

# Vliv zinku a bóru na výnos a kvalitu cukrové řepy

EFFECT OF ZINC AND BORON ON YIELD AND QUALITY OF SUGAR BEET

Atiya Sharmin Mitu, Md. Rais Uddin Rashed, Gazi Md. Akram Hossain  
Bangladesh Sugarcrop Research Institute (BSRI), Ishurdi, Pabna, Bangladesh  
Regional Sugarcrop Research Station (RSRS), Thakurgaon, Bangladesh

Zinek je prvkem pro biochemické a fyziologické procesy v rostlinách důležitým, k jeho nejvýznamnějším funkcím patří účast na biosyntéze tryptofanu – prekursoru auxinů, kontrola anhydrázy uhlíku, aktivace RNA polymerasy, stabilizace cytoplazmatických membrán, kontrola stresu z okysličení antioxidantem dismutasou a zvýšená rezistence rostliny k vodnímu stresu (1, 2).

Z mikroprvků vykazuje cukrová řepa nejvyšší citlivost na nedostatek bóru, hořčíku a mědi v půdě. Ve srovnání s těmito prvky je cukrovka na zinek méně náročná a příznaky jeho nedostatku nejsou běžné (3). Podle některých literárních pramenů (4, 5) však může být zinek limitujícím výnosovým faktorem zejména na alkalických půdách. V zemích mírného pásma může být deficit zinku kromě pH vyvolán také nedostatkem organického hnojení, vysokým podílem pěstování citlivých plodin či velmi vysokými dávkami fosforu (6). BARLÓG ET AL. (7) informovali o vyšším výnosu kořene a cukru po aplikaci zinku. Právě z těchto důvodů byl v Bangladéši na lokalitách AEZ-1 a AEZ-11 založen pokus ke sledování vlivu aplikace zinku a bóru na růst, výnos a kvalitu cukrové řepy.

## Materiál a metody

Polní studie byla provedena na farmě BSRI v Ishurdi, tj. lokalita AEZ-11 (24,0800° N, 89,0500° E), a na farmě RSRS v Thakurgaonu, tj. lokalita AEZ-1 (26,0208° N, 88,4667° E) (tab. I.). Pokus probíhal v průběhu pěstelského roku 2017–2018. Velikost pokusné parcely byla 4 × 5 m, použita byla odrůda tropické řepy Shuvra. Pokus byl založen metodou randomizovaného pokusného bloku se dvěma faktory ve třech stupních. Varianty ošetření byly:

– Faktor A – dávky zinku:

- Zn<sub>1</sub> = kontrola (bez hnojení zinkem),
- Zn<sub>2</sub> = půdní aplikace Zn v dávce 3 kg·ha<sup>-1</sup>,
- Zn<sub>3</sub> = půdní aplikace Zn v dávce 4 kg·ha<sup>-1</sup>.

– Faktor B – dávky bóru:

- B<sub>1</sub> = kontrola (bez hnojení zinkem),
- B<sub>2</sub> = půdní aplikace B v dávce 1 kg·ha<sup>-1</sup>,
- B<sub>3</sub> = půdní aplikace B v dávce 2 kg ha<sup>-1</sup>,
- B<sub>4</sub> = listová aplikace B (koncentrace 150 ppm).

Obr. 1. Pokusné parcely s hnojením cukrové řepy na lokalitě BSRI (fotografie nezobrazuje v článku popisované varianty hnojení řepy)



Ostatní hnojení bylo u všech variant ve stejné, byly zapraveny hořčičné pokrutiny – u AEZ 1: N 159, P 23, K 135, S 16, Zn 4,5, B 1,8 kg·ha<sup>-1</sup> a u AEZ 11: N 177, P 69, K 143, S 7,5, Zn 3,23, B 1,8 kg·ha<sup>-1</sup>. Během vegetace byla provedena potřebná kultivační opatření pro řádný růst a vývoj porostu. Získaná data byla sestavena do tabulek a statisticky vyhodnocena programem Statistix 10 pro Windows.

