บทที่ 4
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1: Preliminary screening

ผลการประเมินความสามารถในการปรับตัวของต้นอ่อนข้าวบาร์เลย์จำนวน 125 สายพันธุ์ ปลูกในสภาพน้ำขังโดยสังเกตจากการเหลืองของใบต้นอ่อนของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์โดยให้คะแนนจาก 1-9 และได้แบ่งกลุ่มความทนทานของข้าวบาร์เลย์แบ่งออกได้เป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่ทนทานมาก (คะแนน 1-3) มีจำนวน 25 สายพันธุ์ กลุ่มทนทานปานกลาง (คะแนน 4-6) มีจำนวน 58 สายพันธุ์ และกลุ่มที่อ่อนแอ (คะแนน 7-9) จำนวน 42 สายพันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 นอกจากนี้ยังพบว่ามีสายพันธุ์ที่เป็นคู่ผสมเดียวกันแต่แสดงความทนต่อสภาพน้ำขังอยู่ในทั้งกลุ่มที่ทนทานมากและทนทานปานกลาง เช่น

คู่ผสม BTYN92/93 No. 110 X BRB2
LARTC-BL 9102 X BRB2
LARTC-BL 9119 X BRB2
LARTC-BL 9001 X BRB2
CMU 93-6 X BRB2
Nairn X BRB2

และพบว่ายังมีบางสายพันธุ์ที่เป็นคู่ผสมเดียวกันแต่แสดงความทนทานต่อน้ำท่วมขังทั้งในกลุ่มที่ทนทานปานกลางและกลุ่มอ่อนแอ เช่น

คู่ผสม Stirling X BRB9
BRB2 X BRB9
BTYN95/96 #311

แต่ไม่พบว่ามีสายพันธุ์ใดที่เป็นคู่ผสมเดียวกันที่จัดอยู่ทั้งในกลุ่มที่ทนทานมาก และอ่อนแอ และไม่พบสายพันธุ์ใดที่มีคู่ผสมเดียวกันแสดงความทนต่อน้ำขังจัดอยู่ในทั้งสามกลุ่ม (ตารางที่ 2)

จากนั้นนำสายพันธุ์ในกลุ่มที่ทนทานมากทั้งหมดรวมถึงพันธุ์การค้า และตัวแทนจากกลุ่มทนทานปานกลาง อ่อนแอ และพันธุ์ check รวมทั้งสิ้น 36 สายพันธุ์ (รายชื่อคู่ผสมและสายพันธุ์ที่ทดลองได้แสดงในตารางภาคผนวกที่ 2) นำมาทดสอบในขั้นการประเมินความสามารถในการปรับตัว (Adaptability evaluation) ในฤดูถัดไป

ตารางที่ 1. คะแนนความเหลืองของใบอ่อนสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่อยู่ในสภาวะน้ำท่วมขัง

ลำดับที่	คู่ผสม / สายพันธุ์	คะแนนประเมิน
1	Stirling X BRB2 line # 1	3
2	Stirling X BRB2 line # 151	3
3	Stirling X BRB9 line # 2	7
4	Stirling X BRB9 line # 3	6
5	Stirling X BRB9 line # 4	9
6	Stirling X BRB9 line # 5	8
7	Stirling X BRB9 line # 6	7
8	Stirling X BRB9 line # 7	8
9	Stirling X BRB9 line # 8	5
10	Stirling X BRB9 line # 9	7
11	Stirling X BRB9 line # 10	6
12	Stirling X BRB9 line # 11	8
13	Stirling X BRB9 line # 101	6
14	Stirling X BRB9 line # 104	7
15	Stirling X BRB9 line # 142	7
16	Stirling X BRB9 line # 146	5
17	Stirling X BRB9 line # 153	5
18	Stirling X BRB9 line # 154	6
19	BRB2 X BRB9 line # 12	5
20	BRB2 X BRB9 line # 14	7
21	BRB2 X BRB9 line # 15	7
22	BRB2 X BRB9 line # 16	6
23	BRB2 X BRB9 line # 17	7
24	BRB2 X BRB9 line # 18	7
25	BRB2 X BRB9 line # 19	7
26	BRB2 X BRB9 line # 20	7
27	BRB2 X BRB9 line # 21	8
28	BTYN92/93 No.110 X BRB2 line # 22	4
29	BTYN92/93 No.110 X BRB2 line # 23	3
30	BTYN92/93 No.110 X BRB2 line # 24	3

