บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1

ต้นถั่วที่ไม่ให้โบรอนในสารละลาย (B0) แสดงอาการใบม้วนงอ ดอกและฝักร่วงเมื่อถึงระยะการเจริญพันธุ์ (ภาพ 1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 1 ลักษณะอาการขาดโบรอนที่พบในถั่วพุ่ม (ก) = ใบ (ข) = ยอด

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

จำนวนฝักต่อกระถาง

จำนวนฝักต่อกระถางของถั่วแต่ละชนิดตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกัน ใน B0 ถั่วทุกพันธุ์ไม่ติดฝักเลย ในถั่วพุ่มทั้งสองพันธุ์การเพิ่มระดับโบรอนเป็น B1 ทำให้จำนวนฝักของถั่วพุ่ม 1 และถั่วพุ่ม 2 เพิ่มขึ้นเป็น 39 และ 21 ฝัก/กระถาง ตามลำดับ แต่หากเพิ่มระดับเป็น B10 จำนวนฝักของถั่วพุ่มทั้งสองกลับไม่ตอบสนองต่อระดับของโบรอน สำหรับในถั่วฝักยาว ที่ B1 มีจำนวนฝักเพิ่มขึ้นแต่ในพันธุ์ไร้ค้างจะมีฝักมากกว่าพันธุ์ขึ้นค้าง คือ 28 และ 20 ฝัก ในพันธุ์ไร้ค้างและขึ้นค้างตามลำดับ เมื่อเพิ่มโบรอนเป็น B10 ทำให้ถั่วฝักยาวติดฝักเพิ่มขึ้นเป็น 35 และ 30 ฝัก ในพันธุ์ไร้ค้างและพันธุ์ขึ้นค้างตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีต่อจำนวนฝัก (ฝัก/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ระดับโบรอนในสารละลาย (μMB)	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
	ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
0[a]	0	0	0	0	0
1	39Ac	21Aa	28Ab	20Aa	27.0
10	44Ac	18Aa	35Bb	30Bb	31.8
ค่าเฉลี่ย	41.5	19.5	31.5	25.0	29.4
F test	G**	B**	G x B**		

[a]ไม่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Square root transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Square root transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ระดับโบรอนไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่จำนวนเมล็ดต่อฝักได้รับอิทธิพลจากพันธุกรรม โดย ถั่วพุ่ม1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงที่สุด คือ 12.5 ฝัก/กระถาง และต่ำที่สุดคือถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้าง คือ 7.5 ฝัก/กระถาง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีต่อจำนวนเมล็ด (เมล็ด/ฝัก) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ระดับโบรอนในสารละลาย	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
(µMB)	ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
0[a]	0	0	0	0	0
1	13	10	7	11	10.3
10	12	11	8	12	10.8
ค่าเฉลี่ย	12.5c	10.5b	7.5a	11.5bc	10.5
F test	G**	B^{ns}	G x B^{ns}		

[a]ไม่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ของการเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Square root transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนเมล็ดต่อกระถาง

จำนวนเมล็ดต่อกระถางของถั่วทั้งสองชนิดตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกัน เนื่องจากระดับ B0 ทำให้ถั่วทุกพันธุ์ไม่ติดฝัก (ตารางที่ 1 และ 2) จึงมีค่าจำนวนเมล็ดเป็นศูนย์ทั้งหมดและไม่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ในถั่วพุ่มทั้งสองพันธุ์ การเพิ่มระดับโบรอนจาก B1 เป็น B10 ไม่ทำให้การติดเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยถั่วพุ่ม 1 จะมีเมล็ดมากกว่าถั่วพุ่ม 2 (512 และ 200 เมล็ดต่อกระถาง ตามลำดับ) สำหรับในถั่วฝักยาว การเพิ่มระดับโบรอนจาก B1 เป็น B10 ทำให้จำนวนเมล็ด/กระถางเพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ขึ้นค้างมีอัตราการเพิ่มจำนวนเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ไร้ค้าง คือ จาก 219 เพิ่มเป็น 364 เมล็ด/กระถาง ส่วนในพันธุ์ไร้ค้างเพิ่มขึ้นจาก 211 เป็น 275 เมล็ดต่อกระถาง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีต่อจำนวนเมล็ด (เมล็ด/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ระดับโบรอนในสารละลาย	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
(μMB)	ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
0[a]	0	0	0	0	0
1	477Ab	204Aa	211Aa	219Aa	277.8
10	548Ad	196Aa	275Bb	364Bc	345.8
ค่าเฉลี่ย	512.5	200.0	243.0	291.5	311.8
F test	G**	B**	G x B**		