## Výsledky a diskuse

### Vliv zinku na výnos a kvalitu cukrové řepy v Ishurdi (BSRI) a Thakurgaonu (RSRS)

Výsledky v tab. II. ukazují, že veškeré produkční a kvalitativní parametry cukrové řepy nebyly průkazně ovlivněny ošetřením zinkem, i když nejvyšší výnos kořene byl pozorován u varianty Zn<sub>3</sub>, a to na obou lokalitách, kde byl zinek aplikován půdně v dávce 4 kg·ha<sup>-1</sup>.

### Vliv bóru na výnos a kvalitu cukrové řepy v Ishurdi (BSRI) a Thakurgaonu (RSRS)

Výsledky uvedené v tab. III. ukazují, že na lokalitě Ishurdi se cukernatost a výnos řepy vlivem hnojení bórem mezi variantami průkazně neliší, ačkoliv nejvyšší výnos byl zjištěn u varianty B<sub>4</sub> (119,31 t·ha<sup>-1</sup>). Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (1,01 %) byl zjištěn u varianty B<sub>4</sub>, kde byl bór aplikován foliárně v dávce 150 ppm.

Na lokalitě v Thakurgaonu (RSRS) se obsah refraktometrické sušiny (Brix) mezi variantami průkazně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zjištěn u ošetření B<sub>3</sub> (113,50 t·ha<sup>-1</sup>), tato hodnota byla ke kontrole statisticky průkazná, k ostatním ošetřením jen částečně. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (3,01 %) byl zjištěn u ošetření B<sub>4</sub>, kde byl bór aplikován foliárně (150 ppm).

### Interakční efekt zinku a bóru na výnos a kvalitu cukrové řepy v Ishurdi a Thakurgaonu

Z tab. IV. je zřejmé, že na lokalitě Ishurdi se cukernatost řepy (Pol) průkazně mezi interakcemi bóru a zinku neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zjištěn u interakce Zn<sub>1</sub>B<sub>3</sub> (124,50 t·ha<sup>-1</sup>), což bylo spolu s ostatními interakcemi statisticky průkazné ke kontrole a Zn<sub>3</sub>B<sub>2</sub>. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (3,01 %) byl zjištěn u interakce Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub> (0,81 %).

Na lokalitě Thakurgaon se obsah refraktometrické sušiny (Brix) mezi jednotlivými interakcemi průkazně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zjištěn u interakce Zn<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (130,47 t·ha<sup>-1</sup>) což bylo statisticky průkazné ke kontrole, Zn<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, Zn<sub>2</sub>B<sub>1</sub> a Zn<sub>3</sub>B<sub>1</sub>. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (2,31 %) byl zjištěn u interakce Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub>.

Původní a posklizňový výživový stav půdy na lokalitách Ishurdi (BSRI) a Thakurgaon (RSRS) je uveden v tab. V. a tab. VI.

Tab. I. Půdní a meteorologické podmínky

Faktory	Ishurdi (BSRI)	Thakurgaon (RSRS)
Půdní druh	naplavenina řeky Gangy	Himálájská hlína
Půdní typ	hlinitojilovitá naplavenina	hlinitopísčítá
pH půdy	7,65	5,65
Roční srážky (mm)	561	727
Prům. teplota (°C)	zima: 11–24 léto: 23–36	zima: 10–23 léto: 24–37
Vegetační doba	leden – květen	listopad – duben

## Závěr

Z výše uvedených výsledků je patrné, že na růst a kvalitativní parametry cukrové řepy neměla různá ošetření zinkem průkazný vliv, i když nejvyšší výnos řepy byl pozorován u varianty Zn<sub>3</sub>, a to na obou lokalitách, kde byl zinek aplikován půdně v dávce 4 kg·ha<sup>-1</sup>.

Výsledky ukázaly, že na lokalitě v Ishurdi (BSRI) se u všech ošetření bórem cukernatost a výnos cukru průkazně neliší. Nejvyšší výnos kořene byl zjištěn u varianty B<sub>4</sub> (119,31 t·ha<sup>-1</sup>), kde byl bór aplikován foliárně v dávce 150 ppm. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (1,01 %) byl též zjištěn u ošetření B<sub>4</sub> kdy byl bór aplikován foliárně (150 ppm).