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	คู่ผสม / สายพันธุ์	คะแนนประเมิน
31	LARTC-BL 9102 X BRB2 line # 25	4
32	LARTC-BL 9102 X BRB2 line # 26	3
33	LARTC-BL 9102 X BRB2 line # 27	2
34	LARTC-BL 9102 X BRB2 line # 28	3
35	LARTC-BL 9102 X BRB2 line # 29	5
36	LARTC-BL 9102 X BRB2 line # 30	5
37	LPHA 92-11 X BRB2 line # 31	5
38	LPHA 92-11 X BRB2 line # 152	6
39	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 33	3
40	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 34	3
41	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 35	1
42	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 37	6
43	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 38	3
44	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 39	3
45	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 40	1
46	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 41	5
47	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 105	6
48	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 106	3
49	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 107	6
50	LARTC- BL 9119 X BRB2 line # 108	4
51	Alexis X Harunanijo line # 42	8
52	Alexis X Harunanijo line # 43	7
53	Alexis X Harunanijo line # 44	8
54	Alexis X Harunanijo line # 45	7
55	Alexis X Harunanijo line # 129	8
56	Alexis X Harunanijo line # 130	8
57	Alexis X Harunanijo line # 131	8
58	Alexis X Harunanijo line # 132	8
59	สบม.1 X BRB9 line # 46	7
60	สบม.1 X BRB9 line # 47	8
61	สบม.1 X BRB9 line # 48	9
62	สบม.1 X BRB9 line # 49	8

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	คู่ผสม / สายพันธุ์	คะแนนประเมิน
63	สบม.1 X BRB9 line # 50	8
64	สบม.1 X BRB9 line # 51	9
65	สบม.1 X BRB9 line # 52	8
66	สบม.1 X BRB9 line # 53	9
67	สบม.1 X BRB9 line # 54	8
68	สบม.1 X BRB9 line # 55	8
69	สบม.1 X BRB9 line # 109	8
70	สบม.1 X BRB9 line # 110	8
71	สบม.1 X BRB9 line # 111	7
72	สบม.1 X BRB9 line # 112	8
73	Nairn X BRB9 line # 56	3
74	Nairn X BRB9 line # 57	2
75	Nairn X BRB9 line # 58	5
76	Nairn X BRB9 line # 59	5
77	Nairn X BRB9 line # 60	5
78	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 61	2
79	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 62	6
80	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 63	4
81	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 64	6
82	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 72	5
83	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 74	3
84	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 75	5
85	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 76	4
86	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 77	5
87	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 78	6
88	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 79	6
89	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 80	6
90	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 81	4
91	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 82	5
92	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 83	6
93	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 84	4
94	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 85	4

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ Mae Jo University

ลำดับที่	คู่ผสม / สายพันธุ์	คะแนนประเมิน
95	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 86	6
96	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 87	6
97	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 88	6
98	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 113	4
99	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 114	5
100	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 115	3
101	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 116	6
102	LARTC-BL 9001 X BRB2 line # 117	6
103	CMU 93-6 X BRB2 line # 91	4
104	CMU 93-6 X BRB2 line # 92	5
105	CMU 93-6 X BRB2 line # 93	3
106	CMU 93-6 X BRB2 line # 95	2
107	CMU 93-6 X BRB2 line # 97	1
108	CMU 93-6 X BRB2 line # 99	4
109	CMU 93-6 X BRB2 line # 100	2
110	CMU 93-6 X BRB2 line # 125	5
111	CMU 93-6 X BRB2 line # 126	5
112	CMU 93-6 X BRB2 line # 127	6
113	CMU 93-6 X BRB2 line # 128	6
114	BRB1 X BRB9 line # 146	5
115	BRB1 X BRB9 line # 159	6
116	BRB1 X BRB9 line # 160	5
117	BTYN95/96 #311 line # 167	7
118	BTYN95/96 #311 line # 168	6
119	stirling	4
120	BRB9	9
121	BRB2	2
122	BCMU 96-1	9
123	BCMU 96-9	6
124	SMG-1	3
125	BRB RF 9629	9

คะแนน 1-3 = tolerance, 4-6 = moderate tolerance และ 7-9 = susceptible

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 2. ระดับความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

ระดับความทนทาน	คู่ผสม / พันธุ์	เลขที่สายพันธุ์	จำนวนสายพันธุ์ของกลุ่ม
1. ทนทานมาก	Stirling X BRB2	1 151	25
	BTYN 92/93 No. 110 X BRB2	23 24	
	LARTC-BL 9102 X BRB2	26 27 28	
	LARTC-BL 9119 X BRB2	33 34 35 38 39 40 106	
	LARTC-BL 9001 X BRB2	61 74 115	
	CMU 93-6 X BRB2	93 95 97 100	
	Nairn X BRB9	56 57	
	พันธุ์ BRB2		
	พันธุ์ SMG-1 (tolerant check)		
2. ทนทานปานกลาง	Stirling X BRB9	3 8 10 101 146 153 154	58
	BTYN 92/93 No. 110 X BRB2	22	
	BRB 2 X BRB9	12 16	
	LARTC-BL 9102 X BRB2	25 29 30	
	LPHA 92-11 X BRB2	31 152	
	LARTC-BL 9119 X BRB2	37 41 105 107 108	
	Nairn X BRB9	58 59 60	
	LARTC-BL 9001 X BRB2	62 63 64 72 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 113 114 116 117	
	CMU 93-6 X BRB2	91 92 99 125 126 127 128	
	BRB 1 X BRB9	149 159 160	
	BTYN95/96 #311	168	
	พันธุ์ Stirling		
	พันธุ์ BCMU 96-9		