[a]ไม่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนัก 100 เมล็ด

น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วพุ่ม 2 และ ถั่วฝักยาวทั้งสองพันธุ์ไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระดับโบรอน จาก B1 เป็น B10 ในถั่วพุ่ม 1 พบว่าที่ B1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าที่ B10 คือ 12.98 และ 10.43 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ระดับโบรอนในสารละลาย	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
(μMB)	ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
1	12.98Ba	17.43Ab	11.95Aa	16.86Ab	14.8
10	10.43Aa	18.19Ac	11.75Ab	17.58Ac	14.5
ค่าเฉลี่ย	11.7	17.8	11.9	17.2	14.6
F test	G**	B^{ns}	G x B**		

** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลผลิตเมล็ดต่อกระถาง

ผลผลิตเมล็ดต่อกระถางของถั่วทั้งสองชนิดตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกัน ในถั่วพุ่มทั้งสองพันธุ์ การเพิ่มระดับโบรอนจาก B1 เป็น B10 ไม่ทำให้ผลผลิตเมล็ดขึ้น โดยถั่วพุ่ม 1 จะมีผลผลิตเมล็ดมากกว่าถั่วพุ่ม 2 (63.6 และ 35.6 กรัม/กระถาง ตามลำดับ) ในถั่วฝักยาว การเพิ่มระดับโบรอนจาก B1 เป็น B10 ทำให้ผลผลิตเมล็ด/กระถางเพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ขึ้นค้างมีผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น 42 % ส่วนในพันธุ์ไร้ค้างเพิ่ม ขึ้น 22 % (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีต่อผลผลิตเมล็ด (กรัม/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ระดับโบรอนในสารละลาย	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
(µMB)	ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
0[a]	0	0	0	0	0
1	59.1Ac	37.2Ab	25.3Aa	37.1Ab	39.7
10	68.1Ab	35.6Aa	32.5Ba	64.6Bb	50.2
ค่าเฉลี่ย	63.6	36.4	28.9	50.8	44.9
F test	G**	B**	G x B*		

[a]ไม่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นโบรอนในเมล็ด

ความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดของถั่วแต่ละสายพันธุ์ตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกัน ที่ B1 ความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดของถั่วทั้ง 4 สายพันธุ์ สามารถแบ่งกลุ่มตามระดับความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ พันธุ์ที่มีความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดสูงที่สุด คือ ถั่วพุ่ม 2 (4.4 มก.โบรอน/กก.) ต่ำที่สุด คือถั่วฝักยาวขึ้นค้าง (2.6 มก.โบรอน/กก.) และถั่วพุ่ม 1 และถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างมีความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดอยู่ระหว่าง ถั่วพุ่ม 2 และถั่วฝักยาวพันธุ์ขึ้นค้าง การเพิ่มระดับโบรอนทำให้ความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดเพิ่มขึ้นในทุกสายพันธุ์ แต่ในถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้างจะมีโบรอนสะสมในเมล็ดต่ำสุด คือ 9.1 มก.โบรอน/กก. (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีต่อความเข้มข้นโบรอนในเมล็ด (มก.โบรอน/กิโลกรัม) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ระดับโบรอนในสารละลาย	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
(μMB)	ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
1	3.3Aab	4.4Ab	3.2Aab	2.6Aa	3.4
10	17.9Bb	14.0Bb	9.1Ba	16.4Bb	14.4
ค่าเฉลี่ย	10.6	9.2	6.2	9.5	8.9
F test	G*	B**	G x B*		

