บทที่ 4
ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 การตอบสนองของพันธุ์ข้าวสาลีต่อการขาดโบรอน

ผลการทดลองที่ 1.1 การตอบสนองต่อการขาดโบรอนของพันธุ์มาตรฐาน

<u>จำนวนหน่อต่อต้น</u>

การขาดโบรอนไม่มีผลต่อการแตกหน่อของพันธุ์ข้าวสาลี (ตารางที่ 1.1.1) การแตกหน่อขึ้นอยู่กับพันธุ์ โดยข้าวสาลีมีการแตกหน่อตั้งแต่ 6-11 หน่อ พันธุ์ BT-Schomburgk มีการแตกหน่อมากที่สุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 11 หน่อ และน้อยที่สุดเท่ากับ 6 หน่อในพันธุ์ Turkey 1473

<u>น้ำหนักฟางต่อต้น</u>

พบว่าระดับโบรอนไม่มีผลต่อน้ำหนักฟางของข้าวสาลี แต่น้ำหนักฟางขึ้นอยู่กับพันธุ์ (ตารางที่ 1.1.2) ข้าวสาลีมีน้ำหนักฟางอยู่ระหว่าง 9.4-14.7 กรัมต่อต้น พันธุ์ที่มีน้ำหนักฟางมากที่สุดโดยเฉลี่ยคือพันธุ์ Bonza ซึ่งเท่ากับ 14.7 กรัมต่อต้น และพันธุ์ที่มีน้ำหนักฟางน้อยที่สุดคือ Fang 60 เท่ากับ 9.4 กรัมต่อต้น

<u>อายุการออกรวง (วันหลังปลูก)</u>

ระดับโบรอนไม่มีอิทธิพลต่อพันธุ์ข้าวสาลีในลักษณะของอายุการออกรวง (ตารางที่ 1.1.3) ที่ B10 ข้าวสาลีมีวันที่รวงโผล่พ้นใบธงเฉลี่ย 75 วัน และที่ B0 เท่ากับ 74 วัน โดยเฉลี่ยข้าวสาลีมีอายุการออกรวงอยู่ระหว่าง 57-85 วัน และพันธุ์ที่มีอายุการออกรวงเร็วที่สุดคือ Fang 60 เท่ากับ 57 วัน และช้าที่สุดคือ Tatiara ซึ่งเท่ากับ 85 วัน

ตารางที่ 1.1.1 จำนวนหน่อต่อต้นของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับใน กระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	
Fang 60 (E)	7.3	7.3	*7.3 D*
CMU 88-9 (ME)	6.7	6.3	*6.5 DE*
SW 41 (MI)	6.9	6.7	*6.8 DE*
Bonza (I)	8.7	9.0	*8.9 BC*
Turkey 1473 (T)	5.9	6.4	*6.1 E*
BT-Schomburgk (MT)	10.9	10.8	*10.8 A*
Schomburgk (MS)	10.3	9.0	*9.6 B*
Tatiara (MS)	8.1	8.8	*8.5 C*
Kenya Farmer (VS)	7.4	6.3	*6.8 DE*
ค่าเฉลี่ย	*8.0*	*7.8*	*7.9*
F-test	B^{ns}	G**	$B \times G^{ns}$
$LSD_{0.05}$	-	1.0	-
CV (%)	12.9		

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

หมายเหตุ: ไม่นำพันธุ์ Halberd มาวิเคราะห์ทางสถิติ

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 1.1.2 น้ำหนักฟางต่อต้น (กรัม) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	
Fang 60 (E)	9.4	9.4	*9.4 D*
CMU 88-9 (ME)	10.4	10.3	*10.3 CD*
SW 41 (MI)	10.9	8.9	*9.9 D*
Bonza (I)	15.3	14.1	*14.7 A*
Turkey 1473 (T)	11.8	14.0	*12.9 ABC*
BT-Schomburgk (MT)	11.1	9.8	*10.4 CD*
Schomburgk (MS)	13.3	13.2	*13.2 AB*
Tatiara (MS)	12.0	11.7	*11.8 BCD*
Kenya Farmer (VS)	13.5	9.1	*11.3 BCD*
ค่าเฉลี่ย	*12.0*	*11.2*	*11.6*
F-test	B^{ns}	G**	$B \times G^{ns}$
$LSD_{0.05}$	-	2.6	-
CV (%)	22.6		

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

หมายเหตุ: ไม่นำพันธุ์ Halberd มาวิเคราะห์ทางสถิติ

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน		

ตารางที่ 1.1.3 อายุการออกรวง (วันหลังปลูก) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	
Fang 60 (E)	57	58	*57 G*
CMU 88-9 (ME)	71	72	*71 D*
SW 41 (MI)	68	69	*68 E*
Bonza (I)	83	82	*82 BC*
Turkey 1473 (T)	82	81	*81 C*
Halberd (MT)	83	84	*84 AB*
BT-Schomburgk (MT)	65	64	*64 F*
Schomburgk (MS)	73	75	*74 D*
Tatiara (MS)	85	86	*85 A*
Kenya Farmer (VS)	79	81	*80 C*
ค่าเฉลี่ย	*74*	*75*	*75*
F-test	B^{ns}	G**	$B \times G^{ns}$
$LSD_{0.05}$	-	2.3	-
CV (%)	3.1		

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MT	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

จำนวนรวงต่อต้น

จำนวนรวงต่อต้นของพันธุ์ข้าวสาลีไม่ได้รับผลกระทบจากระดับโบรอน (ตารางที่ 1.1.4) พันธุ์ข้าวสาลีมีผลทำให้จำนวนรวงต่อต้นแตกต่างกัน ข้าวสาลีมีจำนวนรวงต่อต้นตั้งแต่ 5-10 รวงต่อต้นซึ่งข้าวสาลีพันธุ์ BT-Schomburgk มีจำนวนรวงโดยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 10 รวงต่อต้น และพันธุ์ Kenya Farmer มีจำนวนรวงต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 5 รวงต่อต้น

จำนวนช่อดอกต่อรวง

พบว่าระดับโบรอนไม่มีผลทำให้จำนวนช่อดอกต่อรวงของพันธุ์ข้าวสาลี (ตารางที่ 1.1.5) ข้าวสาลีมีจำนวนช่อดอกต่อรวงโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15-22 ช่อดอก ข้าวสาลีพันธุ์ Tatiara มีจำนวนช่อดอกต่อรวงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 22 ช่อดอก ส่วนพันธุ์ BT-Schomburgk มีจำนวนช่อดอกต่อรวงน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 15 ช่อดอก

จำนวนเมล็ดต่อรวง

พบว่าพันธุ์ข้าวสาลีตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกันในลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 1.1.6) การขาดโบรอนทำให้ข้าวสาลีมีจำนวนเมล็ดต่อรวงลดลงจาก B10 ยกเว้นพันธุ์ Fang 60 เมื่อปลูกที่ B10 ข้าวสาลีมีจำนวนเมล็ดอยู่ระหว่าง 15-38 และอยู่ระหว่าง 0.1-35 เมล็ดต่อรวงเมื่อปลูกที่ B0 พันธุ์ Fang 60 มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุดคือ 35 เมล็ด และมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากันที่ B0 และ B10ในขณะที่พันธุ์ SW 41, Turkey 1473, CMU 88-9, และ Bonza มีจำนวนเมล็ดต่อรวงใน B0 ตั้งแต่ 50-71% ของ B10 ในขณะที่จำนวนเมล็ดต่อรวงใน B0 มีค่าน้อยกว่า 30% เมื่อเทียบกับ B10 ในพันธุ์ Kenya Farmer, BT-Schomburgk, Schomburgk, Halberd และ Tatiara ตามลำดับ

ตารางที่ 1.1.4 จำนวนรวงต่อต้นของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	
Fang 60 (E)	7.0	6.8	*6.9 C*
CMU 88-9 (ME)	6.5	5.7	*6.1 D*
SW 41 (MI)	5.9	5.9	*5.9 DE*
Bonza (I)	7.5	7.3	*7.4 C*
Turkey 1473 (T)	4.9	5.5	*5.2 EF*
BT-Schomburgk (MT)	10.1	9.3	*9.7 A*
Schomburgk (MS)	8.3	8.2	*8.3 B*
Tatiara (MS)	7.4	6.9	*7.2 C*
Kenya Farmer (VS)	5.6	5.0	*5.1 F*
ค่าเฉลี่ย	*7.0*	*6.7*	*9.9*
F-test	B^{ns}	G**	$B \times G^{ns}$
$LSD_{0.05}$	-	0.8	-
CV (%)	11.1		

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

หมายเหตุ: ไม่นำพันธุ์ Halberd มาวิเคราะห์ทางสถิติ

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 1.1.5 จำนวนช่อดอกต่อรวงของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	
Fang 60 (E)	15.6	16.1	*15.9 E*
CMU 88-9 (ME)	17.0	17.8	*17.4 CD*
SW 41 (MI)	17.6	17.2	*17.4 CD*
Bonza (I)	17.2	17.5	*17.4 CD*
Turkey 1473 (T)	18.0	18.2	*18.1 BC*
Halberd (MT)	18.2	19.1	*18.7 B*
BT-Schomburgk (MT)	14.7	15.2	*14.9 F*
Schomburgk (MS)	17.0	17.6	*17.3 CD*
Tatiara (MS)	21.7	22.0	*21.8 A*
Kenya Farmer (VS)	17.3	16.9	*17.1 D*
ค่าเฉลี่ย	*17.4*	*17.8*	*17.6*
F-test	B^{ns}	G**	$B \times G^{ns}$
$LSD_{0.05}$	-	0.8	-
CV (%)	4.5		

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MT	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 1.1.6 จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*	B0/B10
	B0	B10		(%)
Fang 60 (E)	35.1 aA	37.6 aA	*36.3*	93
CMU 88-9 (ME)	17.0 bB	29.2 aBC	*23.1*	58
SW 41 (MI)	18.2 bB	25.6 aC	*21.9*	71
Bonza (I)	9.5 bC	19.0 aD	*14.3*	50
Turkey 1473 (T)	9.9 bC	15.9 aD	*12.9*	62
Halberd (MT)	4.0 bDE	31.6 aB	*17.8*	13
BT-Schomburgk (MT)	6.6 bCD	29.3 aBC	*17.9*	22
Schomburgk (MS)	4.7 bDE	25.4 aC	*15.0*	19
Tatiara (MS)	0.1 bE	16.1 aD	*8.1*	0
Kenya Farmer (VS)	4.4 bDE	16.2 aD	*10.3*	27
ค่าเฉลี่ย	*10.9*	*24.6*	*17.8*	44
F-test	B**	G**	B×G**	
$LSD_{0.05}$	1.5	3.3	4.7	
CV (%)	18.6			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MT	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกของพันธุ์ข้าวสาลีได้รับผลกระทบจากระดับโบรอนแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ (ตารางที่ 1.1.7) การขาดโบรอนมีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกของข้าวสาลีลดลงจาก B10 ยกเว้นพันธุ์ Fang 60 ที่ B10 ข้าวสาลีมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกอยู่ระหว่าง 0-2.2 เมล็ด และที่ B0 อยู่ระหว่าง 0.7-2.3 เมล็ด พบว่าที่ B10 พันธุ์ Fang 60 มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดคือ 2 เมล็ดต่อช่อดอก และที่ B0 พันธุ์ Fang 60 ยังคงมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดและไม่ลดลงจาก B10 ในขณะที่พันธุ์ SW 41, Turkey 1473 CMU 88-9 และ Bonza มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกที่ B0 ตั้งแต่ 55-71% ของ B10 นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์ Kenya Farmer, BT-Schomburgk, Schomburgk, Halberd และ Tatiara มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกที่ B0 น้อยกว่า 30% ของ B10

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

พบว่าลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของพันธุ์ข้าวสาลีตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ (ตารางที่ 1.1.8) ที่ B10 ข้าวสาลีมีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นอยู่ระหว่าง 1.81-6.81 กรัม และลดลงที่ B0 โดยอยู่ระหว่าง 0.02-6.07 กรัม โดยพันธุ์ Fang 60 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากที่สุดที่ B10 คือ 6.81 กรัม และที่ B0 พันธุ์ Fang 60 ยังคงมีน้ำหนักเมล็ดต่อรวงเท่ากับ B10 และมากกว่าพันธุ์อื่น ในขณะที่พันธุ์ SW 41 Turkey 1473, Kenya Farmer, CMU 88-9 และ Bonza มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นที่ B0 มากกว่า 55% ของ B10 และที่ B0 มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของพันธุ์ BT-Schomburgk, Schomburgk และ Tatiara มีค่าน้อยกว่า 40% ของ B10

ตารางที่ 1.1.7 จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*	B0/B10
	B0	B10		(%)
Fang 60 (E)	2.2 aA	2.3 aA	*2.3*	97
CMU 88-9 (ME)	1.0 bB	1.6 aC	*1.3*	64
SW 41 (MI)	1.0 bB	1.5 aC	*1.2*	71
Bonza (I)	0.6 bC	1.0 aD	*0.8*	55
Turkey 1473 (T)	0.6 bCD	0.8 aDE	*0.7*	66
Halberd (MT)	0.2 bEF	1.6 aBC	*0.9*	14
BT-Schomburgk (MT)	0.5 bCDE	1.8 aB	*1.1*	24
Schomburgk (MS)	0.3 bDE	1.4 aC	*0.9*	20
Tatiara (MS)	0.0 bF	0.7 aE	*0.4*	0
Kenya Farmer (VS)	0.3 bEF	1.0 aDE	*0.6*	27
ค่าเฉลี่ย	*0.7*	*1.4*	*1.0*	48
F-test	B**	G**	B×G**	
$LSD_{0.05}$	0.1	0.2	0.3	
CV (%)	18.1			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MT	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 1.1.8 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับ ในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*	B0/B10
	B0	B10		(%)
Fang 60 (E)	6.07 aA	6.81 aA	*6.44*	89
CMU 88-9 (ME)	3.16 bBC	5.48 aBC	*4.32*	58
SW 41 (MI)	3.33 aB	4.21 aD	*3.77*	79
Bonza (I)	2.71 bBC	4.43 aCD	*3.57*	61
Turkey 1473 (T)	1.90 aCD	2.77 aE	*2.34*	69
BT-Schomburgk (MT)	1.94 bCD	5.69 aA	*3.81*	34
Schomburgk (MS)	1.36 bD	3.95 aD	*2.66*	34
Tatiara (MS)	0.02 bE	2.21 aE	*1.11*	1
Kenya Farmer (VS)	1.25 aD	1.81 aE	*1.53*	69
ค่าเฉลี่ย	*2.41*	*4.15*	*3.28*	58
F-test	B**	G**	B×G**	
$LSD_{0.05}$	0.4	0.8	1.1	
CV (%)	22.8			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.01

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

หมายเหตุ: ไม่นำพันธุ์ Halberd มาวิเคราะห์ทางสถิติ

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน		

น้ำหนัก 100 เมล็ด

ระดับโบรอนมีผลต่อน้ำหนัก 100 เมล็ดของพันธุ์ข้าวสาลีไม่เท่ากัน (ตารางที่ 1.1.9) ที่ B10 ข้าวสาลีมีน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 2.1-3.7 กรัม ส่วนที่ B0 อยู่ระหว่าง 1.9-4.3 กรัม การขาดโบรอนไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของ Fang 60, CMU 88-9, SW 41, Bonza และ Turkey 1473 เพิ่มขึ้น แต่มีผลทำให้ข้าวสาลีพันธุ์ Halberd, Kenya Farmer, BT-Schomburgk และ Schomburgk มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเพิ่มขึ้นโดยที่ B0 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่า150% ของ B10

ดัชนีการติดเมล็ด

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวสาลีในการตอบสนองต่อการขาดโบรอนในลักษณะดัชนีการติดเมล็ด ที่ B10 ข้าวสาลีมีดัชนีการติดเมล็ดอยู่ระหว่าง 47.2-94.9% และลดลงเมื่อปลูกที่ B0 โดยที่ B0 ข้าวสาลีมีดัชนีการติดเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.2-92.2% ยกเว้นพันธุ์ Fang 60 มีดัชนีการติดเมล็ดเป็นปกติและมากที่สุดที่ B0 ซึ่งเท่ากับ 92.2% และที่ B10 เท่ากับ 94.9% การขาดโบรอนทำให้ดัชนีการติดเมล็ดของพันธุ์ CMU 88-9, SW 41, Turkey 1473 และ Bonza มีดัชนีการติดเมล็ดลดลงโดยมีค่าดัชนีการติดเมล็ดที่ B0 ตั้งแต่ 53-64% ของ B10 ในขณะที่พันธุ์ Kenya Farmer, BT-Schomburgk, Schomburgk, Halberd และ Tatiara มีดัชนีการติดเมล็ดลดลงโดยมีค่าดัชนีการติดเมล็ดที่ B0 ตั้งแต่ 15-32% ของ B10 โดยพันธุ์ Tatiara มีดัชนีการติดเมล็ดที่ B0 เท่ากับ 0% ของ B10 (ตารางที่ 1.1.10)