ตารางที่ 1. (ต่อ)

ระดับความทนทาน	คู่ผสม / พันธุ์	เลขที่สายพันธุ์	จำนวนสายพันธุ์ของกลุ่ม
3. อ่อนแอ	Stirling X BRB9	2 4 5 6 7 9 11 104 142	42
	BRB 2 X BRB9	14 15 17 18 19 20 21	
	Alexis X Harunanijo	42 43 44 45 129 130 131 132	
	สบม.1 X BRB9	46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 109 110 111 112	
	BTYN95/96 #311	167	
	พันธุ์ BRB9		
	พันธุ์ BCMU 96-1		
	พันธุ์ BRB RF 9629 (susceptible check)		

การทดลองที่ 2: Adaptability evaluation

เมื่อนำสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์จากการทดสอบขั้น Preliminary screening มาทดสอบต่อในขั้นความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพน้ำท่วมขังซึ่งวัดจากค่าดัชนีการทนน้ำขัง (FI) (ตารางที่ 3) พบว่ามีข้าวบาร์เลย์ทั้งหมด 13 สายพันธุ์ ที่มีค่า FI ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับค่า 1.0 ซึ่งได้แก่

สายพันธุ์ Stirling X BRB2 line #1
LARTC-BL9102 X BRB2 line #26
LARTC-BL9119 X BRB2 line # 39
LARTC-BL9119 X BRB2 line # 40
LARTC-BL9119 X BRB2 line # 106
LARTC-BL9001 X BRB2 line # 74
LARTC-BL9001 X BRB2 line # 115
CMU 93-6 X BRB2 line # 93
CMU 93-6 X BRB2 line # 95
CMU 93-6 X BRB2 line # 100
Nairn X BRB9 line # 56
Nairn X BRB9 line # 57
SMG-1

โดยสายพันธุ์ดังกล่าวทั้งหมดเป็นสายพันธุ์ที่มีความทนทานต่อน้ำท่วมขังในระยะต้นอ่อนที่ผ่านการคัดเลือกมาจาก preliminary screening สังเกตพบว่าสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์บางสายพันธุ์

ที่ผ่านการคัดเลือกจาก preliminary screening ที่มีความทนทานต่อน้ำท่วมขังในระยะต้นอ่อน แต่เมื่อมาศึกษาความสามารถของการปรับตัวในการทดลองที่ 2 จะไม่แสดงความสามารถปรับตัวต่อสภาพน้ำท่วมขัง เช่น สายพันธุ์ Stirling X BRB2 line # 151, BTYN92/93 #110 X BRB2 line # 23 และ BTYN92/93 #110 X BRB2 line # 23 เป็นต้น

สำหรับสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์พวกกลุ่มที่ทนทานปานกลาง และอ่อนแอใน preliminary screening พบว่าไม่มีสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์สายพันธุ์ใดที่แสดงความสามารถในการปรับตัวเมื่อปลูกในสภาพน้ำท่วมขัง

สายพันธุ์ Stirling X BRB2 line #1 มีค่า FI สูงที่สุดคือ 1.08 ส่วนสายพันธุ์ที่มีค่า FI ต่ำที่สุดคือ สายพันธุ์ สบม1 X BRB9 line # 112 และสายพันธุ์ BRB RF 9629 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.49 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3. ดัชนีการทนน้ำขัง (FI) ของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	น้ำหนักแห้งรวมของพืช (กรัม) ให้น้ำขัง	ให้น้ำปกติ	FI	Pre – screening test
Two-row barley					
Stiring X BRB2 #1	1	17.38	16.04	1.08^{ns}	t
Stiring X BRB2 #151	2	12.63	16.38	0.77*	t
BTYN92/93 #110 X BRB2 #23	3	12.78	15.54	0.82*	t
BTYN92/93 #110 X BRB2 #24	4	12.52	14.71	0.85*	t
LARTC-BL9102 X BRB2 #26	5	11.35	12.61	0.90^{ns}	t
LARTC-BL9102 X BRB2 #27	6	7.83	12.70	0.62*	t
LARTC-BL9102 X BRB2 #28	7	10.79	13.14	0.82*	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #33	8	10.77	12.51	0.86*	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #34	9	11.36	13.14	0.86*	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #35	10	10.49	13.41	0.78*	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #38	11	11.31	13.50	0.84*	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #39	12	10.35	11.52	0.90^{ns}	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #40	13	11.49	12.76	0.90^{ns}	t
LARTC-BL9119 X BRB2 #106	14	11.86	12.32	0.96^{ns}	t
LARTC-BL9001 X BRB2 #61	15	12.46	14.24	0.88*	t

