

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. อิทธิพลของการใส่ไบรอนต่อผลผลิตของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

1.1 น้ำหนักแห้งฝักและเมล็ด

การใส่ไบรอนให้แก่ถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ในอัตราตั้งแต่ 0.25-2 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของฝักและเมล็ดแตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ไบรอน (ตารางที่ 5) อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของฝักและเมล็ดแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยจะให้น้ำหนักแห้งของฝักและเมล็ดเพิ่มขึ้น 4.4 และ 11.5 เท่า ตามลำดับ

1.2 น้ำหนักแห้งลำต้นและใบ

ผลของการใส่ไบรอนหรือการใส่ปุ๋ย ต่อน้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ไบรอนหรือการไม่ใส่ปุ๋ย เป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลที่มีต่อน้ำหนักแห้งของฝักและเมล็ด (ข้อ 1.1) การใส่ปุ๋ยทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้นและใบสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยถึง 4 เท่า (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยที่มีต่อน้ำหนักแห้งผัก เมล็ด ลำต้น และใบ ของถั่ว
คาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

อัตราปุ๋ย (กก. B/เฮกตาร์)	น้ำหนักแห้ง (กก./เฮกตาร์)		
	ผัก	เมล็ด	ลำต้น+ใบ
ไม่ใส่ปุ๋ย	8 b ^{1/}	1 b	370 b
0	37 ab	11 ab	1,656 a
0.25	44 a	15 a	1,582 a
0.5	32 ab	10 ab	1,274 a
1	27 ab	9 ab	1,531 a
2	39 a	13 a	1,471 a
CV. (%)	56	67	28
L ₁ ^{2/}	*	*	**
L ₂	ns.	ns.	ns.

1/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test

2/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons

เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ย (0-2 กก.B/เฮกตาร์)

L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ย (0 กก.B/เฮกตาร์) กับการใส่ปุ๋ย (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

1.3 จำนวนผักคอตันและเมล็ดคอตัก

การใส่ไบรอนให้จำนวนผักคอตันของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ไบรอน ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับผลที่มีคอตันน้ำหนักแห้งของผัก (ข้อ 1.1) ดังแสดงในตารางที่ 6 แต่การใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ทำให้จำนวนผักสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยถึง 2 เท่า

สำหรับจำนวนเมล็ดคอตักนั้น พบว่าการใส่ไบรอนไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดคอตัก (ตารางที่ 6) เช่นเดียวกัน แต่การใส่ปุ๋ยทำให้จำนวนเมล็ดคอตักน้อยกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากจากการไม่ใส่ปุ๋ยให้จำนวนผักเฉลี่ยต่อต้นต่ำ จึงเกิดการชดเชยทำให้เกิดจำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อผักสูงขึ้น

1.4 น้ำหนัก 100 เมล็ด

การใส่ไบรอนหรือการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ไบรอน หรือการไม่ใส่ปุ๋ย ดังตารางที่ 6

1.5 จำนวนต้นต่อพื้นที่ และเปอร์เซ็นต์ต้นที่ให้ผลผลิต

การใส่หรือไม่ใส่ไบรอนไม่มีผลแตกต่างกันต่อจำนวนต้นทั้งหมดที่อยู่รอดต่อพื้นที่ หรือจำนวนต้นที่ให้ผลผลิต แต่การใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ได้มีผลทำให้ต้นทั้งหมดที่อยู่รอดและต้นที่ให้ผลผลิตมีจำนวนสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7) ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยทำให้ต้นกล้าถั่วแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดีจนอยู่รอดได้มากกว่า ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ต้นกล้าไม่แข็งแรงพอที่จะเจริญเติบโตต่อไป อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการใส่ปุ๋ยจะให้จำนวนต้นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของจำนวนต้นที่อยู่รอดทั้งหมด ก็พบว่าเปอร์เซ็นต์ของต้นที่ให้ผลผลิตในแปลงที่ใส่หรือไม่ใส่ไบรอน และแปลงที่ใส่หรือไม่ใส่ปุ๋ย ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 7) เป็นที่น่าสนใจกว่าต้นถั่วที่ให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยแล้วมีเพียง 59%

ตารางที่ 6 อิทธิพลของการใส่ไปรอนต่อจำนวนผักตบถัน จำนวนเมล็ดต่อผัก และน้ำหนัก
100 เมล็ด ของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