Tab. II. Vliv zinku na kvalitu cukrové řepy v Ishurdi a Thakurgaonu

Varianta hnojení	Ishurdi (BSRI)			Thakurgaon (RSRS)		
	Pol (%)	výnos (t·ha <sup>-1</sup> )	CR (%)	Brix (%)	výnos (t·ha <sup>-1</sup> )	CR (%)
Zn <sub>1</sub> (kontrola)	10,74	116,12	2,43	15,44	99,33	5,43
Zn <sub>2</sub> (3 kg·ha <sup>-1</sup> )	10,68	117,02	2,10	15,60	99,04	5,57
Zn <sub>3</sub> (4 kg·ha <sup>-1</sup> )	10,79	117,75	2,57	15,57	108,95	4,93
LSD (0,05)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Pozn.: Pol – cukernatost, Brix – refraktometrická sušina, CR – podíl rostlin s výskytem srdéčkové hniloby.

Tab. III. Vliv bóru na výnos a kvalitu cukrové řepy v Ishurdi a Thakurgaonu

Varianta hnojení	Ishurdi (BSRI)			Thakurgaon (RSRS)		
	Pol (%)	výnos (t·ha <sup>-1</sup> )	CR (%)	Brix (%)	výnos (t·ha <sup>-1</sup> )	CR (%)
Br <sub>1</sub> (kontrola)	10,96	115,11	2,75 ab	15,77	86,85 b	6,02 a
Br <sub>2</sub> (1 kg·ha <sup>-1</sup> )	10,29	115,12	3,22 a	15,38	101,09 ab	6,77 a
Br <sub>3</sub> (2 kg·ha <sup>-1</sup> )	10,62	118,33	2,49 b	15,66	113,50 a	5,44 a
Br <sub>4</sub> (150 ppm)	11,04	119,31	1,01 c	15,32	108,33 a	3,01 b
LSD (0,05)	NS	NS	0,58	NS	19,52	1,68

Pozn.: Pol – cukernatost, Brix – refraktometrická sušina, CR – podíl rostlin s výskytem srdéčkové hniloby.

Tab. IV. Interakční efekt zinku a bóru na výnos a kvalitu cukrové řepy v Ishurdi (BSRI) a Thakurgaonu (RSRS)

Varianta hnojení	Ishurdi (BSRI)			Thakurgaon (RSRS)		
	Pol (%)	výnos (t·ha <sup>-1</sup> )	CR (%)	Brix (%)	výnos (t·ha <sup>-1</sup> )	CR (%)
Zn <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	11,37	107,17 c	3,23 ab	15,53	84,60 b	7,22 a
Zn <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	9,88	116,83 abc	2,98 ab	15,81	84,63 b	6,60 abc
Zn <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	10,51	124,50 a	2,70 abc	15,47	110,92 ab	5,57 a-d
Zn <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	11,19	116,00 abc	0,81 e	14,93	117,17 ab	2,31 e
Zn <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	10,49	118,00 abc	1,95 cd	15,66	90,41 b	6,90 a
Zn <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	10,77	116,33 abc	3,08 ab	15,03	107,34 ab	6,95 a
Zn <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	10,25	115,00 abc	2,33 bc	15,80	99,11 ab	4,71 a-e
Zn <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	11,18	118,77 ab	1,02 de	15,90	99,31 ab	3,74 cde
Zn <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	11,03	120,17 ab	3,07 ab	16,10	85,54 b	3,94 b-e
Zn <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	10,23	112,18 bc	3,58 a	15,30	111,31 ab	6,77 ab
Zn <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	11,12	115,50 abc	2,44 bc	15,73	130,47 a	6,04 abc
Zn <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	10,75	123,17 ab	1,19 de	15,13	108,51 ab	2,97 de
LSD (0,05)	NS	11,53	1,00	NS	33,81	2,92

Pozn.: Pol – cukernatost, Brix – refraktometrická sušina, CR – podíl rostlin s výskytem srdéčkové hniloby.

Na lokalitě Thakurgaon (RSRS) se obsah refraktometrické sušiny (Brix) mezi jednotlivými ošetřeními bórem významně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zaznamenán u ošetření B<sub>3</sub> (113,50 t·ha<sup>-1</sup>), kde byl bór aplikován půdně v dávce 2 kg·ha<sup>-1</sup>. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (3,01 %) byl u ošetření B<sub>4</sub>.