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	น้ำหนักแห้งรวมของพืช (กรัม) ให้น้ำซัง	ให้น้ำปกติ	FI	Pre – screening test
LARTC-BL9001 X BRB2 #74	16	11.35	11.56	0.98^{ns}	t
LARTC-BL9001 X BRB2 #115	17	14.60	13.84	1.06^{ns}	t
CMU 93-6 X BRB2 #93	18	13.22	14.14	0.93^{ns}	t
CMU 93-6 X BRB2 #95	19	14.25	14.27	1.00^{ns}	t
CMU 93-6 X BRB2 #97	20	12.28	15.99	0.77*	t
CMU 93-6 X BRB2 #100	21	12.69	13.39	0.95^{ns}	t
Stirling X BRB9 #2	22	8.85	13.65	0.65*	s
Stirling X BRB9 #8	23	9.07	14.35	0.63*	mt
BRB1 X BRB9 #149	24	10.51	12.79	0.82*	mt
สบม1 X BRB9 #111	25	6.65	10.80	0.62*	s
สบม1 X BRB9 #112	26	4.39	9.03	0.49*	s
Nairn X BRB9 #56	27	12.04	11.97	1.01^{ns}	t
Nairn X BRB9 #57	28	11.27	12.57	0.90^{ns}	t
Alexis X Harunanijo #129	29	9.59	13.88	0.69*	s
Stirling	30	9.16	15.71	0.58*	mt
BCMU96-9	31	7.37	12.34	0.60*	mt
BRB9	32	5.51	8.70	0.63*	s
Six-row barley					
BCMU96-1	33	6.36	12.30	0.52*	s
BRB2	34	9.99	11.36	0.88*	t
Check					
SMG-1 (six-row barley) (tolerance)	35	11.48	11.54	1.00^{ns}	t
BRB RF 9629 (two-row barley) (susceptable)	36	4.58	9.30	0.49*	s
mean		10.57	13.00	0.81	

ns = not significant difference from 1.00 value and * = significant at 0.05 probability

t = tolerance, mt = moderate tolerance และ s = susceptible

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 4) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างรูปแบบการให้น้ำ สายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้น้ำและสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ ของน้ำหนักแห้งของราก (root dry weight) น้ำหนักแห้งต้น (shoot dry weight) น้ำหนักแห้งรวม (total dry weight) อายุออกดอก จำนวนหน่อต่อต้น และจำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้น พบว่าความสูงของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ทั้ง 36 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของทั้งสองรูปแบบการให้น้ำ แต่มีความแตกต่างกันของสายพันธุ์และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างรูปแบบการให้น้ำและสายพันธุ์

ตารางที่ 4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของลักษณะต่างๆของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่มีรูปแบบการให้น้ำสองรูปแบบ

Source of variation	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งต้น	น้ำหนักแห้งรวม	อายุออกดอก	ความสูง	จำนวนหน่อต่อต้น	จำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้น
ซ้ำ	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
รูปแบบการให้น้ำ (A)	*	*	*	**	ns	*	**
สายพันธุ์ (B)	**	**	**	**	**	**	**
A*B	**	**	**	**	**	**	**
CV (%) (A)	15.15	21.13	19.36	3.32	7.89	9.10	25.06
CV (%) (B)	12.02	13.11	10.88	2.82	6.23	11.53	19.11

* and ** significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively ; ns = not significant difference

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตทางด้านราก ลำต้น และการสร้างน้ำหนักรวม ของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ (ตารางที่ 5) โดยพบว่าสายพันธุ์

Stirling X BRB2 #1 BTYN92/93 #110 x BRB2 #24

LARTC-BL9102 X BRB2 #26 LARTC-BL9119 X BRB2 #33

LARTC-BL9119 X BRB2 #34 LARTC-BL 9119 X BRB2 #39

LARTC-BL 9119 X BRB2 #40
LARTC-BL 9119 X BRB2 #106
LARTC-BL 9001 X BRB2 #61
LARTC-BL 9001 X BRB2 #74
LARTC-BL 9001 X BRB2 #115
CMU 93-6 X BRB2 #95
CMU 93-6 X BRB2 #100
Nairn X BRB 9 #56
Nairn X BRB 9 #57

รวมทั้งพันธุ์ BRB 2 และพันธุ์ SMG-1 มีน้ำหนักแห้งส่วนราก ลำต้น และน้ำหนักแห้งรวมไม่ลดลงหรือไม่แตกต่างเมื่ออยู่ในสภาพน้ำท่วมขัง ซึ่งสายพันธุ์ดังกล่าวเป็นข้าวบาร์เลย์ทั้งชนิดหกแถวและสองแถว สังเกตพบว่าสายพันธุ์ที่มีค่า FI ไม่แตกต่างจาก 1.0 จะมีน้ำหนักแห้งส่วนราก ลำต้น และน้ำหนักแห้งรวมไม่ลดลงเมื่ออยู่ในสภาวะน้ำท่วมขัง แต่มีบางสายพันธุ์ที่มีค่า FI ต่ำกว่า 1.0 แต่มีการสร้างน้ำหนักแห้งราก ต้น และน้ำหนักแห้งรวมไม่แตกต่างกันเมื่ออยู่ในสภาวะน้ำท่วมขัง

สายพันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มที่อ่อนแอจะมีน้ำหนักแห้งราก ต้น และน้ำหนักแห้งรวม ลดลงเมื่อถูกน้ำท่วมขัง ตัวอย่างเช่น สายพันธุ์Stirling X BRB9 line # 2, สบม1 X BRB9 line # 111, สบม1 X BRB9 line # 112, Alexis X Harunanijo line # 129, BRB9, BCMU96-1 และ BRB RF 9629 เป็นต้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5. ผลของรูปแบบการให้น้ำต่อน้ำหนักแห้งส่วนราก (กรัม/ต้น), น้ำหนักแห้งส่วนต้น (กรัม/ต้น) และน้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ต้น) ของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

คู่ผสม / สายพันธุ์		รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Two-row barley				
Stiring X BRB2 #1	Root	3.38	3.05	ns
	Shoot	12.66	14.33	ns
	Total	16.04	17.38	ns
Stiring X BRB2 #151	Root	2.87	2.40	ns
	Shoot	13.51	10.23	*
	Total	16.38	12.63	*
BTYN92/93 #110 X BRB2 #23	Root	4.04	3.55	ns
	Shoot	11.50	9.23	*
	Total	15.54	12.78	*
BTYN92/93 #110 X BRB2 #24	Root	3.17	2.98	ns
	Shoot	11.54	9.55	ns
	Total	14.71	12.52	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #26	Root	3.02	3.27	ns
	Shoot	9.59	8.09	ns
	Total	12.61	11.36	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #27	Root	3.46	2.32	*
	Shoot	9.24	5.51	*
	Total	12.70	7.83	*
LARTC-BL9102 X BRB2 #28	Root	3.98	2.55	*
	Shoot	9.17	8.25	ns
	Total	13.15	10.80	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #33	Root	3.26	3.27	ns
	Shoot	9.26	7.50	ns
	Total	12.52	10.77	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #34	Root	3.72	3.63	ns
	Shoot	9.42	7.73	ns
	Total	13.14	11.36	ns

ตารางที่ 5. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์		รูปแบบการให้น้ำ		Significant
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	difference
LARTC-BL9119 X BRB2 #35	Root	3.89	2.25	*
	Shoot	9.52	8.24	ns
	Total	13.41	10.49	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #38	Root	3.07	3.21	ns
	Shoot	10.42	8.10	*
	Total	13.49	11.31	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #39	Root	2.90	2.95	ns
	Shoot	8.62	7.40	ns
	Total	11.52	10.35	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #40	Root	3.19	2.84	ns
	Shoot	9.57	8.66	ns
	Total	12.76	11.50	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #106	Root	3.48	3.44	ns
	Shoot	8.84	8.42	ns
	Total	12.32	11.86	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #61	Root	3.09	2.99	ns
	Shoot	11.15	9.47	ns
	Total	14.24	12.46	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #74	Root	2.78	2.76	ns
	Shoot	8.79	8.60	ns
	Total	11.57	11.36	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #115	Root	3.48	3.45	ns
	Shoot	10.36	11.15	ns
	Total	13.84	14.60	ns
CMU 93-6 X BRB2 #93	Root	4.32	3.54	*
	Shoot	9.82	9.68	ns
	Total	14.14	13.22	ns
CMU 93-6 X BRB2 #95	Root	3.24	3.17	ns
	Shoot	11.03	11.08	ns
	Total	14.27	14.25	ns

ตารางที่ 5. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์		รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
CMU 93-6 X BRB2 #97	Root	3.56	3.57	ns
	Shoot	12.43	8.71	*
	Total	15.99	12.28	*
CMU 93-6 X BRB2 #100	Root	3.21	3.12	ns
	Shoot	10.18	9.57	ns
	Total	13.39	12.69	ns
Stirling X BRB9 #2	Root	2.79	1.84	*
	Shoot	10.86	7.01	*
	Total	13.65	8.85	*
Stirling X BRB9 #8	Root	3.52	1.83	*
	Shoot	10.83	7.24	*
	Total	14.35	9.07	*
BRB1 X BRB9 #149	Root	2.80	2.62	ns
	Shoot	9.99	7.89	*
	Total	12.79	10.51	*
สบม1 X BRB9 #111	Root	2.33	0.96	*
	Shoot	8.47	5.69	*
	Total	10.80	6.65	*
สบม1 X BRB9 #112	Root	1.86	0.69	*
	Shoot	7.17	3.70	*
	Total	9.03	4.39	*
Nairn X BRB9 #56	Root	3.01	2.87	ns
	Shoot	8.95	9.17	ns
	Total	11.96	12.04	ns
Nairn X BRB9 #57	Root	2.75	2.74	ns
	Shoot	9.83	8.53	ns
	Total	12.58	11.27	ns
Alexis X Harunanijo #129	Root	4.96	3.97	*
	Shoot	8.92	5.62	*
	Total	13.88	9.59	*

ตารางที่ 5. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์		รูปแบบการให้น้ำ		Significant
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	difference
Stirling	Root	4.26	2.50	*
	Shoot	11.45	6.66	*
	Total	15.71	9.16	*
BCMU96-9	Root	2.72	1.15	*
	Shoot	9.62	6.23	*
	Total	12.34	7.38	*
BRB9	Root	1.49	0.80	*
	Shoot	7.21	4.71	*
	Total	8.70	5.51	*
Six-row barley				
BCMU96-1	Root	2.57	1.38	*
	Shoot	9.73	4.98	*
	Total	12.30	6.36	*
BRB2	Root	2.69	2.68	ns
	Shoot	8.67	7.31	ns
	Total	11.36	9.99	ns
Check				
SMG-1 (six-row barley)	Root	3.21	3.27	ns
(tolerant check)	Shoot	8.32	8.21	ns
	Total	11.53	11.48	ns
BRB RF 9629 (two-row barley)	Root	1.57	0.56	*
(susceptible check)	Shoot	7.73	4.02	*
	Total	9.30	4.58	*

* = significant at 0.05 probability levels ; ns = not significant difference

t = tolerance, mt = moderate tolerance และ s = susceptible

ตารางที่ 6. ผลของรูปแบบการให้น้ำต่อจำนวนวันออกดอก (วัน) ของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Two-row barley				
Stiring X BRB2 #1	1	68	81	*
Stiring X BRB2 #151	2	64	82	*
BTYN92/93 #110 X BRB2 #23	3	71	81	*
BTYN92/93 #110 X BRB2 #24	4	80	81	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #26	5	74	83	*
LARTC-BL9102 X BRB2 #27	6	63	73	*
LARTC-BL9102 X BRB2 #28	7	69	82	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #33	8	62	77	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #34	9	81	95	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #35	10	78	97	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #38	11	76	97	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #39	12	79	96	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #40	13	83	98	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #106	14	81	92	*
LARTC-BL9001 X BRB2 #61	15	71	82	*
LARTC-BL9001 X BRB2 #74	16	68	82	*
LARTC-BL9001 X BRB2 #115	17	68	79	*
CMU 93-6 X BRB2 #93	18	65	82	*
CMU 93-6 X BRB2 #95	19	74	87	*
CMU 93-6 X BRB2 #97	20	71	87	*
CMU 93-6 X BRB2 #100	21	71	88	*
Stirling X BRB9 #2	22	64	74	*
Stirling X BRB9 #8	23	65	75	*
BRB1 X BRB9 #149	24	82	90	*
สบม1 X BRB9 #111	25	39	45	*
สบม1 X BRB9 #112	26	39	47	*
Nairn X BRB9 #56	27	63	80	*
Nairn X BRB9 #57	28	63	80	*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 6. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Alexis X Harunanijo #129	29	79	96	*
Stirling	30	96	108	*
BCMU96-9	31	60	70	*
BRB9	32	39	53	*
Six-row barley				
BCMU96-1	33	62	73	*
BRB2	34	62	74	*
Check				
SMG-1 (six-row barley) (tolerant)	35	63	81	*
BRB RF 9629 (two-row barley) (susceptible)	36	60	68	*
F-test W* , G** , WxG**				

* and ** significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively ; ns = not significant difference

t = tolerance, mt = moderate tolerance และ s = susceptible

ถึงแม้ว่าสภาพน้ำขังจะไม่มีผลต่อการสร้างน้ำหนักแห้งราก ต้น และน้ำหนักแห้งรวม ในสายพันธุ์ของข้าวบาร์เลย์ที่ทนทานต่อสภาพน้ำขัง แต่สภาพน้ำขังมีผลทำให้อายุออกดอกของทุกสายพันธุ์ที่ทดลองยืดเวลาออกไป ยกเว้นเฉพาะสายพันธุ์ BTYN92/93 #110 x BRB2 line #24 เท่านั้นที่อายุออกดอกไม่แตกต่างกันทั้งสองรูปแบบการให้น้ำ (ตารางที่ 6) โดยสภาพน้ำขังมีผลทำให้การออกดอกของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ทั้ง 36 สายพันธุ์ล่าช้าออกไปประมาณ 6-23 วัน

ความสูงของสายพันธุ์ส่วนใหญ่จะไม่แตกต่างเมื่อให้น้ำขัง (ตารางที่ 7) มีอยู่ 6 สายพันธุ์ที่ความสูงของลำต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อปลูกในสภาพน้ำขัง ได้แก่สายพันธุ์

Stirling x BRB9 line # 8

Alexis X Harunanijo line # 129

BCMU96-1

BRB1 x BRB9 line # 149,

BCMU96-9

และพันธุ์ BRB RF 9629

เช่นเดียวกับลักษณะของจำนวนหน่อต่อต้น พบว่ามี 5 สายพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อต่อต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อปลูกในสภาวะน้ำขัง ได้แก่สายพันธุ์

Stirling X BRB9 #2
Stirling X BRB9 #8
BRB1 X BRB9 #149
พันธุ์ Stirling
และพันธุ์ BRB RF 9629

ส่วนสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์สายพันธุ์อื่นๆที่ปลูกสภาพน้ำขังนี้ไม่มีผลทำให้จำนวนหน่อต่อต้นลดลง (ตารางที่ 8) ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนหน่อต่อต้นที่ไม่แตกต่างกันของทั้งสองรูปแบบการให้น้ำก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาถึงจำนวนหน่อที่ให้รวง (productive tiller) พบว่ามีสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่มีจำนวนหน่อที่ให้รวงไม่แตกต่างกันทั้งสองรูปแบบการให้น้ำ ได้แก่สายพันธุ์ของ

Stirling X BRB2 #1
Stirling X BRB2 #151
BTYN92/93 #110 x BRB2 #24
LARTC-BL9102 X BRB2 #27,
LARTC-BL9102 X BRB2 #28
LARTC-BL9119 X BRB2 #33,
LARTC-BL9119 X BRB2 #39
LARTC-BL9001 X BRB2 #115,
CMU 93-6 X BRB2 #93
CMU 93-6 X BRB2 #95,
พันธุ์ BCMU96-9
พันธุ์ BRB2
และพันธุ์ SMG-1 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 7. ผลของรูปแบบการให้น้ำต่อความสูง (เซนติเมตร) ของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์.

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Two-row barley				
Stiring X BRB2 #1	1	46	46	ns
Stiring X BRB2 #151	2	40	38	ns
BTYN92/93 #110 X BRB2 #23	3	39	38	ns
BTYN92/93 #110 X BRB2 #24	4	44	45	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #26	5	37	36	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #27	6	39	37	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #28	7	42	40	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #33	8	40	40	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #34	9	36	37	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #35	10	40	41	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #38	11	38	38	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #39	12	40	39	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #40	13	37	38	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #106	14	38	37	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #61	15	40	40	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #74	16	44	46	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #115	17	43	44	ns
CMU 93-6 X BRB2 #93	18	38	37	ns
CMU 93-6 X BRB2 #95	19	36	39	ns
CMU 93-6 X BRB2 #97	20	43	44	ns
CMU 93-6 X BRB2 #100	21	42	44	ns
Stirling X BRB9 #2	22	40	37	ns
Stirling X BRB9 #8	23	39	33	*
BRB1 X BRB9 #149	24	41	37	*
สบม1 X BRB9 #111	25	37	35	ns
สบม1 X BRB9 #112	26	37	34	ns
Nairn X BRB9 #56	27	40	40	ns
Nairn X BRB9 #57	28	39	40	ns

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 7. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		Significant
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	difference
Alexis X Harunanijo #129	29	37	31	*
Stirling	30	33	35	ns
BCMU96-9	31	37	31	*
BRB9	32	37	33	ns
Six-row barley				
BCMU96-1	33	39	27	*
BRB2	34	38	37	ns
Check				
SMG-1 (six-row barley) (tolerant)	35	31	28	ns
BRB RF 9629 (two-row barley) (susceptible)	36	39	32	*
F-test W* , G** , WxG**				

* and ** significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively ; ns = not significant difference

t = tolerance, mt = moderate tolerance และ s = susceptible

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 8. ผลของรูปแบบการให้น้ำต่อจำนวนหน่อต่อต้นของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Two-row barley				
Stiring X BRB2 #1	1	26	25	ns
Stiring X BRB2 #151	2	18	17	ns
BTYN92/93 #110 X BRB2 #23	3	22	23	ns
BTYN92/93 #110 X BRB2 #24	4	23	22	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #26	5	23	23	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #27	6	20	18	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #28	7	22	22	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #33	8	20	22	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #34	9	23	22	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #35	10	24	23	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #38	11	19	18	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #39	12	20	21	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #40	13	18	17	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #106	14	17	17	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #61	15	21	20	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #74	16	20	19	ns
LARTC-BL9001 X BRB2 #115	17	19	20	ns
CMU 93-6 X BRB2 #93	18	21	22	ns
CMU 93-6 X BRB2 #95	19	17	19	ns
CMU 93-6 X BRB2 #97	20	21	21	ns
CMU 93-6 X BRB2 #100	21	19	17	ns
Stirling X BRB9 #2	22	24	13	*
Stirling X BRB9 #8	23	21	15	*
BRB1 X BRB9 #149	24	27	23	*
สบม1 X BRB9 #111	25	22	19	ns
สบม1 X BRB9 #112	26	19	18	ns
Nairn X BRB9 #56	27	18	17	ns
Nairn X BRB9 #57	28	17	17	ns

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 8. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Alexis X Harunanijo #129	29	26	26	ns
Stirling	30	35	28	*
BCMU96-9	31	16	13	ns
BRB9	32	15	14	ns
Six-row barley				
BCMU96-1	33	16	15	ns
BRB2	34	16	16	ns
Check				
SMG-1 (six-row barley) (tolerant)	35	23	23	ns
BRB RF 9629 (two-row barley) (susceptible)	36	26	13	*
F-test W* , G** , WxG**				