อัตราไปรอน (กก.B/เฮกตาร์)	จำนวนผัก/ต้น ^{1/}	จำนวนเมล็ด/ผัก	นท.100 เมล็ด (กรัม)
ไม่ใส่ปุ๋ย	13.1 b ₂ [/]	5.8 a	2.9 a
0	28.8 a	5.1 b	2.8 a
0.25	30.6 a	5.0 b	3.0 a
0.5	26.7 a	5.2 b	2.6 a
1	27.6 a	5.1 b	2.9 a
2	24.6 a	5.1 b	2.7 a
CV. (%)	40	6	8
L ₁ ^{3/}	*	**	ns.
L ₂	ns.	ns.	ns.

1/ คำนวณจากจำนวนต้นที่ให้ผลผลิต

2/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test

3/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons

เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ย (0-2 กก.B/เฮกตาร์)

L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ไปรอน (0 กก.B/เฮกตาร์) กับการใส่ไปรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 7 อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยรอนที่มีต่อจำนวนต้นต่อพื้นที่ และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ให้ผลผลิตของถั่วคาโลโปโกเนียม ชีวูเลียม

อัตราปุ๋ยรอน (กก. B/เฮกตาร์)	จำนวนต้น/ เฮกตาร์		เปอร์เซ็นต์พื้นที่ให้ผลผลิต
	ต้นทั้งหมด	ต้นที่ให้ผลผลิต	
ไม่ใส่ปุ๋ย	3,212 b ^{1/}	875 c	46 a
0	4,500 a	2,375 ab	53 a
0.25	4,250 a	3,125 a	74 a
0.5	4,062 a	2,187 ab	59 a
1	3,625 a	1,875 b	54 a
2	4,250 a	3,000 a	71 a
CV. (%)	16	26	29

L₁^{2/} ** ** ns.

L₂ ns. ns. ns.

1/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test

2/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons

เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ย (0-2 กก. B/เฮกตาร์)

L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยรอน (0 กก. B/เฮกตาร์) กับการใส่ปุ๋ยรอน (0.25-2 กก. B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

2. อิทธิพลของการใส่โบรอนต่อคุณภาพผลผลิตของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

2.1 จำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบ

จากการแยกเมล็ดออกเป็นเมล็ดดีและเมล็ดลีบ พบว่าการใส่หรือไม่ใส่โบรอนให้จำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 8) โดยเฉลี่ยแล้วมีเมล็ดดีและเมล็ดเสียจำนวน 277×10^3 และ 90×10^3 เมล็ดต่อเฮกตาร์ตามลำดับ ส่วนผลของการใส่ปุ๋ย เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยแล้ว พบว่าการใส่ปุ๋ยมีจำนวนเมล็ดลีบมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการติดเมล็ดในแปลงใส่ปุ๋ยมีมาก แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากข้อจำกัดจากปัจจัยอื่น อาทิเช่น การขาดน้ำ โดยที่ช่วงเวลาการเจริญเติบโตของคอกจนถึงเก็บเกี่ยว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ฤดูฝนเพิ่งหมด และย่างเข้าหน้าแล้ง การเจริญเติบโตของเมล็ดทั้งหมดของถั่วจึงอาศัยเฉพาะน้ำที่เหลือนในดิน ฉะนั้นจึงเป็นไปได้มากที่เมล็ดซึ่งเกิดขึ้นแล้วในระยะหลัง ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ จึงกลายเป็นเมล็ดลีบ จำนวนเมล็ดลีบในแปลงใส่ปุ๋ยโดยเฉลี่ย (90×10^3 เมล็ดต่อเฮกตาร์) มีมากกว่าแปลงไม่ใส่ปุ๋ย (16×10^3 เมล็ดต่อเฮกตาร์) ถึง 6 เท่า อย่างไรก็ตามก็จำนวนเมล็ดดีที่ได้จากแปลงใส่ปุ๋ยมีมากกว่าแปลงไม่ใส่ปุ๋ยถึง 4 เท่า (ตารางที่ 8) และเป็นส่วนที่ทำให้น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นถึง 11.5 เท่า ดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 1.1