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดลองที่ 2

เปอร์เซ็นต์ความงอก

การให้โบรอนในสารละลายธาตุอาหารที่ใช้รดทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วทุกสายพันธุ์เพิ่มขึ้น แหล่งที่มาของเมล็ดมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วพุ่ม 1 และถั่วฝักยาวขึ้นค้าง โดยเมล็ดจากแหล่งที่มีโบรอนต่ำ (SB1) (95.6% และ 93.8% ในถั่วพุ่ม 1 และถั่วฝักยาวขึ้นค้างตามลำดับ) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าเมล็ดที่มาจากแหล่งเมล็ดที่มีโบรอนสูง (SB10) (100% และ 99.7% ตามลำดับ) แต่สำหรับถั่วพุ่ม 2 และถั่วถั่วฝักยาวพันธุ์ไร้ค้าง แหล่งที่มาของเมล็ดไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 อิทธิพลของที่มาของเมล็ดและโบรอนที่ใช้ปลูกที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก (เปอร์เซ็นต์) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ที่มาของเมล็ด	ระดับโบรอนที่ให้ในสารละลาย (µMB)	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
		ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
SB1	0	95.6	96.9	98.8	90.6	95.5
	10	95.6	97.5	100.0	96.9	97.5
SB10	0	100.0	96.9	100.0	96.2	98.3
	10	100.0	98.1	99.4	99.4	99.2
	ค่าเฉลี่ย	97.8	97.3	99.5	95.8	97.6
	0	97.8	96.9	99.4	93.4	96.9A
	10	97.8	97.8	99.7	98.1	98.4B
	SB1	95.6Aa	97.2Aa	99.4Ab	93.8Aa	96.5
	SB10	100.0Bb	97.5Aa	99.7Ab	97.8Ba	98.8
F-test	G**	SB**	B*	G x B^{ns}	G x SB*	SB x B^{ns}	G x SB x B^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, SB = แหล่งที่มาของเมล็ด, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

SB1 เมล็ดที่ได้จากแหล่งปลูกที่มีโบรอนในสารละลาย 1 µMB, SB10 เมล็ดที่ได้จากแหล่งปลูกที่มีโบรอนในสารละลาย 10 µMB

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติ

เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติขึ้นกับแหล่งที่มาของเมล็ดและโบรอนจากภายนอก โดยหากใช้เมล็ดจากแหล่งโบรอนต่ำ (SB1) และให้โบรอนจากภายนอกทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติเพิ่มขึ้นจาก 70.2 ใน B0 เป็น 96.2 ใน B10 แต่ถ้าใช้เมล็ดจากแหล่งที่มีโบรอนสูง (SB10) การให้โบรอนจากภายนอกไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติเพิ่มขึ้นหากใช้เมล็ดจากแหล่งที่มีโบรอนสูง ทุกพันธุ์งอกได้เป็นต้นอ่อนปกติเท่ากันเฉลี่ย 99.3% แต่ถ้าหากใช้เมล็ดจากแหล่งที่มีโบรอนต่ำ ทุกพันธุ์จะมีเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติลดลงโดยเฉพาะถั่วฝักยาวขึ้นค้างจะลดลงมากกว่าพันธุ์อื่น โดยลดลงเหลือ 63.7% (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 อิทธิพลของที่มาของเมล็ดและโบรอนที่ใช้ปลูกที่มีผลต่อ เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติ (เปอร์เซ็นต์) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์และถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์