ตารางที่ 1.1.9 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*	B0/B10
	B0	B10		(%)
Fang 60 (E)	2.7 aDE	2.9 aABCD	*2.8*	93
CMU 88-9 (ME)	3.4 aBCD	3.7 aA	*3.5*	92
SW 41 (MI)	3.4 aB	3.2 aAB	*3.3*	106
Bonza (I)	4.3 aAB	3.5 aAB	*3.9*	123
Turkey 1473 (T)	3.7 aAB	3.2 aABC	*3.5*	116
Halberd (MT)	4.3 aA	2.8 bABCD	*3.6*	154
BT-Schomburgk (MT)	3.9 aABC	2.3 bCD	*3.1*	170
Schomburgk (MS)	4.1 aAB	2.1 bD	*3.1*	195
Tatiara (MS)	1.9 bE	3.0 aABCD	*2.5*	63
Kenya Farmer (VS)	4.4 aA	2.7 bBCD	*3.5*	163
ค่าเฉลี่ย	*3.6*	*2.9*	*3.3*	124
F-test	B**	G**	B×G**	
$LSD_{0.05}$	0.3	0.7	1.0	
CV (%)	20.3			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MT	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 1.1.10 ดัชนีการติดเมล็ดของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ ปลูกที่โบรอน 2 ระดับในกระถางบรรจุทราย

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*	B0/B10
	B0	B10		(%)
Fang 60 (E)	92.2 aA	94.9 aA	*93.6*	97
CMU 88-9 (ME)	46.5 bB	72.8 aC	*59.7*	64
SW 41 (MI)	45.2 bBC	75.2 aC	*60.4*	60
Bonza (I)	35.7 bBCD	67.4 aCD	*51.5*	53
Turkey 1473 (T)	32.8 bCD	55.5 aDE	*44.1*	59
Halberd (MT)	11.0 bFG	70.9 aC	*40.9*	15
BT-Schomburgk (MT)	24.7 bDE	91.6 aAB	*58.2*	27
Schomburgk (MS)	18.1 bEF	79.9 aBC	*49.0*	23
Tatiara (MS)	0.2 bG	47.2 aE	*23.7*	0
Kenya Farmer (VS)	17.3 bEF	53.3 aE	*35.3*	32
ค่าเฉลี่ย	*32.4*	*70.9*	*51.6*	46
F-test	B**	G**	B×G**	
$LSD_{0.05}$	4.3	9.5	13.5	
CV (%)	18.5			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E	ทนต่อการขาดโบรอน	T	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน
ME	ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MT	ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
MI	ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง	MS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนปานกลาง
I	ไม่ทนต่อการขาดโบรอน	VS	ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ผลการทดลองที่ 1.2 การตอบสนองต่อการขาดโบรอนของสายพันธุ์ในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT

จากผลการทดลองที่ 1.1 พบลักษณะที่ตอบสนองต่อการขาดโบรอนโดยสามารถใช้จำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการทนต่อการขาดโบรอนได้อย่างชัดเจน ได้แก่ ดัชนีการติดเมล็ด เมื่อแบ่งการตอบสนองของข้าวสาลีต่อการขาดโบรอน (0 µM B) โดยประเมินจากค่า GSI แบ่งได้ 5 กลุ่ม คือ

Efficient (GSI>80%) ทนต่อการขาดโบรอน

Moderately Efficient (GSI>60-80%) ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง

Moderately Inefficient (GSI>40-60%) ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง

Inefficient (GSI>20-40%) ไม่ทนต่อการขาดโบรอน

Very Inefficient (GSI<20%) อ่อนแอมากต่อการขาดโบรอน (ตารางที่ 1.2.1)

โดยพบว่าข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน Fang 60 นั้น 92% อยู่ในกลุ่ม Efficient ส่วน SW41 ส่วนใหญ่ 70% จัดอยู่ในกลุ่ม Very Inefficient และ Bonza 98% อยู่ในกลุ่ม Very Inefficient เมื่อนำข้าวสาลีทั้ง 180 พันธุ์จาก CIMMYT มาจำแนกระดับความทนทานต่อการขาดโบรอน ดังตารางที่ 1.2.1 พบว่า 48% จัดอยู่ในกลุ่ม Very Inefficient มีเพียง 5% ที่อยู่ในกลุ่ม Efficient และพบว่าการขาดโบรอนมีผลทำให้ดัชนีการติดเมล็ดเฉลี่ยของพันธุ์ในชุดทดสอบนี้ลดลงจาก B10 (ตารางที่ 1.2.2) ที่ B0 พบว่ามีพันธุ์ที่มีดัชนีการติดเมล็ดมากกว่า 80% และจัดว่าทนต่อการขาดโบรอนอยู่ในกลุ่มเดียวกับ Fang 60 จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ลำดับที่ 145, 23, 154, 158, 157, 96, 43, 38 และ 64 ตามลำดับ และมี 18 สายพันธุ์ที่มีดัชนีการติดเมล็ดตั้งแต่ 60-80% (ตารางภาคผนวกที่ 11)

ตารางที่ 1.2.1 การกระจายความถี่ (%) ของการตอบสนองต่อโบรอนที่มีความเข้มข้นต่ำ (0 μM B) ของพันธุ์ข้าวสาลีที่ปลูกในทราย พันธุ์ข้าวสาลีถูกจำแนกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้ GSI (%) ในการประเมินการตอบสนอง

พันธุ์/สายพันธุ์	ความถี่ (%)					จำนวน (ต้น/
	GSI (%)	>80 (E)	>60-80 (ME)	>40-60 (MI)	>20-40 (I)	<20 (VI)	สายพันธุ์)
Fang 60		92	8	0	0	0	26 ต้น
SW 41		0	0	20	10	70	10 ต้น
Bonza		0	0	0	2	98	46 ต้น
from 18thSAWSN		5	10	14	23	48	180 สายพันธุ์

E ทนต่อการขาดโบรอน

ME ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง

MI ไม่ทนต่อการขาดโบรอนปานกลาง

I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน

VI อ่อนแอมากต่อการขาดโบรอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 1.2.2 ดัชนีการติดเมล็ดของพันธุ์ในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT ที่จัดว่าทนต่อการขาดโบรอน (GSI>80%) จำนวน 9 สายพันธุ์ เมื่อปลูกในกระถางบรรจุทรายรดด้วยสารละลายธาตุอาหารที่ไม่ใส่โบรอน (B0)

สายพันธุ์ลำดับที่	Entry	Mean GSI (%)
145	FANG60/SERI	92.90
	CMSS92Y02901S-1TLA-0TLA-0TLA-0TLA-2B-0H...	
23	PASTOR	92.50
	CM85295-0101TOPY-2M-0Y-0M-1Y-0M-0SY	
154	KAUZ//TRAP#1/BOW	92.50
	CMSS93B01330S-132Y-010M-010SY-010M-3SY-...	
158	KAUZ//TRAP#1/BOW	85.00
	CMSS93B01330S-48Y-010M-010SY-010M-1SY-0...	
157	KAUZ//TRAP#1/BOW	82.89
	CMSS93B01330S-42Y-010M-010SY-010M-7SY-0...	
96	PFAU/VEE#5//BCN	82.30
	CMBW89Y3444-4Y-010M-010Y-010M-0M-0SY-20...	
43	FSDA/4/BD120/3/GTA/MXP//RUFF/FGO	80.83
	CMBW89M5209-2M-010Y-010M-1Y-0M-0SY	
38	PASTOR/OPATA	80.73
	CM110624-7M-020Y-010M-010SY-010M-0M-0SY...	
64	PASTOR*2/OPATA	80.35
	CMBW89Y00835-0TOPM-13Y-010M-010SY-010M-...	
	Fang 60	91.82
	Bonza	3.81
	ค่าเฉลี่ยทุกพันธุ์ที่ B0	33.07
	ค่าเฉลี่ยทุกพันธุ์ที่ B10	82.62

รายละเอียดตามตารางภาคผนวกที่ 11

ผลการทดลองที่ 2 การตอบสนองของพันธุ์ข้าวสาลีต่อการเป็นพิษของโบรอน

ผลการทดลองที่ 2.1 การตอบสนองต่อการเป็นพิษของโบรอนของพันธุ์มาตรฐาน

ผลการทดลองที่ 2.1.1 การทดสอบในสารละลาย (solution culture) โดยใช้กระดาษเพาะความงอก (filter paper)

พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของโบรอนเมื่อปลูกในกระดาษเพาะความงอก (ตารางที่ 2.1.1) เมื่อปลูกใน B0 ข้าวสาลีทั้ง 4 พันธุ์มีความยาวรากอยู่ระหว่าง 6.02-8.94 ซ.ม. เมื่อเพิ่มระดับโบรอนสูงขึ้น พบว่าข้าวสาลี 3 พันธุ์คือ Fang 60, CMU 88-9 และ SW 41 มีความยาวรากสั้นลงที่ B150 เหลือเพียง 2.08-3.38 ซ.ม. หรือ 25-46% เมื่อเทียบกับปลูกที่ B0 ขณะที่พันธุ์ Bonza มีรากยาวเป็นปกติ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของพันธุ์ในลักษณะความยาวต้นอ่อน โดยข้าวสาลีทั้ง 4 พันธุ์มีความยาวต้นอ่อนเฉลี่ยลดลงจาก B0 เหลือเท่ากับ 93, 90 และ 72% ที่ B50, B100 และ B150 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1.1 ความยาวราก และความยาวต้นอ่อน (ซ.ม.) ที่อายุ 12 วันของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 4 พันธุ์ เพาะในกระดาษเพาะความงอกที่มีระดับของโบรอน 4 ระดับ (Relative root length (RRL; % ของ B0) และ Relative shoot length (RSL; % ของ B0) แสดงในวงเล็บ)

พันธุ์	ระดับโบรอน				*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B50	B100	B150	
ความยาวราก					
Fang 60 (E)	8.3 (100) aA	5.4 (66) bA	3.4 (41) bcB	2.1 (25) cB	*4.8 (58)*
CMU 88-9 (ME)	8.9 (100) aA	6.1 (68) bA	6.1 (68) bA	2.5 (28) cB	*5.9 (66)*
SW 41 (MI)	7.4 (100)aAB	7.3 (98) aA	3.6 (48) bB	3.4 (46) bB	*5.4 (73)*
Bonza (I)	6.0 (100)aB	5.5 (91) aA	6.2 (103) aA	5.6 (94) aA	*5.8 (97)*
ค่าเฉลี่ย	*7.7*	*6.1*	*4.8*	*3.4*	*5.5*
	(100)	*(81)*	*(65)*	*(48)*	*(74)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG*		
$LSD_{0.05}$	1.2	-	2.1		
ความยาวต้นอ่อน					
Fang 60 (E)	3.2 (100)	3.1 (94)	2.9 (89)	2.4 (74)	*2.9 (89) B*
CMU 88-9 (ME)	4.3 (100)	4.2 (97)	4.8 (112)	2.9 (68)	*4.1 (94) A*
SW 41 (MI)	4.0 (100)	4.4 (111)	3.5 (86)	3.0 (75)	*3.7 (93) A*
Bonza (I)	4.9 (100)	3.4 (70)	3.5 (72)	3.4 (69)	*3.8 (78) A*
ค่าเฉลี่ย	*4.1 a*	*3.8 a*	*3.7 ab*	*2.9 b*	*3.6*
	(100)	*(93)*	*(90)*	*(72)*	*(89)*
F-test	B*	G*	BxG^{ns}		
$LSD_{0.05}$	0.8	0.8	-		

RRL = (ความยาวรากที่ B+/ความยาวรากที่ B0) x 100

RSL = (ความยาวต้นอ่อนที่ B+/ความยาวต้นอ่อนที่ B0) x 100

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ผลการทดลองที่ 2.1.2 การทดสอบในสารละลาย (solution culture) โดยวิธี drip tray method

ความยาวราก

พบว่าข้าวสาลีทั้ง 10 พันธุ์มีการตอบสนองแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ต่อความเป็นพิษของโบรอนในลักษณะความยาวรากเมื่อปลูกในสารละลาย จากตารางที่ 2.1.2 พบว่าที่ B0 ข้าวสาลีทั้ง 10 พันธุ์มีความยาวรากอยู่ระหว่าง 14.34-20.33 ซ.ม. เมื่อระดับโบรอนเพิ่มจาก B0 เป็น B100 ข้าวสาลีทุกพันธุ์มีความยาวรากสั้นลงเหลือ 5.78-12.82 ซ.ม. และเมื่อปลูกใน B150 ความยาวรากของข้าวสาลีสั้นลงเหลือเพียง 4.14-9.03 ซ.ม. ยกเว้น CMU 88-9 และ Kenya Farmer ไม่สั้นลงจาก B100 เมื่อเทียบกับที่ B0 พบว่าพันธุ์ที่มีความยาวรากสั้นที่สุดที่ B150 คือพันธุ์ Tatiara และ Kenya Farmer (4.14 และ 4.38 ซ.ม.) ส่วนพันธุ์ที่มีความยาวรากยาวที่สุดคือพันธุ์ Turkey 1473 และ Schomburgk (9.03 และ 7.23 ซ.ม.)

เมื่อพิจารณาค่า Relative root length (RRL; % เทียบกับ B0) เมื่อปลูกที่ B100 พบว่าข้าวสาลีทุกพันธุ์มีความยาวรากลดลงเหลือ 38.5-70.7% (ค่า RRL เทียบกับ B0) พันธุ์ที่มีความยาวรากลดลงมากที่สุดคือ CMU 88-9 รองลงมาคือ Kenya Farmer, Halberd และ Tatiara ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีความยาวรากลดลงน้อยที่สุดที่ B100 เมื่อพิจารณาจากค่า RRL คือพันธุ์ Bonza, Turkey 1473, BT-Schomburgk และ Schomburgk ตามลำดับ เมื่อเพิ่มระดับโบรอนเป็น B150 ทุกพันธุ์มีความยาวรากลดลงอีกยกเว้น CMU 88-9 และ Kenya Farmer พันธุ์ที่มีความยาวรากลดลงน้อยที่สุด (RRL มีค่ามากที่สุด) คือ Turkey 1473 (48.7%) และ Bonza (46.3%) ตามลำดับ พันธุ์ที่มีความยาวรากลดลงมากที่สุด (RRL มีค่าน้อยที่สุด) คือ Tatiara (24.6%), Fang 60 (28.1%) , Halberd (28.0%) และ Kenya Farmer (30.1%)

ตารางที่ 2.1.2 ผลของระดับโบรอนต่อความยาวราก (ซ.ม.) ที่อายุ 12 วันของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ เมื่อปลูกในสารละลาย (โดยวิธี Drip tray method และค่า Relative root length (RRL; % ของ B0) แสดงในวงเล็บ)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B100	B150	
Fang 60 (E)	20.3 aA	10.2 bB	5.7 cBCD	*12.1*
	(100)	(50.3)	(28.1)	*(59.5)*
CMU 88-9 (ME)	19.2 aAB	7.3 bDE	6.1 bBCD	*10.9*
	(100)	(38.5)	(32.5)	*(57.0)*
SW 41 (MI)	16.7 aD	8.0 bD	5.5 cBCD	*10.0*
	(100)	(48.1)	(33.2)	*(60.4)*
Bonza (I)	14.3 aE	10.1 bB	6.6 cBC	*10.4*
	(100)	(70.7)	(46.3)	*(72.3)*
Turkey 1473 (T)	18.6 aABC	12.8 bA	9.0 cA	*13.5*
	(100)	(68.9)	(48.7)	*(72.6)*
Halberd (MT)	19.0 aAB	8.3 bCD	5.3 cCD	*10.9*
	(100)	(43.9)	(28.0)	*(57.3)*
BT-Schomburgk (MT)	17.9 aBCD	10.1 bBC	6.8 cBC	*11.6*
	(100)	(57.2)	(38.3)	*(65.2)*
Schomburgk (MS)	19.0 aAB	10.4 bB	7.2 cAB	*12.2*
	(100)	(55.1)	(38.4)	*(64.5)*
Tatiara (MS)	17.0 aCD	8.0 bD	4.1 cD	*9.7*
	(100)	(47.1)	(24.6)	*(57.2)*
Kenya Farmer (VS)	14.7 aE	5.8 bE	4.4 bD	*8.3*
	(100)	(39.4)	(30.1)	*(56.5)*
ค่าเฉลี่ย	*17.7*	*9.1*	*6.1*	*11.0*
	(100)	*(51.9)*	*(34.8)*	*(62.3)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.6	1.1	1.8	
CV (%)	8.2			