Výsledky potvrdily, že na lokalitě Ishurdi (BSRI) se cukernatost mezi jednotlivými interakcemi bóru a zinku průkazně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zaznamenán při interakci Zn<sub>1</sub>B<sub>3</sub>

Obr. 2. Tropická cukrová řepa ve výživářském pokusu v Ishurdi (BSRI)



(124,50 t·ha<sup>-1</sup>), nejnižší výskyt srdéčkové hniloby řepy (3,01 %) byl nalezen u interakce Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub> (0,81 %).

Na pokusné lokalitě Thakurgaon (RSRS) se obsah refraktometrické sušiny (Brix) mezi jednotlivými interakcemi průkazně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zjištěn v interakci hnojení Zn<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (130,47 t·ha<sup>-1</sup>), nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (2,31 %) byl nalezen v interakci Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub>.

### Souhrn

V pěstitelské sezóně 2017–2018 byl realizován polní pokus na Bangladesh Sugarcrop Research Institute (BSRI) – lokalita AEZ-11 v Ishurdi a Regional Sugarcrop Research Station (RSRS) – lokalita AEZ-1 v Thakurgaonu. Cílem bylo stanovit vliv zinku a bóru na výnos a kvalitu cukrové řepy. Pokus byl založen metodou randomizovaného pokusného bloku se dvěma faktory ve třech stupních:

– faktor A – dávky zinku: Zn<sub>1</sub> = kontrola (bez hnojení zinkem), Zn<sub>2</sub> = půdní aplikace Zn v dávce 3 kg·ha<sup>-1</sup>, Zn<sub>3</sub> = půdní aplikace Zn v dávce 4 kg·ha<sup>-1</sup>.

– faktor B – dávky bóru: B<sub>1</sub> = kontrola (bez hnojení zinkem), B<sub>2</sub> = půdní aplikace B v dávce 1 kg·ha<sup>-1</sup>, B<sub>3</sub> = půdní aplikace B v dávce 2 kg·ha<sup>-1</sup>, B<sub>4</sub> = listová aplikace B (150 ppm).

Výsledky ukázaly, že veškeré produkční a kvalitativní parametry cukrové řepy nebyly průkazně ovlivněny ošetřením zinkem, i když nejvyšší výnos kořene byl pozorován u varianty Zn<sub>3</sub>, a to na obou lokalitách, kde byl zinek aplikován půdně v dávce 4 kg·ha<sup>-1</sup>. Výsledky prokázaly, že na lokalitě v Ishurdi (BSRI) se u všech ošetření bórem cukernatost a výnos cukru průkazně neliší. Nejvyšší výnos kořene byl zjištěn u varianty B<sub>4</sub> (119,31 t·ha<sup>-1</sup>), kde byl bór aplikován foliárně (150 ppm). Na lokalitě Thakurgaon (RSRS) se obsah refraktometrické sušiny mezi jednotlivými ošetřeními významně neliší.

Nejvyšší výnos řepy byl zaznamenán u ošetření B<sub>3</sub> (113,50 t·ha<sup>-1</sup>), který byl statisticky významný od všech ostatních variant kromě kontroly. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (3,01 %) byl zjištěn u ošetření B<sub>4</sub> – foliární aplikace bóru (150 ppm). Na lokalitě Ishurdi (BSRI) se cukernatost vlivem různých interakcí zinku a bóru mezi variantami významně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zjištěn u interakce Zn<sub>1</sub>B<sub>3</sub> (124,50 t·ha<sup>-1</sup>), což bylo statisticky významné k ostatním ošetřením kromě kontroly a Zn<sub>3</sub>B<sub>2</sub>. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (3,01 %) byl zjištěn v interakci Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub> (0,81 %). Na lokalitě Thakurgaon (RSRS) se obsah refraktometrické sušiny (Brix) mezi interakcemi průkazně neliší. Nejvyšší výnos řepy byl zjištěn u interakce Zn<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (130,47 t·ha<sup>-1</sup>), ten byl částečně statisticky rozdílný od ostatních variant (Zn<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, Zn<sub>2</sub>B<sub>1</sub> a Zn<sub>3</sub>B<sub>1</sub>) kromě kontrol. Nejnižší výskyt srdéčkové hniloby (2,31 %) byl u interakce Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub>.