2.2 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดดี

เมื่อสุ่มเมล็ดที่เก็บไว้มาเพาะหาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด พบว่าโดยทั่วไปความงอกของเมล็ดอยู่ในช่วงระหว่าง 84 ถึง 96 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ได้จากการใส่หรือไม่ใส่โบรอนโบรอนไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนการใส่ปุ๋ยก็ให้ความงอกที่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 อิทธิพลของการใส่โบรอนต่อจำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบของถั่วคาโลโปโกเนียม
ซีรูเลียม

อัตราโบรอน (กก.B/เฮกตาร์)	จำนวนเมล็ด x 10 ³ /เฮกตาร์	
	เมล็ดดี	เมล็ดลีบ ^{1/}
ไม่ใส่ปุ๋ย	67 b ₂ [/]	16 c
0	263 ab	91 ab
0.25	347 a	113 a
0.5	237 ab	92 ab
1	222 ab	52 bc
2	315 ab	103 ab
CV. (%)	62	44

L₁^{3/}

*

**

L₂

ns.

ns.

- 1/ เมล็ดลีบ คือ เมล็ดที่มีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ เมล็ดจะมีขนาดเล็กและแบน และคาดว่า
ว่าเป็นเมล็ดที่ไม่สามารถงอกได้
- 2/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทาง
สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple
range test
- 3/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons
เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ย (0-2 กก.B/เฮกตาร์)
L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่โบรอน (0 กก.B/เฮกตาร์) กับการใส่
โบรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

2.3 ความแข็งแรงของเมล็ด

จากการนำเมล็ดมาทดสอบโดยวิธีเร่งอายุ (Accelerated aging test for seed vigor, AA) พบว่าการใส่ปุ๋ยที่ไม่มีโบรอนร่วมด้วย ทำให้ต้นกล้าผลิตเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยที่มีโบรอนร่วมด้วยในอัตราตั้งแต่ 0.25 ถึง 1 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ หรือการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย (ตารางที่ 9) แต่เป็นที่น่าสนใจว่าการใส่โบรอนในอัตราสูงถึง 2 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ กลับทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดลดลง และไม่ต่างจากการไม่ใส่โบรอน คือ มีอัตราความงอก 88 เปอร์เซ็นต์ การที่เป็นเช่นนี้ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลของการใส่โบรอนในอัตราสูงเพียงประการเดียว เนื่องจากเมล็ดที่ได้รับโบรอนในอัตรา 2 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ มีความเข้มข้นของโบรอนไม่แตกต่างจากเมล็ดที่ได้รับโบรอนน้อยกว่า (ตารางที่ 11) สำหรับเมล็ดที่ได้จากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ กลับมีความแข็งแรงเทียบเท่ากับเมล็ดที่ได้จากแปลงที่ใส่ปุ๋ยชนิดที่มีโบรอนร่วมด้วย และมีความแข็งแรงมากกว่าเมล็ดที่ได้รับปุ๋ยชนิดที่ไม่มีโบรอน การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากมีสภาพความสมดุลของธาตุอาหารในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย และแปลงที่ใส่ปุ๋ยชนิดมีธาตุอาหารครบ ข้อมูลนี้อาจชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรักษาสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินที่มีต่อคุณภาพของเมล็ด อย่างไรก็ตามสำหรับเมล็ดถั่วคาโลโปโกเนียมที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ยังคงให้เปอร์เซ็นต์ความงอกที่มีค่าสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์หลังการเร่งอายุ จึงเป็นการแสดงให้เห็นว่าเมล็ดถั่วชนิดนี้มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ดี และน่าจะเก็บเป็นเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน

3. เปอร์เซ็นต์กระเพาะเปลือก

จากการหาค่าเปอร์เซ็นต์กระเพาะเปลือก พบว่าการใส่โบรอนในอัตราต่างๆ หรือการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กระเพาะเปลือกของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม โดยเปอร์เซ็นต์กระเพาะเปลือกจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 อิทธิพลของการใส่โบรอนที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

อัตราโบรอน (กก.B/เฮกตาร์)	เปอร์เซ็นต์ความงอก ของเมล็ดดี	เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ ทดสอบความแข็งแรง (AA) ^{1/}
ไม่ใส่ปุ๋ย	87 cd ^{2/}	95 a
0	93 abc	88 c
0.25	95 ab	93 ab
0.5	87 bcd	92 b
1	96 a	92 ab
2	84 d	88 c
CV. (%)	5	3

L₁^{3/}

ns.

**

L₂

ns.

**

1/ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นเวลา 3 วัน, 5 วัน และ 7 วัน

2/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test

3/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ยที่มีโบรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่โบรอน (0 กก.B/เฮกตาร์) กับการใส่โบรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

4. คัดนี้เก็บเกี่ยว

การใส่โบรอนในอัตราต่างๆ หรือการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ให้ค่าคัตนี้เก็บเกี่ยวของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูลีเยม ไม่แตกต่างกัน โดยทั่วไปคัตนี้เก็บเกี่ยวของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูลีเยม จะมีค่าต่ำมาก คือ อยู่ระหว่าง 0.7 ถึง 1.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) แสดงให้เห็นว่าถั่วชนิดนี้มีประสิทธิภาพต่ำในการเคลื่อนย้ายอาหารจากลำต้นและใบไปยังเมล็ด

5. ปริมาณโบรอนที่พืชดูดขึ้นมาในส่วนเหนือดินของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูลีเยม

5.1 ความเข้มข้นและปริมาณโบรอนในลำต้นและใบ

จากการนำลำต้นและใบของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูลีเยม มาวิเคราะห์หาปริมาณโบรอน พบว่าความเข้มข้นของโบรอนในลำต้นและใบเพิ่มขึ้นตามอัตราโบรอนที่ใส่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 11) แต่ความเข้มข้นของโบรอนที่อัตราการใช้โบรอน 0.25-0.5 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ มีค่าต่ำกว่าความเข้มข้นในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกิด dilution effect ขึ้น (Steenbjerg and Jakobsen, 1962) โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาปริมาณโบรอนทั้งหมดที่พืชดูดขึ้นมาใช้ในลำต้นและใบ พบว่าในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีค่าต่ำที่สุด เป็นที่น่าสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ โดยไม่มีโบรอนร่วมด้วยนั้น (B 0) มีผลทำให้การดูดซึมโบรอนเข้าไปในต้นพืชเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยที่มีโบรอนร่วมด้วยในอัตรา 0.25-0.5 กิโลกรัม B/เฮกตาร์ (ตารางที่ 12) จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของโบรอนในลำต้นและใบมีค่าลดลง ก็อาจเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของลำต้นและใบของต้นถั่วมีอัตราสูงกว่าอัตราการดูดซึมโบรอนเข้าไปในต้นพืช และการลดลงนี้จึงอาจมีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ด (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 10 อิทธิพลของการใส่โบรอนต่อค่าเปอร์เซ็นต์กระเพาะเปลือก และดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

อัตราโบรอน (กก.B/เฮกตาร์)	เปอร์เซ็นต์ กระเพาะเปลือก	ดัชนีเก็บเกี่ยว (เปอร์เซ็นต์) ^{1/}	
		I	II
ไม่ใส่ปุ๋ย	23.7 a ^{2/}	0.7 a	0.7 a
0	27.8 a	1.0 a	1.1 a
0.25	31.7 a	1.2 a	1.2 a
0.5	27.9 a	1.1 a	1.0 a
1	30.6 a	1.1 a	1.2 a
2	34.8 a	1.1 a	1.1 a
CV. (%)	23	49	56
L ₁ ^{3/}	ns.	ns.	ns.
L ₂	ns.	ns.	ns.

นน. แห้งเมล็ด

$$1/ \text{ ดัชนีเก็บเกี่ยว I} = \frac{\text{นน. แห้งเมล็ด}}{\text{นน. แห้งฝัก} + \text{นน. แห้งของต้นทั้งหมด}} \times 100$$

นน. แห้งเมล็ด

$$\text{II} = \frac{\text{นน. แห้งเมล็ด}}{\text{นน. แห้งฝัก} + \text{นน. แห้งของเฉพาะต้นที่ให้ผลผลิต}} \times 100$$

2/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test

3/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons

เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ย (0-2 กก.B/เฮกตาร์)

L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่โบรอน (0 กก.B/เฮกตาร์) กับการใส่โบรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 อิทธิพลของการใส่โบรอนที่มีต่อความเข้มข้นของโบรอนในส่วนต่างๆเหนือดิน
ของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม

อัตราโบรอน (กก.B/เฮกตาร์)	ความเข้มข้นของโบรอน (ไมโครกรัม B/กรัมพืช)		
	ลำต้น+ใบ	เมล็ด	ใบอ่อนที่คลี่เต็มที่
ไม่ใส่ปุ๋ย	31 b ₁ /	24.3 a	32 c
0	21 c	21.4 c	17 e
0.25	21 c	21.1 d	23 d
0.5	25 b	22.9 b	35 c
1	38 ab	22.9 b	53 b
2	43 a	23.0 b	62 a
CV. (%)	18	1	9

L ₁ ² /	ns.	**	**
L ₂	**	**	**

- 1/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test
- 2/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons
เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ยที่มีโบรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)
L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่โบรอน (0 กก.B/เฮกตาร์) กับการใส่โบรอน (0.25-2 กก.B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

5.2 ความเข้มข้นและปริมาณไทรอนในเมล็ด

เมื่อวิเคราะห์หาความเข้มข้นของไทรอนในเมล็ด พบว่าการใส่ไทรอนในอัตรา 0.5-2 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ ทำให้ความเข้มข้นของไทรอนในเมล็ดสูงกว่าการไม่ใส่ไทรอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามไทรอนในเมล็ดจากแปลงที่ได้รับไทรอนในอัตรา 0.25 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ มีความเข้มข้นต่ำกว่าการไม่ใส่ไทรอน (ตารางที่ 11) การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากอิทธิพลการเจือจางของไทรอน (dilution effect) ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

เมื่อนำปริมาณไทรอนที่พืชดูดขึ้นมาในส่วนของลำต้น ใบ และเมล็ด มารวมกัน ดังแสดงในตารางที่ 12 จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยจะทำให้มีปริมาณไทรอนในส่วนเหนือดินสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใส่ไทรอนกับการไม่ใส่ไทรอนให้ปริมาณไทรอนที่พืชดูดขึ้นมาในส่วนเหนือดินไม่แตกต่างกัน

5.3 ไทรอนในใบอ่อนที่คลี่เต็มที่ในระยะออกดอก

เมื่อนำใบอ่อนที่คลี่เต็มที่ในระยะออกดอกของถั่วคาลอโปโกเนียม ซึ่งสุเต็ม มาวิเคราะห์ปริมาณไทรอน พบว่าความเข้มข้นของไทรอนในใบอ่อนจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ไทรอน (ตารางที่ 11) โดยการใส่ไทรอนในอัตรา 2 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ จะทำให้มีความเข้มข้นของไทรอนในใบอ่อนสูงที่สุด โดยสูงกว่าในใบที่ไม่ได้รับไทรอนถึง 4 เท่า รองลงมาได้แก่ การใส่ไทรอนในอัตรา 1, 0.5 และ 0.25 กิโลกรัม B ต่อเฮกตาร์ ซึ่งให้ค่าไทรอน 3.5, 2.3 และ 1.5 เท่าตามลำดับ การใส่ปุ๋ยโดยไม่ มีไทรอนร่วมด้วยทำให้ความเข้มข้นของไทรอนในใบอ่อนมีค่าต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย

ตารางที่ 12 อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยที่มีต่อปริมาณการดูดใช้ปุ๋ยของถั่วคาโลโปเทเนียม ซีรูเลียม

อัตราปุ๋ย (กก. B/เฮกตาร์)	ปริมาณปุ๋ยที่พืชดูดขึ้นมาใช้ (กรัม B/เฮกตาร์)		
	ในลำต้น+ใบ	ในเมล็ด	รวม
ไม่ใส่ปุ๋ย	11.5 c ^{1/}	0.02 b	11.5 c
0	35.3 b	0.23 ab	35.5 b
0.25	33.7 b	0.32 a	34.0 b
0.5	31.9 b	0.22 ab	32.1 b
1	57.9 a	0.20 ab	58.1 a
2	63.3 a	0.30 a	63.6 a
CV. (%)	31	70	31
L ₁ ^{2/}	**	*	**
L ₂	ns.	ns.	ns.

1/ ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบโดยวิธีของ Duncan's new multiple range test

2/ L₁, L₂ เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทำ orthogonal comparisons

เมื่อ L₁ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ยกับการใส่ปุ๋ย (0-2 กก. B/เฮกตาร์)

L₂ คือ การเปรียบเทียบระหว่างการไม่ใส่ปุ๋ย (0 กก. B/เฮกตาร์) กับการใส่ปุ๋ย (0.25-2 กก. B/เฮกตาร์)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%