RRL = (ความยาวรากที่ B+/ความยาวรากที่ B0) x 100

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ความยาวต้นอ่อน

จากตารางที่ 2.1.3 พบว่าข้าวสาลีทั้ง 10 พันธุ์มีการตอบสนองแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ต่อความเป็นพิษของโบรอนในลักษณะความยาวต้นอ่อนเมื่อปลูกในสารละลายพบว่าที่ B0 ความยาวต้นอ่อนของข้าวสาลีทั้ง 10 พันธุ์อยู่ระหว่าง 14.67-21.30 ซ.ม. เมื่อระดับโบรอนเพิ่มขึ้นเป็น B100 ความยาวต้นอ่อนของพันธุ์ Fang 60, Turkey 1473, BT-Schomburgk และ Tatiara ไม่ลดลงเมื่อเทียบกับที่ B0 ส่วนที่ B150 นั้น Bonza, Halberd และ Kenya Farmer มีความยาวต้นอ่อนลดลงเมื่อเทียบกับที่ B100

เมื่อพิจารณาค่า Relative shoot length (RSL; % เทียบกับ B0) เมื่อระดับโบรอนเพิ่มจาก B0 เป็น B100 และ B150 ความยาวต้นอ่อนของทุกพันธุ์มีค่าลดลงอยู่ระหว่าง 85.3-94.0% (ตารางที่ 2.1.3) และลดลงมากที่สุดที่ B150 โดยพบว่า BT-Schomburgk มีความยาวต้นอ่อนลดลงเฉลี่ยน้อยที่สุดโดยลดลงเหลือ 94%

จำนวนใบ

จากตารางที่ 2.1.4 พบว่าระดับโบรอนมีผลต่อจำนวนใบของพันธุ์ข้าวสาลีไม่เท่ากัน ระดับโบรอนที่ B100 และ B150 ทำให้ข้าวสาลีมีจำนวนใบอยู่ระหว่าง 1.4-2.1 ใบ และที่ B0 อยู่ระหว่าง 1.2-2.1 ใบ ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B100 และ B150 ไม่ทำให้จำนวนใบของข้าวสาลีลดลงยกเว้น Halberd มีจำนวนใบลดลงเมื่อเพิ่มระดับโบรอนจาก B100 เป็น B150 โดยเหลือจำนวนใบเท่ากับ 1.6 ใบ

อาการเป็นพิษ

อาการเป็นพิษเมื่อวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ของอาการ necrosis ของใบที่แก่ที่สุด (ตารางที่ 2.1.5) เมื่อปลูกในสารละลายพบอาการ necrosis ที่ B100 และ B150 โดยพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของโบรอนในลักษณะของอาการเป็นพิษ (necrosis; %) เมื่อระดับโบรอนสูงขึ้นข้าวสาลีทั้ง 10 พันธุ์มี necrosis (%) เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.6-47.6% พันธุ์ Fang 60 มีอาการเป็นพิษโดยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 47.6% และพันธุ์ที่มีอาการน้อยที่สุดคือ Bonza เท่ากับ 26.6%

ตารางที่ 2.1.3 ผลของระดับโบรอนต่อความยาวต้นอ่อน (ซ.ม.) ที่อายุ 12 วันของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ เมื่อปลูกในสารละลาย (โดยวิธี Drip tray method และค่า Relative shoot length (RSL; % ของ B0) แสดงในวงเล็บ)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B100	B150	
Fang 60 (E)	17.5 aDE	16.3 abBC	14.3 bBC	*16.0*
	(100)	(93.1)	(81.6)	*(91.6)*
CMU 88-9 (ME)	17.6 aDE	14.6 bCD	13.8 bBCD	*15.3*
	(100)	(83.1)	(78.8)	*(87.3)*
SW 41 (MI)	15.9 aEF	13.1 bD	12.1 bCDE	*13.7*
	(100)	(82.1)	(75.9)	*(86.0)*
Bonza (I)	20.2 aBC	17.5 bAB	14.0 cBCD	*17.2*
	(100)	(86.8)	(69.2)	*(85.3)*
Turkey 1473 (T)	20.8 aBC	19.3 aA	16.8 bA	*19.0*
	(100)	(93.0)	(81.1)	*(91.4)*
Halberd (MT)	24.4 aA	18.2 bAB	12.8 cCDE	*18.5*
	(100)	(75.0)	(52.3)	*(75.8)*
BT-Schomburgk (MT)	18.4 aCD	16.7 aBC	16.8 aA	*17.3*
	(100)	(90.7)	(91.3)	*(94.0)*
Schomburgk (MS)	19.8 aBCD	16.9 bABC	15.6 bAB	*17.5*
	(100)	(85.8)	(79.4)	*(88.4)*
Tatiara (MS)	14.7 aF	12.8 abD	10.7 bE	*12.7*
	(100)	(87.5)	(73.3)	*(87.0)*
Kenya Farmer (VS)	21.3 aB	15.0 bCD	11.7 cDE	*16.0*
	(100)	(70.8)	(54.9)	*(75.2)*
ค่าเฉลี่ย	*19.1*	*16.0*	*13.9*	*16.3*
	(100)	*(84.8)*	*(73.8)*	*(86.2)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.8	1.4	2.4	
CV (%)	7.2			

RSL = (ความยาวต้นอ่อนที่ B+/ความยาวต้นอ่อนที่ B0) x 100

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ตารางที่ 2.1.4 จำนวนใบของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ เมื่อปลูกในสารละลาย (โดยวิธี Drip tray method) โดยให้โบรอน 3 ระดับ

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B100	B150	
Fang 60 (E)	2.1 aA	2.1 aA	2.1 aA	*2.1*
CMU 88-9 (ME)	2.0 aAB	1.9 aAB	2.1 aA	*2.0*
SW 41 (MI)	1.9 aABC	1.8 aBC	2.0 aA	*1.9*
Bonza (I)	1.7 aC	1.8 aBC	1.9 aA	*1.8*
Turkey 1473 (T)	1.8 aBC	2.0 aAB	2.0 aA	*2.0*
Halberd (MT)	1.8 aBC	1.9 aAB	1.6 bB	*1.8*
BT-Schomburgk (MT)	1.9 aA	2.0 aAB	2.0 aA	*2.0*
Schomburgk (MS)	2.0 aA	2.0 aAB	2.0 aA	*2.0*
Tatiara (MS)	1.7 aC	1.6 aCD	1.6 aB	*1.6*
Kenya Farmer (VS)	1.2 aD	1.4 aD	1.4 aB	*1.3*
ค่าเฉลี่ย	*1.8*	*1.8*	*1.9*	*1.8*
F-test	B^{ns}	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	-	0.1	0.2	
CV (%)	4.7			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ตารางที่ 2.1.5 อาการ necrosis (%) ของใบที่แก่ที่สุดของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 10 พันธุ์ เมื่อปลูกในสารละลาย (โดยวิธี Drip tray method) โดยให้โบรอน 3 ระดับ (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root arcsine transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน		*ค่าเฉลี่ย*	*อันดับ*
	B100	B150		
Fang 60 (E)	40.9	54.4	*47.6 A*	*10*
	(0.65)	(0.76)	*(0.73)*	
CMU 88-9 (ME)	36.5	41.2	*38.9 BC*	*7*
	(0.61)	(0.66)	*(0.63)*	
SW 41 (MI)	37.5	54.0	*45.7 AB*	*8*
	(0.62)	(0.76)	*(0.69)*	
Bonza (I)	20.3	32.9	*26.6 D*	*1*
	(0.45)	(0.58)	*(0.52)*	
Turkey 1473 (T)	27.0	34.4	*30.7 CD*	*2*
	(0.52)	(0.59)	*(0.55)*	
Halberd (MT)	27.0	42.0	*34.5 CD*	*3*
	(0.53)	(0.67)	*(0.60)*	
BT-Schomburgk (MT)	31.5	40.4	*35.9 CD*	*5*
	(0.56)	(0.65)	*(0.60)*	
Schomburgk (MS)	37.1	40.4	*38.7 BC*	*6*
	(0.62)	(0.64)	*(0.63)*	
Tatiara (MS)	32.1	37.9	*35.0 CD*	*4*
	(0.57)	(0.63)	*(0.60)*	
Kenya Farmer (VS)	38.6	54.1	*46.4 AB*	*9*
	(0.63)	(0.76)	*(0.69)*	
ค่าเฉลี่ย	*33.5 b*	*43.3 a*	*38.0*	
	(0.58)	*(0.67)*	*(0.62)*	
F-test	B**	G**	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.03	0.07	-	
CV (%)	7.41			

necrosis (%) = (ความยาวของอาการ necrosis/ ความยาวใบนั้น) x 100),

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ผลการทดลองที่ 2.2 การตอบสนองต่อการเป็นพิษของโบรอนของสายพันธุ์ในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT

จากผลการทดลองที่ 2.1 พบว่ามีลักษณะที่ตอบสนองต่อการเป็นพิษของโบรอนที่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการทนต่อการเป็นพิษของโบรอนได้ คือลักษณะความยาวราก การเป็นพิษของโบรอนมีผลทำให้ความยาวรากของพันธุ์มาตรฐานลดลง เมื่อพิจารณาจากค่า Relative root length (RRL; % of B0) จะพบว่าการลดลงของความยาวรากนี้แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ทนและพันธุ์อ่อนแอ โดยพบว่าพันธุ์ Bonza เป็นพันธุ์ที่ทนต่อการเป็นพิษมากกว่าพันธุ์อื่นและ Kenya Farmer อ่อนแอมากที่สุด

จากตารางที่ 2.2.1 แสดงให้เห็นถึงผลของความเป็นพิษของโบรอนต่อสายพันธุ์ในชุดทดสอบพันธุ์นานาชาติ (18th SAWSN) จาก CIMMYT โดยพบว่าเมื่อปลูกที่ B100 และ B150 มีผลทำให้ลักษณะความยาวราก, RRL และ necrosis (%) มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำความยาวรากของสายพันธุ์ข้าวสาลีในชุดทดสอบจาก CIMMYT ที่ B100 เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับพันธุ์มาตรฐาน มาสัมพันธ์กับ RRL ที่ B100 เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับพันธุ์มาตรฐาน (ภาพที่ 2.2.1) พบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$ เมื่อเทียบกับพันธุ์มาตรฐานทั้งสองพันธุ์คือ Bonza และ Kenya Farmer โดยค่า r เมื่อเทียบกับ Bonza (ภาพบน) เท่ากับ 0.62 และเทียบกับ Kenya Farmer (ภาพล่าง) เท่ากับ 0.60 พันธุ์ที่มีความยาวรากสั้น RRL จะมีค่าน้อย ส่วนที่ B150 นั้น (ภาพที่ 2.2.2) พบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกระหว่างสองลักษณะนี้เช่นกัน แต่มีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าเมื่อเทียบกับ Bonza ค่า r เท่ากับ 0.86** (ภาพบน) และเทียบกับ Kenya Farmer ค่า r เท่ากับ 0.92** (ภาพล่าง) เช่นเดียวกับ B100 แสดงว่าสามารถเลือกใช้ลักษณะ RRL หรือความยาวรากเป็นตัวคัดเลือกพันธุ์ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนได้

ดังนั้นจึงได้แบ่งการตอบสนองของสายพันธุ์ข้าวสาลีต่อการเป็นพิษของโบรอนโดยใช้ค่า RRL (% เทียบกับ Bonza) ในการประเมินการตอบสนองสามารถแบ่งได้ 4 กลุ่ม คือ

Very sensitive (RRL = 0-30%) อ่อนแอมากต่อการเป็นพิษของโบรอน

Moderately sensitive (RRL >30-60%) อ่อนแอปานกลางต่อการเป็นพิษของโบรอน

Moderately tolerant (RRL >60-90%) ทนปานกลางต่อการเป็นพิษของโบรอน

Tolerant (RRL >90%) ทนมากต่อการเป็นพิษของโบรอน (ตารางที่ 2.2.2)

เลขหมู่.....
สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เมื่อจำแนกโดยใช้ค่า RRL พบว่าที่ B100 และ B150 ข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน Kenya Farmer ยังคงอ่อนแอต่อการเป็นพิษของโบรอน เนื่องจากมีค่า RRL เท่ากับ 58.70% และ 36.29% ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ข้าวสาลีจาก CIMMYT ทั้งหมด 180 สายพันธุ์ (ไม่รวม Bonza และ Kenya Farmer) เมื่อปลูกที่ B100 พบว่า 36.1% จัดว่าอ่อนแอปานกลางต่อการเป็นพิษของโบรอน 52.2% ทนปานกลางต่อการเป็นพิษของโบรอน และ 11.7% ทนมากต่อการเป็นพิษของโบรอน แต่เมื่อปลูกที่ B150 พบว่า 46.1% อ่อนแอมากต่อการเป็นพิษของโบรอน 51.1% อ่อนแอปานกลางต่อการเป็นพิษของโบรอน 2.8% ทนปานกลางต่อการเป็นพิษของโบรอน และไม่มีสายพันธุ์ใดที่ทนมากต่อการเป็นพิษของโบรอน

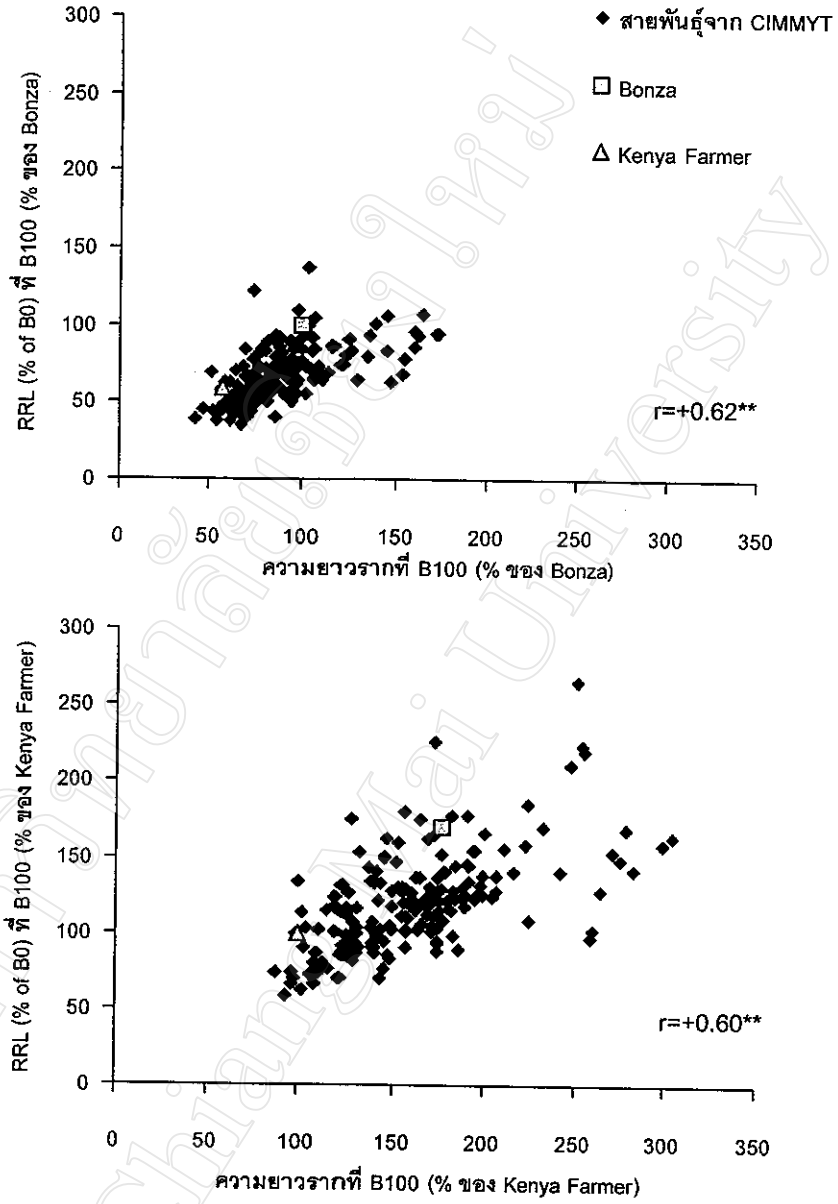
จากตารางที่ 2.2.3 เมื่อคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวสาลีจาก CIMMYT ทั้งหมด 180 สายพันธุ์ที่ปลูกในสารละลายโดยแบ่งตามระดับความทนทานของพันธุ์มาตรฐาน Bonza และ Kenya Farmer ที่ B100 พบว่ามีเพียง 5 สายพันธุ์ที่มีระดับความทนทานต่อการเป็นพิษของโบรอนเช่นเดียวกับพันธุ์ Bonza และมีการตอบสนองแตกต่างจากพันธุ์อ่อนแอ (Kenya Farmer) ได้แก่สายพันธุ์ลำดับที่ 50, 12, 28, 7 และ 95 แต่พบว่าที่ B100 พันธุ์ Bonza ซึ่งเป็นพันธุ์ทนต่อความเป็นพิษนั้นตอบสนองไม่แตกต่างจาก Kenya Farmer และพบว่ามี 98 สายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเป็นพิษของโบรอนเช่นเดียวกับ Kenya Farmer (ตารางภาคผนวกที่ 28) เมื่อคัดเลือกสายพันธุ์เหล่านี้ที่ B150 พบว่าไม่มีพันธุ์ใดที่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนเท่ากับพันธุ์ Bonza โดยข้าวสาลีจาก CIMMYT จำนวน 131 สายพันธุ์ไม่ทนต่อการเป็นพิษของโบรอนในระดับเดียวกับ Kenya Farmer และมี 49 สายพันธุ์ที่อ่อนแอมากต่อการเป็นพิษของโบรอน (ตารางภาคผนวกที่ 29)

