บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 อิทธิพลของการใส่ B, N, P และ K ต่อผลผลิตของถั่วลิสง

อิทธิพลของการใส่ B, N, P และ K อัตราต่างๆ ต่อน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 4.1) ในสภาพที่ใส่ B ตำรับทดลองที่ให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับ 0–0–0 ได้แก่ 60–30-100, 60–60-100, 60–30-200 และ 60–60-200 ทั้ง 4 ตำรับนี้ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ผลผลิตโดยเฉลี่ย 24.1 g ต่อพื้นที่ 0.05m^2 (คิดเป็น 4.8 t ha^{-1}) เป็นการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 26% เมื่อเปรียบเทียบกับ 0-0-0 ส่วนตำรับที่ให้ผลผลิตเมล็ดลดลง ได้แก่ 20-0-0, 0–60-0, 20–60-0, 20–0-200, 60–0-200, 0-30-100, 0–60–100 และ 20-30–100 ทั้ง 8 ตำรับนี้ ยกเว้นตำรับ 0–60–0 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ผลผลิตโดยเฉลี่ย 13.9 g ต่อพื้นที่ 0.05 m^2 (คิดเป็น 2.8 t ha^{-1}) ซึ่งเป็นการลดลงโดยเฉลี่ย 28% ส่วนตำรับ 0–60–0 ให้ผลผลิตเมล็ด 9.4 g ต่อพื้นที่ 0.05 m^2 หรือทำให้ผลผลิตลดลง 51% ส่วนตำรับอื่นๆ ที่เหลือให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากตำรับ 0-0-0 โดยผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 18.8 g ต่อพื้นที่ 0.05 m^2 (เทียบเท่า 3.8 t ha^{-1}) ส่วนในสภาพที่ไม่ใส่ B ตำรับ N P K ที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับ 0–0–0 (ตารางที่ 4.1) ได้แก่ 0-30-100, 0-30-200, 20- 30-100, 20-30-200, 60-30-200 และ 60–60-200 ทั้ง 6 ตำรับ ยกเว้น 0-30-100 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 23.5 g/0.05 m^2 โดยผลผลิตเพิ่มขึ้น 31% เมื่อเปรียบเทียบกับ 0-0-0 ส่วนตำรับ 0-30-100 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 22% ตำรับที่ให้ผลผลิตลดลง ได้แก่ 0-60-0, 0-0- 100, 60-60-0, 60-0-100, 0-60-100, 0-60-200, 20–60-200 และ 60-60-100 ซึ่งทั้ง 8 ตำรับนี้ ยกเว้น 60-0-100 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณผลผลิตอยู่ในช่วงตั้งแต่ 10.3 ถึง 13.1 g ต่อ 0.05 m^2 เฉลี่ย 11.5 g ต่อ 0.05 m^2 ซึ่งเป็นการลดลง 36% ส่วนตำรับ 60-0-100 ให้ผลผลิตลดลง 20% ตำรับอื่นนอกเหนือจากนี้ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับ 0–0-0

เป็นที่น่าสังเกตว่า ตำรับที่ให้ผลผลิตเมล็ดลดลง ทั้งในสภาพที่ใส่และไม่ใส่ B มีทั้งตำรับที่ใส่ธาตุ N, P และ K ชนิดใดชนิดหนึ่ง เพียง 1, 2 ธาตุ และครบทั้ง 3 ธาตุ เมื่อพิจารณาสถานภาพ N, P และ K ของดินที่ใช้ศึกษา พบว่า ค่าวิเคราะห์ Bray II extractable P ของดิน เป็นค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤติสำหรับถั่วลิสงที่รายงานไว้ใน Cox *et al.* (1982) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5 mgP kg^{-1} ทวีทรัพย์ และเพิ่มพูน (2549) และ ใจ และเพิ่มพูน (2551) รายงานการตอบสนองต่อการใส่ P ของถั่วเหลืองที่ปลูกในดินที่มีค่า Bray II extractable P 4.8 mgP kg^{-1} ซึ่งเท่ากับค่าวิเคราะห์ P ในดินที่ใช้ศึกษานี้ สำหรับสถานภาพของ N และ K เบ็ญจพร และคณะ (2552) ทำการทดลองแบบ omission trial กับพืชแก่นตะวัน หรือ Jerusalem artichoke ในดินที่เก็บจากแหล่งเดียวกันกับดินที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ พบว่า การไม่ใส่ N, P หรือ K ทำให้น้ำหนักหัวแห้งลดลง 61% 29% และ 23% ตามลำดับ ภิเชษฐ์ และเพิ่มพูน (2551) ทดลองใน

ดินที่เก็บจากแหล่งเดียวกันเช่นกัน พบการตอบสนองของแก่นตะวันต่อการใส่ N และ K และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของการใส่ N และ K ต่อการเพิ่มผลผลิตหัว ฉะนั้น นอกจาก B แล้ว ดินนี้ยังเป็นดินที่ขาด N, P และ K การลดลงของผลผลิตจากใส่ตำรับต่างๆ ที่มี N, P และ K ชนิดใดชนิดหนึ่ง เพียง 1 หรือ 2 ธาตุ อาจมาจากอิทธิพลของการขาดธาตุที่ไม่ใส่ร่วมด้วย หรือในกรณีที่ใส่ธาตุ N, P และ K ครบทั้ง 3 ธาตุ การลดลงของผลผลิตอาจเป็นอิทธิพลของความไม่สมดุลของธาตุอาหารในสภาพที่เกี่ยวข้องกับการใส่หรือไม่ใส่ B ดังนั้น การใส่ B ร่วมกับ 20-30-100 ทำให้ผลผลิตลดลง แต่เมื่อใส่ B ร่วมกับ 60-30-100 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น การไม่ใส่ B ในตำรับ 20-30-100 ทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาตำรับที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในกรณีไม่ใส่ B ทุกตำรับ ยกเว้น 60-60-200 เป็นตำรับที่ใส่ P 30 kgP ha^{-1} เป็นส่วนใหญ่ สำหรับตำรับที่ผลผลิตลดลง ส่วนใหญ่เป็นตำรับที่ใส่ P 60 kgP ha^{-1} ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าเมื่อไม่มีการใส่ B ให้กับถั่วลิสงที่ปลูกในดินที่มีค่าวิเคราะห์ B ต่ำ ไม่ควรใส่ P อัตราสูงเกินกว่า 30 kgP ha^{-1} ส่วนกรณีที่มีการใส่ B สังเกตได้ว่าส่วนใหญ่ตำรับ N, P และ K ที่ให้ผลผลิตลดลง เป็นตำรับที่มีธาตุใดธาตุหนึ่งเพียง 1 หรือ 2 ธาตุ หากมีครบทั้ง 3 ธาตุ ซึ่งพบว่า บางกรณีผลผลิตก็ยังลดลง การลดลงของผลผลิตอาจเนื่องจากการใส่ N ในอัตราต่ำจนทำให้เกิดสภาพความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดิน

จากรายงานของ เพิ่มพูน และประเทือง (2531) ซึ่งพบการตอบสนองต่อการใส่ B ที่สูงมาก โดยการใส่ B ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า สำหรับปุ๋ยรองพื้นในรายงานดังกล่าว ไม่มีการใส่ N แต่มีการใส่ P อัตรา 50 kgP ha^{-1} และ K อัตรา 139 kgK ha^{-1} เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการทดลองครั้งนี้ โดยเลือกตำรับที่มีอัตรา P และ K ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งได้แก่ ตำรับ 0–60-200 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใส่และไม่ใส่ B พบลักษณะการตอบสนองที่ใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ เมื่อไม่ใส่ B ถั่วลิสงให้ผลผลิต 10.8 g/ 0.05 m^2 แต่เมื่อใส่ B ร่วมด้วย ให้ผลผลิต 21.5 g/ 0.05 m^2 หากเปรียบเทียบเฉพาะส่วนนี้ก็อาจกล่าวได้ว่า การใส่ B ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2 เท่า ทั้งนี้ การทดลองของ เพิ่มพูน และประเทือง (2531) มีเฉพาะตำรับทดลองที่ใส่ P และ K ร่วมกับการใส่และไม่ใส่ B โดยขาดตำรับ N-P-K 0-0-0 แต่การศึกษาครั้งนี้ได้เพิ่มตำรับ 0-0-0 ไว้ด้วย ทำให้พบว่า การใส่ B ร่วมกับ P และ K โดยไม่ใส่ N ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติจากตำรับ 0-0-0 ซึ่งหมายความว่า การใส่ B ร่วมกับ P และ K ไม่ได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่การไม่ใส่ B ร่วมกับธาตุทั้ง 2 ชนิด ทำให้ผลผลิตลดลง การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจาก ตำรับดังกล่าวทำให้ถั่วลิสงได้รับ N และ Fe ไม่เพียงพอ ดังเห็นได้จากความเข้มข้นของ N และ Fe ในใบอ่อนที่เจริญเต็มที่ มีค่า 3.1%N และ 47.2 mgFe kg^{-1} ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นที่ต่ำกว่าระดับพอเพียง จากข้อมูลใน Reuter *et al.* (1997a) ดังนี้ ระดับ N และ Fe ที่พอเพียงอยู่ในช่วง 3.5 – 4.5%N และ 50 – 300 mgFe kg^{-1} เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อไม่ใส่ B การใส่ N-P-K นอกเหนือจากตำรับ 0-60-200 ที่มีผลทำให้ทั้งปริมาณ N และ Fe ลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่

ตารางที่ 4.1 อิทธิพลของการใส่ N, P และ K ในสภาพที่ใส่และไม่ใส่ B ต่อน้ำหนักของเมล็ดทั้งหมดของถั่วลิสง

อัตราการใส่ธาตุอาหาร (kg N, P, K ha^{-1})			น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด (g/pot^{-1})+	
N	P	K	B0	B1
0	0	0	17.9 j-q	19.2 g-n
20	0	0	15.0 p-u	13.9 r-w
60	0	0	16.7 l-s	20.1 e-l
0	30	0	17.2 k-r	18.9 h-n
0	60	0	10.3 xy	9.4 y
0	0	100	10.8 w-y	18.4 h-o
0	0	200	20.2 d-k	19.6 g-m
20	30	0	20.7 c-j	19.9 f-l
20	60	0	18.3 i-p	14.7 q-u
60	30	0	18.2 i-p	18.4 h-o
60	60	0	10.7 w-y	16.9 k-s
20	0	100	18.9 h-n	17.8 j-q
20	0	200	15.4 o-u	14.0 r-w
60	0	100	14.3 r-u	19.3 g-n
60	0	200	19.0 h-n	12.3 u-y
0	30	100	21.8 b-h	14.6 q-u
0	30	200	23.2 a-e	20.1 e-l
0	60	100	12.6 u-y	14.1 r-v
0	60	200	10.8 v-y	21.5 c-i
20	30	100	23.7 a-c	13.8 s-w
20	60	100	16.1 n-t	19.6 g-m
20	30	200	23.0 a-f	16.7 l-s
20	60	200	13.1 t-x	16.2 m-t
60	30	100	20.3 d-k	25.0 ab
60	60	100	12.3 u-y	23.5 a-d
60	30	200	22.4 a-g	23.2 a-f
60	60	200	25.1 a	24.7 ab
Fertilizer B x N x P x K			*	
CV (%)			9.8	

+ กระถางละ 3 ต้น และพื้นที่หน้าตัดของดินในกระถาง = 0.05 m^2

ตารางที่ 4.2 อิทธิพลของการใส่ N, P และ K ต่อความเข้มข้น N และ Fe ในใบ YFEL[+] ที่ระยะออกดอกของถั่วลิสง

อัตราการใส่ธาตุอาหาร (kg element ha^{-1})			%N		mg Fe kg^{-1}	
N	P	K	B0	B1	B0	B1
0	0	0	4.2 b-e	4.3 b-e	60.7 l-u	74.6 ab
20	0	0	3.8 d-g	3.8 d-g	61.4 j-t	53.5 wx
60	0	0	4.4 a-e	4.4 a-e	56.1 s-x	56.6 t-x
0	30	0	3.3 f-h	4.4 a-e	54.1 v-x	63.1 g-p
0	60	0	5.0 ab	4.7 a-d	74.5 ab	73.4 a-c
0	0	100	3.9 c-g	4.1 b-f	59.5 n-v	58.6 p-x
0	0	200	4.4 a-e	3.9 c-g	69.1 c-f	65.9 e-l
20	30	0	4.3 b-e	4.3 b-e	62.1 h-r	64.0 f-p
20	60	0	4.7 a-d	4.4 a-e	69.1 c-f	57.1 q-x
60	30	0	4.1 b-f	3.9 c-g	64.1 f-p	59.3 o-v
60	60	0	5.2 a	4.8 a-c	56.9 r-x	61.1 k-t
20	0	100	3.9 c-g	4.2 b-e	67.7 d-h	66.5 d-k
20	0	200	2.6 h	4.1 c-f	46.0 y	60.3 l-u
60	0	100	4.0 c-g	4.3 b-e	60.3 m-u	57.4 q-x
60	0	200	4.3 b-e	4.3 b-e	65.0 f-n	62.5 g-q
0	30	100	3.6 e-g	4.0 c-g	65.4 e-m	66.6 d-k
0	30	200	4.2 b-e	4.2 b-e	70.7 b-e	70.7 b-e
0	60	100	1.7i	3.9 d-g	34.2 z	53.3 x
0	60	200	3.1 gh	4.4 a-e	47.2 y	63.7 f-p
20	30	100	4.2 b-f	3.8 d-g	63.3 g-p	55.4 u-x
20	60	100	4.1 b-f	4.3 a-e	77.0 a	61.9 i-s
20	30	200	4.4 a-e	3.9 c-g	71.5 b-d	58.9 o-w
20	60	200	4.0 c-f	4.3 b-e	57.2 q-x	57.2q-x
60	30	100	4.5 a-d	4.0 c-g	67.4 d-i	64.4f-o
60	60	100	4.4 a-e	4.2 b-e	66.7 d-j	63.1g-p
60	30	200	4.7 a-d	4.4 a-e	67.0d-j	67.4d-i
60	60	200	4.6 a-d	4.5 a-d	71.5b-d	68.0d-g
Fertilizer B x N x P x K				*		*
CV (%)				11.0		4.5

[+] ใบอ่อนที่เจริญเต็มที่

พอเพียง ได้แก่ ตำรับ 0-60-100 และ 20-0-200 จากการหาค่า correlation coefficient ระหว่างน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดกับความเข้มข้นของธาตุอาหารทุกชนิดในใบ YFEL พบว่าน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้น N และ Fe ในใบ YFEL เท่านั้น ($r = 0.29^{**}$ และ 0.41^{**} ตามลำดับ) โดยไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดกับความเข้มข้นของธาตุอาหารชนิดอื่น (ตารางที่ 4.3)

การใส่ B ทำให้ถั่วลิสงดูดใช้ N และ Fe ได้มากขึ้น (ตารางที่ 4.2) การไม่ใส่ B ร่วมกับการใส่ N-P-K ในตำรับ 0-30-0, 20-0-200, 0-60-100 และ 0-60-200 ให้ความเข้มข้น N ต่ำกว่าตำรับ 0-0-0 ที่ไม่มี B ร่วมด้วย การใส่ N, P, K และ B อัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของ P และ K ในใบ YFEL และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใส่ B, N, P และ K ต่อความเข้มข้น P และ K (ตารางผนวกที่ 1)

4.2 ปัจจัยควบคุมน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดของถั่วลิสง

จากการวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง พบว่าน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับน้ำหนักเมล็ดขนาดใหญ่ ($r = 0.94^{**}$) จำนวนเมล็ดทั้งหมด ($r = 0.85^{**}$) จำนวนเมล็ดขนาดใหญ่ ($r = 0.76^{**}$) จำนวนฝักทั้งหมด ($r = 0.65^{**}$) จำนวนฝักแก่ ($r = 0.64^{**}$) และส่วนอื่นๆ รองลงไป ได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ด ($r = 0.53^{**}$) น้ำหนักราก ($r = 0.50^{**}$) และน้ำหนักลำต้นและใบ ($r = 0.44^{**}$) (ตารางที่ 4.4) ข้อมูลของปัจจัยต่างๆ เหล่านี้แสดงในตารางผนวกที่ 2 และ 3

4.3 อิทธิพลของการใส่ B, N, P และ K ต่อปริมาณเมล็ดกลวงในผลผลิตและความเข้มข้นของ B ในใบ YFEL

โดยทั่วไปการพบเมล็ดกลวงในผลผลิตแสดงถึงการขาด B ในถั่วลิสง (Cox *et al.*, 1982) ดินที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้จัดว่าเป็นดินที่ขาด B โดยดินมีค่า hot $CaCl_2$ extractable B เท่ากับ 0.06 mgB kg^{-1} ซึ่งเท่ากับค่าวิเคราะห์ B ในรายงานของ เพิ่มพูน และประเทือง (2531) ที่พบการตอบสนองต่อ B Cox *et al.* (1982) รายงานว่า ค่าวิกฤติ B สำหรับถั่วลิสงที่ปลูกในดินทรายที่เป็นกรด มีค่าเท่ากับ 0.05 mgB kg^{-1} สุวพันธ์ และคณะ (2537) รายงานค่าวิกฤต B ในดินที่ได้จากค่าเฉลี่ยของ hot water extractable boron จาก 37 แห่งในหลายภาคของประเทศไทย มีค่าเท่ากับ 0.12 mgB kg^{-1} ส่วน Hill and Morrill (1974) ไม่พบอาการขาดโบรอนในถั่วลิสงที่ปลูกในดินที่มีค่าวิเคราะห์ hot water extractable boron มากกว่า 0.15 mgB kg^{-1}

จากผลการตรวจนับปริมาณเมล็ดกลวง พบว่า ในบางตำรับของการใส่ N, P และ K โดยไม่ใส่ B ไม่มีเมล็ดกลวงเกิดขึ้น (ตารางที่ 4.5) ซึ่งได้แก่ ตำรับ 0–0-0, 20–0-0, 60–0-0, 0–30-0, 0–30–0, 0–60–0, 0–0-100, 20–60-0, 60–0–100, 0–60–100, 20-60–100 และ 20–60–200 ส่วนตำรับอื่นๆ มี

เมล็ดกลวงเกิดขึ้น 0.3 ถึง 22.5% ตำรับที่ให้เมล็ดกลวงสูงสุด (22.5%) ได้แก่ 60–30–100 ซึ่งให้ผลผลิตไม่ต่างจากตำรับ 0–0–0 ตำรับที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (0–30–100, 0–30–200, 20–30- 200, 60–30–200 และ 60–60–200) มีเมล็ดกลวงเกิดขึ้นตั้งแต่ 0.3 ถึง 9.7% ส่วนตำรับที่ให้ผลผลิตลดลง (0–60–0, 0–0–100, 60–60–0, 60–0–100, 0–60–100, 20–60–200, 0–60–200 และ 60–60–100) มีเมล็ดกลวงเกิดขึ้น 0 ถึง 2.6% ซึ่งใน 8 ตำรับนี้ พบว่า 6 ตำรับแรกให้เมล็ดกลวง 0% ส่วนอีก 2 ตำรับให้เมล็ดกลวง 1.1 ถึง 2.6% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลผลิตของ 8 ตำรับนี้ เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงสุด พบว่า ทั้ง 8 ตำรับให้ผลผลิตเพียง 41 – 57% ของผลผลิตสูงสุด ฉะนั้น ปัจจัยการให้ผลผลิตต่ำมากอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ไม่พบเมล็ดกลวง

การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ YFEL ของพืชที่ทราบระยะการเจริญเติบโต เป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการตรวจสอบและติดตามสถานภาพของธาตุอาหารในพืช (Reuter *et al.*, 1997b) ความเข้มข้นของ B ในใบ YFEL ที่ระยะออกดอกแสดงในตารางที่ 4.5 Bell *et al.* (1990) รายงานค่าความเข้มข้นของ B ที่ระดับพอเพียง ในใบ YFEL ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ระยะออกดอกอยู่ระหว่าง 24 – 50 mgB kg^{-1} ระดับวิกฤติของ B เท่ากับ 13 mg B kg^{-1} ซึ่งหมายถึงว่าหากพืชมีค่า B ในใบ YFEL ที่ต่ำกว่าค่าวิกฤติแสดงถึงพืชอยู่ในสภาพขาด B ความเข้มข้นระหว่าง 13 – 23 mgB kg^{-1} เป็นระดับที่พืชมี B ระดับปานกลาง สำหรับการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ถั่วลิสงที่ได้รับ N P K ตำรับต่างๆ โดยไม่ใส่ B มีความเข้มข้น B ในใบ YFEL แตกต่างกันตั้งแต่ 11.9 ถึง 27.9 mgB kg^{-1} หากใช้ค่า B ดังในรายงานของ Bell *et al.* (1990) เป็นตัวเปรียบเทียบ ตำรับที่มี B ในใบ YFEL ต่ำกว่าค่าวิกฤติ ได้แก่ 20–30–0, 60–30–0 และ 60–30–100 ทั้ง 3 ตำรับนี้ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (11.9 – 12.5 mgB kg^{-1} แต่ให้เมล็ดกลวงแตกต่างกันมาก (9-22.5%) ส่วนตำรับที่ให้ค่า B ในใบ YFEL อยู่ในระดับพอเพียง มีทั้งหมด 2 ตำรับ ได้แก่ 0–60–0 และ 0–0–200 ซึ่งเป็นตำรับที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า และไม่แตกต่างจากตำรับ 0–0–0 ตามลำดับ ทั้ง 2 ตำรับนี้มีเมล็ดกลวงเกิดขึ้น 0% และ 1.4% ตามลำดับ ส่วนตำรับอื่นๆ มีค่าวิเคราะห์ B จัดอยู่ในระดับปานกลาง แต่พบเมล็ดกลวงตั้งแต่ 0% ถึง 12.6 จากข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ ชี้ให้เห็นว่า มีปัจจัยอื่นนอกเหนือจากความเข้มข้น B ในต้นพืช ที่อาจมีผลต่อการเกิดเมล็ดกลวงและค่าวิเคราะห์ B ในใบ YFEL ซึ่งมีผลต่อการประเมินสถานภาพ B ในพืชที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิตและคุณภาพ

การใส่ B ทำให้ไม่พบเมล็ดกลวงในทุกตำรับทดลอง ค่าความเข้มข้น B ใน YFEL ที่ระยะออกดอกของทุกตำรับ มีค่าตั้งแต่ 50.4 mgB kg^{-1} ถึง 70.6 mgB kg^{-1} Blamey *et al.* (1981) รายงานว่าความเข้มข้น B ในใบอ่อนของถั่วลิสงที่ระยะเริ่มสร้างเมล็ดในฝักเท่ากับ 58 mgB kg^{-1} ทำให้ผลผลิตเมล็ดลดลง 10% สำหรับการศึกษาครั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลผลิตเมล็ดในตำรับที่มีค่าวิเคราะห์ B ในใบ YFEL สูงกว่า 58 mgB kg^{-1} ซึ่งมีทั้งหมด 10 ตำรับ พบว่า มีเพียง 2 ตำรับ ที่มีผลผลิตลดลงต่ำกว่า

ตารางที่ 4.3 ค่า Correlation coefficients ระหว่างน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด และความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ YFEL^{+} ของถั่วลิสงที่ระยะออกดอก

ธาตุอาหารในใบ YFEL	r
	น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด
N	0.29*
P	- 0.1
K	0.08
Ca	- 0.16
Mg	0.06
Cu	- 0.17
Fe	0.41**
Mn	-0.16
Zn	- 0.08
B	0.08

*และ ** หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

+ ใบอ่อนที่เจริญเต็มที่

ตำรับ 0–0–0 ซึ่งได้แก่ ตำรับ 10–0–0 และ 60–0–200 อย่างไรก็ดี บางตำรับมี B สูงกว่า 58 mgB kg^{-1} แต่ผลผลิตไม่ลด เช่น 0–0–100, 0–0-200 และ 60–30–0 เป็นต้น แต่มีบางตำรับที่ผลผลิตลดลง โดยค่า B ไม่เกิน 58 mgB kg^{-1} ได้แก่ ตำรับ 20–60-0, 0–30–100, 20–30–100 เป็นต้น Morrill *et al.* (1977) ไม่พบความผิดปกติของถั่วลิสง เมื่อ B ในใบถั่วลิสงเข้มข้น 54–65 mgB kg^{-1} แต่พบลักษณะผิดปกติ โดยใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อใบถั่วลิสงมี B เข้มข้น 318 - 651 mgB kg^{-1} และใบเปลี่ยนเป็นใบแห้งสีน้ำตาล เมื่อใบมีความเข้มข้นของ B 953 – 1754 mgB kg^{-1} สำหรับการศึกษาครั้งนี้ การใส่ B ในอัตรา 1 mgB kg^{-1} ไม่พบความผิดปกติของใบถั่วลิสงในลักษณะดังกล่าว ฉะนั้นความเข้มข้นของ B ในใบ YFEL ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นระดับความเข้มข้นที่สูง โดยไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อถั่วลิสง

ตารางที่ 4.4 ค่า correlation coefficient ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง

รายการ	r										
	น้ำหนักทั้งหมด	นน. เมล็ดขนาดใหญ่	จำนวนฝักทั้งหมด	จำนวนฝักแก่	จำนวนเมล็ดทั้งหมด	จำนวนเมล็ดขนาดใหญ่	จำนวนเมล็ดขนาดเล็ก	นน. ลำต้นและใบ	นน. ราก	นน. ฝักทั้งหมด	นน. 100 เมล็ด
นน.เมล็ดทั้งหมด	1.00	0.94**	0.65**	0.64**	0.89**	0.76**	0.23ns	0.44**	0.50**	0.85**	0.53**
นน.เมล็ดขนาดใหญ่	0.94**	1.00	0.58**	0.51**	0.81**	0.87**	-0.03ns	0.35**	0.36**	0.73**	0.55**
จำนวนฝักทั้งหมด	0.65**	0.58**	1.00	0.71**	0.72**	0.61**	0.11ns	0.35**	0.58**	0.72**	0.08ns
จำนวนฝักแก่	0.64**	0.50**	0.71**	1.00	0.69**	0.42**	0.38**	0.33**	0.37*	0.66**	0.13ns
จำนวนเมล็ดทั้งหมด	0.89**	0.81**	0.72**	0.69**	1.00	0.82**	0.35**	0.39ns	0.47**	0.79**	0.09ns
จำนวนเมล็ดขนาดใหญ่	0.76**	0.87**	0.61**	0.42**	0.82**	1.00	-0.8ns	0.21ns	0.29*	0.58**	0.15ns
จำนวนเมล็ดขนาดเล็ก	0.23ns	-0.03ns	0.11ns	0.38**	0.35**	-0.18ns	1.00	0.26ns	0.22ns	0.25ns	-0.18ns
นน.ลำต้นและใบ	0.44**	0.35**	0.35*	0.33**	0.39**	0.21ns	0.26ns	1.00	0.64**	0.55**	0.21ns
นน.ราก	0.50**	0.36**	0.58**	0.37**	0.47**	0.29*	0.22ns	0.64**	1.00	0.56**	0.19ns
นน.ฝักทั้งหมด	0.85**	0.73**	0.72**	0.66**	0.79**	0.58**	0.25ns	0.55**	0.56**	1.00	0.38**
นน. 100 เมล็ด	0.53**	0.55**	0.08ns	0.13ns	0.09ns	0.15ns	-0.18ns	0.21ns	0.19ns	0.38**	1.00

ตารางที่ 4.5 อิทธิพลของการใส่ N, P และ K ในสภาพที่ใส่และไม่ใส่ B ต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวง และความเข้มข้น B ในใบ YFEL[+] ที่ระยะออกดอกของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 4

