová fáza		Obsah B	Odber B
	BBCH	popis	[mg.kg <sup>-1</sup> ]	[kg. ha <sup>-1</sup> ]
14. V.	12	1. pár pravých listov	31,06	0,0005
26. V.	19	3-4 pár pravých listov, 23-25 cm	45,55	0,0110
1. VI.	30 – 31	4-5 pár pravých listov, 45 cm	49,48	0,0235
10. VI.	32 - 33	5-6 pár pravých listov, 2-3 internódia	52,50	0,0665

So zvyšujúcou sa dávkou dusíka aplikovanou v predsejbovom období, sa obsah bóru v rastlinách slnečnice zvyčajne znižuje (tab. 6), v dôsledku čoho pri dusíkom dobre vyživovaných porastoch jeho obsah v rastlinách, resp. listoch slnečnice nedosahuje úroveň ani 60 mg.kg<sup>-1</sup>, t.j. je hlboko pod hornou odporúčanou 100 mg.kg<sup>-1</sup> hranicou. Z toho dôvodu je potrebné obsah bóru v rastlinách hodnotiť vo vzťahu k obsahu dusíka, t.j. vypracovať nové kritériá, alebo naďalej považovať až príliš široký interval 30 až 100 mg.kg<sup>-1</sup> B za vhodné kritérium pre určenie dostatočnej boritej výživy.

**Tabuľka 6** Vplyv dávky dusíka na obsah bóru v rastlinách a listoch slnečnice

Dávka N	4 – 6 listov BBCH 14-16 (celé rastliny)	1– 4 internódium BBCH 30 – 34 (celé rastliny)	5 – 8 internódium BBCH 35 – 38 (listy)
kg.ha <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup> B	mg.kg <sup>-1</sup> B	mg.kg <sup>-1</sup> B
44	38,22	48,94	47,61
80	37,2	47,86	47,13
102	36,13	45,42	44,85

Odporúčané dávky bóru pri jeho nedostatku uvádza tabuľka 7.

Pri pestovaní rastlín po slnečnici ročnej hnojenej bórom je potrebné rešpektovať skutočnosť, že z celkového množstva bóru prijatého nadzemnou fytoomasou slnečnice, je iba asi 10 % odnášaných úrodou nažiek a až 90 % bóru sa vracia do pôdy pri zaoraní pozberových zvyškov (tab. 8).

**Tabuľka 7** Maximálna a odporúčaná dávka bóru aplikovaná foliárne

Maximálna dávka /odporúčaná dávka (kg.ha <sup>-1</sup> )	Koncentrácia roztoku (%)
0,8/0,2	do 1,0

**Tabuľka 8** Odber bóru jednotlivými orgánmi slnečnice a jednou tonou nažiek a príslušným množstvom vegetatívnej hmoty

Rastlinný orgán	Obsah B	Odber B		
	mg.kg <sup>-1</sup>	g.ha <sup>-1</sup>	g.t <sup>-1</sup> nažiek a príslušného množstva vegetatívnej hmoty	rel. %
<b>Stonka a listy</b>	50,89	500,7	107,7	70,72
<b>Úbor</b>	64,39	137,1	29,5	19,37
<b>Nažky</b>	14,34	70,2	15,1	9,91
<b>Spolu</b>		708,0	152,3	100,00

**Autori textu:**

Peter Kováčik – Martina Galliková, Katedra agrochémie a výživy rastlín SPU v Nitre

**Autor fotiek:**

Peter Kováčik, Katedra agrochémie a výživy rastlín SPU v Nitre