**Klíčová slova:** cukrová řepa, zinek, bór, výnos, refraktometrická sušina, cukernatost, srdéčková hniloba.

## Literatura

1. HAFEEZ, B.; KHANIF, Y. M.; SALEEM, M.: Role of zinc in plant nutrition – A review. *American Journal of Experimental Agriculture*, 2013 (3), s. 374–391.
2. LOŠÁK, T. ET AL.: Nitrogen fertilization does not affect micronutrient uptake in grain maize (*Zea mays* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil and Plant Science*, 2011, 61, s. 543–550.
3. CHRISTENSON, D. R.; DRAYCOTT, A. P.: Nutrition – Phosphorus, sulphur, potassium, sodium, calcium, magnesium and micronutrients – Liming and nutrient deficiencies. In DRAYCOTT, A. P. (ed.): *Sugar Beet*. Bury St. Edmunds, Blackwell Publishing Ltd, 2006, s. 185–219.
4. NEAMATOLLAHI, E. ET AL.: Application of different amounts of ZnSO<sub>4</sub> in five varieties of sugar beet. *Advances in Environmental Biology*, 2013 (7), s. 1113–1116.
5. GOBARAH, M. E. ET AL.: Effect of combined application of different micronutrients on productivity and quality of sugar beet plants (*Beta vulgaris* L.). *International Journal of Plant and Soil Science*, 23, 2014 (3), s. 589–598.
6. BARKER, V. A.; EATON, T. E.: Zinc. In BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. (eds.): *Handbook of Plant Nutrition*. London, New York, Boca Raton: CRC Press, 2015, s. 537–564.

Tab. V. Původní a posklizňový výživový stav půdy v Ishurdi (BSRI)

Varianta	pH	C <sub>org</sub> (%)	N (%)	P (ppm)	K (meq·100g <sup>-1</sup> )	S (ppm)
Původní hodnoty půdy						
–	7,50	0,67	0,07	7,0	0,19	17,0
Posklizňové hodnoty						
Zn <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	7,50	0,65	0,065	8,0	0,17	18,0
Zn <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	7,55	0,66	0,060	7,5	0,17	18,0
Zn <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	7,55	0,63	0,065	7,3	0,18	18,5
Zn <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	7,50	0,64	0,066	7,5	0,17	18,0
Zn <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	7,60	0,65	0,070	7,5	0,18	18,5
Zn <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	7,55	0,65	0,070	7,8	0,19	17,7
Zn <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	7,50	0,63	0,066	7,5	0,18	18,5
Zn <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	7,55	0,65	0,065	8,0	0,19	19,0
Zn <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	7,60	0,65	0,067	7,5	0,18	18,0
Zn <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	7,58	0,65	0,068	7,5	0,18	18,5
Zn <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	7,55	0,64	0,065	7,3	0,19	18,5
Zn <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	7,50	0,65	0,070	8,0	0,19	18,0
Hraniční hladina hodnot				7,0	0,08	8,0

Tab. VI. Původní a posklizňový výživový stav půdy v Thakurgaonu (RSRS)

Varianta	pH	C <sub>org</sub> (%)	N (%)	P (ppm)	K (meq·100g <sup>-1</sup> )	S (ppm)
Původní hodnoty půdy						
–	5,60	1,24	0,11	25,0	0,15	26,0
Posklizňové hodnoty						
Zn <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	5,30	1,25	0,11	23,0	0,16	24,0
Zn <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	5,30	1,18	0,12	24,0	0,17	24,5
Zn <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	5,55	1,20	0,12	25,0	0,16	25,0
Zn <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	5,35	1,25	0,12	25,0	0,16	25,0
Zn <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	5,40	1,25	0,11	26,5	0,15	24,5
Zn <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	5,30	1,28	0,12	25,5	0,16	24,0
Zn <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	5,35	1,22	0,12	25,5	0,1	25,5
Zn <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	5,40	1,30	0,12	25,0	0,16	25,0
Zn <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	5,50	1,26	0,11	25,3	0,16	25,5
Zn <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	5,50	1,25	0,12	24,8	0,15	25,0
Zn <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	5,55	1,26	0,12	25,6	0,17	25,5
Zn <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	5,38	1,28	0,11	26,0	0,16	24,5
Hraniční hladina hodnot				7,0	0,08	8,0

7. BARLÓG P. ET AL.: Row method of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) fertilization with multicomponent fertilizer based on urea-ammonium nitrate solution as a way to increase nitrogen efficiency. *Journal of Central European Agriculture*, 2010 (11), s. 225–234.