ตารางที่ 2.2.1 ผลของการเป็นพิษของโบรอนต่อลักษณะความยาวราก, Relative root length และอาการ necrosis ของพันธุ์ในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT จำนวน 180 สายพันธุ์ (ไม่งอก 11 สายพันธุ์) โดยมีพันธุ์มาตรฐาน Bonza และ Kenya Farmer เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

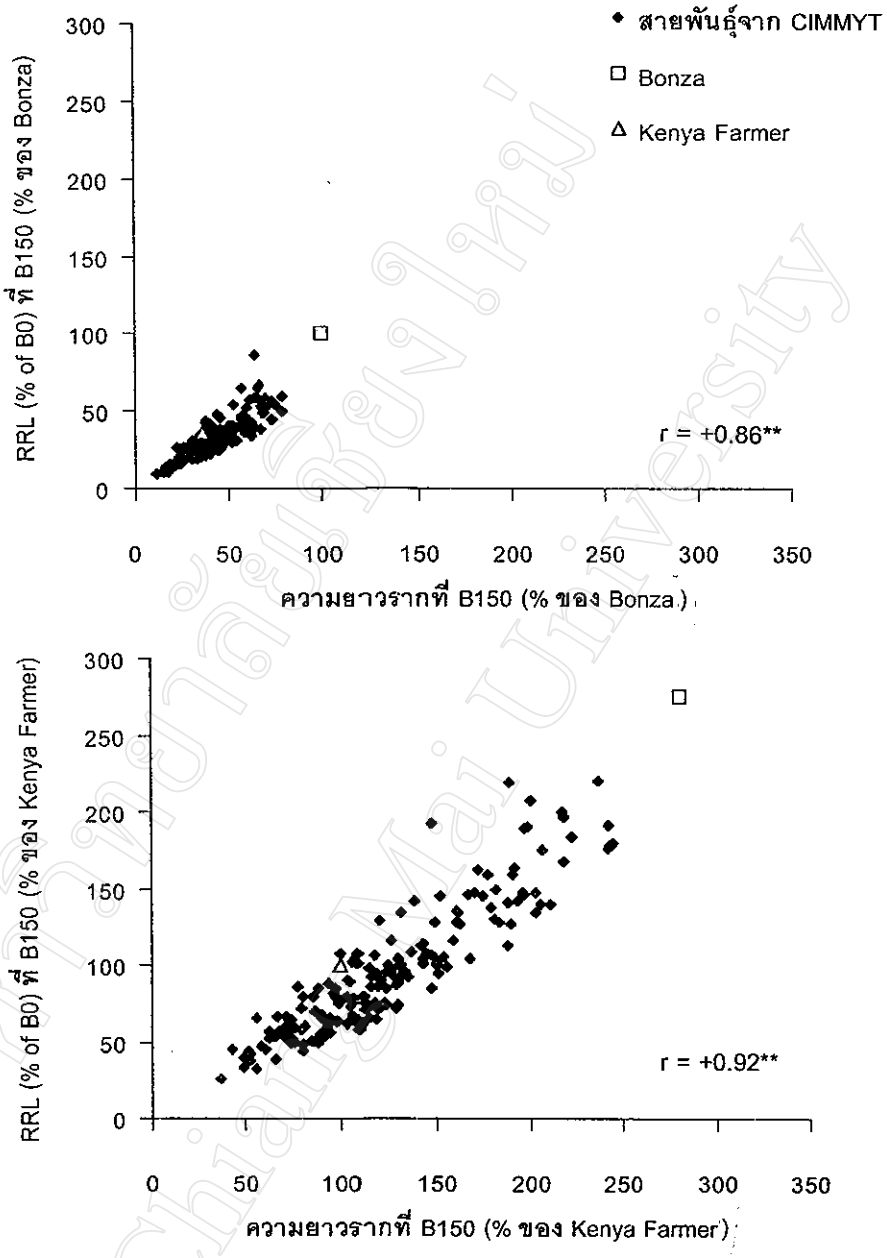
ลักษณะที่ศึกษา		B100			B150		
		F-test	$LSD_{0.05}$	CV (%)	F-test	$LSD_{0.05}$	CV (%)
ความยาวราก	% of Bonza	**	36.9	21.3	**	14.8	17.7
	% of Kenya Farmer	*	102.7	32.3	**	45.8	18.7
RRL	% of Bonza	**	32.5	24.3	**	16.7	25.7
	% of Kenya Farmer	*	77.5	32.7	**	45.2	23.9
necrosis (%)	-	**	9.9	15.6	**	10.2	12.8

ตารางที่ 2.2.2 การกระจายความถี่ (%) ของการตอบสนองต่อการเป็นพิษของโบรอนของสายพันธุ์ข้าวสาลีในชุดทดสอบ18th SAWSN โดยจำแนกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ RRL (%ของพันธุ์ Bonza) ในการประเมินการตอบสนอง

ระดับโบรอน		ความถี่ (%)				จำนวน
	RRL (%)	>90	>60-90	>30-60	<30	สายพันธุ์
B100		11.7	52.2	36.1	0	180
Kenya Farmer	58.7					
Bonza	100.0					
B150		0	2.8	51.1	46.1	180
Kenya Farmer	36.3					
Bonza	100.0					



ภาพที่ 2.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากและ RRL (Relative root length (% เทียบกับ 0 mg BL^{-1})) ของสายพันธุ์ข้าวสาลีในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT จำนวน 180 สายพันธุ์ (ไม่งอก 11 สายพันธุ์) เทียบกับพันธุ์มาตรฐาน (%) เมื่อปลูกที่ B100 (100 mg BL^{-1}) ในสารละลายโดยวิธี Drip tray method (บน) เทียบกับพันธุ์ Bonza (ล่าง) เทียบกับพันธุ์ Kenya Farmer (** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$)



ภาพที่ 2.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากและ RRL (Relative root length (% เทียบกับ 0 mg BL^{-1})) ของสายพันธุ์ข้าวสาลีในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT จำนวน 180 สายพันธุ์ (ไม่รวม 11 สายพันธุ์) เทียบกับพันธุ์มาตรฐาน (%) เมื่อปลูกที่ B150 (150 mg BL^{-1}) ในสารละลายโดยวิธี Drip tray method (บน) เทียบกับพันธุ์ Bonza (ล่าง) เทียบกับพันธุ์ Kenya Farmer (** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$)

ตารางที่ 2.2.3 Relative root length (% เทียบกับ B0) แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับพันธุ์มาตรฐาน Bonza ของพันธุ์ในชุดทดสอบ 18th SAWSN จาก CIMMYT ที่จัดว่าทนต่อการเป็นพิษของโบรอนในกลุ่มเดียวกับพันธุ์มาตรฐาน Bonza จำนวน 5 สายพันธุ์ เมื่อปลูกในสารละลายที่ B100

สายพันธุ์ลำดับที่	Entry	B100	B150
50	TUI/OPATA//OPATA/BOW CMBW9Y00761-0TOPM-11Y-010M-010SY-010M-...	106.5	21.0
12	PVN-PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ CG74-099Y-099M-18Y-4M-4Y-0B-0SY	92.0	32.8
28	BOY/COC//PRL/BOW CM95439-63Y-0H-0SY-5M-0RES-0SY	89.6	65.1
7	KA/NAC 3B-4Y-1M-0Y-27M-0Y-0SY	89.0	38.1
95	TSH/DOVE//CMH82.493 CMBW89Y3262-5Y-010M-2Y-010M-2Y-0M-0SY	87.5	60.0
	Bonza	100.0	100.0
	Kenya Farmer	58.7	36.3

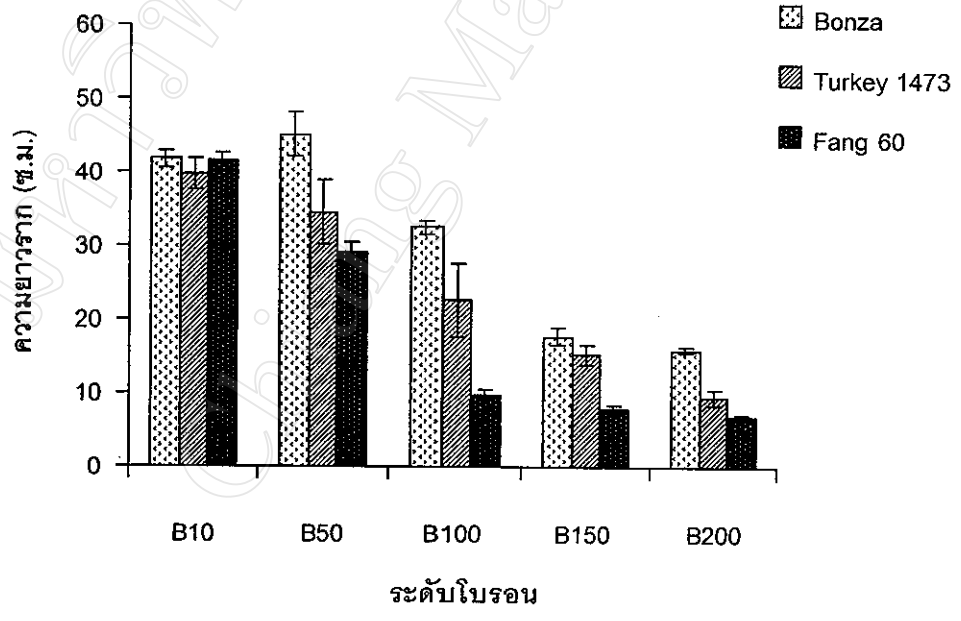
รายละเอียดตามตารางภาคผนวกที่ 28 และ 29

ผลการทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบการใช้โบรอนในพันธุ์ข้าวสาลี

ผลการทดลองที่ 3.1 การเลือกระดับโบรอนเป็นพิษที่เหมาะสม

ความยาวราก

จากภาพที่ 3.1.1 พบว่าเมื่อปลูกข้าวสาลีทั้ง 3 พันธุ์ในทรายพบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของโบรอนในลักษณะความยาวราก ที่ B10 ข้าวสาลีทั้ง 3 พันธุ์มีความยาวรากอยู่ระหว่าง 39.7-41.7 ซ.ม. ที่ B50 พันธุ์ Fang 60 มีความยาวรากสั้นลงเหลือ 29.2 ซ.ม. เมื่อเทียบกับ B0 ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 ไม่ลดลงจาก B0 ที่ B100 พันธุ์ Fang 60 มีความยาวรากสั้นลงเหลือเพียง 9.9 ซ.ม. ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 ลดลงเหลือ 32.6 และ 22.6 ซ.ม.ตามลำดับ เมื่อระดับโบรอนเพิ่มเป็น B150 และ B200 ความยาวรากของ Fang 60 ไม่ลดลง ส่วน Bonza และ Turkey 1473 ลดลงที่ B150 แต่ที่ B200 ความยาวรากไม่ลดลง



ภาพที่ 3.1.1 ความยาวราก (ซ.ม.) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 5 ระดับ (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

Relative root length

ข้าวสาลีมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของโบรอนในลักษณะ Relative root length (RRL; % เทียบกับ B10) เมื่อปลูกในทราย (ตารางที่ 3.1.1) เมื่อระดับโบรอนเพิ่มจาก B10 เป็น B50 ทุกพันธุ์มีความยาวรากลดลง แต่ที่ B100 พันธุ์ Bonza ไม่ลดลงแต่จะลดลงที่ B150 และที่ B200 ไม่ลดลง ส่วนพันธุ์ Turkey 1473 นั้นจะมีความยาวรากลดลงอีกเมื่อเพิ่มระดับโบรอนเป็น B100, B150 และ B200 ส่วนพันธุ์ Fang 60 จะเริ่มมีความยาวรากลดลงอีกที่ B100 และไม่ลดลงอีก เมื่อพิจารณาที่ B50 พันธุ์ Bonza จะมีความยาวรากลดลงน้อยที่สุดและ Fang 60 ลดลงมากที่สุด เมื่อเพิ่มเป็น B100 พันธุ์ Bonza ยังคงมีความยาวรากลดลงน้อยที่สุด รองลงมาคือ Turkey 1473 และ Fang 60 ซึ่งลดลงเหลือ 78.2, 58.0 และ 23.8% ตามลำดับ ส่วนที่ B150 นั้นพันธุ์ Bonza และ Turkey 1473 มีความยาวรากลดลงเหลือน้อยที่สุด ในขณะที่ Fang 60 ลดลงมากที่สุด และที่ B200 พันธุ์ Bonza ยังคงมีความยาวรากลดลงน้อยที่สุดในขณะที่ Turkey 1473 และ Fang 60 ลดลงมากที่สุด

ความยาวต้น

พบว่าเมื่อระดับโบรอนเพิ่มขึ้นจาก B10 ความยาวต้นของข้าวสาลีทั้ง 3 พันธุ์ลดลง (ภาพที่ 3.1.2) เมื่อปลูกที่ B10 ข้าวสาลีมีความยาวต้นอยู่ระหว่าง 21.4-25.7 ซ.ม. เมื่อเพิ่มระดับโบรอนเป็น B200 ความยาวต้นของ Turkey 1473, Bonza และ Fang 60 เหลือเพียง 11.6, 9.4 และ 8.4 ซ.ม. ตามลำดับ

Relative shoot length

ข้าวสาลีมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อความเป็นพิษของโบรอนในลักษณะ Relative shoot length (RSL; % เทียบกับ B10) เมื่อปลูกในทราย (ตารางที่ 3.1.2) พบว่าระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นจาก B10 ทำให้ข้าวสาลีทั้ง 3 พันธุ์มีความยาวต้นอ่อนลดลง เมื่อปลูกที่ B50 และ B100 พันธุ์ Bonza มีความยาวต้นลดลงน้อยกว่าพันธุ์อื่น ในขณะที่ Fang 60 ลดลงมากที่สุด และเมื่อระดับโบรอนเพิ่มเป็น B150 ทุกพันธุ์มีความยาวต้นลดลงไม่ต่างกัน โดยอยู่ระหว่าง 42.2-51.4% ส่วนที่ B200 พันธุ์ Turkey 1473 มีความยาวต้นลดลงน้อยที่สุดในขณะที่ Bonza และ Fang 60 มีความยาวต้นที่ลดลงมากกว่าแต่ความยาวต้นของทั้ง 2 พันธุ์ไม่ต่างกัน

ตารางที่ 3.1.1 Relative root length (% เทียบกับ B10) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 5 ระดับ (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root arcsine transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน					*ค่าเฉลี่ย*
	B10	B50	B100	B150	B200	
Bonza (I)	100 aA	108.7 bA	78.2 bA	42.8 cA	38.2 cA	*73.6*
	(1.25)	(1.05)	(0.95)	(0.66)	(0.63)	*(0.91)*
Turkey 1473 (T)	100 aA	88.7 bAB	58.0 cB	38.3 dA	23.7 dB	*61.7*
	(1.25)	(0.97)	(0.79)	(0.62)	(0.49)	*(0.82)*
Fang 60 (E)	100 aA	70.2 bB	23.8 cC	19.2 cB	16.6 cB	*46.0*
	(1.25)	(0.88)	(0.49)	(0.44)	(0.41)	*(0.70)*
ค่าเฉลี่ย	*100*	*89.2*	*53.4*	*33.4*	*26.2*	*60.4*
	(1.25)	*(0.97)*	*(0.74)*	*(0.58)*	*(0.51)*	*(0.81)*
F-test	B**	G**	BxG**			
$LSD_{0.05}$	0.08	0.06	0.13			
CV (%)	9.82					