ที่มาของเมล็ด	ระดับโบรอนที่ให้ในสารละลาย (μMB)	ถั่วพุ่ม		ถั่วฝักยาว		ค่าเฉลี่ย
		ถั่วพุ่ม1	ถั่วพุ่ม2	พันธุ์ไร้ค้าง	พันธุ์ขึ้นค้าง	
SB1	0	76.2	80.5	83.4	40.8	70.2A
	10	98.2	99.8	100.0	86.8	96.2B
SB10	0	100.0	99.2	100.0	98.2	99.1BC
	10	100.0	99.6	100.0	97.5	99.3C
	ค่าเฉลี่ย	93.6	94.8	95.8	80.8	91.3
SB1		87.2Ab	90.1Ab	91.7Ab	63.7Aa	83.2
SB10		100.0Ba	99.4Ba	100.0Ba	97.9Ba	99.3
F-test	G**	SB**	B**	G x B^{ns}	G x SB **	SB x B**	G x SB x B^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ p<0.05, ** แตกต่างทางสถิติที่ p<0.01, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, SB = แหล่งที่มาของเมล็ด, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Arcsine transformation

SB1 เมล็ดที่ได้จากแหล่งปลูกที่มีโบรอนในสารละลาย 1 μMB, SB10 เมล็ดที่ได้จากแหล่งปลูกที่มีโบรอนในสารละลาย 10 μMB

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดลองที่ 3

ผลผลิตเมล็ด

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ตอบสนองต่อการขาดโบรอนในระยะตั้งแต่ดอกบานไปจนถึงสุกแก่ต่างกัน คือ การลดโบรอนในสารละลายธาตุอาหารจาก 1 μMB ลงเหลือ 0-0.5 μMB มีผลต่อถั่วพุ่ม 1 ใกล้เคียงกัน คือทำให้ผลผลิตเมล็ดลดลง 25-40% ในขณะที่การลดโบรอนในสารละลายธาตุอาหารจาก 1 μMB ลงเหลือ 0.1-0.5μMB ไม่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดถั่วพุ่ม 2 มีเพียงการลดโบรอนในสารละลายธาตุอาหารจาก 1μMB ลงเหลือ 0 μMB เท่านั้นที่ทำให้ผลผลิตเมล็ดถั่วพุ่ม 2 ลดลง 55% (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 อิทธิพลของโบรอนที่ให้ในระยะออกดอกที่มีผลต่อผลผลิตเมล็ด (กรัม/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

โบรอนในสารละลายที่ใช้รดก่อนออกดอก (μMB)	โบรอนในสารละลายที่ใช้รดหลังออกดอก (μMB)	น้ำหนักผลผลิต (กรัม/กระถาง)		
		ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	ค่าเฉลี่ย
1	0	22.3Ab	14.2Aa	18.2
1	0.05	23.7Aa	35.9Bb	29.8
1	0.1	26.6Aa	30.3Ba	28.5
1	0.5	27.7Aa	26.4Ba	26.9
1	1	37.1Ba	31.4Ba	34.3
เฉลี่ย		27.5	27.6	26.9
F-test		G^{ns}	B**	G x B*

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นโบรอนในเมล็ด

ถั่วพุ่มทั้ง 2 พันธุ์ตอบสนองต่อระดับโบรอนในระยะตั้งแต่ดอกบานไปจนถึงสุกแก่ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับ B0 มีความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดต่ำสุด และเมื่อเพิ่มโบรอนเป็น B0.05 ความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดเพิ่มขึ้นเป็น 30% และไม่เพิ่มขึ้นอีกถึงแม้จะเพิ่มระดับโบรอนจนถึง B1 โดยในถั่วพุ่ม 1 มีความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดเฉลี่ย 8.4 มก. โบรอน/กก. ต่ำกว่าถั่วพุ่ม 2 30%(ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 อิทธิพลของโบรอนที่ให้ในระยะออกดอกที่มีผลต่อความเข้มข้นโบรอนในเมล็ดของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์ (มก.โบรอน/กิโลกรัม)

โบรอนในสารละลายที่ใช้รดก่อนออกดอก (μMB)	โบรอนในสารละลายที่ใช้รดหลังออกดอก (μMB)	พันธุ์		ค่าเฉลี่ย
		ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	
1	0	6.4	9.3	7.8A
1	0.05	8.6	13.2	10.9B
1	0.1	9.8	10.9	10.4B
1	0.5	8.8	13.6	11.2B
1	1	8.6	12.2	10.4B
เฉลี่ย		8.4a	11.8b	10.1
F-test		G*	B*	G x B^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดลองที่ 4

