

สารบัญ		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ค
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ฉ
สารบัญ		ช
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญภาพ		ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก		ณ
บทที่ 1 บทนำ		1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร		3
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการ		15
บทที่ 4 ผลการทดลอง		24
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง		66
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง		71
เอกสารอ้างอิง		72
ภาคผนวก		76
ประวัติผู้เขียน		85

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การผสมพันธุ์ของพืชเมื่อมีชั้นป้องกันการผสมตัวเอง ที่ควบคุมโดย พันธุกรรมของเชื้อสืบพันธุ์ (gametophytic) และ พันธุกรรมของเซลล์ว่าง (sporophytic)	13
2	รายชื่อพันธุ์คะน้ำและรายชื่อบริษัทที่มาของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง	16
3	จำนวนเมล็ดต่อฝักที่ได้จากการผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีที่ปลูก ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2553	26
4	ความสูงของต้นและความกว้างของทรงพุ่มของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553	31
5	จำนวนเมล็ดต่อฝักที่ได้จากการผสมตัวเองของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553	33
6	จำนวนเมล็ดต่อฝักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี และพ่อแม่โดย เมื่อปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	34
7	เปอร์เซ็นต์ความออกของเมล็ดที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี ที่อายุ 5 วัน หลังเพาะเมล็ด	43
8	ความสูงของต้นและความกว้างของทรงพุ่มลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ ได้จากการผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554	47
9	จำนวนเมล็ดต่อฝักลูกผสมชั่วที่ 3 ของคู่ผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง)	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
10	เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 3 ที่ได้จากการผสมระหว่าง คะน้ำและบรอกโคลี ที่อายุ 5 วัน หลังเพาะเมล็ด	49
11	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ	51
12	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ	51
13	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา	52
14	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอาชีพ	52
15	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายได้ต่อเดือน	53
16	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามทัศนคติของผู้ตอบ แบบสอบถามที่มีต่อคะน้ำ บรอกโคลี และลูกผสมระหว่างคะน้ำและ บรอกโคลี	54
17	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามแนวโน้มความ สนใจซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนคะน้ำหรือบรอกโคลี	54
18	ความถี่ของระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อกลิ่นในการ บริโภคต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี	55
19	ความถี่ของระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามด้านสีของต้นอ่อน ในการบริโภคต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี	56
20	ความถี่ของระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามด้านรสชาติในการ บริโภคต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี	57
21	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามแนวโน้มความ สนใจซื้อผลิตภัณฑ์หลังจากรับประทานต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและ บรอกโคลี	57
22	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความคิดเห็นด้าน ความเหมาะสมของราคาที่ควรขาย	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
23	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ	59
24	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ	59
25	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา	60
26	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอาชีพ	60
27	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายได้ต่อเดือน	61
28	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อคะน้ำ บรอก โคลี และลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอก โคลี	62
29	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามแนวโน้มความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนคะน้ำหรือบรอก โคลี	62
30	ความถี่ของระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อกลิ่นในการบริโภคต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอก โคลี	63
31	ความถี่ของระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามด้านรสชาติในการบริโภคต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอก โคลี	64
32	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามแนวโน้มความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์หลังจากรับประทานต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอก โคลี	65
33	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของราคาที่ควรขาย	65

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงลักษณะความยาวของก้านเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ของดอก <i>Primula sinensis</i> ในระบบ distyly	11
2	แสดงพันธุศาสตร์ของการผสมตัวเองไม่ติด	12
3	ลักษณะการติดเมล็ดพันธุ์ในดอกระยะต่างๆ ของพืชตระกูลกะหล่ำ	14
4	ต้นอ่อนคะน้ำที่อายุ 5 วัน หลังเพาะเมล็ด	16
5	ต้นกล้าคะน้ำและบรอกโคลีที่พร้อมย้ายปลูกลงกระถาง	17
6	ต้นคะน้ำหลังปลูกลงกระถาง 1 สัปดาห์ ที่ปลูก ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ	18
7	ต้นบรอกโคลีอายุ 42 วันหลังปลูกลงกระถาง ที่ปลูก ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ	18
8	การใช้มุ้งตาข่ายคลุมต้นคะน้ำและบรอกโคลี	18
9	ดอกคะน้ำที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อให้เรณูในการผสมข้าม	19
10	ดอกพันธุ์แม่ที่ได้ตอนเกสรเพศผู้ออกก่อนผสมเกสรเป็นเวลา 1 วัน	19
11	การผสมเกสร โดยนำเกสรเพศผู้ของพันธุ์พ่อและบนยอดเกสรเพศเมียของพันธุ์แม่	19
12	ฝักที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี ที่มีฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์	21
13	ผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี	22
14	ปริมาณซัลโฟราเฟนในคะน้ำพันธุ์การค้าจำนวน 9 พันธุ์	25
15	ลักษณะใบและทรงต้นของคะน้ำ 3 พันธุ์ที่มีปริมาณซัลโฟราเฟนสูง	27
16	ลักษณะช่อดอกของบรอกโคลี	27
17	ปริมาณซัลโฟราเฟนในต้นอ่อนของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี (ลูกผสมชั่วที่ 1) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่	28
18	ต้นลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีที่ปลูกศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่	29
19	ลักษณะของดอกคะน้ำ (ดอกมีสีขาว)	29