* and ** significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively ; ns = not significant difference

t = tolerance, mt = moderate tolerance และ s = susceptible

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 9. ผลของรูปแบบการให้น้ำต่อจำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้นของสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Two-row barley				
Stiring X BRB2 #1	1	11	10	ns
Stiring X BRB2 #151	2	9	8	ns
BTYN92/93 #110 X BRB2 #23	3	10	7	*
BTYN92/93 #110 X BRB2 #24	4	9	8	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #26	5	10	6	*
LARTC-BL9102 X BRB2 #27	6	7	5	ns
LARTC-BL9102 X BRB2 #28	7	4	3	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #33	8	9	7	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #34	9	6	3	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #35	10	5	3	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #38	11	5	3	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #39	12	5	4	ns
LARTC-BL9119 X BRB2 #40	13	6	2	*
LARTC-BL9119 X BRB2 #106	14	5	2	*
LARTC-BL9001 X BRB2 #61	15	10	5	*
LARTC-BL9001 X BRB2 #74	16	9	5	*
LARTC-BL9001 X BRB2 #115	17	8	9	ns
CMU 93-6 X BRB2 #93	18	10	11	ns
CMU 93-6 X BRB2 #95	19	6	6	ns
CMU 93-6 X BRB2 #97	20	10	7	*
CMU 93-6 X BRB2 #100	21	9	4	*
Stirling X BRB9 #2	22	8	6	*
Stirling X BRB9 #8	23	9	7	*
BRB1 X BRB9 #149	24	6	3	*
สบม1 X BRB9 #111	25	13	7	*
สบม1 X BRB9 #112	26	12	7	*
Nairn X BRB9 #56	27	8	5	*
Nairn X BRB9 #57	28	8	6	*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 9. (ต่อ)

คู่ผสม / สายพันธุ์	ลำดับที่	รูปแบบการให้น้ำ		Significant difference
		ให้น้ำปกติ	ให้น้ำขัง	
Alexis X Harunanijo #129	29	6	2	*
Stirling	30	5	2	*
BCMU96-9	31	8	6	ns
BRB9	32	12	8	*
Six-row barley				
BCMU96-1	33	7	4	*
BRB2	34	8	6	ns
Check				
SMG-1 (six-row barley) (tolerant)	35	8	6	ns
BRB RF 9629 (two-row barley) (susceptible)	36	12	8	*
F-test W* , G** , WxG**				

* and ** significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively ; ns = not significant difference

t = tolerance, mt = moderate tolerance และ s = susceptible

การศึกษาความสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างค่า FI กับ น้ำหนักแห้งราก (กรัมต่อต้น), น้ำหนักแห้งต้น (กรัมต่อต้น), น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น), อายุออกดอก (วัน), ความสูง (เซนติเมตร), จำนวนหน่อต่อต้น และ จำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้น ในสภาพการให้น้ำสองรูปแบบผล การศึกษาพบว่าในสภาพที่ให้น้ำปกติมีเพียงลักษณะเดียวคือ จำนวนหน่อต่อต้นที่มีความสัมพันธ์กับค่า FI ซึ่งเป็นความสัมพันธ์กันน้อยในทางเดียวกัน (r = 0.40) แต่ในสภาพที่ให้น้ำขังพบว่า FI มีความสัมพันธ์กันอย่างสูงในทางเดียวกันกับน้ำหนักแห้งราก (r = 0.76) น้ำหนักแห้งต้น (r = 0.84) และน้ำหนักแห้งรวม (r = 0.88) และมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันค่อนข้างน้อยกับความสูง (r = 0.61) และจำนวนวันออกดอก (r = 0.43) ยังพบว่า FI ไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนหน่อต่อต้น และจำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้นเมื่ออยู่ในสภาพน้ำขัง (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของความสัมพันธ์ (correlations) ระหว่างค่า FI กับน้ำหนักแห้งราก (กรัมต่อต้น), น้ำหนักแห้งต้น (กรัมต่อต้น), น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น), อายุออกดอก (วัน), ความสูง (เซนติเมตร), จำนวนหน่อต่อต้น และ จำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้น ในสภาพการให้น้ำสองรูปแบบ

รูปแบบการให้น้ำ	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งต้น	น้ำหนักแห้งรวม	อายุออกดอก	ความสูง	จำนวนหน่อต่อต้น	จำนวนหน่อที่ให้รวงต่อต้น
ให้น้ำปกติ	0.02^{ns}	0.20^{ns}	0.26^{ns}	0.30^{ns}	0.20^{ns}	0.40^{*}	-0.07^{ns}
ให้น้ำขัง	0.76^{**}	0.84^{**}	0.88^{**}	0.61^{**}	0.43^{**}	0.32^{ns}	0.06^{ns}

** Correlation is significant at the 0.01 level

* Correlation is significant at the 0.05 level

ns = correlation is not significant

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University