

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ค
บทที่ 1            บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
บทที่ 2            งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3            อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	45
บทที่ 4            ผลการทดลองและวิจารณ์	54
บทที่ 5            สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	149
5.1 สรุปผลการทดลอง	149
5.2 ข้อเสนอแนะ	150
เอกสารอ้างอิง	152
ภาคผนวก	157
ภาคผนวก ก	158
ภาคผนวก ข	165
ประวัติการศึกษา	178

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ผลผลิตของพลับ(กิโลกรัม)ที่ผ่านตลาดโครงการหลวงในช่วงปี พ.ศ. 2529-2539	1
2.1 ค่าองค์ประกอบทางเคมีของพลับพันธุ์ต่างๆ	7
2.2 ผลของการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 80 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 ชั่วโมง ต่อค่าดัชนีความฝาด ปริมาณแทนนินละลายน้ำและแทนนินที่ไม่ละลายน้ำในพลับ Triumph ที่จุ่มในน้ำร้อนระดับอุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	16
2.3 ผลของอะซิติลไฮด์ ( $2,500 \mu\text{L.L}^{-1}$ นาน 24 ชั่วโมง) และเอธานอล ( $17,500 \mu\text{L.L}^{-1}$ นาน 48 ชั่วโมง) ตามด้วยการจุ่มในน้ำร้อนนาน 2 ชั่วโมง ต่อการลดความฝาดของพลับเมื่อเวลาผ่านไป 72 ชั่วโมง	17
2.4 การเปลี่ยนสารแทนนินที่ละลายน้ำไปเป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ เพื่อลดความฝาดของพลับด้วยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วตามด้วยการจุ่มในน้ำอุณหภูมิต่างๆเป็นเวลา 2 ชั่วโมง	17
2.5 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์อิสระคิดเป็นร้อยละที่ความเป็นกรดเป็นด่างต่างๆ	37
2.6 ความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้ในการยับยั้งจุลินทรีย์	39
2.7 สูตรทางเคมีและปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ของสารซัลไฟด์ที่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร	41
3.1 แผนการทดลองการแช่พลับในสารละลายโซเดียมไบซัลไฟด์ และสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์	49
3.2 แผนการทดลองการแช่พลับในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท	50
3.3 แผนการทดลองการหาอายุการเก็บรักษาพลับกิ่งแห้ง	52
4.1 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และค่าสี ( $L a^* b^*$ ) ของพลับกิ่งแห้งพันธุ์ P3 ที่ผ่านกระบวนการรมควันกำมะถัน (Sulfuring)	56
4.2 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และค่าสี ( $L a^* b^*$ ) ของพลับกิ่งแห้งพันธุ์ P4 ที่ผ่านกระบวนการรมควันกำมะถัน (Sulfuring)	56
4.3 สมการเชิงเส้นตรงและค่า $R^2$ ของพลับกิ่งแห้งพันธุ์ P3 ที่ผ่านการรมควันกำมะถัน (Sulfuring)	57

ตาราง	หน้า
4.4 สมการเชิงเส้นตรงและค่า $R^2$ ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ที่ผ่านการรมควันกำมะถัน (Sulfuring)	57
4.5 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์และค่าสี ( $L a^* b^*$ ) ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกำมะถัน (ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1-1.0) (Sulfiting)	59
4.6 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และค่าสี ( $L a^* b^*$ ) ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกำมะถัน (ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1-1.0) (Sulfiting)	59
4.7 สมการเชิงเส้นตรงและค่า $R^2$ ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (Sulfiting)	61
4.8 สมการเชิงเส้นตรงและค่า $R^2$ ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (Sulfiting)	62
4.9 ปริมาณความชื้นและน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป ในระหว่างการทำแห้งที่เวลาต่างๆของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	65
4.10 ปริมาณความชื้นและน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป ในระหว่างการทำแห้งที่เวลาต่างๆของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	69
4.11 ปริมาณเชื้อรา ยีสต์ และ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่สังเกตเห็นของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง	72
4.12 ปริมาณกรดซอร์บิกของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ที่แช่ในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทที่ความเข้มข้นร้อยละ 1-2	74
4.13 ปริมาณกรดซอร์บิกของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ที่แช่ในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทที่ความเข้มข้นร้อยละ 2-4	76
4.14 ค่าวิเคราะห์ทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4	79
4.15 ปริมาณความชื้นของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	80
4.16 ปริมาณกรด(คิดเทียบกรดซิตริก) ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	84