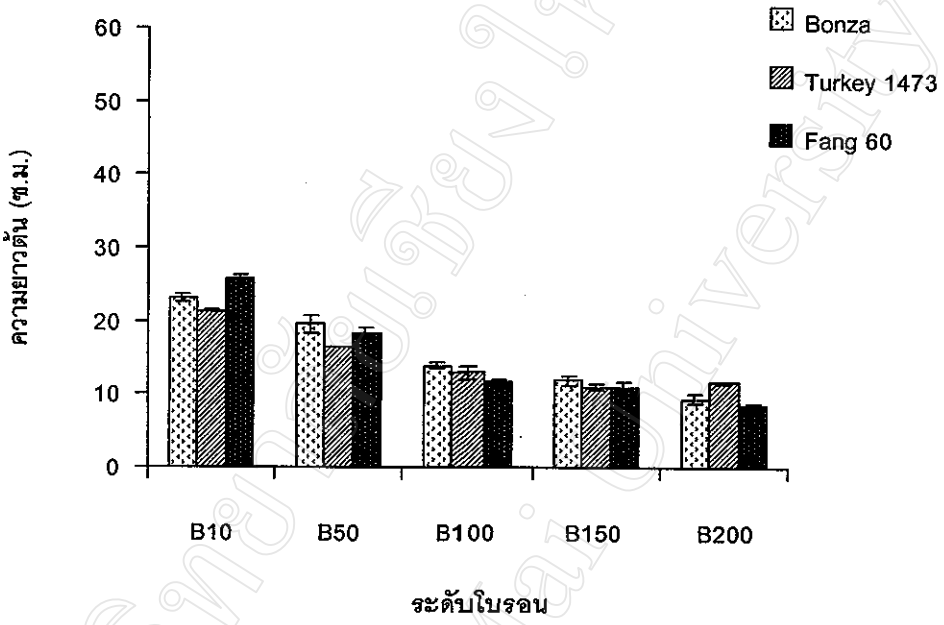
RRL = (ความยาวรากที่ B+/ความยาวรากที่ B10) x 100

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน



ภาพที่ 3.1.2 ความยาวต้น (ซ.ม.) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 5 ระดับ (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 3.1.2 Relative shoot length (% เทียบกับ B10) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 5 ระดับ (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root arcsine transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน					*ค่าเฉลี่ย*
	B10	B50	B100	B150	B200	
Bonza (I)	100 aA	85.0 bA	60.5 cA	51.3 cA	40.8 dB	*67.5*
	(1.25)	(1.02)	(0.81)	(0.74)	(0.65)	*(0.89)*
Turkey 1473 (T)	100 aA	77.1 bAB	60.7 cA	51.4 cA	54.1 cA	*68.6*
	(1.25)	(0.94)	(0.81)	(0.73)	(0.75)	*(0.90)*
Fang 60 (E)	100 aA	71.6 bB	45.6 cB	42.2 cdA	32.9 dB	*58.5*
	(1.25)	(0.89)	(0.69)	(0.66)	(0.58)	*(0.81)*
ค่าเฉลี่ย	*100*	*77.9*	*55.6*	*48.3*	*42.6*	*64.9*
	(1.25)	*(0.95)*	*(0.77)*	*(0.71)*	*(0.66)*	*(0.87)*
F-test	B**	G**	BxG*			
$LSD_{0.05}$	0.04	0.03	0.08			
CV (%)	5.22					

RSL = (ความยาวต้นที่ B+/ความยาวต้นอ่อนที่ B10) x 100

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.01

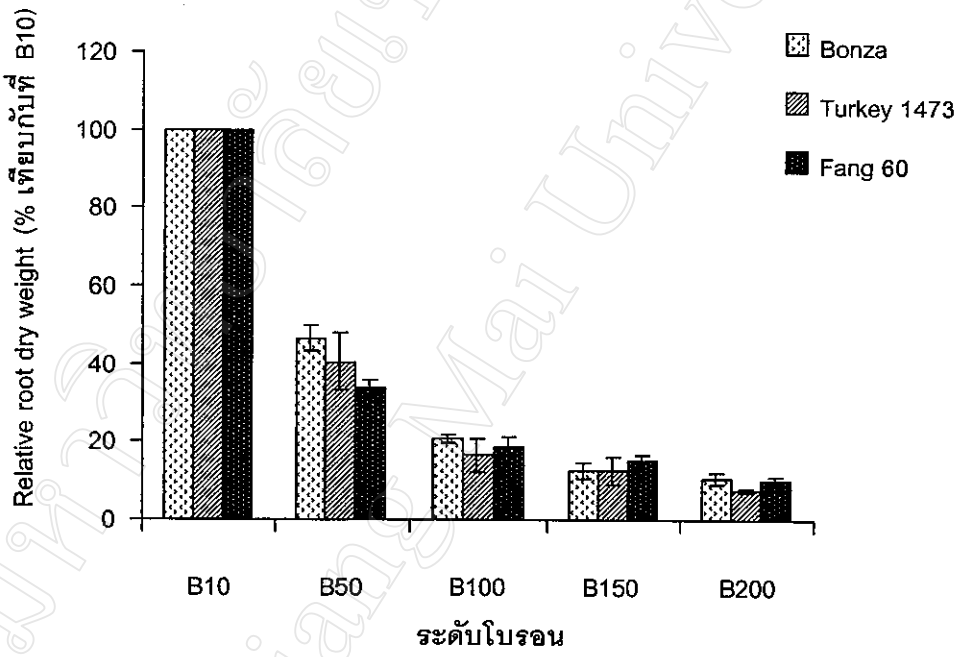
ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

Relative root dry weight

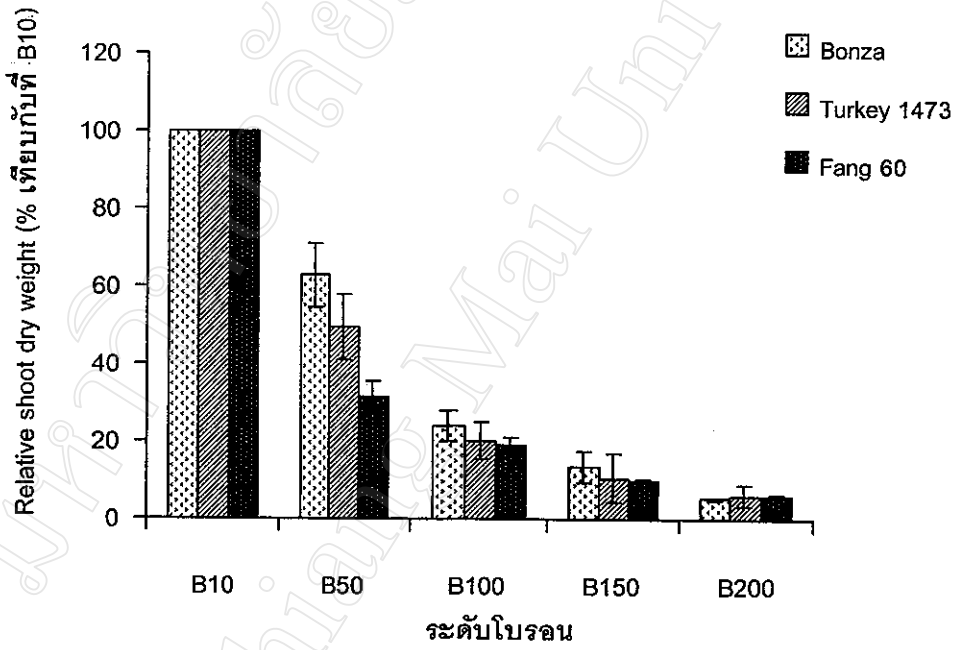
จากการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์เมื่อระดับโบรอนเพิ่มขึ้นในลักษณะน้ำหนักแห้งรากของข้าวสาลีโดยพิจารณาจากค่า Relative root dry weight (ภาพที่ 3.1.3) ระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นทำให้น้ำหนักแห้งรากของข้าวสาลีลดลง เมื่อระดับโบรอนเพิ่มขึ้นจาก B10 เป็น B50 มีผลทำให้ข้าวสาลีทั้งสามพันธุ์มีน้ำหนักแห้งรากลดลงเหลือ 40.3% ที่ B100 ลดลงเหลือ 18.5% ที่ B150 ลดลงเหลือ 13.4% และที่ B200 ลดลงเหลือ 9.4%



ภาพที่ 3.1.3 ผลของระดับโบรอนต่อน้ำหนักแห้งรากโดยแสดงเป็นค่า Relative root dry weight (% เทียบกับ B10) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 5 ระดับ (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

Relative shoot dry weight

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในลักษณะน้ำหนักแห้งต้นเมื่อระดับโบรอนเพิ่มขึ้นโดยพิจารณาจากค่า Relative shoot dry weight (ภาพที่ 3. i.4) ระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นจาก B10 เป็น B50, B100, B150 และ B200 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นของข้าวสาลีลดลงยกเว้นพันธุ์ Bonza โดยพบว่าที่ B50 พันธุ์ Bonza มีน้ำหนักแห้งต้นลดลงน้อยที่สุดโดยลดลงเหลือเท่ากับ 62.8% รองลงมาคือ Turkey 1473 ลดลงเหลือ 49.4% และ Fang 60 ลดลงมากที่สุด เหลือเท่ากับ 31.7% แต่พบว่าที่ B100, B150 และ B200 การลดลงของน้ำหนักแห้งต้นนั้นไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์

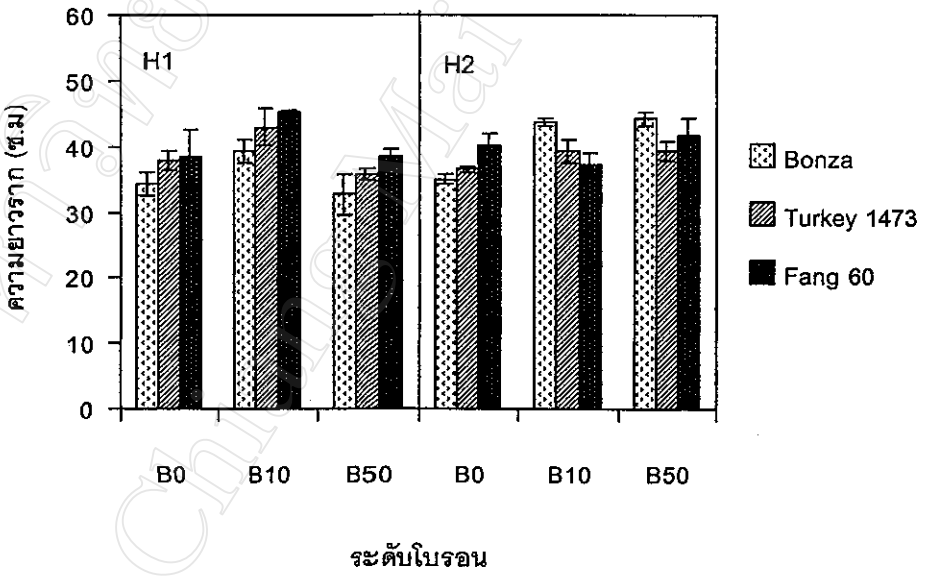


ภาพที่ 3.1.4 ผลของระดับโบรอนต่อน้ำหนักแห้งต้นโดยแสดงเป็นค่า Relative shoot dry weight (% เทียบกับ B10) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 5 ระดับ (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

ผลการทดลองที่ 3.2 การเปรียบเทียบการใช้โบรอนในพันธุ์ข้าวสาลี

ความยาวราก

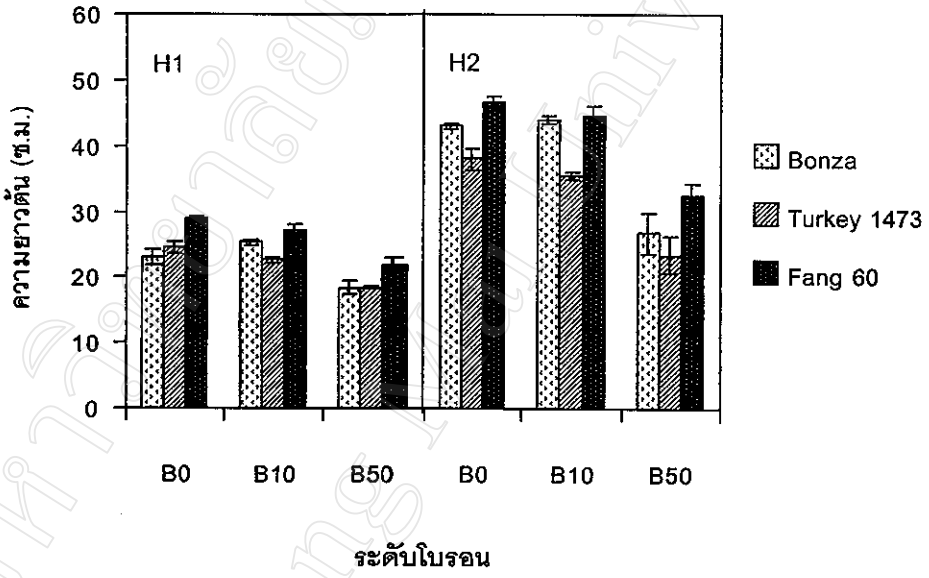
พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความยาวรากที่ระยะ H1 (ภาพที่ 3.2.1) ข้าวสาลีทุกพันธุ์มีความยาวรากมากที่สุดที่ B10 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 39.3-45.1 ซ.ม. และพบว่าความยาวรากของทุกพันธุ์ลดลงจาก B10 เมื่อปลูกที่ B0 และ B50 อย่างไรก็ตามที่ระยะ H2 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะนี้ (ภาพที่ 3.2.1) ที่ B0 พันธุ์ Bonza มีความยาวรากสั้นที่สุดเท่ากับ 37.3 ซ.ม. ส่วนที่ B10 Fang 60 มีความยาวรากสั้นที่สุด (34.9 ซ.ม.) และที่ B50 Turkey มีความยาวรากสั้นที่สุด เท่ากับ 39.4 ซ.ม. โดยพบว่าเมื่อปลูกที่ B0 และ B50 ความยาวรากของ Fang 60 ไม่ลดลงจาก B10



ภาพที่ 3.2.1 ความยาวราก (ซ.ม.) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 3 ระดับ เมื่อปลูกได้ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

ความยาวต้น

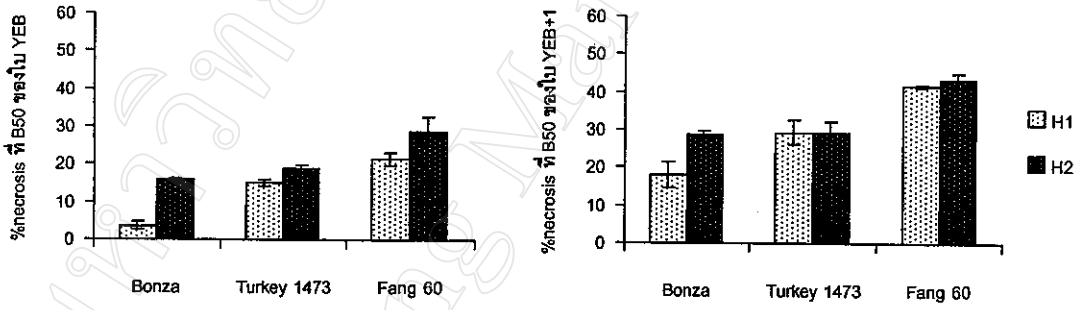
ไม่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความยาวต้นที่ทั้ง 2 ระยะ (ภาพที่ 3.2.2) ที่ระยะ H1 พบว่าความยาวต้นของข้าวสาลีทุกพันธุ์ลดลงจาก B10 ที่ B50 แต่ความยาวต้นที่ B0 ของทุกพันธุ์ไม่แตกต่างจากที่ B10 ส่วนที่ระยะ H2 พบว่าข้าวสาลีทุกพันธุ์มีความยาวต้นเฉลี่ยที่ B50 น้อยที่สุดซึ่งเท่ากับ 27.5 ซ.ม. ส่วนที่ B0 และ B10 เท่ากับ 42.6 และ 41.3 ซ.ม



ภาพที่ 3.2.2 ความยาวต้น (ซ.ม.) ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 3 ระดับ เมื่อปลูกได้ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

อาการเป็นพิษที่แสดงเป็น necrosis (%)