น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์มีการตอบสนองต่อการให้โบรอนต่างกัน ถั่วพุ่ม 1 เมื่อหยุดให้โบรอน (B1-0) หลังจากระยะ V_4 มีผลใกล้เคียงกับการให้โบรอนตลอดการปลูก (B1-1) คือทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น 50% จากที่ไม่มีการให้โบรอนเลย (B0-0) ในขณะที่ถั่วพุ่ม 2 ที่ให้และไม่ให้โบรอนตลอดการปลูกมีการสร้างน้ำหนักแห้งเท่ากัน และเพิ่มขึ้นเมื่อหยุดให้โบรอน โดยการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของถั่วทั้งสองพันธุ์ไม่พบในระยะแรกของการเติบโต (V_4) แต่พบในระยะ V_8 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อการสร้างน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดิน(กรัม/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (µM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	3.2	7.6	5.4A
	1	3.8	7.2	5.5A
	1	4.2	6.8	5.5A
V8	0	14.4	23.9	19.1B
	0	30.3	35.9	33.1C
	1	25.3	25.9	25.6B
เฉลี่ย	V4	3.7Aa	7.2Ab	5.4
	V8	23.3Ba	28.6Bb	26.0
เฉลี่ย	B0-0	8.8Aa	15.7Ab	12.3
	B1-0	17.0Ba	21.5Bb	19.3
	B1-1	14.8Ba	16.3Aa	15.6
เฉลี่ย		13.5	17.9	15.7
F-test		H** G**	B** HxG*	HxB* GxB* HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนักแห้งราก

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์มีการตอบสนองต่อโบรอนต่างกัน ถั่วพุ่ม 1 เมื่อหยุดให้โบรอนหลังจากระยะ V_4 มีน้ำหนักแห้งรากเพิ่มขึ้น 30% จากระดับ B0-0 และ B1-0 สำหรับถั่วพุ่ม 2 การให้โบรอนตลอดการเจริญเติบโตมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรากลดลงจากระดับ B0-0 และ B1-0 25% ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่1 ไม่พบการตอบสนองต่อโบรอนต่อการสร้างน้ำหนักแห้งราก แต่ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่สองพบว่าการหยุดให้โบรอนหลังจากระยะ V_4 ทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อการสร้างน้ำหนักแห้งราก(กรัม/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	2.5	5.8	4.2A
	1	3.0	4.3	3.7A
	1	2.8	4.8	3.8A
V8	0	7.0	13.4	10.2B
	0	9.9	15.6	12.7C
	1	7.9	9.9	8.9B
เฉลี่ย	V4	2.8	5.0	3.9
	V8	8.3	12.9	10.6
เฉลี่ย	B0-0	4.8Aa	9.6Bb	7.2
	B1-0	6.5Ba	9.9Bb	8.2
	B1-1	5.4Aa	7.3Ab	6.3
เฉลี่ย		5.5	8.9	7.2

F-test	H**	G*	B**	HxG*	HxB^{ns}	GxB*	HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนักแห้งรวม