#### Mitu A. S., Rashed M. R. U., Hossain G. M. A.: Effect of Zinc and Boron on Yield and Quality of Sugar Beet

A field study was conducted at Bangladesh Sugarcrop Research Institute (BSRI) Farm (AEZ-11) and Regional Sugarcrop Research Station (RSRS) Farm, Thakurgaon (AEZ-1) during 2017–2018 cropping season to find out the effect of zinc and boron application on the yield and quality of sugarbeet. The experiment was laid out in Randomized Complete Block Design with two factors having three replications. The treatment of the experiment comprised of Factor A, dose of zinc fertilizer: Zn<sub>1</sub> = control (no zinc fertilizer), Zn<sub>2</sub> = soil application of Zn at the rate of 3 kg ha<sup>-1</sup>, Zn<sub>3</sub> = soil application of Zn at the rate of 4 kg ha<sup>-1</sup>. Factor B, dose of boron fertilizer: B<sub>1</sub> = control

(no boron fertilizer), B<sub>2</sub> = soil application of B at the rate of 1 kg ha<sup>-1</sup>, B<sub>3</sub> = soil application of B at the rate of 2 kg ha<sup>-1</sup>, B<sub>4</sub> = foliar application of B 150 ppm. The results showed that all the growth and quality parameters of sugar beet have no significant effect due to different zinc treatments; the highest yield of beet was obtained in treatment Zn<sub>3</sub> at both locations where soil application of Zn was applied at the rate of 4 kg ha<sup>-1</sup>. The results showed that at Ishurdi (BSRI) site, sugar content (Pol%) and yield of sugar beet did not differ significantly due to different boron treatment; the highest yield of beet was found in treatment B<sub>4</sub> (119.31 t ha<sup>-1</sup>). The lowest crown rot (1.01%) was also found in treatment B<sub>4</sub> where boron was applied as foliar application at the rate of 150 ppm. At Thakurgaon (RSRS) site Refractometric dry substance (Brix%) did not differ significantly due to different treatments. The highest yield of beet was recorded in treatment B<sub>3</sub> (113.50 t ha<sup>-1</sup>) which was statistically at par with all other treatments except control. The lowest crown rot (3.01%) was found in treatment B<sub>4</sub> where boron was applied as foliar application at the rate of 150 ppm. At Ishurdi (BSRI) site sugar content (Pol%) of sugar beet did not differ significantly due to different interactions of boron and zinc. The highest yield of beet was found in interactions of Zn<sub>1</sub>B<sub>3</sub> (124.50 t ha<sup>-1</sup>) which was statistically at par with all other treatments except control and Zn<sub>3</sub>B<sub>2</sub>. The lowest crown rot (3.01%) was found in interaction of Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub> (0.81%). At Thakurgaon (RSRS) site Refractometric dry substance (Brix%) did not differ significantly due

to different interactions. The highest yield of beet was recorded in interactions of Zn<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (130.47 t ha<sup>-1</sup>) which was statistically at par with all other treatments except control Zn<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, Zn<sub>2</sub>B<sub>1</sub> and Zn<sub>3</sub>B<sub>1</sub>. The lowest crown rot (2.31%) was found in interaction of Zn<sub>1</sub>B<sub>4</sub>.

**Key words:** sugar beet, zinc, boron, yield, refractometric dry substance, sugar content, crown rot.

#### Kontaktní adresa – Contact address:

Atiya Sharmin Mitu, BSc., MSc., Bangladesh Sugarcrop Research Institute (BSRI), Soil and Nutrition Division, Ishurdi, 6620 Pabna, Bangladesh, e-mail: atiyasharmin08@gmail.com