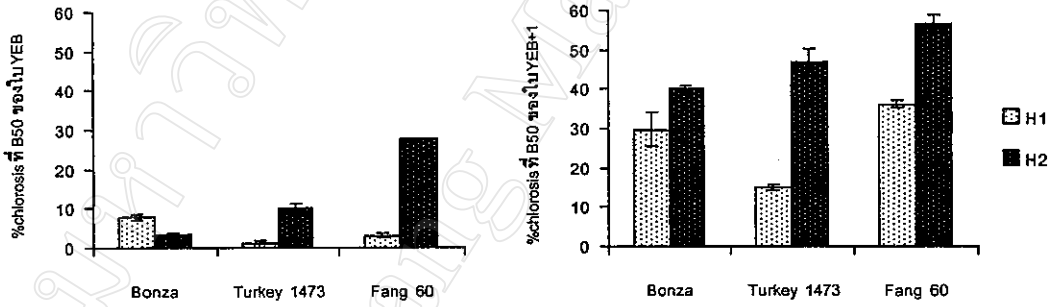
จากภาพที่ 3.2.3 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในลักษณะอาการเป็นพิษที่แสดงเป็น necrosis (%) ทั้งในใบ YEB และ YEB+1 ที่ทั้ง 2 ระยะเมื่อปลูกที่ B50 โดยอาการ necrosis จะพัฒนารุนแรงขึ้นเมื่ออายุหลังปลูกเพิ่มขึ้นจาก H1 เป็น H2และรุนแรงในใบ YEB+1 มากกว่า YEB ที่ระยะ H1 ใบ YEB ของ Fang 60 มีอาการ necrosis มากที่สุดเท่ากับ 21.5% รองลงมาคือ Turkey 1473 และ Bonza ซึ่งเท่ากับ 15.0 และ 3.6% ส่วนที่ H2 อาการ necrosis จะรุนแรงมากขึ้นโดยข้าวสาลีทั้ง 3 พันธุ์ตอบสนองในระดับเดียวกับที่ H1 แต่พบว่า Turkey 1473 มีอาการไม่ต่างจาก Bonza สำหรับใบ YEB+1 ที่ H1 นั้นพบว่าในพันธุ์ Fang 60 ยังคงมีอาการรุนแรงมากที่สุด รองลงมาคือ Turkey 1473 และ Bonza ซึ่งเท่ากับ 41.6, 29.3 และ 18.1% ตามลำดับ และที่ H2 ทุกพันธุ์แสดงอาการเช่นเดียวกับ H1 แต่ Turkey1473 มีอาการรุนแรงไม่ต่างจาก Bonza เช่นเดียวกับในใบ YEB



ภาพที่ 3.2.3 อาการเป็นพิษที่แสดงเป็น necrosis (%) ของใบ YEB และ YEB+1 ที่อายุ 21 และ 35 วันหลังปลูก (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) เมื่อปลูกในทรายที่ระดับ B50 (B0 และ B10 ไม่มีอาการ necrosis) (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

อาการเป็นพิษที่แสดงเป็น chlorosis (%)

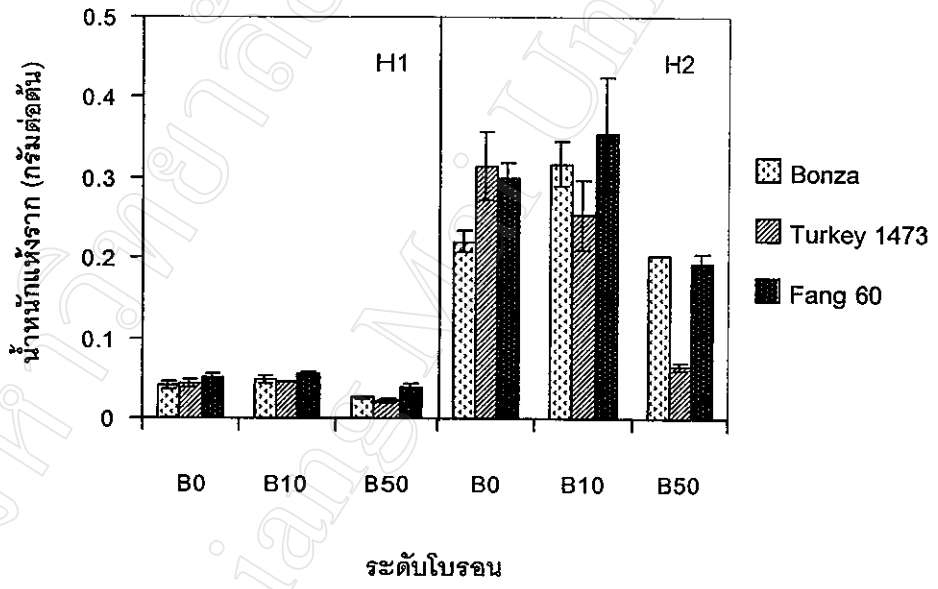
มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในลักษณะอาการเป็นพิษที่แสดงเป็น chlorosis (%) ทั้งในใบ YEB และ YEB+1 ที่ทั้ง 2 ระยะเมื่อปลูกที่ B50 โดยอาการจะรุนแรงในใบ YEB+1 มากกว่า YEB และเมื่อระยะเวลาเพิ่มจาก H1 เป็น H2 (ภาพที่ 3.2.4) พบว่าที่ระยะ H1 ใบ YEB ของพันธุ์ Bonza มีอาการ chlorosis มากที่สุดเท่ากับ 7.8% และ Turkey 1473 มีอาการน้อยที่สุดเท่ากับ 1.0% ส่วนที่ H2 พบว่า Fang 60 แสดงอาการมากที่สุด รองลงมาคือ Turkey 1473 และ Bonza ซึ่งเท่ากับ 27.6 และ 3.3% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาที่ระยะ H1 ในใบ YEB+1 พบว่า Fang 60 และ Bonza แสดงอาการมากที่สุดเท่ากับ 36.1 และ 29.7% และ Turkey 1473 แสดงอาการน้อยที่สุดเท่ากับ 15.0% และที่ระยะ H2 พันธุ์ Fang 60 แสดงอาการน้อยที่สุด รองลงมาคือ Turkey 1473 และ Bonza แสดงอาการน้อยที่สุด โดยพันธุ์ Turkey 1473 แสดงอาการไม่ต่างจาก Fang 60 และ Bonza ซึ่งเท่ากับ 56.4, 47.0 และ 39.9%



ภาพที่ 3.2.4 อาการเป็นพิษที่แสดงเป็น chlorosis (%) ของใบ YEB และ YEB+1 ที่อายุ 21 และ 35 วันหลังปลูก (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) เมื่อปลูกในทรายที่ระดับ B50 (B0 และ B10 ไม่มีอาการ chlorosis) (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

น้ำหนักแห้งราก (กรัมต่อต้น)

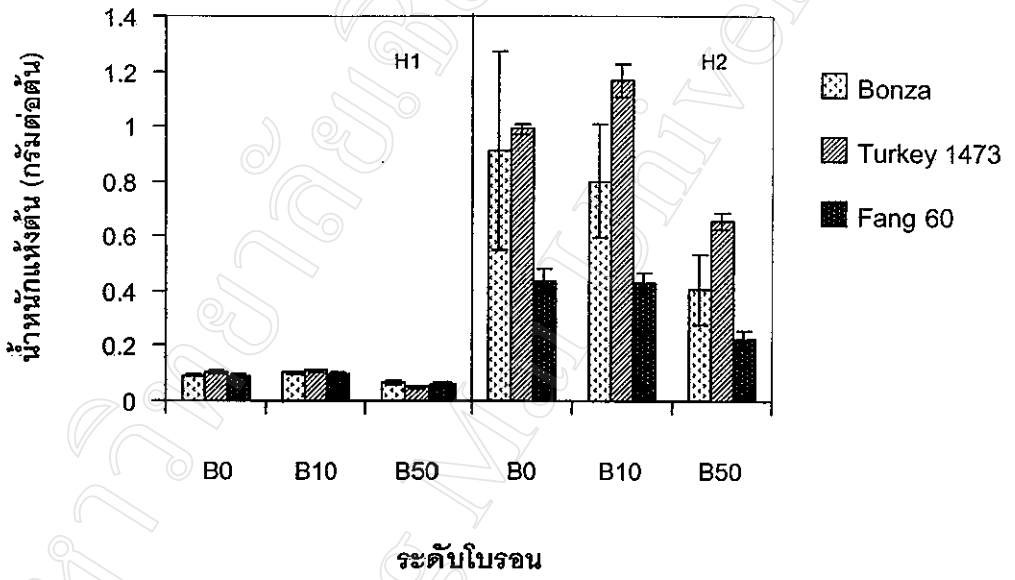
จากภาพที่ 3.2.5 พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนที่ H1 น้ำหนักแห้งรากของทุกพันธุ์มากที่สุดที่ B0 และ B10 และน้อยที่สุดที่ B50 และพบว่า Fang 60 มีน้ำหนักแห้งรากโดยเฉลี่ยที่ทุกระดับโบรอนมากที่สุด รองลงมาคือ Bonza และ Turkey 1473 ตามลำดับ ในขณะที่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนที่ H2 โดยระดับโบรอนที่ B50 ทำให้ทุกพันธุ์มีน้ำหนักแห้งรากลดลงจาก B10 โดยพันธุ์ Turkey 1473 มีน้ำหนักแห้งรากน้อยที่สุด ในขณะที่ B0 และ B10 พันธุ์ข้าวสาลีมีน้ำหนักแห้งรากไม่ต่างกัน



ภาพที่ 3.2.5 ผลของระดับโบรอนต่อน้ำหนักแห้งรากของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 3 ระดับ ที่อายุ 21 และ 35 วันหลังปลูก (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

น้ำหนักแห้งต้น (กรัมต่อต้น)

ไม่พบว่าข้าวสาลีมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะน้ำหนักแห้งต้นที่ทั้ง 2 ระยะ (ภาพที่ 3.2.6) ที่ H1 และ H2 ทุกพันธุ์มีน้ำหนักแห้งต้นน้อยที่สุดที่ B50 โดยเฉลี่ยพันธุ์ Fang 60 มีน้ำหนักแห้งต้นน้อยที่สุดที่ทุกระดับโบรอนที่ทั้ง 2 ระยะ



ภาพที่ 3.2.6 ผลของระดับโบรอนต่อน้ำหนักแห้งต้นของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายและให้โบรอน 3 ระดับ ที่อายุ 21 และ 35 วันหลังปลูก (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (vertical bars เป็นค่า standard error จากข้อมูลจำนวน 3 ซ้ำ)

ความเข้มข้นโบรอนในเนื้อเยื่อ (B concentration) (มิลลิกรัมโบรอนต่อกิโลกรัมของน้ำหนักแห้ง; mg B kg^{-1})

1) ในราก (Root)

พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในราก (ตารางที่ 3.2.1) ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ความเข้มข้นโบรอนในรากเพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มมากขึ้นที่ B50 โดยที่ B0 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนเฉลี่ยเท่ากับ 1.326 ที่ B10 เท่ากับ 1.838 และที่ B50 ความเข้มข้นโบรอนในรากเพิ่มเป็น 12.494 และพบว่าพันธุ์ Bonza มีความเข้มข้นโบรอนในรากเฉลี่ยที่ทุกระดับโบรอนน้อยกว่าพันธุ์อื่น โดยมีค่าเท่ากับ 4.075 ในขณะที่ Fang 60 และ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนในรากไม่ต่างกันโดยมีค่าเท่ากับ 5.574 และ 6.010 ตามลำดับ

ส่วนที่ระยะ H2 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะนี้ ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ความเข้มข้นโบรอนในรากเพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นที่ B50 ในข้าวสาลีทุกพันธุ์ เมื่อไม่ใส่โบรอน ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนในรากอยู่ระหว่าง 0.995-1.466 ที่ B10 อยู่ระหว่าง 1.627-2.159 และพบว่าที่ B50 พันธุ์ Bonza มีความเข้มข้นโบรอนในรากมากที่สุดเท่ากับ 14.334 รองลงมาคือ Fang 60 เท่ากับ 7.576 และ Turkey1473 ซึ่งเท่ากับ 5.094 ตามลำดับ

2) ในส่วนต้นที่เหลือ (Remainder)

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในส่วนต้นที่เหลือที่ทั้ง H1 และ H2 (ตารางที่ 3.2.2) ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 และ B50 ทำให้ความเข้มข้นโบรอนในส่วนต้นที่เหลือของทุกพันธุ์เพิ่มขึ้นที่ทั้ง 2 ระยะ โดยที่ H1 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 0.621-0.833 ที่ B10 เพิ่มขึ้นระหว่าง 1.461-1.792 ส่วนที่ B50 พบว่า Fang 60 มีความเข้มข้นโบรอนในส่วนนี้มากกว่าพันธุ์อื่นซึ่งเท่ากับ 64.063 รองลงมาคือพันธุ์ Bonza และ Turkey 1473 ซึ่งเท่ากับ 57.401 และ 57.720

ที่ระยะ H2 เมื่อปลูกข้าวสาลีในทรายที่ไม่ใส่โบรอนพบว่าข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 0.471-0.576 และปลูกที่ B10 อยู่ระหว่าง 1.053-1.561 ส่วนที่ B50 พบว่า Fang 60 มีความ

เข้มข้นโบรอนในส่วนนี้มากกว่าพันธุ์อื่นเช่นเดียวกับที่ H1 โดยมีค่าเท่ากับ 24.155 รองลงมาคือ Bonza เท่ากับ 13.335 และน้อยที่สุดในพันธุ์ Turkey 1473 เท่ากับ 4.179 และจะพบว่าความเข้มข้นโบรอนในส่วนต้นที่เหลือที่ H2 จะลดลงจากระยะ H1 ที่ทุกระดับโบรอน

3) ในใบ YEB (The Youngest Expanded Blade)

จากตารางที่ 3.2.3 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในใบ YEB ที่ทั้ง 2 ระยะ และพบว่าความเข้มข้นโบรอนที่ H2 ลดลงจาก H1 ที่ทุกระดับโบรอน ที่ระยะ H1 และ H2 พบว่าระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนในส่วนนี้เพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นที่ B50

เมื่อพิจารณาที่ระยะ H1 พบว่าเมื่อปลูกที่ B0 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 1.596-2.409 ปลูกที่ B10 อยู่ระหว่าง 2.048-3.435 และเมื่อปลูกที่ B50 พบว่า Fang 60 มีความเข้มข้นโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 180.08 ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนไม่ต่างกัน ซึ่งเท่ากับ 131.821 และ 142.283 ตามลำดับ ส่วนที่ระยะ H2 ก็พบว่าเป็นเช่นเดียวกับที่ H1 โดยที่ B50 พันธุ์ Fang 60 ยังคงมีความเข้มข้นโบรอนมากที่สุดและ Bonza และ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนในส่วนนี้ไม่ต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 3.2.1 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในรากของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	1.269 (1.127)	1.919 (1.384)	13.533 (3.660)	*5.574 (2.057) A*
Bonza (I)	1.316 (1.144)	1.472 (1.213)	9.436 (3.071)	*4.075 (1.809) B*
Turkey 1473 (T)	1.394 (1.170)	2.122 (1.457)	14.513 (3.798)	*6.010 (2.142) A*
ค่าเฉลี่ย	*1.326 (1.147) b*	*1.838 (1.351) b*	*12.494 (3.510) a*	*5.219 (2.003)*
F-test	B**	G*	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.210	0.210	-	
CV (%)	10.60			
H2				
Fang 60 (E)	1.466 (1.209) bA	2.159 (1.468) bA	7.576 (2.745) aB	*3.734 (1.807)*
Bonza (I)	0.995 (0.997) bA	1.627 (1.274) bA	5.094 (2.253) aC	*2.572 (1.508)*
Turkey 1473 (T)	1.340 (1.153) bA	1.768 (1.324) bA	14.334 (3.774) aA	*5.814 (2.084)*
ค่าเฉลี่ย	*1.267 (1.120)*	*1.851 (1.355)*	*9.001 (2.924)*	*4.040 (1.800)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.177	0.177	0.307	
CV (%)	9.95			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.2 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในส่วนต้นที่เหลือของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.777 (0.878) cA	1.461 (1.208) bA	64.063 (7.997) aA	*22.100 (3.661)*
Bonza (I)	0.621 (0.787) cA	1.535 (1.239) bA	57.401 (7.576) aB	*19.852 (3.201)*
Turkey 1473 (T)	0.833 (0.909) cA	1.792 (1.336) bA	57.717 (7.597) aB	*20.114 (3.281)*
ค่าเฉลี่ย	*0.744 (0.858)*	*1.596 (1.261)*	*59.727 (7.724)*	*20.689 (3.281)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG*	
$LSD_{0.05}$	0.147	-	0.254	
CV (%)	4.52			
H2				
Fang 60 (E)	0.543 (0.737) cA	1.456 (1.205) bA	24.155 (4.906) aA	*8.718 (2.283)*
Bonza (I)	0.471 (0.685) cA	1.053 (1.026) bA	13.335 (3.643) aB	*4.953 (1.785)*
Turkey 1473 (T)	0.576 (0.759) cA	1.561 (1.248) bA	9.179 (3.020) aC	*3.772 (1.676)*
ค่าเฉลี่ย	*0.530 (0.727)*	*1.357 (1.160)*	*15.556 (3.851)*	*5.814 (1.914)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.188	0.188	0.325	
CV (%)	9.90			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.3 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในใบ YEB ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	1.596 (1.263) bA	2.048 (1.431) bA	180.080 (13.414) aA	*61.241 (5.369)*
Bonza (I)	2.409 (1.552) bA	2.344 (1.529) bA	131.821 (11.476) aB	*45.525 (4.853)*
Turkey 1473 (T)	2.013 (1.403) bA	3.435 (1.853) bA	142.283 (11.869) aB	*49.244 (5.042)*
ค่าเฉลี่ย	*2.006 (1.406)*	*2.609 (1.604)*	*151.395 (12.253)*	*52.003 (2.003)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.533	-	0.924	
CV (%)	10.58			
H2				
Fang 60 (E)	0.880 (0.938) bA	2.929 (1.711) bA	99.918 (9.992) aA	*34.576 (4.214)*
Bonza (I)	0.714 (0.842) bA	2.018 (1.421) bA	56.437 (7.504) aB	*19.723 (3.256)*
Turkey 1473 (T)	0.959 (0.979) bA	2.369 (1.538) bA	55.903 (7.385) aB	*19.744 (3.301)*
ค่าเฉลี่ย	*0.848 (0.920)*	*2.439 (1.556)*	*10.753 (8.294)*	*24.681 (3.590)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.506	0.506	0.877	
CV (%)	14.24			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