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์มีการตอบสนองต่อระดับโบรอนต่างกัน โดยพบว่า การให้โบรอนทั้งในระยะแรกของการทดลอง (B1-0) หรือตลอดการทดลอง (B1-1) มีผลทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นจากที่ไม่มีการให้โบรอนเลย 40% แต่ในถั่วพุ่ม 2 ไม่พบการตอบสนองต่อระดับโบรอนในการสร้างน้ำหนักแห้งรวม ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 พบว่าน้ำหนักแห้งรวมไม่เพิ่มขึ้น แต่ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 พบว่าน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้น 14% จากระดับที่ไม่มีการให้โบรอนเลย และเพิ่มขึ้นอีก 25% เมื่อหยุดให้โบรอนหลังจากระยะ V_4 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อการสร้างน้ำหนักแห้งรวม(กรัม/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	5.7	13.4	9.5A
	1	6.9	11.5	9.2A
	1	7.1	11.6	9.3A
V8	0	21.5	37.3	29.4B
	0	40.2	50.5	45.4D
	1	33.2	35.7	34.5C
เฉลี่ย	V4	6.5Aa	12.2Ab	9.3
	V8	31.6Ba	41.2Bb	36.4
เฉลี่ย	B0-0	13.6Aa	25.3Ab	19.4
	B1-0	23.5Ba	31.0Ab	27.3
	B1-1	20.1Ba	23.7Ab	21.9
เฉลี่ย		19.1	26.7	22.9
F-test	H**	G**	B**	HxG* HxB** GxB*	HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นโบรอนของส่วนเหนือดิน

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ไม่ตอบสนองต่อระดับโบรอนในการสะสมความเข้มข้นโบรอนของส่วนเหนือดิน ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 พบว่าการให้โบรอนทำให้ความเข้มข้นโบรอนเพิ่มขึ้น 30% การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 พบว่า B0-0, B1-0 และ B1-1 มีความเข้มข้นโบรอนลดลง 28%, 53% และ 33% ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อความเข้มข้นโบรอนของส่วนเหนือดิน (มก.โบรอน/กก.) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	23.6	14.1	18.8B
	1	31.7	21.6	26.7C
	1	30.3	24.8	27.6C
V8	0	14.8	12.2	13.5A
	0	12.6	12.2	12.4A
	1	19.9	16.7	18.3B
เฉลี่ย	V4	28.5Bb	20.2Ba	24.3
	V8	15.7Ab	13.7Aa	14.7
เฉลี่ย	B0-0	19.2	13.1	16.1
	B1-0	22.1	16.9	19.5
	B1-1	25.1	20.7	22.9
เฉลี่ย		22.1	16.9	19.5
F-test	H**	G**	B**	HxG** HxB** GxB^{ns} HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นโบรอนในราก

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ตอบสนองต่อโบรอนในการสะสมความเข้มข้นโบรอนในรากต่างกัน การให้โบรอนไม่ทำให้ความเข้มข้นโบรอนในรากของถั่วพุ่ม 1 เพิ่มขึ้น แต่ในถั่วพุ่ม 2 พบว่า การให้โบรอนเพียงช่วงแรกของการปลูกทำให้มีความเข้มข้นโบรอนในรากเพิ่มขึ้น 10% จากที่ไม่ให้โบรอนเลย และเพิ่มขึ้น 18% เมื่อมีการให้โบรอนตลอดการปลูก การเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นโบรอนในรากพบตั้งแต่การเก็บตัวอย่างครั้งแรก ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่สองพบว่าการหยุดให้โบรอนทำให้ความเข้มข้นโบรอนในรากลดลง 15% จากระดับที่ไม่มีการให้โบรอนเลยและให้โบรอนตลอดการปลูก (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อความเข้มข้นโบรอนในราก (มก.โบรอน/กก.) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	17.1	14.2	15.7B
	1	20.2	18.2	19.2C
	1	20.5	17.8	19.2C
V8	0	16.2	12.9	14.5B
	0	13.3	12.4	12.8A
	1	15.1	15.4	15.2B
เฉลี่ย	V4	19.3	16.8	18.0
	V8	14.9	13.5	14.2
เฉลี่ย	B0-0	16.6Ab	13.6Aa	15.1
	B1-0	16.7Ab	15.3Ba	16.0
	B1-1	17.8Aa	16.6Ca	17.2
เฉลี่ย		17.1	15.1	16.1

F-test	H**	G**	B*	HxG^{ns}	HxB*	GxB*	HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้นโบรอนในใบ YFEL