ตาราง	หน้า
4.17 ความเป็นกรดเป็นด่างของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	88
4.18 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	92
4.19 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	95
4.20 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	98
4.21 ปริมาณกรดซอร์บิกของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	102
4.22 ค่าสี L ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	105
4.23 ค่าสี a* ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	108
4.24 ค่าสี b* ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	111
4.25 ค่าแรงเฉือนของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	114
4.26 ค่าแรงกดของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	117
4.27 ปริมาณเชื้อราของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	121
4.28 ปริมาณยีสต์ของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	125
4.29 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 และ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	128

ตาราง	หน้า
4.30 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	133
4.31 การเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	134
4.32 การเปลี่ยนแปลงทางด้านสีที่ปรากฏของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	136
4.33 การเปลี่ยนแปลงทางด้านสีที่ปรากฏของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	137
4.34 การเปลี่ยนแปลงทางด้านกลิ่นของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	139
4.35 การเปลี่ยนแปลงทางด้านกลิ่นของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	140
4.36 การเปลี่ยนแปลงทางด้านรสชาติของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	141
4.37 การเปลี่ยนแปลงทางด้านรสชาติของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	142
4.38 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเนื้อสัมผัสของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	145
4.39 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเนื้อสัมผัสของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	146
4.40 การเปลี่ยนแปลงทางด้านการยอมรับโดยรวมของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	147
4.41 การเปลี่ยนแปลงทางด้านการยอมรับโดยรวมของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 10 และ 30 องศาเซลเซียส ในวิธีการบรรจุต่างกัน 3 ชนิด	148
ช-1 ค่าการดูดกลืนแสงของกรดซอร์บิกที่ความยาวคลื่น 250 นาโนเมตร	177
ช-2 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายกุลโคสที่ความยาวคลื่นที่ 550 นาโนเมตร	181

## สารบัญรูป

รูป		หน้า
2.1	ลักษณะรูปทรงของพลับโดยทั่วไป	5
2.2	ภาพตัดขวางของพลับ	7
2.3	โครงสร้างทางเคมีของ Kaki tannin	8
2.4	ภาพตัดขวางในส่วน Epicarp ของพลับ	9
2.5	ลักษณะเซลล์แทนนิน	9
2.6	การเปลี่ยนแปลงปริมาณแทนนินของพลับในการลดความฝาดด้วยวิธีการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	10
2.7	การลดความฝาดของพลับพันธุ์ Triumph ด้วยการจุ่มในน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	12
2.8	ผลของอุณหภูมิต่อการลดลงของความฝาดในพลับพันธุ์ Triumph	13
2.9	ผลของอุณหภูมิต่อการลดลงของความฝาดและการผลิตสารระเหยง่ายจากพลับพันธุ์ Triumph เมื่อทำการจุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิต่างๆ นาน 20 ชั่วโมง	15
2.10	อุณหภูมิต่อเวลาที่ส่งผลต่อการเกิดแทนนินที่ละลายน้ำได้อีกครั้ง ในพลับพันธุ์ Triumph ที่ไม่มีความฝาดด้วยการจุ่มในน้ำร้อน	18
2.11	กลไกการเติมออกซิเจนในน้ำมันและไขมัน	20
2.12	ขั้นตอนแรกของการเกิดปฏิกิริยา Maillard reaction	23
2.13	การรวมตัวของ Glucosyl glycine และ Fructose glycine เป็นสารประกอบ Difructose glycine	23
2.14	การสลายตัวของ Difructose glycine แบบ 1,2 enolisation	24
2.15	การสลายตัวของ Difructose glycine แบบ 2,3 enolisation	24
2.16	การเกิดสาร Aldehyde และ Enolamines ในปฏิกิริยา Strecker degradation	26
2.17	ปฏิกิริยาการสร้างสารให้กลิ่นของปฏิกิริยา Strecker degradation	26
2.18	อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และการเกิดสีน้ำตาลที่ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ในระดับต่างๆ	27
2.19	การยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลด้วยซัลไฟด์	28
2.20	การไหลออกของน้ำแบบกระจายตัวซีมผ่าน	31
2.21	การไหลออกของน้ำแบบท่อเล็ก ๆ	31
2.22	กราฟออบแท่งที่แสดงการลดลงของน้ำในระหว่างการอบแห้ง	33
2.23	ลักษณะการหดตัวระหว่างการอบแห้ง	35

รูป	หน้า	
2.24	รูปร่างของชิ้นอาหารก่อนและหลังการอบแห้ง	35
2.25	การกระจายของส่วนประกอบของกรดซัลฟูริกที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่าง ๆ	37
2.26	ความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้ในการยับยั้งจุลินทรีย์	39
2.27	สูตรทางเคมีและปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของสารซัลไฟต์ที่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร	41
4.1	กราฟสามมิติของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายซัลไฟต์ที่ความเข้มข้นต่างๆต่อปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่พลับดูดซับไว้ได้	61
4.2	กราฟสามมิติของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายซัลไฟต์ที่ความเข้มข้นต่างๆต่อปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่พลับดูดซับไว้ได้	62
4.3	กราฟการแห้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และเวลาในการทำแห้งของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	66
4.4	กราฟการแห้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น และเวลาในการทำแห้งของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	66
4.5	กราฟการแห้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และเวลาในการทำแห้งของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	70
4.6	กราฟการแห้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น และเวลาในการทำแห้งของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	70
4.7	ปริมาณกรดซอร์บิกที่พลับพันธุ์ P3 ดูดซับไว้ได้ เทียบกับเวลาและความเข้มข้นของสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทในระดับต่างๆ	75
4.8	ปริมาณกรดซอร์บิกที่พลับพันธุ์ P4 ดูดซับไว้ได้ เทียบกับเวลาและความเข้มข้นของสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบทในระดับต่างๆ	77
4.9	ปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	81
4.10	ปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	82
4.11	ปริมาณกรด(คิดเทียบกรดซิตริก)ที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่างๆของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	85
4.12	ปริมาณกรด(คิดเทียบกรดซิตริก)ที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่างๆของพลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	86





รูป	หน้า
4.29 ค่าแรงเดือนที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	115
4.30 ค่าแรงเดือนที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	116
4.31 ค่าแรงกดที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	118
4.32 ค่าแรงกดที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	119
4.33 ปริมาณเชื้อราที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	122
4.34 ปริมาณเชื้อราที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	123
4.35 ปริมาณเชื้อยีสต์ที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	126
4.36 ปริมาณเชื้อยีสต์ที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	127
4.37 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P3	130
4.38 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปที่อุณหภูมิ และเวลาในการเก็บรักษาต่างๆ ของปลับกึ่งแห้งพันธุ์ P4	131
ก-1 การตัดแต่งข้าวและกลีบปลับ	160
ก-2 การจัดเรียงปลับเพื่อการอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	160
ก-3 การดูดเอาอากาศปกติออกเพื่อให้เกิดสภาวะสูญญากาศ	160
ก-4 การอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการปิดผนึกเพื่อการลดความฝาด	161
ก-5 การจัดเรียงปลับในตู้เพื่อรอให้มีความสุกร้อยละ 80	161
ก-6 ปลับพันธุ์ P3 ที่ระดับความสุกร้อยละ 80	161
ก-7 ปลับพันธุ์ P4 ที่ระดับความสุกร้อยละ 80	162
ก-8 การปอกเปลือกปลับ	162
ก-9 การรมควันกำมะถัน	162
ก-10 การจัดเรียงปลับในตู้อบ	163
ก-11 การบีบหนวดปลับ	163

รูป	หน้า
ก-12 ผลิตภัณฑ์ปลั๊กกึ่งแข็งพันธุ์ P3	164
ก-13 ผลิตภัณฑ์ปลั๊กกึ่งแข็งพันธุ์ P4	164

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University