4) ในใบ YEB+1 (ใบแก่ถัดจาก YEB)

YEB+1 ของข้าวสาลีมีการตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ในลักษณะความเข้มข้นโบรอน (ตารางที่ 3.2.4) โดยพบว่าความเข้มข้นโบรอนที่ H2 ลดลงจาก H1 ในข้าวสาลีทุกพันธุ์ที่ทุกระดับโบรอน เมื่อพิจารณาที่ H1 ระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ความเข้มข้นโบรอนเพิ่มขึ้น ยกเว้นในพันธุ์ Turkey 1473 ที่ B0 มีความเข้มข้นโบรอนลดลงจาก B10 เมื่อปลูกในทรายที่ไม่ใส่โบรอน ข้าวสาลีพันธุ์ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนน้อยที่สุดเท่ากับ 1.651 ส่วนที่ B10 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 7.686-8.035 ส่วนที่ B50 พันธุ์ Fang 60 มีความเข้มข้นโบรอนมากกว่าพันธุ์อื่นซึ่งเท่ากับ 273.658 ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนไม่ต่างกัน

ที่ระยะ H2 ก็พบว่าระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ก็ไม่ทำให้ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนในส่วนนี้เพิ่มขึ้น โดยความเข้มข้นโบรอนจะเพิ่มขึ้นใน B50 เมื่อปลูกที่ B0 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 0.905-0.946 ที่ B10 อยู่ระหว่าง 2.018-2.929 และเมื่อปลูกที่ B50 Fang 60 ยังคงมีความเข้มข้นโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 133.815 รองลงมาคือ Bonza เท่ากับ 75.963 และ Turkey 1473 น้อยที่สุดเท่ากับ 60.829

5) ในใบ YEB+2 (ใบแก่ถัดจาก YEB+1)

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในใบ YEB+2 ที่ทั้ง H1 และ H2 (ตารางที่ 3.2.5) และยังพบว่าความเข้มข้นโบรอนที่ H2 ลดลงจาก H1 ในข้าวสาลีทุกพันธุ์ในทุกระดับโบรอน เมื่อพิจารณาที่ระยะ H1 พบว่าความเข้มข้นโบรอนมีมากที่สุดที่ B50 และลดลงที่ B10 ซึ่งความเข้มข้นโบรอนที่ B0 และ B10 ไม่ต่างกัน โดยจะพบว่าที่ B0 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 8.968-10.617 ที่ B10 อยู่ระหว่าง 12.023-14.920 ส่วนที่ B50 นั้นพบว่า Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนในส่วนนี้น้อยที่สุดเท่ากับ 25.283 ในขณะที่ Fang 60 และ Bonza มีความเข้มข้นโบรอนไม่ต่างกัน

ส่วนที่ H2 พบว่าความเข้มข้นโบรอนเพิ่มขึ้นใน B50 ในข้าวสาลีทุกพันธุ์ และระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนเพิ่มขึ้น ยกเว้นพันธุ์ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนที่ B0 น้อยกว่าที่ B10 นอกจากนี้พบว่าเมื่อปลูกข้าวสาลีในทรายที่ไม่ใส่โบรอน พันธุ์ Fang 60 มีความเข้มข้นโบรอนน้อยที่สุด ส่วนที่ B10 พันธุ์ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอน

มากที่สุด และที่ B50 พบว่าความเข้มข้นโบรอนในพันธุ์ Bonza และ Turkey 1473 มีมากที่สุดเท่ากับ 166.138 และ 192.684

6) ในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมด (Whole shoot)

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดที่ H1 (ตารางที่ 3.2.6) ความเข้มข้นโบรอนจะมีมากที่สุดเมื่อปลูกที่ B50 ในข้าวสาลีทุกพันธุ์ พบว่าเมื่อปลูกที่ B0 พันธุ์ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนน้อยที่สุดเท่ากับ 13.464 และเมื่อปลูกที่ B10 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 23.706-26.713 ในขณะที่ B50 พันธุ์ Fang 60 มีความเข้มข้นโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 793.019 ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนไม่ต่างกันโดยมีค่าเท่ากับ 668.755 และ 641.457 ตามลำดับ

ส่วนที่ H2 นั้นไม่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในส่วนนี้ โดยระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 และ B50 มีผลทำให้ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนเพิ่มขึ้นตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 3.2.4 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในใบ YEB+1 ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	7.920 (2.811) bA	8.035 (2.835) bA	273.658 (16.527) aA	*96.538 (7.391)*
Bonza (I)	7.650 (2.764) bA	7.803 (2.791) bA	226.854 (15.057) aB	*80.769 (6.871)*
Turkey 1473 (T)	1.651 (1.285) cB	7.686 (2.772) bA	226.174 (15.023) aB	*78.504 (6.360)*
ค่าเฉลี่ย	*5.740 (2.287)*	*7.841 (2.799)*	*242.229 (15.536)*	*85.310 (6.874)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.442	0.442	0.765	
CV (%)	6.49			
H2				
Fang 60 (E)	0.861 (0.928) bA	2.521 (1.585) bA	133.815 (11.559) aA	*45.732 (4.691)*
Bonza (I)	0.821 (0.905) bA	2.008 (1.417) bA	75.963 (8.705) aB	*26.264 (3.675)*
Turkey 1473 (T)	0.898 (0.946) bA	2.165 (1.468) bA	60.829 (7.750) aC	*21.297 (3.388)*
ค่าเฉลี่ย	*0.860 (0.926)*	*2.231 (1.490)*	*90.202 (9.338)*	*31.098 (3.918)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.440	0.440	0.763	
CV (%)	11.35			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.5 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในใบ YEB+2 ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	10.617 (3.258) bA	14.920 (3.861) bA	275.218 (16.579) aA	*100.252 (7.899)*
Bonza (I)	10.063 (3.163) bA	12.023 (3.467) bA	252.679 (15.888) aA	*91.588 (7.506)*
Turkey 1473 (T)	8.968 (2.994) bA	13.799 (3.715) bA	215.283 (14.653) aB	*79.350 (7.120)*
ค่าเฉลี่ย	*9.883 (3.138)*	*13.581 (3.681)*	*247.727 (15.707)*	*90.397 (7.509)*
F-test	B**	G**	BxG*	
$LSD_{0.05}$	0.446	0.446	0.772	
CV (%)	5.99			
H2				
Fang 60 (E)	0.947 (0.968) bB	2.566 (1.600) bB	85.469 (9.205) aB	*29.661 (3.925)*
Bonza (I)	5.316 (2.306) bA	6.937 (2.634) bB	166.138 (12.839) aA	*59.464 (5.926)*
Turkey 1473 (T)	1.255 (1.118) cA	8.353 (2.888) bA	192.684 (13.828) aA	*67.431 (5.945)*
ค่าเฉลี่ย	*2.506 (1.464)*	*5.952 (2.374)*	*148.097 (11.957)*	*52.185 (5.265)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.762	0.762	1.319	
CV (%)	14.60			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.01

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.6 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	20.910 (4.572) cA	26.464 (5.144) bA	793.019 (28.16) aA	*280.131 (12.625)*
Bonza (I)	20.743 (4.548) bA	23.706 (4.868) bA	668.755 (25.86) aB	*237.735 (11.759)*
Turkey 1473 (T)	13.464 (3.667) cB	26.713 (5.168) bA	641.457 (25.32) aB	*227.211 (11.384)*
ค่าเฉลี่ย	*18.372 (4.262)*	*25.628 (5.060)*	*701.077 (26.446)*	*248.359 (11.923)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.318	0.318	0.550	
CV (%)	2.69			
H2				
Fang 60 (E)	3.230 (1.796)	9.472 (3.076)	343.356 (18.518)	*118.686 (7.797)*
Bonza (I)	7.322 (2.705)	12.016 (3.466)	311.873 (17.641)	*110.404 (7.937)*
Turkey 1473 (T)	3.689 (1.920)	14.449(3.801)	318.595 (17.832)	*124.336 (7.851)*
ค่าเฉลี่ย	*4.747 (2.141) c*	*11.979 (3.448) b*	*324.608 (17.997) a*	*117.809 (7.862)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.537	-	-	
CV (%)	6.89			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

7) ในส่วนต้นทั้งหมดรวมราก (Whole plant)

จากตารางที่ 3.2.7 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะความเข้มข้นโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมราก ความเข้มข้นโบรอนจะมีมากที่สุดที่ B50 และลดลงที่ B10 และ B0 ตามลำดับ ยกเว้นพันธุ์ Bonza จะพบว่าความเข้มข้นโบรอนที่ B0 และ B10 ไม่แตกต่างกัน เมื่อปลูกที่ B0 พันธุ์ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนน้อยที่สุดส่วนที่ B10 ข้าวสาลีมีความเข้มข้นโบรอนอยู่ระหว่าง 25.178-28.835 และที่ B50 พันธุ์ Fang 60 มีความเข้มข้นโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 806.552 และ Bonza และ Turkey 1473 มีความเข้มข้นโบรอนไม่ต่างกันซึ่งเท่ากับ 678.191 และ 655.969

ส่วนที่ระยะ H2 พบว่าระดับโบรอนไม่มีผลทำให้ข้าวสาลีมีการตอบสนองในลักษณะนี้แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ โดยระดับโบรอนมีผลทำให้ความเข้มข้นโบรอนของข้าวสาลีทุกพันธุ์มีมากที่สุดที่ B50 รองลงมาคือที่ B10 และ B0 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 3.2.7 ผลของระดับโบรอนต่อความเข้มข้นโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมรากของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	22.179 (4.708) cA	28.382 (5.327) bA	806.552 (28.400) aA	*285.704 (12.812)*
Bonza (I)	22.058 (4.690) bA	25.178 (5.017) bA	678.191 (26.040) aB	*241.809 (11.916)*
Turkey 1473 (T)	14.858 (3.851) cB	28.835 (5.369) bA	655.969 (25.600) aB	*233.221 (11.607)*
ค่าเฉลี่ย	*19.698 (4.416)*	*27.465 (5.238)*	*713.571 (26.681)*	*253.578 (12.112)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.333	0.333	0.577	
CV (%)	2.78			
H2				
Fang 60 (E)	4.696 (2.165)	11.630 (3.410)	350.933 (18.720)	*122.420 (8.098)*
Bonza (I)	8.317 (2.883)	13.643 (3.693)	316.967 (17.785)	*112.976 (8.121)*
Turkey 1473 (T)	5.029 (2.241)	16.217 (4.026)	332.929 (18.228)	*118.058 (8.165)*
ค่าเฉลี่ย	*6.014 (2.430) c*	*13.830 (3.710) b*	*333.610 (18.250) a*	*117.818 (8.128)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.544	-	-	
CV (%)	6.75			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ปริมาณโบรอน (B content) (ไมโครกรัมโบรอนต่อต้น; µg B plant^{-1})

1) ในราก (Root)

พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะปริมาณโบรอนในรากที่ H1 และ H2 (ตารางที่ 3.2.8) โดยปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นที่ H2 จาก H1 เมื่อไม่ใส่โบรอน (B0) ข้าวสาลีทั้งสามพันธุ์มีปริมาณโบรอนในรากเฉลี่ยตั้งแต่ 0.059 ถึง 0.362 เมื่อปลูกที่ระดับโบรอนปกติ (B10) ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.091 ถึง 0.586 และเมื่อปลูกที่ B50 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนในรากมากที่สุดโดยเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 0.366 ถึง 1.154

2) ในส่วนต้นที่เหลือ (Remainder)

จากตารางที่ 3.2.9 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะปริมาณโบรอนในส่วนต้นที่เหลือ ปริมาณโบรอนในส่วนต้นที่เหลือมีมากที่สุดในข้าวสาลีทุกพันธุ์เมื่อปลูกที่ B50 ทั้งในระยะ H1 และ H2 เมื่อปลูกข้าวสาลีที่ระยะ H1 และปลูกที่ B0 ข้าวสาลีจะมีปริมาณโบรอนในส่วนต้นที่เหลืออยู่ระหว่าง 0.033-0.050 และปลูกที่ B10 อยู่ระหว่าง 0.082-0.107 เมื่อปลูกที่ B50 พบว่าพันธุ์ Fang 60 มีปริมาณโบรอนมากกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 2.656 ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 มีปริมาณโบรอนในส่วนนี้เท่ากับ 1.492 และ1.280 ตามลำดับ

ส่วนที่ระยะ H2 พบว่าปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นจาก H1 โดยที่ B0 ข้าวสาลีทุกพันธุ์มีปริมาณโบรอนอยู่ระหว่าง 0.380-0.499 ที่ B10 อยู่ระหว่าง 0.842-1.254 และเมื่อปลูกที่ B50 พบว่า Fang 60 มีปริมาณโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 11.553 รองลงมาคือ Bonza เท่ากับ 8.405 และน้อยที่สุดคือ Turkey 1473 เท่ากับ 1.394

ตารางที่ 3.2.8 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในรากของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.064 (0.252)	0.104 (0.323)	0.542 (0.721)	*0.237 (0.432) A*
Bonza (I)	0.054 (0.232)	0.071 (0.266)	0.242 (0.491)	*0.122 (0.330) B*
Turkey 1473 (T)	0.059 (0.241)	0.097 (0.311)	0.313 (0.560)	*0.156 (0.371) AB*
ค่าเฉลี่ย	*0.059 (0.242) b*	*0.091 (0.300) b*	*0.366 (0.590)a*	*0.172 (0.377)*
F-test	B**	G*	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.064	0.064	-	
CV (%)	17.18			
H2				
Fang 60 (E)	0.442 (0.663)	0.782 (0.870)	1.475 (1.208)	*0.900 (0.913) A*
Bonza (I)	0.222 (0.469)	0.511 (0.714)	1.032 (1.014)	*0.588 (0.733) B*
Turkey 1473 (T)	0.423 (0.644)	0.465 (0.668)	0.956 (0.969)	*0.615 (0.761)B*
ค่าเฉลี่ย	*0.362 (0.592) c*	*0.586 (0.751) b*	*1.154 (1.064) a*	*0.701 (0.802)*
F-test	B**	G*	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.123	0.123	-	
CV (%)	15.51			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.9 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในส่วนต้นที่เหลือของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.050 (0.222) bA	0.090 (0.300) bA	2.656 (1.605) aA	*0.932 (0.709)*
Bonza (I)	0.033 (0.182) bA	0.107 (0.327) bA	1.492 (1.217) aB	*0.544 (0.575)*
Turkey 1473 (T)	0.042 (0.205) bA	0.082 (0.285) bA	1.280 (1.124) aB	*0.468 (0.538)*
ค่าเฉลี่ย	*0.042 (0.203)*	*0.093 (0.304)*	*1.809 (1.315)*	*0.648 (0.607)*
F-test	B**	G*	BxG*	
$LSD_{0.05}$	0.134	0.134	0.232	
CV (%)	22.28			
H2				
Fang 60 (E)	0.499 (0.706) cA	1.254 (1.118) bA	11.553 (3.381) aA	*13.306 (1.735)*
Bonza (I)	0.380 (0.616) cA	1.111 (1.054) bA	8.405 (2.894) aB	*9.896 (1.521)*
Turkey 1473 (T)	0.462 (0.676) bA	0.842 (0.916) abA	1.394 (1.175) aC	*0.899 (0.922)*
ค่าเฉลี่ย	*0.447 (0.666)*	*1.069 (1.029)*	*7.117 (2.484)*	*8.033 (1.393)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.170	0.170	0.295	
CV (%)	12.32			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.01

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

3) ในใบ YEB (The Youngest Expanded Blade)

ปริมาณโบรอนในใบ YEB ของข้าวสาลีตอบสนองต่อระดับโบรอนแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ที่ระยะ H1 และ H2 (ตารางที่ 3.2.10) ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นที่ทั้ง 2 ระยะแต่เมื่อปลูกที่ B50 มีผลทำให้ข้าวสาลีทุกพันธุ์มีปริมาณโบรอนในใบ YEB เพิ่มขึ้น เมื่อปลูกในทรายที่ไม่ใส่โบรอนข้าวสาลีทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณโบรอนอยู่ระหว่าง 0.039-0.049 ที่ H1 และอยู่ระหว่าง 0.047-0.064 ที่ H2 เมื่อใส่โบรอนในระดับ B10 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนในใบ YEB อยู่ระหว่าง 0.053-0.068 ที่ H1 และอยู่ระหว่าง 0.127-0.192 ที่ H2 แต่เมื่อเพิ่มโบรอนในระดับ B50 พบว่าพันธุ์ Fang 60 มีปริมาณโบรอนในใบ YEB มากกว่าพันธุ์อื่นซึ่งเท่ากับ 3.002 ที่ H1 ในขณะที่ Bonza และ Turkey 1473 ไม่ต่างกัน ซึ่งเท่ากับ 1.902 และ 1.646 ตามลำดับ ส่วนที่ระยะ H2 เมื่อปลูกที่ B50 พบว่า Fang 60 ยังคงมีปริมาณโบรอนมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 4.348 รองลงมาคือ Bonza และ Turkey 1473 ซึ่งเท่ากับ 2.722 และ 1.676 ตามลำดับ

4) ในใบ YEB+1 (ใบแก่ถัดจาก YEB)

ข้าวสาลีไม่มีการตอบสนองแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ในลักษณะปริมาณโบรอนในใบ YEB+1 เมื่อระดับโบรอนเพิ่มขึ้นที่ H1 (ตารางที่ 3.2.11) ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ปริมาณโบรอนในใบ YEB+1 ของข้าวสาลีทุกพันธุ์เพิ่มขึ้น ทั้งระยะ H1 และ H2 ส่วนที่ B50 นั้นมีผลทำให้ข้าวสาลีทุกพันธุ์มีปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นจาก B10 ที่ระยะ H1 และ H2 ในข้าวสาลีทุกพันธุ์และมีปริมาณโบรอนที่ H2 มากกว่า H1 ที่ B50 เมื่อปลูกข้าวสาลีที่ B0 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนเฉลี่ยเท่ากับ 0.082 เมื่อปลูกที่ B10 พบว่าข้าวสาลีทุกพันธุ์มีปริมาณโบรอนเฉลี่ยเท่ากับ 0.125 ส่วนที่ B50 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนเฉลี่ยเท่ากับ 2.548

อย่างไรก็ตามพบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะนี้ที่ระยะ H2 ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ปริมาณโบรอนในใบ YEB+1 เพิ่มขึ้น เมื่อปลูกที่ B0 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนอยู่ระหว่าง 0.046-0.051 และที่ B10 อยู่ระหว่าง 0.079-0.149 ส่วนที่ B50 นั้นพบว่าทำให้ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนเพิ่มมากขึ้น โดยพันธุ์ Fang 60 มีปริมาณโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 5.300 รองลงมาคือ Bonza เท่ากับ 2.171 และน้อยที่สุดคือพันธุ์ Turkey 1473 เท่ากับ 1.362 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2.10 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในใบ YEB ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.039 (0.197) bA	0.053 (0.230) bA	3.002 (1.722) aA	*1.031 (4.664)*
Bonza (I)	0.049 (0.222) bA	0.058 (0.240) bA	1.902 (1.367) aB	*0.670 (2.685)*
Turkey 1473 (T)	0.041 (0.201) bA	0.068 (0.260) bA	1.646 (1.279) aB	*0.585 (2.238)*
ค่าเฉลี่ย	*0.043 (0.206)*	*0.060 (0.243)*	*2.183 (1.456)*	*0.762 (0.635)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG*	
$LSD_{0.05}$	0.116	-	0.201	
CV (%)	18.41			
H2				
Fang 60 (E)	0.064 (0.254) cA	0.192 (0.438) bA	4.348 (2.075) aA	*1.535 (0.922)*
Bonza (I)	0.047 (0.217) bA	0.138 (0.371) bA	2.722 (1.649) aB	*0.969 (0.746)*
Turkey 1473 (T)	0.063 (0.250) bA	0.127 (0.556) bA	13676 (1.292) aC	*0.622 (0.633)*
ค่าเฉลี่ย	*0.058 (0.240)*	*0.152 (0.388)*	*2.915 (1.671)*	*1.042 (0.767)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.094	0.094	0.163	
CV (%)	12.39			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.11 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในใบ YEB+1 ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.129 (0.358)	0.143 (0.378)	3.282 (1.797)	*1.185 (0.844)*
Bonza (I)	0.094 (0.306)	0.126 (0.354)	2.618 (1.611)	*0.946 (0.757)*
Turkey 1473 (T)	0.023 (0.150)	0.105 (0.323)	1.743 (1.320)	*0.624 (0.598)*
ค่าเฉลี่ย	*0.082 (0.271)*	*0.125 (0.352)*	*2.548 (1.576)*	*0.918 (0.733)*
F-test	B**	G**	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.113	0.113	-	
CV (%)	15.54			
H2				
Fang 60 (E)	0.051 (0.224) bA	0.149 (0.385) bA	5.300 (2.279) aA	*1.833 (0.963)*
Bonza (I)	0.050 (0.222) bA	0.094 (0.306) bA	2.171 (1.457) aB	*0.772 (0.662)*
Turkey 1473 (T)	0.046 (0.213) bA	0.079 (0.282) bA	1.362 (1.158) aC	*0.496 (0.551)*
ค่าเฉลี่ย	*0.049 (0.220)*	*0.107 (0.324)*	*2.944 (1.631)*	*1.034 (0.725)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.171	0.171	0.296	
CV (%)	23.77			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

5) ในใบ YEB+2 (ใบแก่ถัดจาก YEB+1)

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะของปริมาณโบรอนในใบ YEB+2 ที่ระยะ H1 (ตารางที่ 3.2.12) ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ปริมาณโบรอนในใบ YEB+2 เพิ่มขึ้น แต่เมื่อระดับโบรอนเพิ่มเป็น B50 ทำให้ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนในใบ YEB+2 เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาที่ B0 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนอยู่ระหว่าง 0.068-0.096 ที่ B10 อยู่ระหว่าง 0.078-0.112 และที่ B50 พบว่าพันธุ์ Fang 60 และ Bonza มีปริมาณโบรอนในใบนี้มากที่สุดเท่ากับ 1.407-1.321 ตามลำดับ และมีน้อยที่สุดในพันธุ์ Turkey 1473 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.775

ที่ H2 พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนในลักษณะนี้ โดยข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนในใบนี้เฉลี่ยที่ B50 มากที่สุดเท่ากับ 2.076 รองลงมาคือที่ B10 เท่ากับ 0.202 และน้อยที่สุดที่ B0 เท่ากับ 0.073

6) ในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมด (Whole shoot)

พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นในลักษณะปริมาณโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมด (ตารางที่ 3.2.13) ปริมาณโบรอนที่ H1 จะเพิ่มขึ้นจาก H2 ในข้าวสาลีทุก ที่ H1 พบว่าระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 และ B50 ในพันธุ์ Bonza และ Turkey 1473 ทำให้ปริมาณโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดเพิ่มขึ้นยกเว้นในพันธุ์ Fang 60 ระดับโบรอนที่เพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ปริมาณโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดเพิ่มขึ้นแต่จะเพิ่มที่ B50 เมื่อปลูกที่ระยะ H1 ในทรายที่ไม่ใส่โบรอน (B0) Turkey 1473 มีปริมาณโบรอนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.174 และใส่โบรอนในระดับ B10 พันธุ์ข้าวสาลีจะมีปริมาณโบรอนในส่วนนี้อยู่ระหว่าง 0.333-0.402 ส่วนที่ B50 นั้นพันธุ์ Fang 60 มีปริมาณโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 10.346 ส่วน Bonza และ Turkey1473 มีปริมาณโบรอนในส่วนนี้เท่ากับ 7.334 และ 5.444 ตามลำดับ

ส่วนที่ระยะ H2 นั้นพบว่าปริมาณโบรอนที่เพิ่มขึ้นทำให้ข้าวสาลีทุกพันธุ์มีปริมาณโบรอนเพิ่มขึ้นในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมด ยกเว้นปริมาณโบรอนในพันธุ์ Turkey 1473 จะไม่เพิ่มขึ้นเมื่อระดับโบรอนเพิ่มจาก B0 เป็น B10 ที่ B0 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนในส่วนนี้ไม่ต่างกันระหว่างพันธุ์โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.607-0.654 และเมื่อปลูกที่ B10 ข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนอยู่ระหว่าง 1.292-1.714 ในขณะที่เมื่อปลูกที่ B50 พันธุ์ Fang 60 มีปริมาณโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 23.651 รองลงมาคือ Bonza เท่ากับ 15.563 และน้อยที่สุดในพันธุ์ Turkey 1473 เท่ากับ 5.945 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2.12 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในใบ YEB+2 ของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.096 (0.310) bA	0.109 (0.330) bA	1.407 (1.184) aA	*0.537 (0.608)*
Bonza (I)	0.077 (0.277) bA	0.112 (0.334) bA	1.321 (1.143) aA	*0.503 (0.585)*
Turkey 1473 (T)	0.068 (0.258) bA	0.078 (0.280) bA	0.775 (0.875) aB	*0.307 (0.471)*
ค่าเฉลี่ย	*0.080 (0.282)*	*0.100 (0.315)*	*1.168 (1.068)*	*0.449 (0.555)*
F-test	B**	G**	BxG*	
$LSD_{0.05}$	0.069	0.069	0.119	
CV (%)	12.48			
H2				
Fang 60 (E)	0.040 (0.199)	0.119 (0.345)	2.450 (1.540)	*0.870 (0.695)*
Bonza (I)	0.130 (0.359)	0.242 (0.491)	2.265 (1.478)	*0.879 (0.776)*
Turkey 1473 (T)	0.049 (0.220)	0.244 (0.494)	1.513 (1.222)	*0.602 (0.645)*
ค่าเฉลี่ย	*0.073 (0.259) c*	*0.202 (0.443) b*	*2.076 (1.413) a*	*0.784 (0.705)*
F-test	B**	G^{ns}	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.172	-	-	
CV (%)	24.61			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

ตารางที่ 3.2.13 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในส่วนเหนือพื้นดินทั้งหมดของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.313 (0.559) bA	0.396 (0.629) bA	10.346 (3.193) aA	*3.685 (1.460)*
Bonza (I)	0.253 (0.503) cA	0.402 (0.634) bA	7.334 (2.696) aB	*2.663 (1.278)*
Turkey 1473 (T)	0.174 (0.415) cB	0.333 (0.577) bA	5.444 (2.332) aC	*1.984 (1.108)*
ค่าเฉลี่ย	*0.247 (0.492)*	*0.377 (0.613)*	*7.708 (2.740)*	*2.777 (1.282)*
F-test	B**	G**	BxG*	
$LSD_{0.05}$	0.195	0.195	0.094	
CV (%)	15.39			
H2				
Fang 60 (E)	0.654 (0.808) cA	1.714 (1.308) bA	23.651 (4.835) aA	*8.673 (2.317)*
Bonza (I)	0.607 (0.779) cA	1.585 (1.259) bA	15.563 (3.939) aB	*5.818 (1.992)*
Turkey 1473 (T)	0.620 (0.784) bA	1.292 (1.234) bA	5.945 (2.436) aC	*2.619 (1.452)*
ค่าเฉลี่ย	*0.627 (0.790)*	*1.530 (1.234)*	*15.053 (3.737)*	*2.737 (1.920)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.237	0.237	0.411	
CV (%)	12.48			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.01

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน

7) ในส่วนต้นทั้งหมดรวมราก (Whole plant)

สำหรับปริมาณโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมรากของข้าวสาลีนั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นที่ระยะ H1 (ตารางที่ 3.2.14) ระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นจาก B0 เป็น B10 ไม่มีผลทำให้ปริมาณโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมรากของทุกพันธุ์เพิ่มขึ้นแต่จะเพิ่มขึ้นที่ B50 โดย Fang 60 มีปริมาณโบรอนเฉลี่ยในส่วนนี้มากที่สุดเท่ากับ 3.922

อย่างไรก็ตามพบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นที่ระยะ H2 ในลักษณะนี้ ระดับโบรอนที่เพิ่มขึ้นจาก B0 เป็น B10 และ B50 มีผลทำให้ปริมาณโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมรากของทุกพันธุ์เพิ่มขึ้น ยกเว้นในพันธุ์ Turkey 1473 เมื่อระดับโบรอนเพิ่มจาก B0 เป็น B10 ไม่ทำให้ปริมาณโบรอนต่างกัน เมื่อปลูกในทรายที่ไม่ใส่โบรอนข้าวสาลีมีปริมาณโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมรากไม่ต่างกัน โดยอยู่ระหว่าง 0.829-1.095 และเมื่อปลูกในสภาพที่ใส่โบรอนที่ B10 อยู่ระหว่าง 1.757-2.496 และเมื่อเพิ่มปริมาณโบรอนเป็น B50 พบว่า Fang 60 มีปริมาณโบรอนมากที่สุดเท่ากับ 25.126 รองลงมาคือ Bonza และ Turkey 1473 ซึ่งเท่ากับ 16.596 และ 6.901 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 3.2.14 ผลของระดับโบรอนต่อปริมาณโบรอนในส่วนต้นทั้งหมดรวมรากของข้าวสาลีพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในทรายที่ระยะ 21 และ 35 วัน (แทนด้วย H1 และ H2 ตามลำดับ) (ค่าทางสถิติและค่าในวงเล็บได้จากการ transform ข้อมูลในตารางโดย square root transformation)

พันธุ์	ระดับโบรอน			*ค่าเฉลี่ย*
	B0	B10	B50	
H1				
Fang 60 (E)	0.377 (0.614)	0.500 (0.707)	10.889 (3.274)	*3.922 (1.531) A*
Bonza (I)	0.308 (0.554)	0.473 (0.688)	7.575 (2.740)	*2.785 (1.327) B*
Turkey 1473 (T)	0.232 (0.482)	0.430 (0.656)	5.757 (2.398)	*2.140 (1.178) B*
ค่าเฉลี่ย	*0.306 (0.550) c*	*0.468 (0.683) b*	*8.074 (2.804) a*	*2.949 (1.346)*
F-test	B**	G**	BxG^{ns}	
$LSD_{0.05}$	0.203	0.203	-	
CV (%)	15.19			
H2				
Fang 60 (E)	1.095 (1.045) cA	2.496 (1.574) bA	25.126 (4.984) aA	*9.572 (2.534)*
Bonza (I)	0.829 (0.910) cA	2.096 (1.448) bB	16.596 (4.069) aB	*6.507 (2.142)*
Turkey 1473 (T)	1.042 (1.016) bA	1.757 (1.321) bB	6.901 (2.623) aC	*3.233 (1.653)*
ค่าเฉลี่ย	*0.989 (0.990)*	*2.116 (1.478)*	*16.208 (3.892)*	*6.437 (2.110)*
F-test	B**	G**	BxG**	
$LSD_{0.05}$	0.254	0.254	0.441	
CV (%)	12.18			

^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.01$

ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

ในแถวเดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

E ทนต่อการขาดโบรอน, I ไม่ทนต่อการขาดโบรอน, T ทนต่อการเป็นพิษของโบรอน