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
20	ลักษณะของดอกบรอกโคลี (ดอกมีสีเหลือง)	30
21	ลักษณะช่อดอกของลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ได้จากการผสมระหว่างคะน้าและบรอกโคลี	30
22	จำนวนวันที่ใช้ในการออกดอกหลังเพาะเมล็ดของลูกผสมระหว่างคะน้าและบรอกโคลี ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่	32
23	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของบรอกโคลีพันธุ์ Big Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	35
24	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของบรอกโคลีพันธุ์ Top Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	35
25	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของคะน้าใบกลม ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	36
26	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของคะน้าฮ่องกงกวนอู ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	36
27	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของคะน้ายอดบึก 456 ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	37
28	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้าใบกลม × บรอกโคลี Big Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	37
29	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้าใบกลม × บรอกโคลี Top Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	38
30	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้าฮ่องกงกวนอู × บรอกโคลี Big Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	38
31	ผักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้าฮ่องกงกวนอู × บรอกโคลี Top Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
32	ฝักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้า ยอดบึก 456 × บรอกโคลี Big Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงขุนวาง	39
33	ฝักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างคะน้า ยอดบึก 456 × บรอกโคลี Top Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงขุนวาง	40
34	ฝักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างบรอกโคลี Big Green × คะน้าฮ่องกงกวนอู ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ขุนวาง	40
35	ฝักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างบรอกโคลี Big Green × คะน้ายอดบึก 456 ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ขุนวาง	41
36	ฝักที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสมระหว่างบรอกโคลี Top Green × คะน้ายอดบึก 456 ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ขุนวาง	41
37	ต้นอ่อนของเมล็ดที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติของลูกผสม ระหว่างคะน้าและบรอกโคลี ที่อายุ 5 วันหลังเพาะเมล็ด	42
38	ปริมาณซัลโฟราเฟนของต้นอ่อนจากการผสมเปิดตามธรรมชาติของ ลูกผสมระหว่างคะน้าและบรอกโคลีที่อายุ 5 วัน	44
39	ปริมาณซัลโฟราเฟนในใบของลูกผสมระหว่างคะน้าและบรอกโคลี เปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ระหว่างเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553	45
40	ต้นลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ได้รับการผสมระหว่างคะน้าและบรอกโคลีที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง)	46
41	ฝักลูกผสมชั่วที่ 3 ที่ได้รับการผสมระหว่างคะน้าใบกลม × บรอกโคลี Top Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง)	48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
42	ฝักลูกผสมชั่วที่ 3 ที่ได้จากการผสมระหว่างคะน้ำฮ่องกงกวนอู × บรอกโคลี Top Green ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง)	49
43	ปริมาณซัลโฟราเฟนในต้นอ่อนลูกผสมชั่วที่ 3 ที่ได้จากการผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี	50

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก		หน้า
1	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อฝัก ของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีที่ปลูก ณ สถานีเกษตรหลวงปางะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2553	77
2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553	77
3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างของทรงพุ่ม ของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553	78
4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อฝัก ของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี จากการผสมเปิดตามธรรมชาติ ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553	78
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554	79
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างของทรงพุ่ม ของลูกผสมระหว่างคะน้ำและบรอกโคลีเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่ปลูก ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งลมแรง) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554	79

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก

หน้า

7

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อฝัก ของลูกผสม
ระหว่างคะน้ำและบรอกโคลี (ลูกผสมชั่วที่ 3) ที่ปลูก ณ ศูนย์
พัฒนาโครงการหลวงขุนาว (โป่งลมแรง) ระหว่างเดือน
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554

80