ที่ระยะ V_4 พบว่าการขาดโบรอนทำให้ใบ YFEL มีความเข้มข้นโบรอนในใบ 18.4 มก.โบรอน/กก. การให้โบรอนแก่ถั่วพุ่มทำให้ความเข้มข้นโบรอนในใบ YFEL เพิ่มขึ้น การเก็บตัวอย่างครั้งที่2 ที่ระยะ V_8 พบว่า เมื่อหยุดให้โบรอนหลังจากระยะ V_4 ทำให้ถั่วพุ่มที่เคยได้รับโบรอนมาก่อนมีความเข้มข้นโบรอนในใบ YFEL ลดลงเหลือเท่ากับต้นที่ไม่ได้รับโบรอนเลย (9.6 และ 10.0 มก.โบรอน/กก.) ต้นที่ได้รับโบรอนตลอดการปลูกมีความเข้มข้นในใบ YFEL 16.3 มก.โบรอน/กก. (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อความเข้มข้นโบรอนในใบ YFEL (มก.โบรอน/กก.) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (µM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	20.9	15.9	18.4BC
	1	24.6	19.7	22.1CD
	1	25.5	22.3	23.9D
V8	0	10.1	9.1	9.6A
	0	10.9	9.0	10.0A
	1	17.3	15.3	16.3B
เฉลี่ย	V4	23.6	19.3	21.5
	V8	12.8	11.1	11.9
เฉลี่ย	B0-0	15.5	12.5	14.0
	B1-0	17.7	14.4	16.0
	B1-1	21.4	18.8	20.1
เฉลี่ย		18.2	15.2	16.7
F-test		H**	G*	B** HxG^{ns} HxB* GxB^{ns} HxGxB^{ns}				

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณโบรอนของส่วนเหนือดิน

ถั่วพุ่มทั้งสองพันธุ์ไม่ตอบสนองต่อระดับโบรอน ปริมาณโบรอนในส่วนเหนือดินเพิ่มขึ้นตามระดับโบรอนที่ใช้ปลูก ในสภาพที่ไม่มีการให้โบรอนต้นถั่วพุ่มมีปริมาณโบรอน 168.6 ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง และการให้โบรอนเพียงช่วงหนึ่งหรือตลอดการทดลองทำให้ต้นถั่วพุ่มมีปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นเป็น 270.2-305.9 ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 17 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อปริมาณโบรอนของส่วนเหนือดิน (ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	74.6	106.2	90.4
	1	120.5	154.3	137.4
	1	127.8	168.8	148.3
V8	0	204.7	289.1	246.9
	0	379.4	426.7	403.0
	1	496.0	431.0	463.5
เฉลี่ย	V4	107.6	143.1	125.3A
	V8	360.0	382.3	371.1B
เฉลี่ย	B0-0	139.7	197.6	168.6A
	B1-0	249.9	290.5	270.2B
	B1-1	311.9	299.9	305.9B
เฉลี่ย		233.8	262.7	248.2
F-test		H**	G**	B** HxG^{ns} HxB^{ns} GxB^{ns} HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณโบรอนในราก

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกัน โดย เมื่อไม่มีการให้โบรอนถั่วพุ่ม 1 และถั่วพุ่ม 2 มีปริมาณโบรอนในราก 78.3 และ 127.5 ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง ตามลำดับ การให้โบรอนเพียงช่วงหนึ่ง (B1-0) หรือตลอดการทดลอง (B1-1) ทำให้ปริมาณโบรอนของถั่วพุ่ม 1 เพิ่มขึ้น 10-18% แต่ในถั่วพุ่ม 2 พบว่า การให้โบรอนเพียงช่วงหนึ่งทำให้ปริมาณโบรอนสูงกว่า B1-1 และ B0-0 5% (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อปริมาณโบรอนของราก (ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	42.6	82.8	62.7A
	1	61.3	78.2	69.8B
	1	57.8	85.3	71.6B
V8	0	114.0	172.1	143.0C
	0	131.4	192.2	161.8D
	1	119.1	151.2	135.1C
เฉลี่ย	V4	53.9	82.1	68.0
	V8	121.5	171.8	146.7
เฉลี่ย	B0-0	78.3Aa	127.5Ab	102.9
	B1-0	96.4Ba	135.2Bb	115.8
	B1-1	88.4Ba	118.3Ab	103.3
เฉลี่ย		87.7	127.0	107.3