อัตราการใส่ ธาตุอาหาร (kg element ha^{-1})			% เมล็ดกลวง		Boron ($mgB\ kg^{-1}$)	
N	P	K	BO	B1	B0	B1
0	0	0	0.0	0.0	23.7 h-j	64.1 a-c
20	0	0	0.0	0.0	19.6 j-n	60.9 b-e
60	0	0	0.0	0.0	15.4 k-n	57.4 b-g
0	30	0	0.0	0.0	18.8 j-n	70.6 a
0	60	0	0.0	0.0	27.7 hi	52.6 fg
0	0	100	0.0	0.0	22.1 h-k	65.2 ab
0	0	200	1.4	0.0	27.9 h	60.3 b-f
20	30	0	9.0	0.0	12.1 mn	53.4 e-g
20	60	0	0.0	0.0	15.5 k-n	56.8 c-g
60	30	0	1.5	0.0	12.5 l-n	64.8 a-b
60	60	0	3.7	0.0	18.9 j-n	60.1 b-f
20	0	100	1.1	0.0	21.6 h-k	61.8 b-d
20	0	200	1.1	0.0	17.3 j-n	56.1 d-g
60	0	100	0.0	0.0	19.9 j-n	55.0 d-g
60	0	200	1.0	0.0	18.4 j-n	62.7 b-d
0	30	100	1.6	0.0	17.4 j-n	56.8 c-g
0	30	200	0.3	0.0	16.4 j-n	61.1 b-e
0	60	100	0.0	0.0	15.1 k-n	51.0 g
0	60	200	1.1	0.0	17.4 j-n	56.1 d-g
20	30	100	12.6	0.0	14.0 k-n	56.8 c-g
20	60	100	0.0	0.0	20.4 i-l	50.4 g
20	30	200	6.8	0.0	19.6 j-n	54.7 d-g
20	60	200	0.0	0.0	18.0 j-n	58.4 b-g
60	30	100	22.5	0.0	11.9 n	51.1 g
60	60	100	2.6	0.0	16.0 j-n	50.7 g
60	30	200	2.8	0.0	20.1 j-m	54.8 d-g
60	60	200	9.7	0.0	18.6 j-n	56.4 c-g
B x N x P x K					*	
CV (%)					10.7	

[+] ใบอ่อนที่เจริญเต็มที่

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ YFEL

ตารางที่ 4.6 แสดงค่า correlation coefficients ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ YFEL ความเข้มข้นของ Ca และ Mg มีสหสัมพันธ์กับความเข้มข้นของ P และ K ในขณะเดียวกัน ความเข้มข้นของ Mg มีสหสัมพันธ์กับ N และ Ca ส่วนความเข้มข้น Cu และ Zn มีสหสัมพันธ์ในทางลบกับความเข้มข้น P โดย Ca และ Zn มีสหสัมพันธ์ระหว่างกัน ความเข้มข้นของธาตุต่างๆ แสดงในตารางผนวกที่ 1 และ 4

ตารางที่ 4.6 ค่า correlation coefficients ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ YFEL[+] ของถั่วลิสงที่ระยะออกดอก

	r									
ธาตุอาหาร	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
N	1.00	0.27	-0.10	0.18	0.51**	-0.01	0.69**	-0.03	-0.10	0.17
P	0.27	1.00	-0.09	0.33*	0.30*	-0.65**	0.05	0.15	-0.63**	-0.12
K	-1.10	-0.09	1.00	-0.60**	-0.54**	0.05	0.15	-0.07	-0.08	-0.06
Ca	0.18	0.33	-0.60**	1.00	0.42**	-0.10	0.04	-0.01	-0.16	0.0
Mg	0.51**	0.30*	-0.54**	0.42**	1.00	-0.06	0.04	0.41	-0.10	0.05
Cu	-0.01	-0.35**	0.05	-0.10	-0.06	1.00	-0.05	0.03	0.65**	0.06
Fe	0.69**	0.05	0.15	0.04	0.04	-0.05	1.00	-0.37**	0-0.17	0.03
Mn	-0.03	0.15	-0.07	-0.01	0.41	0.003	-0.37**	1.00	0.08	-0.10
Zn	-0.10	-0.63**	-0.08	-0.16	-0.10	0.65**	-0.17	0.08	1.00	0.009
B	0.17	-0.12	-0.06	0.04	0.05	0.06	0.03	-0.10	0.009	1.00

[+] ใบอ่อนที่เจริญเต็มที่