F-test	H**	G*	B**	HxG^{ns}	HxB*	GxB*	HxGxB^{ns}

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณโบรอนรวม

ถั่วพุ่มทั้งสองพันธุ์ตอบสนองต่อโบรอนไปในทางเดียวกัน ใน B0 ถั่วพุ่ม 1 และถั่วพุ่ม 2มีปริมาณโบรอนรวม 218.0 และ 325.1 ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง ตามลำดับ การให้โบรอนในช่วงก่อน V_4 ทำให้ปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นเป็น 346.3 และ 425.7 ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง และการให้โบรอนหลังจากระยะ V_4 ไม่ทำให้การสะสมโบรอนในถั่วพุ่มเพิ่มขึ้นอีก (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อปริมาณโบรอนรวม (ไมโครกรัมโบรอน/กระถาง) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	117.3	189.0	153.1
	1	181.8	232.5	207.1
	1	185.6	254.1	219.8
V8	0	318.7	461.2	389.9
	0	510.8	618.9	564.8
	1	615.0	582.3	598.6
เฉลี่ย	V4	161.5	225.2	193.3
	V8	481.5	554.1	517.8
เฉลี่ย	B0-0	218.0Aa	325.1Ab	271.5
	B1-0	346.3Ba	425.7Bb	386.0
	B1-1	400.3Ba	418.2Ba	409.2
เฉลี่ย		321.5	389.6	355.6
F-test		H**	G** B**	HxG^{ns} HxB^{ns} GxB* $HxGxB^{ns}$

* แตกต่างทางสถิติที่ p<0.05, ** แตกต่างทางสถิติที่ p<0.01, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมรรถภาพการดูดใช้โบรอน

ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ตอบสนองต่อโบรอนไม่ต่างกัน การเก็บตัวอย่างที่ระยะ V_4 พบว่า ในสภาพที่ไม่มีการให้โบรอนถั่วพุ่มมีสมรรถภาพการดูดใช้โบรอน 39.7 และเพิ่มขึ้น 30% เมื่อมีการให้โบรอน การให้โบรอนต่อไปจนถึงระยะ V_8 พบว่าทำให้ถั่วพุ่มมีสมรรถภาพการดูดใช้โบรอนเพิ่มขึ้น 30% (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 อิทธิพลของระดับโบรอนที่มีผลต่อสมรรถภาพการดูดใช้โบรอนในระยะต่างกัน (ไมโครกรัมโบรอน/กรัมน้ำหนักแห้งราก) ของถั่วพุ่ม 2 สายพันธุ์

ระยะเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นโบรอนในสารละลาย (μM)	ถั่วพุ่ม 1	ถั่วพุ่ม 2	เฉลี่ย
V4	0	47.0	32.5	39.7A
	1	59.7	54.1	56.9C
	1	65.7	53.3	59.5CD
V8	0	45.1	34.6	39.9AB
	0	52.1	39.8	45.9B
	1	77.9	59.5	68.7D
เฉลี่ย	V4	57.4	46.6	52.0
	V8	58.3	44.6	51.5
เฉลี่ย	B0-0	46.0	33.5	39.8
	B1-0	55.9	47.0	51.4
	B1-1	71.8	56.4	64.1
เฉลี่ย		57.9	45.6	51.7
F-test		H^{ns}	G**	B**	HxG^{ns}	HxB*	GxB^{ns}	$HxGxB^{ns}$

* แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$, ** แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.01$, ns ไม่แตกต่างทางสถิติ, G = สายพันธุ์, B = ระดับโบรอน

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าข้อมูลโดยใช้ Log_{10} transformation

B0-0 ไม่ให้โบรอนตลอดการทดลอง, B1-0 ให้โบรอนจนถึงระยะ V_4 แล้วหยุดให้โบรอน, B1-1 ให้โบรอนตลอดการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved