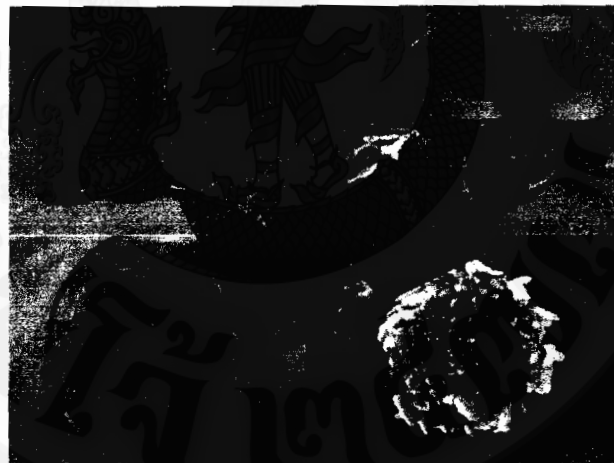




รายงานผลงานวิจัย
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ชุดโครงการ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไย
LONGAN PRODUCTS DEVELOPMENT



โดย

อุมภาพร อุประ ปราณี่ วราสวัสดี้ ธเนศ แก้วกำเนิด วิวัฒน์ หวังเจริญ
วิจิตรา แดงปรก สุธยา พิมพ์พิไล กรรณกา อรรคนิตย์ วลัยยา โมราสุข



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ชุดโครงการ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไย
PRODUCT DEVELOPMENT OF LONGAN

แผนงานวิจัยประกอบด้วยโครงการวิจัยรวม 7 โครงการ ดังนี้คือ

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งและการนำไปใช้ประโยชน์
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย
3. กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร
4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว (Snack Food) เพื่อสุขภาพจากลำไย : การผลิตข้าวแต่นผสมเนื้อลำไยอบแห้งและธัญพืช
5. การสกัดสีธรรมชาติเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไย
6. การพัฒนาฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์จากลำไย
7. การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเก็บรักษาลำไยแห้ง

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2550

จำนวนเงิน 1,469,000 บาท

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย นางอุมาพร อุประ

แผนงานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

20 กุมภาพันธ์ 2553

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550 ขอขอบคุณสถานประกอบการที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรรวมทั้งนักศึกษาที่ช่วยอำนวยความสะดวกงานวิจัย ขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวที่เป็นกำลังใจ ให้เวลาและโอกาสในการทำวิจัย



ค

สารบัญเรื่อง

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญเรื่อง

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 ผลการดำเนินงานของแต่ละโครงการ

บทที่ 3 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ประวัตินักวิจัย

๗

ค

ง

จ

1

6

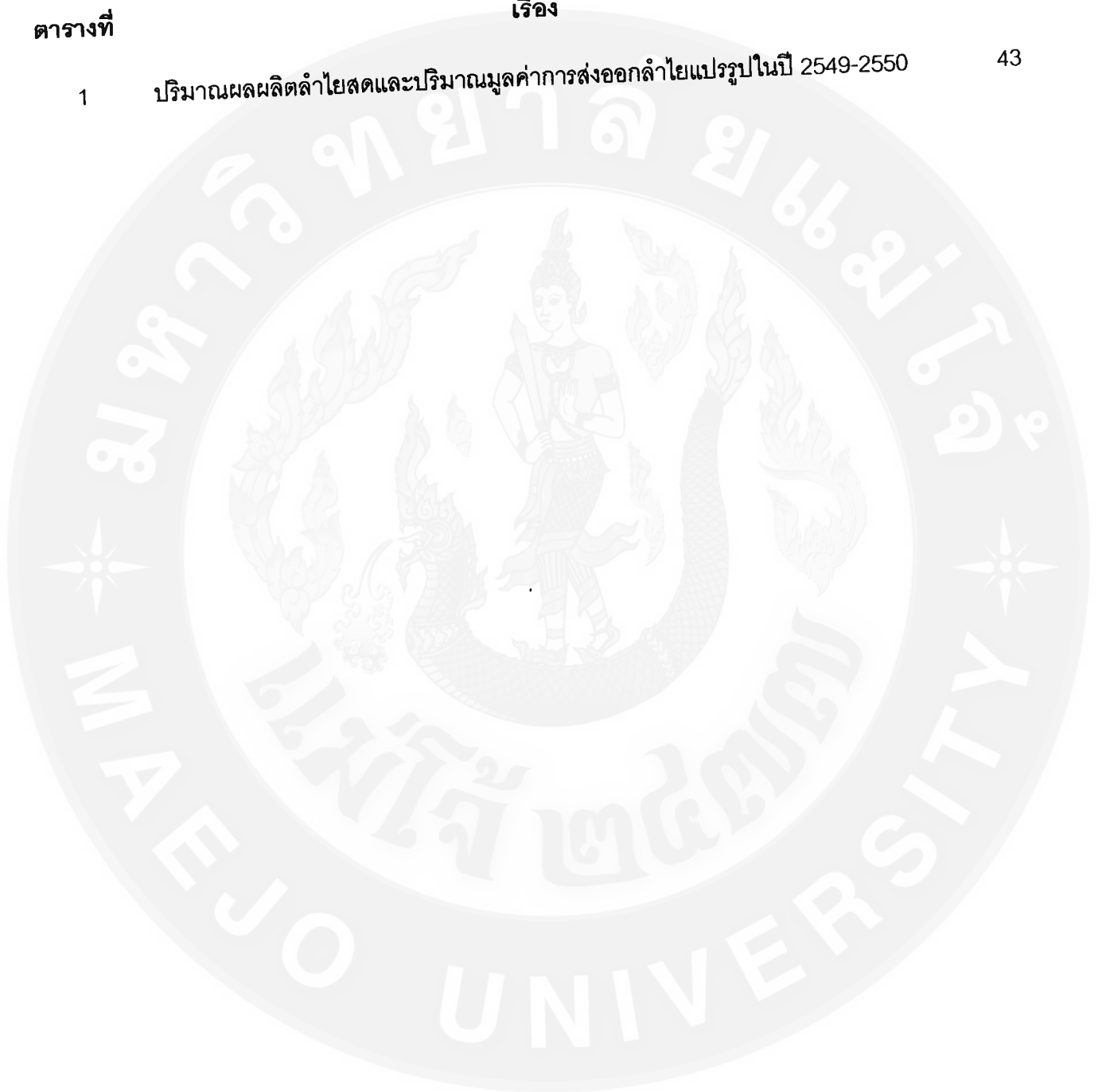
74

81

89

สารบัญตาราง

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
1	ปริมาณผลผลิตลำไยสดและปริมาณมูลค่าการส่งออกลำไยแปรรูปในปี 2549-2550	43



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้ง	10
2	ผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้ง	11
3	แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหารรับประทานเล่น	11
4	ผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะอาหารรับประทานเล่น	12
5	แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผงและน้ำเชื่อมลำไย	12
6	ผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผง (ซ้าย) และน้ำเชื่อมลำไย (ขวา)	13
7	น้ำลำไยที่ขงจากผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผง	13
8	แผนภูมิโยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย	18
9	ข้าวกล็องดิบ (ข้าวสาร)	19
10	ข้าวกล็องสุก	20
11	น้ำข้าวกล็อง	20
12	ส่วนผสมโยเกิร์ตก่อนที่จะนำไปหมัก/บ่ม	21
13	ลำไยอบแห้งทั้งเปลือก	21
14	เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง (ซ้าย) และเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (ขวา) ก่อนต้ม	22
15	เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง (ซ้าย) และเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (ขวา) ที่ผ่านการต้มแล้ว	22
16	แผนภูมิการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากผลลำไย	26
17	กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์	27
18	แผนภูมิการผลิตข้าวแตนผสมเนื้อลำไยอบแห้งและธัญพืช	32
19	ข้าวเหนียวหนึ่ง ผสมข้าวกล็องที่ออกมาจากพิมพ์กดข้าวแตนและผ่านการอบแห้งแล้ว	33
20	การเตรียมน้ำราดหน้าข้าวแตน โดยมีการใช้ใบผักสะระแหน่หั่นฝอยเป็นส่วนผสม	34
21	ข้าวแตนผสมลำไย ข้าวกล็องและใบสะระแหน่	34
22	ขั้นตอนสกัดสีธรรมชาติและตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไย	38
23	ขั้นตอนการผลิตวุ้นและวุ้นในลูกลำไยใส่สีที่สกัดจากธรรมชาติ/สีสังเคราะห์ (1)	39
24	ขั้นตอนการผลิตวุ้นและวุ้นในลูกลำไยใส่สีที่สกัดจากธรรมชาติ/สีสังเคราะห์ (2)	40
25	การเก็บรักษาลำไยอบแห้งทั้งเปลือกหลังจากผ่านการอบแห้ง	44
26	สีของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกหลังจากผ่านการอบแห้ง	46
27	แผนภูมิการผลิตเนื้อลำไยอบแห้ง	52
28	การผลิตเนื้อลำไยอบแห้ง	53

ภาพที่		หน้า
29	แผนภูมิการผลิตท็อปปี้ลำไย	54
30	การผลิตท็อปปี้ลำไยของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรบ้านแคว	55
31	แผนภูมิกระบวนการผลิตกะละแมลำไย	56
32	การผลิตกะละแมลำไยของกลุ่มแม่บ้านเกษตรสันทรายหลวง	57
33	การผลิตกะละแมลำไยของกลุ่มแม่บ้านเกษตรสันทรายหลวง (ต่อ)	58
34	แผนภูมิกระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง	59
35	การผลิตลำไยอบแห้งของโรงงานลำไยอบแห้งแบบใช้น้ำหมักบ้านแท่นทอง	60
36	แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์ลำไย	61
37	การทำคุกกี้ลำไยกลุ่มแม่บ้านเกษตรบ้านแม่ตาด	62
38	แผนภูมิการผลิตเค้กลำไย	63
39	เค้กห้วยกาน	63
40	แผนภูมิการผลิตข้าวเกรียบลำไย	64
41	ข้าวเกรียบลำไย	64
42	แผนภูมิการผลิตเครื่องดื่มลำไยผง	65
43	การผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มลำไยผงกลุ่มแม่บ้านเกษตรบ้านต้นผึ้ง	66
44	แผนภูมิการผลิตทองม้วนลำไย	67
45	การผลิตทองม้วนลำไยของกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร บ้านช่วงเปา	68
46	แผนภูมิการผลิตน้ำลำไย	69
47	การผลิตน้ำลำไยกลุ่มสมุนไพรแปรรูปจิราภรณ์	70
48	แผนภูมิการผลิตลำไยบรรจุกระป๋อง	71
49	ขั้นตอนการผลิตลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋องสหกรณ์นิคมพร้าว จำกัด	72

บทที่ 1

บทนำ

ลำไยจัดเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Sapindaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์อยู่หลายชื่อ ได้แก่ *Euphoria longana* Lam; *Dimocarpus longan* Lour.; *Nephelium longana* Camb. เป็นต้น พืชร่วมตระกูลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ เงาะ และลิ้นจี่ นอกจากนี้ยังมีพืชใกล้เคียงกัน แต่ไม่มีความสำคัญในแง่ของการเป็นไม้ผลเศรษฐกิจแต่อาจใช้ประโยชน์ในแง่ของการเป็นต้นตอ ไม้ผลทั้ง 3 ชนิดข้างต้น เช่น คอแลนทางตะวันออกเฉียงเหนือ ลำไยป่า ลำไยเครือ หรือลำไยเถา เป็นต้น

ถิ่นกำเนิดของลำไยสันนิษฐานว่าอยู่ในบริเวณเขตร้อนและกึ่งร้อนของทวีปเอเชีย แถบประเทศจีนตอนใต้ เนื่องจากมีการปลูกมานานกว่าพันปี ปลูกมากในมณฑลฟูเจี้ยน กวางตุ้ง ไต้หวัน และเสฉวน โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่มณฑลฟูเจี้ยน ลำไยได้แพร่หลายเข้าไปในประเทศอินเดีย ลังกา พม่า และประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทย คาดว่าลำไยคงแพร่เข้ามาในประเทศไทยพร้อม ๆ กับประเทศในเขตนี้นี้ หลักฐานที่พบเป็นต้นลำไยในสวนเก่าแก่ของ ร.อ.หลวงราญ อริพล (เหรียญสรรพเสน) ที่ปลูกในตรอกจันทร์ ถนนสาธุประดิษฐ์ใกล้วัดบิวิาศในสมัยรัชกาลที่ ๕ เป็นลำไยที่ขยายพันธุ์มาจากเมล็ดเพาะ แสดงว่าลำไยมีในประเทศไทยมาก่อนแล้ว และมีการพัฒนาพันธุ์ตามลำดับตามสภาพภูมิอากาศ

ต่อมาพระราชชายาเจ้าดารารัศมีได้นำลำไยจากกรุงเทพฯ ขึ้นมาขยายพันธุ์ในจังหวัด เชียงใหม่ จากนั้นก็ขยายพันธุ์สู่เมืองอื่น ๆ ในล้านนา โดยการเพาะเมล็ดจนเกิดการแปรพันธุ์ (Mutation) เกิดพันธุ์ใหม่ตามสภาพคุณลักษณะที่ดีของภูมิอากาศที่เหมาะสม และเกื้อกูลต่อการเจริญเติบโตของลำไย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดลำพูนจึงมีการเจริญเติบโตของลำไยที่ดีจนเกิด ลำไยต้นหมื่นที่บ้านหนองช้างค้ำ อำเภอเมืองลำพูน เมื่อปีพ.ศ. 2511 ซึ่งเก็บผลขายต้นเดียวได้ ราคานับหมื่นบาท พัฒนาการของลำไยในภูมิภาคแถบนี้ถึงปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาพันธุ์ร่วม จนขณะนี้ มีลำไยมากมายหลายพันธุ์ และมีการปลูกมากหลายแสนไร่

ลำไยจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปลูกมากทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ทำให้มีผลผลิตลำไยออกสู่ท้องตลาดในภาคเหนือมาก นอกเหนือจากการนำลำไยมาบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ลำไยแห้ง ลำไยกระป๋องและลำไยแช่แข็งออกจำหน่าย ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ นอกจากนี้ผู้ประกอบการรวมทั้งกลุ่มแม่บ้านยังได้นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อีกหลาย

ชนิด เช่น เนื้อลำไยอบแห้ง ลำไยคอง ลำไยกวนปรุงรส ลำไยเชื่อม น้ำลำไยผง น้ำลำไยสดหวานเข้มข้น น้ำลำไยแห้งหวานเข้มข้น ลำไยกวน และลำไยแช่แข็ง เป็นต้น นอกจากนี้ ลำไยผลสด และเนื้อลำไยอบแห้ง สามารถนำมาประกอบเป็นอาหารคาวหวานชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น ลูกกักลำไย เค้กลำไย ขนมปังลำไย ข้าวต้มลำไย ข้าวเหนียวเปียกลำไย บัวลอยลำไย พายลำไย มัฟฟินลำไย เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อมูลด้านการแปรรูปลำไยยังไม่มีมากพอ และการวิจัยทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาสูตรและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมใหม่ ๆ แม้ว่าจะมีการทำกันอยู่บ้างแต่ยังไม่แพร่หลายสู่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยและผู้สนใจที่จะนำไปแปรรูป

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงสนับสนุนให้มีการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยชนิดต่าง ๆ และแผนงานวิจัยนี้ยังได้รวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ลำไย ทั้งส่วนที่มีการเผยแพร่เป็นเอกสาร งานวิจัย และการมีการผลิตขายแล้ว เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากลำไยแก่ผู้ประกอบการ เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปได้ แล้วนำเสนอหรือเผยแพร่ในสื่อต่าง ๆ รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยให้ผู้ผลิตหรือผู้สนใจในการแปรรูปสามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิจัย หรือการผลิตเชิงการค้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัย

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารจากลำไยเพื่อให้ผู้สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากลำไยให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค
3. เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาลำไยสดราคาตกต่ำ หรือล้นตลาดและเพิ่มมูลค่าแก่ลำไย

ระยะเวลา และสถานที่ทำการวิจัย

ระยะเวลา 1 ปี ในปีงบประมาณ 2550

สถานที่ทำการวิจัย: ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรม

เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้รับผิดชอบและหน่วยงาน ประกอบด้วยหน่วยงานหลักและหน่วยงานสนับสนุน

คณะผู้บริหารแผนงานวิจัย

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

ผศ. อุมภาพร อุประ

ผู้ประสานงานโครงการ

ผศ.ดร. กรรณิกา อรรถนิตย

เลขานุการ

นางสาววัลยา โมราสุข

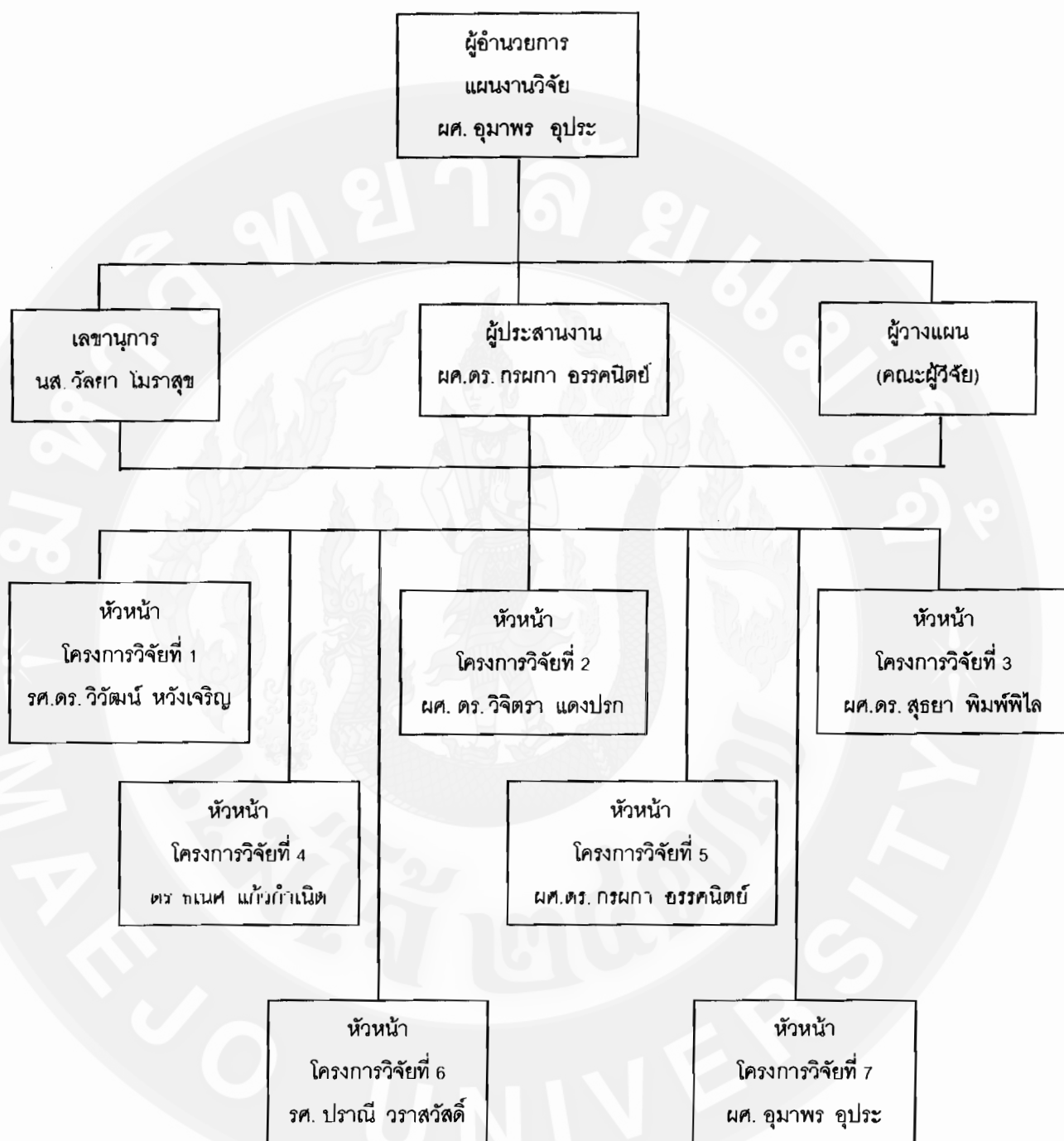
หัวหน้าโครงการวิจัย

1. รศ. ดร. วิวัฒน์ หวังเจริญ
2. รศ. ปราณี วราสวัสดิ์
3. ผศ.ดร. วิจิตรา แดงปรก
4. ผศ.ดร. สุธยา พิมพ์พิไล
5. ผศ. ดร. กรรณิกา อรรถนิตย
6. ผศ. อุมภาพร อุประ
7. ดร.ธเนศ แก้วกำเนิด

คณะนักวิจัย

1. รศ. ดร. วิวัฒน์ หวังเจริญ
2. รศ. ปราณี วราสวัสดิ์
3. ผศ.ดร. วิจิตรา แดงปรก
4. ผศ.ดร. สุธยา พิมพ์พิไล
5. ผศ. ดร. กรรณิกา อรรถนิตย
6. ผศ. อุมภาพร อุประ
7. ดร.ธเนศ แก้วกำเนิด
8. นางสาววัลยา โมราสุข

โครงสร้างคณะผู้บริหารแผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย



หน่วยงานหลัก คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ 053-878116 โทรสาร 053-878125

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและผู้ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัย

1. คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้และหน่วยงานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่น ๆ สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไยต่อไป
2. หน่วยงานส่งเสริมการผลิตและการตลาดอื่น ๆ เช่น ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม กรมพัฒนาชุมชน สำนักงานส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งหน่วยงานระดับจังหวัดและท้องถิ่น และหน่วยงานเอกชนสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาและพัฒนาอุตสาหกรรมลำไยต่อไป
3. เกษตรกรผู้ผลิตลำไยและสถานประกอบการแปรรูปลำไยสามารถนำข้อมูลไปผลิตผลิตภัณฑ์ลำไยชนิดใหม่ หรือนำไปปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอยู่

บทที่ 2

ผลการดำเนินงานแต่ละโครงการ

ในแผนงานวิจัย มีการดำเนินงานโครงการจำนวน 7 โครงการ ซึ่งผลการดำเนินการในแต่ละโครงการมีดังนี้

1. โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งและการนำไปใช้ประโยชน์

DEVELOPMENT OF DRIED AND SWEETENED LONGAN PRODUCT AND ITS UTILIZATION

1.1 คณะผู้วิจัย

วิวัฒน์ หวังเจริญ และ วัลยา โมราสุข

WIWAT WANGCHAROEN AND WALLAYA MOORASUK

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

1.2 บทคัดย่อ (Abstract)

การศึกษาอิทธิพลของชนิดน้ำตาล (ซูโครส กลูโคส และกลูโคสไซรัป) ความเข้มข้นของน้ำตาล (เริ่มต้นที่ 40 องศาบริกซ์แล้วปรับเพิ่มขึ้นวันละ 10 องศาบริกซ์จนถึง 70 องศาบริกซ์ และเริ่มต้นที่ 70 องศาบริกซ์แล้วปรับให้คงที่ในวันต่อไป) อุณหภูมิที่ใช้ในการแช่อิ่ม (อุณหภูมิห้อง (30 ± 5), 50, 60, 70, 80 และ 90 องศาเซลเซียส) และสารเคมี (แคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 กรดซิตริกความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้นร้อยละ 0.01 โดยมีการใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง การใช้สารเคมีสองชนิดร่วมกัน หรือ ทั้งสามชนิดร่วมกัน) ในกระบวนการผลิตเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งพบว่า การใช้ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลเริ่มต้นที่ 70 องศาบริกซ์แล้วปรับให้คงที่ในวันต่อไปช่วยลดระยะเวลาในการแช่อิ่มลงได้ 1 – 2 วัน การใช้อุณหภูมิในการแช่อิ่มสูงขึ้น มีผลทำให้น้ำตาลซึมผ่านเข้าไปในเนื้อลำไยได้มากขึ้น โดยน้ำตาลกลูโคสจะซึมผ่านเข้าไปได้เร็วกว่าน้ำตาลซูโครสและกลูโคสไซรัปตามลำดับ แต่การใช้อุณหภูมิสูงทำให้น้ำตาลแช่อิ่มที่ได้จากการแช่อิ่มโดยใช้น้ำตาลทั้ง 3 ชนิดมีสีน้ำตาลเช่นเดียวกัน การใช้โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้นร้อยละ 0.01 ในการผลิตเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลที่จะเกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการอบแห้งได้ เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้ซูโครสจะมีรสหวานมาก

และเนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง ส่วนเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้กลูโคสไซรัปจะมีเนื้อสัมผัสเหนียวและแข็ง สำหรับเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้กลูโคสจะไม่คงตัว มีการแตกหักของกลูโคสที่บริเวณผิวนอกในระหว่างการเก็บรักษา แต่เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้ซูโครสร่วมกับกลูโคสไซรัปจะมีรสหวานชวนรับประทานและมีเนื้อสัมผัสที่สามารถเคี้ยวเป็นอาหารรับประทานเล่นได้

การทดสอบการยอมรับของเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งพบว่า เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้ซูโครสได้รับคะแนนความชอบอยู่ระหว่างเฉยๆ (บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ) และชอบเล็กน้อย (5.60 - 5.69) จึงควรนำไปใช้เป็นส่วนผสมหรือวัตถุดิบสำหรับการประกอบเป็นอาหารต่าง ๆ มากกว่าการรับประทานโดยตรง ส่วนเนื้อลำไยที่แช่อิ่มในสารละลายซูโครส 2 วันและแช่อิ่มต่อในสารละลายกลูโคสไซรัปอีก 2 วันได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ระหว่างชอบเล็กน้อยและชอบปานกลาง (6.71) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่ากิจกรรมของน้ำและความชื้นของเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งพบว่า สามารถอธิบายได้โดยใช้แบบจำลอง Brunauer-Emmett-Teller (BET) และ Gugenheim-Anderson de Boer (GAB) แต่การใช้แบบจำลอง GAB ให้ผลดีกว่า สำหรับการศึกษาการยอมรับของน้ำตาลลำไยและน้ำเชื่อมลำไย (ผลพลอยได้จากกระบวนการแช่อิ่ม) พบว่า คะแนนการยอมรับของด้านลักษณะปรากฏของน้ำตาลลำไยอยู่ระหว่างชอบเล็กน้อยและชอบปานกลาง (6.75) และเมื่อนำมาชงเป็นน้ำลำไยแบบร้อนพบว่า ได้คะแนนการยอมรับในระดับชอบปานกลาง (6.98) ในขณะที่เมื่อนำมาชงเป็นน้ำลำไยแบบเย็น พบว่า ได้คะแนนการยอมรับระหว่างชอบปานกลางและชอบมาก (7.42) ส่วนคะแนนการยอมรับของน้ำเชื่อมลำไยด้านลักษณะปรากฏอยู่ระหว่างชอบเล็กน้อยและชอบปานกลาง (6.65) และคะแนนการยอมรับด้านกลิ่นอยู่ระหว่างชอบปานกลางและชอบมาก (7.20)

Effects of sugar types (sucrose, glucose, and glucose syrup) sugar concentrations (40°Brix to 70°Brix by 10°Brix increase a day, and constant at 70°Brix), process temperatures (room temperature (30 ± 5), 50, 60, 70, 80, and 90°C), chemical reagent used (calcium chloride 0.1%(w/v), citric acid 0.1%(w/v), Potassium metabisulphite 0.01%(w/v), mixed between two of them, and mixed all together), in sweetened longan process were carried out. It was found that using constant sugar concentration at 70°Brix could reduce process time about 1 - 2 days. Sugar diffusion was faster with high process temperatures, and the diffusion of glucose was faster than that of sucrose, and glucose syrup, respectively. But all high process temperatures caused brown colour of products. Potassium metabisulphite 0.01%(w/v) could reduce browning reaction occurred during drying at 50°C in hot air oven. Dried sweetened longan produced by sucrose had very sweet taste and hard texture. The one produced by glucose

syrup was sticky and hard in texture. The one produced by glucose was unstable because there was glucose crystallization on its surface during storage. But dried sweetened product produced by sucrose and glucose syrup had sweet taste and chewable texture.

Acceptance tests of dried sweetened longan showed that the sucrose-sweetened product was scored between "neither like nor dislike" and "like slightly" (5.60 - 5.69). It should be used as ingredient or raw material for cooking rather than directly consumed. For the dried product which was sweetened by sucrose for 2 days and glucose syrup for 2 days, it was scored between "like slightly" and "like moderately" (6.71). The water sorption isotherm of dried products might be explained by both Brunauer-Emmett-Teller (BET) and Guggenheim-Anderson de Boer (GAB) models, but GAB model gave a better fit than BET model. Acceptance tests of 2 by-products, longan sugar and longan syrup, were also studied. The appearance of longan sugar was scored between "like slightly" and "like moderately" (6.75), while hot drink prepared from it was scored at "like moderately" (6.98) and its cold drink was scored between "like moderately" and "like very much" (7.42). The appearance and odour of longan syrup were scored between "like slightly" and "like moderately" (6.65), and "like moderately" and "like very much" (7.20), respectively.

1.3 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ภาคเหนือเป็นแหล่งผลิตลำไยที่สำคัญ มีผลผลิตประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งหมด โดยเฉพาะจังหวัดลำพูนและเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2543 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมดประมาณ 696,503 ไร่ และได้ผลผลิตประมาณ 374,460 ตัน (อนงคินุช, 2546) ด้านการตลาดของลำไยในปี 2542 อาจแบ่งออกเป็นการบริโภคสดภายในประเทศประมาณร้อยละ 30 การส่งออกลำไยสดประมาณร้อยละ 20 การแปรรูปเป็นลำไยอบแห้งประมาณ ร้อยละ 40 และการแปรรูปเป็นลำไยกระป๋องประมาณร้อยละ 10 (อมรทิพย์, มปป.)

ตามปกติการออกดอกของลำไยจะเกิดขึ้นปีละ 1 ครั้ง ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม และเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนสิงหาคม แต่ปัจจุบันสามารถบังคับให้ลำไยออกดอกได้ตามเวลาที่ต้องการโดยไม่จำกัดว่าเป็นช่วงใดของปี การค้นพบวิธีการนี้ถือเป็นภูมิปัญญาของคนไทย โดยได้สังเกตว่าดินปืนสามารถกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ ต่อมา นักวิทยาศาสตร์ชาวไทยได้พิจารณาว่า สารที่เป็นองค์ประกอบหลักของดินปืนคือ โพแทสเซียมคลอเรต น่าจะเป็นสารหลักที่กระตุ้นให้ลำไยออกดอก และได้มีการศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจังตั้งแต่ พ.ศ. 2542 จนพิสูจน์ได้อย่างชัดเจนว่า สารโพแทสเซียมคลอเรตเป็น

สารสำคัญที่มีผลกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ ไม่ใช่องค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีอยู่ในดินป็น ปัจจุบัน ชาวสวนที่ปลูกลำไย ใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต ละลายน้ำ แล้วพ่นให้ทั่วต้นลำไยในระยะที่มีใบแก่จัด ลำไย จะออกดอกได้ภายหลังจากการพ่นสารแล้วประมาณ 3-4 สัปดาห์ จากการค้นพบวิธีการบังคับการออกดอกของลำไยดังกล่าว ทำให้ปัจจุบันมีการผลิตลำไยออกสู่ตลาดได้ตลอดทั้งปี รวมทั้งพื้นที่การปลูกลำไยก็ไม่ได้จำกัด เฉพาะในภาคเหนืออีกต่อไป (เทคนิคการผลิตไม้ผลนอกฤดู, มปป.)

ความก้าวหน้าทางการด้านเทคโนโลยีการเกษตรในปัจจุบัน นอกจากจะทำให้สามารถผลิตลำไยได้ตลอดปีแล้ว ยังส่งผลให้สามารถผลิตผลลำไยในฤดูกาลมีเพิ่มมากขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้มีผลผลิตเกินความต้องการของตลาด และเนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ที่มีการเน่าเสียได้เร็ว จึงจำเป็นต้องมีการแปรรูปทันทีหรือหาวิธีการยืดอายุการเก็บที่เหมาะสมเพื่อการแปรรูปในเวลาต่อมา ในส่วนของการแปรรูปลำไยในเชิงพาณิชย์ในปัจจุบัน ได้แก่ การอบแห้งทั้งเปลือกและการอบแห้งเฉพาะเนื้อ การแช่เยือกแข็ง และการผลิตลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง (อมรทิพย์, มปป.) นอกจากนี้ยังได้มีผลการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการแปรรูปลำไยเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ อีกจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น ทอฟฟี่ลำไย (วรรัตน์, 2531) เครื่องดื่มลำไยผงสำเร็จรูป (อนุรักษ์ และอาทร, 2542) แยมลำไย น้ำตาลลำไยแบบเข้มข้น หรือลำไยซีรัป (นวลศรี, 2543) ลำไยเชื่อมย้อมสี ลำไยอบน้ำผึ้ง ลำไยเชื่อมย้อมสีแช่อิ่มอบแห้ง (สมบัติ, 2543) และลำไยแช่อิ่มอบแห้งย้อมสีธรรมชาติ (วัชรและคณะ, 2545) เป็นต้น

ในส่วนของวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดเพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยต่าง ๆ ในเชิงพาณิชย์ รองศาสตราจารย์ รัตนา อัดตปัญญา ได้เสนอแนวทางไว้ 3 วิธี คือ (1) การดองในสารละลายซึ่งสามารถเก็บลำไยทั้งผลไว้ที่อุณหภูมิห้องได้ประมาณ 60 วัน และสามารถนำมาแปรรูปต่อเป็นเนื้อลำไยอบแห้งและเนื้อลำไยย้อมสีแช่อิ่มอบแห้ง (2) การแช่เย็นที่อุณหภูมิ 2-5 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถเก็บลำไยทั้งผลไว้ได้นาน 30 วัน และสามารถนำมาแปรรูปต่อเป็นเนื้อลำไยอบแห้ง และลำไยอบน้ำผึ้ง (3) การอบด้วยลมร้อนจนมีความชื้นร้อยละ 30-40 และเก็บในถุงเย็นอย่างหนาปิดสนิทซึ่งบรรจุซิลิกาเจลไว้ในสัดส่วนลำไยแห้ง:ซิลิกาเจล เท่ากับ 100:1 ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถเก็บลำไยไว้ได้นาน 30 วัน และสามารถนำมาแปรรูปต่อเป็นลำไยอบแกะเนื้อ และลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (รัตนา, 2542; รัตนา, 2543 และ สมบัติ, 2543)

จากการตรวจเอกสารข้างต้นแสดงให้เห็นว่า หากไม่พิจารณาในแง่ของการบริโภคสด การอบแห้งทั้งเปลือกและการอบแห้งเฉพาะเนื้อ การแช่เยือกแข็ง และการผลิตลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง ซึ่งเป็นวิธีการหลักของการใช้ประโยชน์จากลำไยในเชิงพาณิชย์ในปัจจุบันแล้ว ผลิตภัณฑ์ลำไยพร้อมบริโภคอื่น ๆ หรือการนำลำไยไปใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารส่วนใหญ่ มักจะอยู่ในลักษณะของอาหารหวาน ซึ่งใช้น้ำตาลเป็นองค์ประกอบเพื่อปรุงแต่งรสชาติและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาวิธีการแปรรูปเนื้อลำไยสดเป็นเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งซึ่งมีปริมาณน้ำตาลสูงและมีความชื้นต่ำ สามารถนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารที่ต้องการได้ในภายหลัง นอกจากนี้ยังมีการ

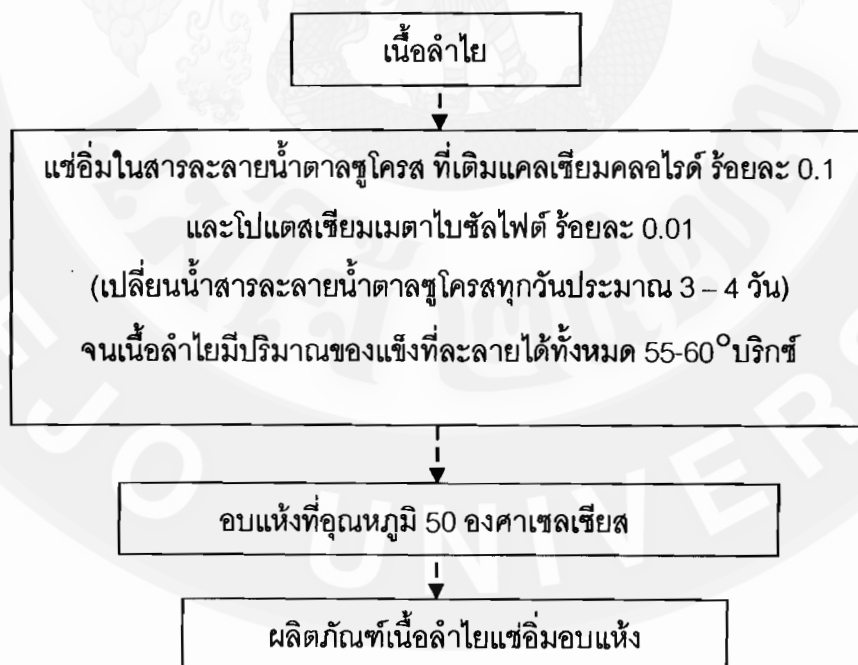
พัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหารรับประทานเล่น และการใช้ประโยชน์จาก น้ำเชื่อมเข้มข้นซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเนื้อลำไยแช่อิ่มเป็นผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผง (น้ำตาล ลำไย) และน้ำเชื่อมลำไย

1.4 วัตถุประสงค์

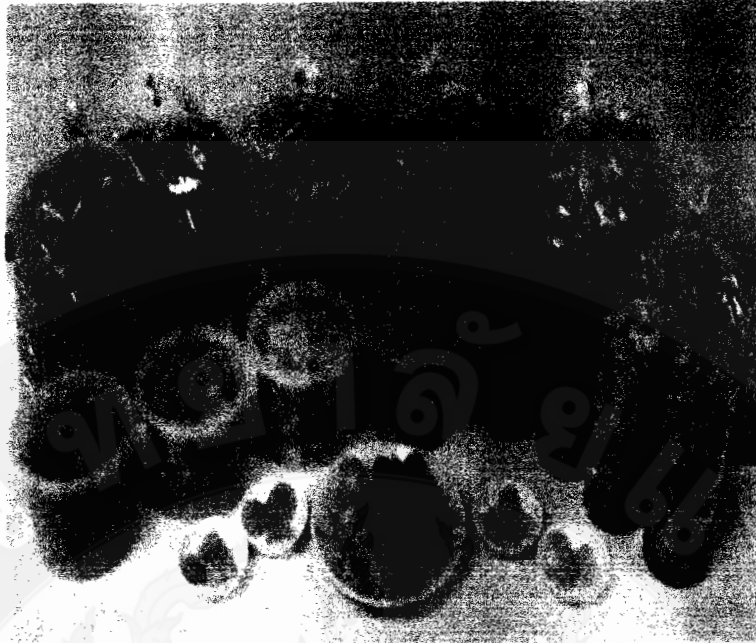
- 1.4.1 เพื่อให้ได้กรรมวิธีการแปรรูปเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งเพื่อใช้เป็นส่วประกอบของอาหารที่ต้องการ
- 1.4.2 เพื่อให้ได้กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหาร รับประทานเล่น
- 1.4.3 เพื่อให้ได้วิธีการใช้ประโยชน์จากน้ำเชื่อมเข้มข้นซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต เนื้อลำไยแช่อิ่มเป็นผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผง (น้ำตาลลำไย) และน้ำเชื่อมลำไย

1.5 กระบวนการผลิต

- 1.5.1 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้ง

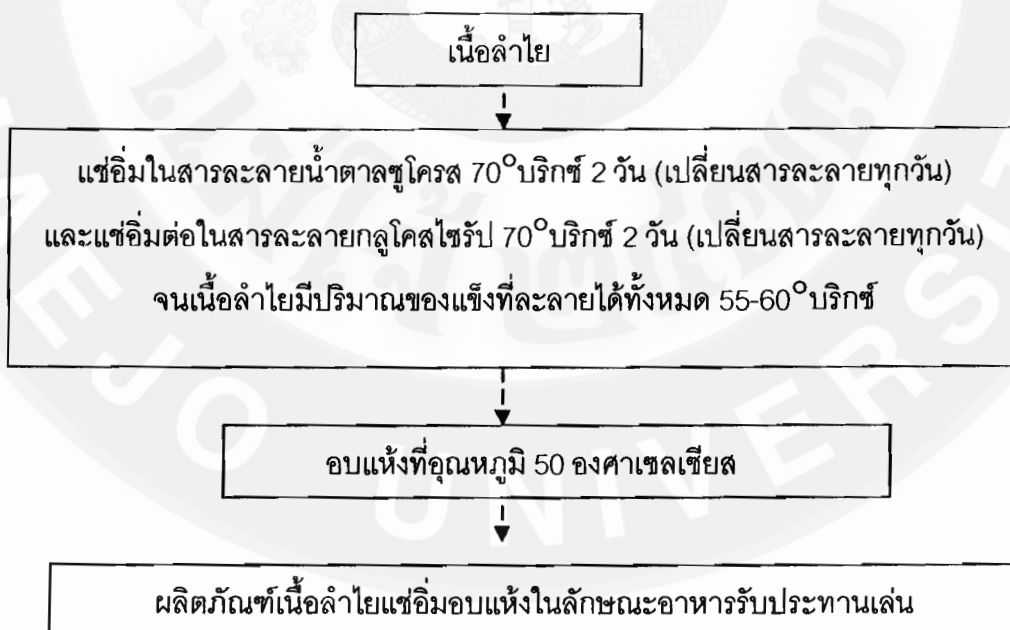


ภาพที่ 1 แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้ง



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้ง

1.5.2 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหารรับประทานเล่น



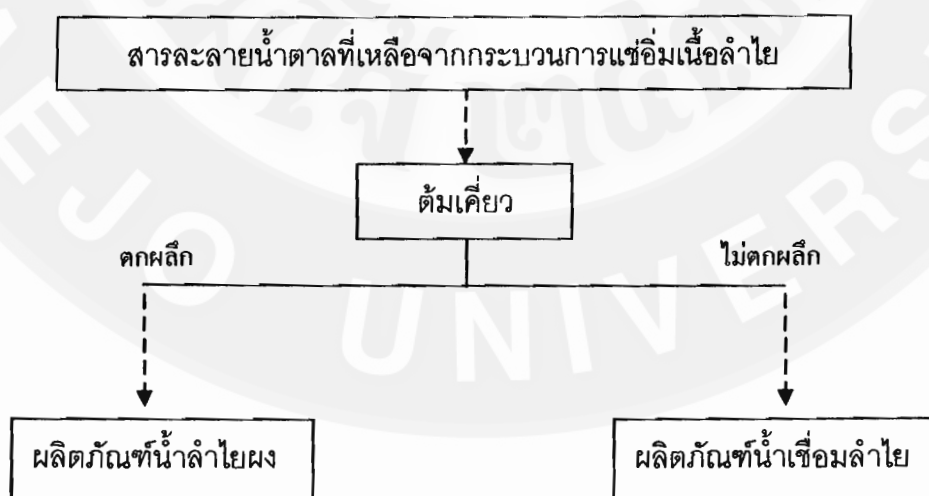
ภาพที่ 3 แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหารรับประทานเล่น



ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์น้ำมันมะพร้าวเชื่อมอบแห้งในลักษณะอาหารรับประทานเล่น

1.5.3 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผงและน้ำเชื่อมลำไย

แผนภูมิการผลิต



ภาพที่ 5 แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผงและน้ำเชื่อมลำไย



ภาพที่ 6 ผลิตรากต้นน้ำลําไยผอง (ซ้าย) และน้ำเชื่อมลําไย (ขวา)



ภาพที่ 7 น้ำลําไยที่ชงจากผลิตรากต้นน้ำลําไยผอง

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 ได้กรรมวิธีการแปรรูปเนื้อลําไยแช่อิ่มอบแห้งเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารที่ต้องการ

- 1.6.2 ได้กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหารรับประทานเล่น
- 1.6.3 ได้วิธีการใช้ประโยชน์จากน้ำเชื่อมเข้มข้นซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเนื้อลำไยแช่อิ่มเป็นผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผง (น้ำตาลลำไย) และน้ำเชื่อมลำไย

1.7 ข้อเสนอแนะ

- 1.7.1 ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดและอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ลำไยที่ได้
- 1.7.2 ควรมีการศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ลำไยที่ได้ให้มีความหลากหลาย
- 1.7.3 ควรมีการศึกษาสมบัติบางประการซึ่งอาจมีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ที่ได้ เช่น ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน หรือ อนุมูลอิสระ เป็นต้น
- 1.7.4 ควรมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ

2. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย

PRODUCT DEVELOPMENT OF LONGAN-FORTIFIED CEREAL YOGHURT

2.1 คณะผู้วิจัย

วิจิตราแดงปรก และปราณี วราสวัสดิ์

Wichittra Daengprok and Pranee Warasawat

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2.2 บทคัดย่อ (Abstract)

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์จากลำไยในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยชนิดของผลิตภัณฑ์อาหารที่เลือกมาศึกษาคือโยเกิร์ตจากธัญชาติ กล่าวคือโยเกิร์ตข้าวกล้อง จากการทดลองทำโยเกิร์ตข้าวกล้องสูตรพื้นฐาน แล้วทดสอบความเข้มข้น (intensity) โดยวิธี Ideal Ratio Profile Test ผลที่ได้ทำให้ทราบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องสูตรพื้นฐานมีรสเปรี้ยวและรสหวานน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ในอุดมคติ (ideal) ดังนั้นจึงได้ทำการเพิ่มรสเปรี้ยวและรสหวานโดยการเพิ่มระยะเวลาการหมักโยเกิร์ตจากเดิม 4.5 เป็น 6 ชั่วโมง และเติมน้ำเชื่อมฟรุคโตสร้อยละ 5 ของน้ำหนักโยเกิร์ต ตามลำดับ นำตัวอย่างโยเกิร์ตข้าวกล้องสูตรที่พัฒนาแล้วไปทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 80 คน พบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องที่ได้เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ กลิ่นโยเกิร์ต รสเปรี้ยว รสหวาน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความข้นหนืด และการยอมรับรวม โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยเท่ากับ 7.41, 6.90, 7.06, 7.51, 6.19 และ 7.28 ตามลำดับ สำหรับคุณภาพในด้านต่าง ๆ ของโยเกิร์ตข้าวกล้องที่ได้ เป็นดังนี้คือ มีค่า pH ค่าความเป็นกรดโดยคำนวณเป็นกรดแลคติก (ร้อยละของน้ำหนัก) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์) เท่ากับ 4.18, 0.76 และ 19 ตามลำดับ องค์ประกอบ

ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน และปริมาณเถ้าเท่ากับ 0.15, 0.94 และ 0.59 กรัม/100กรัม ตามลำดับ สำหรับคุณภาพทางกายภาพพบว่า โยเกิร์ตข้าวกล้องที่ได้มีค่าความหนืดเมื่อวัดที่ความเร็วรอบเท่ากับ 10, 20 และ 30 รอบ/นาที มีค่าเป็น 4,920.5, 4,033.4 และ 3,317.3 เซนติพอยส์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีจำนวนแบคทีเรียกรดแลกติกเท่ากับ 2.3×10^8 โคโลนี/กรัม

ศึกษาผลของการเติมน้ำโยบแห้งในโยเกิร์ตข้าวกล้องที่ระดับต่าง ๆ ดังนี้คือร้อยละ 0 (ตัวอย่างควบคุม), 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักโยเกิร์ต โดยใช้เนื้อโยบแห้งทั้งลูกคั้นรูป จากโยบแห้ง 2 แบบ คือ โยบแห้งทั้งเปลือก และเนื้อโยบแห้งสีทอง นำโยเกิร์ตที่ได้มาทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 60 คน คุณลักษณะที่ทำการทดสอบ ได้แก่ กลิ่นโยเกิร์ต รสเปรี้ยว รสหวาน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความข้นหนืด และการยอมรับรวม ผลการทดลองพบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องที่เติมน้ำโยบแห้งทั้งลูกคั้นรูปจากโยบแห้งทั้งเปลือกในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักโยเกิร์ต ได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุด ($p < 0.05$) โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.13 (ยอมรับปานกลาง-ยอมรับมาก) และได้คะแนนการยอมรับคุณลักษณะอื่น ๆ เป็นที่ยอมรับโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.76-7.05 (ยอมรับเล็กน้อย-ยอมรับมาก) ส่วนโยเกิร์ตข้าวกล้องที่เติมน้ำโยบแห้งทั้งลูกคั้นรูปจากโยบแห้งสีทองพบว่า สามารถเติมได้ถึงร้อยละ 15 ของน้ำหนักโยเกิร์ต โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยเท่ากับ 7.22 (ยอมรับปานกลาง-ยอมรับมาก) และได้คะแนนการยอมรับคุณลักษณะอื่น ๆ เป็นที่ยอมรับโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.67-7.32 (ยอมรับเล็กน้อย-ยอมรับมาก)

This study was carried out to increase the utilization of longan in food products. Cereal yoghurt, i.e. brown rice yoghurt, was selected to achieve the goal. The ideal ratio profile test was employed for comparing the prototype product and the ideal. It was shown that the prototype product had the lower intensity of sour taste and sweetness than the ideal. Therefore the incubation period was extended from 4.5 to 6 h and fructose syrup was added in the formula at the concentration of 5% (w/w) to raised the intensity of sour taste and sweetness, respectively. The improved yoghurt was carried out for sensory evaluation using 9-point hedonic scale method by 80 panelists. It was found that the panelists accepted the developed yoghurt in all attributes, e.g. aroma, sour taste, sweetness, consistence, viscosity and overall acceptability with the average scores of 7.41, 6.90, 7.06 7.51 6.19 and 7.28, respectively. It was also shown pH, acidity (as lactic acid) and total soluble solids of 4.18, 0.76% (w/w) and 19, respectively. The chemical composition including fat content, protein content and ash content were 0.15, 0.94 and 0.59% (w/w), respectively. In addition, the viscosity (10, 20 and 30 rpm) and the colour (L^* , a^* and b^*). The viscosity at 10, 20 and 30 rpm was 4920.5, 4033.4 and 3317

cps, respectively. The colour values of L^* , a^* and b^* were 78.96, -3.46 and 11.11, respectively. The total count of lactic acid bacteria was 2.3×10^8 cfu/g.

The effects of rehydrated dried longan addition at the levels of 5, 10 and 15% (w/w) on qualities of the yoghurt were studied compared to the control (no added longan). The two forms of rehydrated longan were used in this study. They are composed of whole dried longan (WDL) and dried longan pulp (DLP). Sensory evaluation was determined by 60 panelists for the yoghurt attributes e.g. aroma, sour taste, sweetness, consistence, viscosity and overall acceptability. The yoghurt sample with 10% (w/w) WDL addition received the highest score of overall acceptability ($p \leq 0.05$) with an average score of 7.13 (moderately acceptable - high acceptance) and other attributes also gained acceptance with the average scores ranged from 6.75-7.05 (slightly acceptance-high acceptance). For the DLP added yoghurt samples, the samples with 15% (w/w) still received overall acceptability from the panelists with the average scores of 7.22 (moderate acceptance-high acceptance) and other attributes also were accepted by the panelists with the average scores ranged from 6.67-7.32 (slightly acceptance-high acceptance).

2.3 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ลำไย (longan) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphoria longana* เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดชนิดหนึ่งของไทย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย ปัจจุบันเป็นที่นิยมบริโภคทั้งชาวไทยและต่างประเทศ เพราะมีรสชาติหวานอร่อย และมีคู่แข่งน้อย นอกจากนี้ยังพบว่าลำไยมีคุณสมบัติเป็นยาบำรุงกำลัง ช่วยให้นอนหลับและเจริญอาหารได้อีกด้วย ในแต่ละปีมีการส่งออกลำไยสด และผลิตภัณฑ์รวมมูลค่ามากกว่า 2,000 ล้านบาท ลักษณะการบริโภคลำไยมักนิยมบริโภคสด และมีการนำไปแปรรูปที่ค่อนข้างจำกัด ส่วนใหญ่นำไปทำเป็นลำไยอบแห้งและลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง จึงมักพบปัญหาลำไยล้นตลาดและมีราคาถูกลงทุกปี ดังนั้นถ้าสามารถศึกษาวิธีการนำลำไยไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารในรูปแบบที่หลากหลายขึ้น จะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการส่งออก ทำให้เกษตรกรสามารถขายลำไยให้กับโรงงานได้มากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาลำไยล้นตลาด นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ในท้องตลาดให้เป็นทางเลือกที่มากขึ้นสำหรับผู้บริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับลำไยและส่งเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกด้วย

การใช้ลำไยเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ เป็นการช่วยเพิ่มการใช้ประโยชน์จากลำไยได้ดี โยเกิร์ตเป็นผลิตภัณฑ์นมหมักชนิดหนึ่งที่มีความนิยมนิยมบริโภคโดยทั่วไปทั่วโลก เนื่องจากลักษณะความคงตัว กลิ่นรสที่ดีและประโยชน์ต่อสุขภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งโยเกิร์ตโดยทั่วไปมี

การเติมผลไม้เป็นส่วนผสมอยู่แล้ว เพื่อให้โยเกิร์ตมีรสชาติอร่อยขึ้น เป็นที่ดึงดูดใจผู้บริโภคมากขึ้น ชนิดของผลไม้ที่ใช้เติมในโยเกิร์ตที่จำหน่ายในทางการค้า เช่น สตรอว์เบอร์รี่ ส้ม และพีช เป็นต้น แต่ยังไม่มีการทดลองเติมลำไยในโยเกิร์ต

ในงานทดลองนี้ได้ทดลองเติมลำไยในโยเกิร์ตข้าวกล้อง เนื่องจากปัจจุบันการผลิตโยเกิร์ตจากวัตถุดิบที่ไม่ไขมันได้รับความสนใจจากผู้บริโภคที่สนใจในเรื่องของสุขภาพมากขึ้น เนื่องจากในนมมีคอเลสเตอรอลและกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูง ผู้บริโภคบางกลุ่มไม่ชอบดื่มนม ข้าวกล้องเป็นอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ สามารถป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ ได้ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจและโรคมะเร็ง เป็นต้น การทำโยเกิร์ตข้าวกล้องเสริมลำไยจึงเป็นการใช้ประโยชน์จากลำไยในเชิงการค้า และได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค งานทดลองนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาวิธีการเติมลำไยในรูปแบบต่าง ๆ และในปริมาณที่เหมาะสมในโยเกิร์ตข้าวกล้อง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตข้าวกล้องเสริมลำไยที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

2.4 วัตถุประสงค์

2.4.1 เพื่อการศึกษารูปแบบและปริมาณการเติมลำไยอบแห้งที่เหมาะสมที่สุดในโยเกิร์ตข้าวกล้อง

2.4.2 เพื่อการพัฒนาโยเกิร์ตข้าวกล้องเสริมลำไยที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

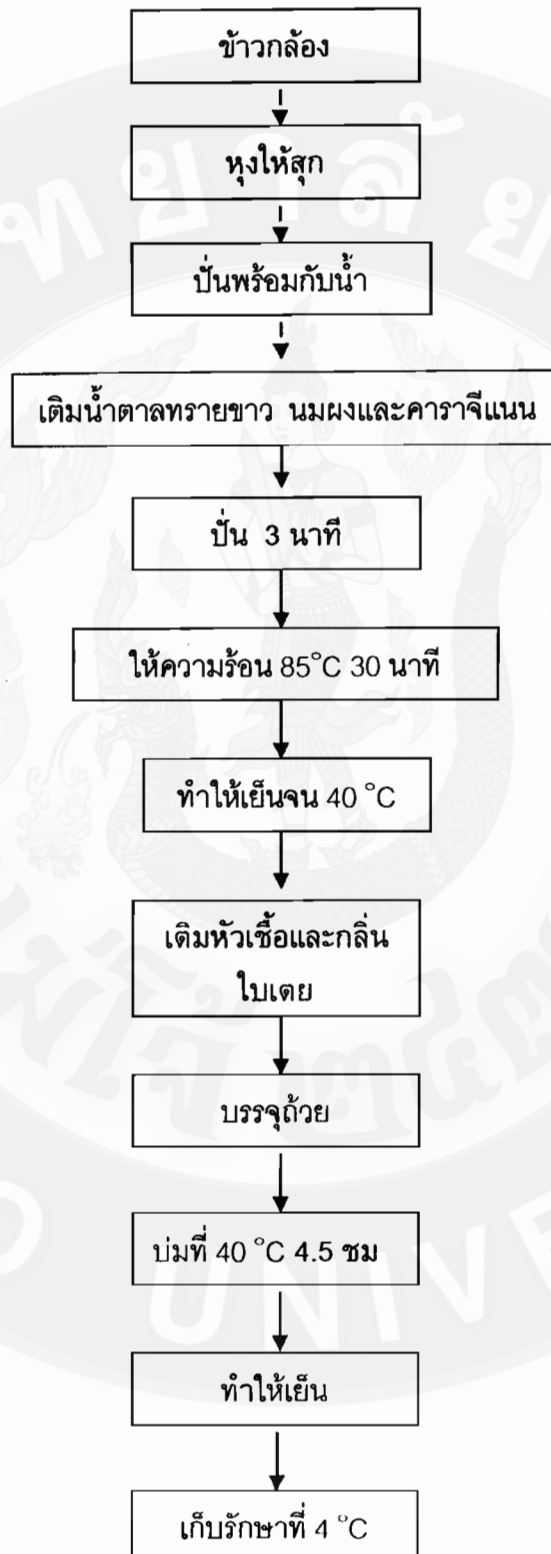
2.5 กระบวนการผลิต

- สูตร

		ร้อยละ
ส่วนผสมหลัก	น้ำ	80
	ข้าวกล้องหุงสุก	20
	รวม	100
		(ร้อยละของส่วนผสมหลัก)
ส่วนผสมอื่นๆ	น้ำตาลทรายขาว	10
	นมผงขาดมันเนย	7
	กลีนาบเดย	0.5
	คาราจีแนน	0.1
	หัวเชื้อโยเกิร์ต	0.03
	น้ำเชื่อมฟรุคโตส	5
	เนื้อลำไยอบแห้งคั้นรูป (เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง)	
	- จากลำไยอบแห้งทั้งเปลือก	10
	- จากลำไยอบแห้งสีทอง	15

- วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่งและ 4 ตำแหน่ง ตู้บ่มโยเกิร์ต เครื่องปั่น (blender) หม้อหุงข้าวไฟฟ้า และอุปกรณ์เครื่องครัวต่าง ๆ เช่น หม้ออะลูมิเนียม เป็นต้น

แผนภูมิการผลิต



ภาพที่ 8 แผนภูมิการผลิตโยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย

รายละเอียดขั้นตอนการผลิต

- นำข้าวกล้องมาหุงให้สุกด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยใช้อัตราส่วนของข้าวสารต่อน้ำเท่ากับ 1 : 2
- นำข้าวกล้องหุงสุกมาปั่นพร้อมกับน้ำด้วยเครื่องปั่นนาน 3 นาที
- เติมน้ำตาลทรายขาว นมผงขาดมันเนย และคาราจีแนน แล้วปั่นต่ออีก 3 นาที
- ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที
- ทำให้เย็นจนมีอุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส
- เติมหิวเชื้อลงและกลั่นใบเตย คนให้ละลายเข้ากันดี
- บรรจุลงในถ้วยพลาสติก ขนาด 30 มิลลิเมตร
- บ่มที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 4.5 ชั่วโมง ในตู้บ่ม
- ทำให้เย็น
- เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 9 ข้าวกล้องดิบ (ข้าวสาร)



ภาพที่ 10 ข้าวกล้องสุก



ภาพที่ 11 น้ำข้าวกล้อง



ภาพที่ 12 ส่วนผสมโยเกิร์ตก่อนที่จะนำไปหมัก/บ่ม



ภาพที่ 13 ลำไยอบแห้งทั้งเปลือก



ภาพที่ 14 เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง (ซ้าย) และเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (ขวา) ก่อนต้ม



ภาพที่ 15 เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง (ซ้าย) และเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (ขวา) ที่ผ่านการต้มแล้ว

2.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 2.6.1 ได้โยเกิร์ตข้าวกล้องเสริมลำไยซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
- 2.6.2 ได้แนวทางการนำลำไยไปใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต

2.7 ข้อเสนอแนะ

- 2.7.1 ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของโยเกิร์ตข้าวกล้องและโยเกิร์ตข้าวกล้องเสริมลำไย
- 2.7.2 ศึกษาการเติมลำไยในรูปแบบอื่นในโยเกิร์ตข้าวกล้อง เช่น ลำไยในน้ำเชื่อม ลำไยแช่เยือกแข็ง หรือลำไยกวน ต่อการยอมรับของผู้บริโภค เป็นต้น

2.7.3 วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของโยเกิร์ตข้าวกล้องเสริมลำไย

2.7.4 ทดลองใช้เนื้อลำไยในโยเกิร์ตน้ำนมวัว เพื่อขยายการใช้ประโยชน์จากลำไย

3. กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร

LONGAN SYRUP PROCESS AND FOOD APPLICATIONS

3.1 คณะผู้วิจัย

นางสุธยา พิมพ์พิไล

SUTHAYA PHIMPHILAI

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

3.2 บทคัดย่อ (Abstract)

น้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งจากผลลำไยที่ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการและชาวสวนลำไย เนื่องด้วยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณน้ำตาลและแร่ธาตุที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย กอปรกับลักษณะปรากฏที่มีความขุ่นหนืดสูงเทียบเคียงกับน้ำผึ้ง ยิ่งส่งผลให้รับประทานในลักษณะเดียวกับการรับประทานน้ำผึ้งได้ อย่างไรก็ตามในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมยังต้องการการเก็บข้อมูลและคิดคำนวณโดยละเอียดเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เนื่องจากในบางขั้นตอนของการผลิตยังใช้เวลานาน โดยเฉพาะในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนากระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยโดยอาศัยเครื่องระเหยน้ำสุญญากาศที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำผึ้ง ในกระบวนการผลิตได้เริ่มจากการเตรียมน้ำลำไยจากผลสด (19°Brix) ซึ่งพบว่าได้ผลผลิตประมาณ 54-57% ของผลสดทั้งผล น้ำลำไยที่ได้จะถูกกรองผ่านตะแกรงไนลอนที่มีความละเอียดของตะแกรง 100 เมช และถูกให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 70°C ก่อนผ่านเข้าในส่วนของการระเหยน้ำแบบสุญญากาศ จากน้ำลำไยวัตถุดิบปริมาณ 100 กิโลกรัม (19°Brix) ได้ถูกทำให้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นเป็น 80°Brix ในเวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที ผลิตภัณฑ์ที่ได้สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยที่ผลิตจากผลลำไยอบแห้งจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ละเอียดกว่าการใช้วัตถุดิบที่เป็นผลลำไยสด สำหรับการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารนั้นได้มีการพัฒนาสูตรการใช้น้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยในผลิตภัณฑ์ขนมอบกลุ่มของเค้ก นอกจากนี้ยังสามารถรับประทานร่วมกับผลิตภัณฑ์ขนมอบประเภทอื่นๆ ที่เป็นอาหารเข้าของชาวตะวันตกได้อีกด้วย

Longan syrup is one of a product development recently been interested among longan manufacturers. With high sugar and mineral contents as well as highly viscous appearance, it is suggested to be compatible to honey for human consumption. Industrial scaling-up, however, is still economically concerned due to cost and time consuming especially during raw material preparation. This study was aimed to provide more information on a production of longan syrup using an evaporator as processed in a honey production. Longan juice (19°Brix) was prepared under a production yield of 54-57% (whole fruit based). The juice was filtered through a 100 mesh nylon screen then heated to 70°C before feeding through a vacuum chamber. With 100 kg longan juice (19°Brix), the evaporator has capability to increase the concentration to 80°Brix syrup within 1 hr 10 min. Longan syrup with 78-80°Brix could be stored under room temperature in closed containers. The syrup processed from dried longan fruits clearly showed finer texture than that from the fresh fruits. Application of the syrup for human food was formulated and demonstrated in a cake model. In addition, the syrup was proposed to be consumed with other bakery products for human breakfast.

3.3 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ลำไยเป็นพืชไม้ผลที่ปลูกมากทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจังหวัด เชียงใหม่และลำพูน ผลผลิตที่ได้ถูกนำมาบริโภคภายในประเทศประมาณร้อยละ 25-30 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด โดยบริโภคในรูปของผลสดประมาณร้อยละ 90 และในรูปของการแปรรูปประมาณร้อยละ 10 สำหรับในด้านการส่งออกพบว่าในภาวะปกติสามารถส่งออกลำไยได้เป็นมูลค่าถึง 3-5 พันล้านบาทต่อปี ซึ่งมีทั้งในรูปของผลสด อบแห้ง และบรรจุกระป๋อง การตลาดของลำไยเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณการผลิตและราคาของผลิตผล ทั้งนี้พบว่าตลาดภายในประเทศยังประสบปัญหาการจัดการผลผลิตไปสู่ผู้บริโภคปลายทางที่ยังไม่ทั่วถึง ซึ่งอาจเกิดจากการขนส่งหรือการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม ประกอบกับปัจจุบันมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตนอกฤดูกาล จึงส่งผลให้เกิดผลผลิตส่วนเกินขึ้นในแหล่งผลิตได้ นอกจากนี้ประเภทผลิตภัณฑ์หรือรูปแบบของการแปรรูปผลผลิตจากลำไยที่ทำในระดับอุตสาหกรรมยังอยู่ในวงจำกัด ทำให้มีปริมาณผลลำไยสดมากเกินไปในท้องตลาด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของเกษตรกรผู้ปลูกได้ในระยะยาว อย่างไรก็ตามหากมีการสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากลำไยให้มีความหลากหลายขึ้น และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมถึงมีการวิจัยสนับสนุนการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น คาดว่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยสร้างความมั่นใจให้ผู้ผลิตหรือเกษตรกรในการปลูกและแปรรูปผลผลิตดังกล่าวได้

ลำไย สามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภท อาทิ ลำไยกวนปรงรส ลำไยดอง ลำไยเชื่อม ลำไยสดกวน ลำไยแห้งกวน ตลอดจนลำไยกระป๋อง เป็นต้น (สินธนา, 2543) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมักใช้ลำไยทั้งผลในการแปรรูป อย่างไรก็ตามเนื่องจากลำไยมีองค์ประกอบของน้ำเป็นส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 81 และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตซึ่งส่วนใหญ่เป็นส่วนประกอบของน้ำตาลถึงร้อยละ 16 จึงมีความเป็นไปได้ในการแยกส่วนดังกล่าวมาแปรรูปเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับน้ำผึ้ง หรือน้ำเชื่อมเข้มข้นจากต้นเมเปิ้ล (Maple syrup) ซึ่งคาดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีรสหวานหอม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ขนมอบ หรืออาจรับประทานร่วมกับวaffleหรือแพนเค้ก ซึ่งเป็นอาหารเช้าที่นิยมของชาวตะวันตก นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยอาจเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาให้เป็นสินค้าสำหรับการส่งออกได้ในอนาคต

ลำไยเป็นผลไม้ในเขตกึ่งร้อนประเภทยืนต้น ซึ่งเหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย ซึ่งจะปลูกกันมากในแถบภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้บางจังหวัด โดยลำไยจะให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝน ประมาณเดือนพฤษภาคม – กันยายน ที่ปลูกส่วนมากในประเทศไทยจะมี พันธุ์อีดอ แห้ว สีชมพู เบี้ยวเขียว ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่แตกต่างกันออกไป นิยมรับประทานสดหรือนำไปแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรไทยส่วนใหญ่นิยมขายในรูปแบบของผลสด ซึ่งมีอายุการเก็บรักษาสั้น เน่าเสียง่าย และยังมีมูลค่าต่ำ แต่ในปัจจุบันเกษตรกรเริ่มมีการรวมกลุ่มกันเพื่อเพิ่มมูลค่าลำไยโดยการนำลำไยมาแปรรูป อีกทั้งรัฐบาลยังมีการส่งเสริมการนำลำไยไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ แต่ก็ยังประสบปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์รวมถึงเทคโนโลยีทางการแปรรูป

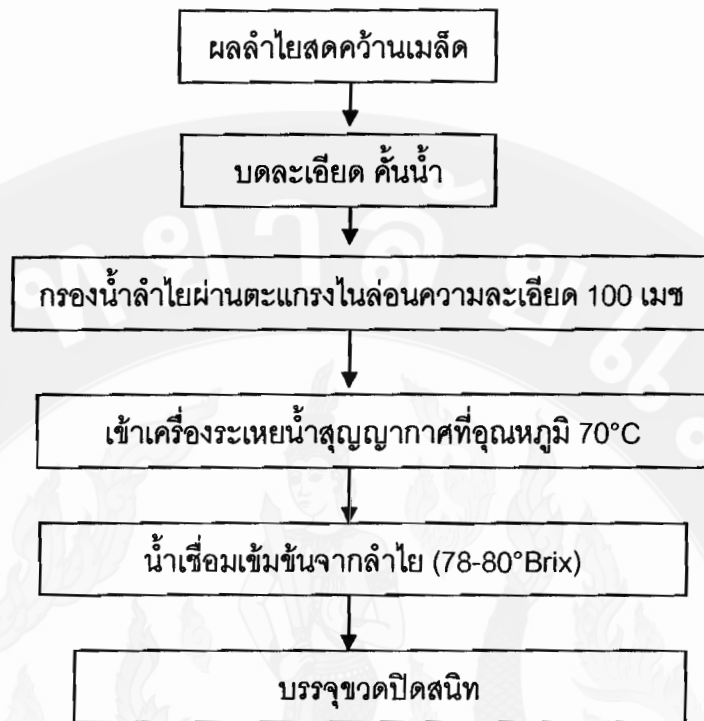
ดังนั้นการศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไย จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งแก่ผู้บริโภคและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรชนิดอื่น และยังเป็นการเพิ่มความหลากหลายในการนำผลิตภัณฑ์จากลำไยไปใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อื่น ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของลำไย

3.4 วัตถุประสงค์

3.4.1 เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากผลลำไย และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

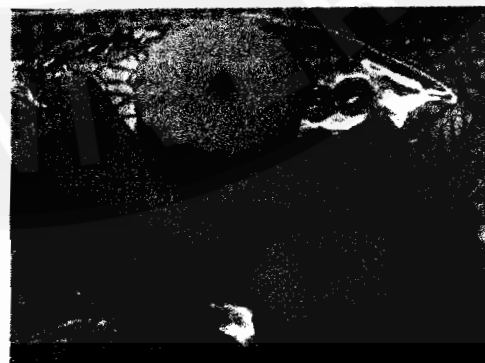
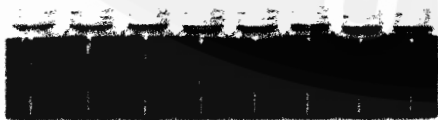
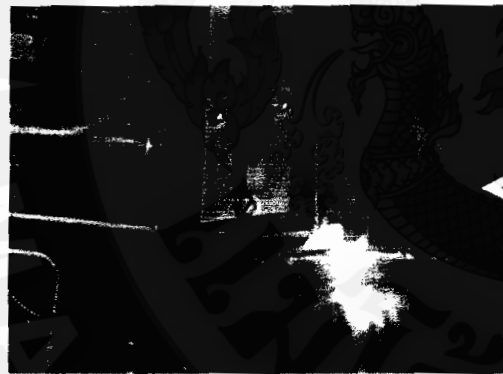
3.4.2 เพื่อหาแนวทางการนำน้ำเชื่อมเข้มข้นจากผลลำไยไปใช้ประโยชน์ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร

3.5 กระบวนการผลิต



ภาพที่ 16 แผนภูมิการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากผลลำไย

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้



ภาพที่ 17 กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยและการประยุกต์ใช้ใน

3.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

ผลิตภัณฑ์และข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยตลอดจน วงการอุตสาหกรรมแปรรูปต่างๆ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการทำผลิตภัณฑ์จากลำไยให้เป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นที่มีลักษณะคล้ายน้ำผึ้ง และได้แนวทางในการนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้หรือเป็นส่วนประกอบของอาหารชนิดอื่นได้ด้วย

3.7 ข้อเสนอแนะ

ในขั้นตอนการเตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเตรียมน้ำลำไยจากผล ลำไยสดควรต้องมีการควบคุมความสะอาดของวิธีการเตรียมตลอดจนผู้เกี่ยวข้อง และในระหว่างการรอ เพื่อให้ได้ผลลำไยที่คว่ำเมล็ดแล้วในปริมาณที่เพียงพอต่อการผลิตน้ำลำไยนั้น ควรเก็บรักษามผลลำไยสด ดังกล่าวในห้องเย็นเพื่อชะลอกิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์อันเป็นสาเหตุของการเสื่อมคุณภาพของวัตถุดิบ เริ่มต้นได้

4. โครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว (Snack Food) เพื่อสุขภาพจากลำไย: การผลิต ข้าวแต่นผสมเนื้อลำไยอบแห้งและธัญพืช

PRODUCT DEVELOPMENT OF SNACK FOOD FOR HEALTH FROM LONGAN:
PRODUCTION OF PUFFED RICE SNACK MIXED WITH DRIED LOGAN AND CEREAL

4.1 คณะผู้วิจัย

ธเนศ แก้วกำเนิด

THANES KEOKAMNERD

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

4.2 บทคัดย่อ (Abstract)

การทดลองนี้ได้มุ่งที่จะพัฒนาการใช้ประโยชน์จากลำไย ธัญพืช และพืชสวนครัว มาใช้ในส่วนผสมของการผลิตข้าวแต่น ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคกันทั่ว ๆ ไปในท้องถิ่นภาคเหนือ และทั่วประเทศ การทดลองนี้ได้เริ่มจากการพัฒนาปรับสัดส่วนการใช้ข้าวกล้อง ในส่วนผสมของข้าวเหนียวปกติ และได้พยายามเสริมเมล็ดงา ถั่วเหลือง และพวักพืชผักสวนครัวต่าง ๆ เช่น สะระแหน่ แครอท ในส่วนผสมของข้าวแต่น ซึ่งได้ผสมลงไปใ้ในน้ำปรุงรสข้าวแต่น ได้นำข้าวแต่นไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน จากการทดลองพบว่า สามารถเสริมข้าวกล้องใน

ส่วนผสมของแผ่นข้าวแต่นได้ในอัตราส่วนร้อยละ 16 และสามารถผสมส่วนผสมต่าง ๆ พวกถั่วเหลือง พืชผักสวนครัว ได้ในน้ำปรุงรสด้านข้าวแต่นซึ่งทำจากน้ำตาลอ้อยได้โดยที่ผู้บริโภคยังคงยอมรับผลิตภัณฑ์ แผ่นข้าวแต่นสูตรพื้นฐานมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 2.52 เถ้าเฉลี่ยร้อยละ 1.08 โปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 6.15 เยื่อใยเฉลี่ยร้อยละ 2.23 และไขมันเฉลี่ยร้อยละ 28.04 แผ่นข้าวแต่นที่เสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 4 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 0.81 เถ้าร้อยละ 1.52 โปรตีนร้อยละ 6.28 เยื่อใย ร้อยละ 2.02 และ ไขมันร้อยละ 30.76 แผ่นข้าวแต่นที่เสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 10 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 1.00 เถ้าร้อยละ 1.46 โปรตีนร้อยละ 6.27 เยื่อใย ร้อยละ 1.47 และไขมันร้อยละ 29.16 แผ่นข้าวแต่นที่เสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 16 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 2.61 เถ้าร้อยละ 1.36 โปรตีนร้อยละ 5.99 เยื่อใย ร้อยละ 1.77 และไขมันร้อยละ 30.70 ผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่โรยหน้าด้วยน้ำอ้อยและแต่งหน้า โดยสระแทนอบแห้ง แครอทอบแห้ง ถั่วเขียวคั่ว ถั่วเหลืองคั่วและลำไยอบแห้ง วิเคราะห์ปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน เยื่อใย และ เถ้า ทำการทดลองทั้งหมดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ พบว่า ได้ผลดังนี้คือมีค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อย อย่างเดียวอยู่ในระดับร้อยละ 5.77 1.37 4.62 1.92 และ 19.65 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมันของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับใบ สระแทนอบแห้งอยู่ในระดับร้อยละ 4.47 1.52 4.85 1.69 และ 19.47 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมันของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุก กับแครอทอบแห้งอยู่ในระดับร้อยละ 4.41 1.51 6.57 1.3 และ 17.93 ตามลำดับค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมันของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับถั่วเขียว คั่วอยู่ในระดับร้อยละ 4.84 1.68 9.08 2.93 และ 18.86 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับถั่วเหลือง คั่วอยู่ในระดับร้อยละ 6.73 1.45 4.31 1.8 และ 14.74 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับลำไยแห้ง อยู่ในระดับร้อยละ 4.95 1.33 4.52 1.49 และ 18.38 ตามลำดับ

The research was aimed to study the utilization of longan, cereal, and culinary vegetable plant as ingredients for making kaotan, which is a popular product consumed widely in the northern region of Thailand and countrywide. The results indicated that brown rice can be fortified to the sticky rice as high as 16 percents. Others ingredients could be mixed with the topping of kaotan made from cane sugar, while the test panels still accept the products. Amount of moisture, ash, protein, fiber, and fat of the basic formula rice cracker was averagely

2.52, 1.08, 6.15, 2.23, and 28.04 percents respectively. Rice crackers fortified with brown rice for 4 percents by weight contained 0.81 percent of moisture, 1.52 percents of ash, 6.28 percents of protein, 2.02 percents of fibers, 30.76 percents of fat. Rice crackers fortified with brown rice for 10 percents by weight contained 1.00 percent of moisture, 1.46 percents of ash, 6.27 percents of protein, 1.47 percents of fibers, 29.16 percents of fat. Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents by weight contained 2.61 percent of moisture, 1.36 percents of ash, 5.99 percents of protein, 1.77 percents of fibers, 30.70 percents of fat. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane were 5.77, 1.37, 4.62, 1.92, and 19.65 percents respectively. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane and dried mint leaves were 4.47, 1.52, 4.85, 1.69, and 19.47 percents respectively. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane and dried carrot chopped were 4.41, 1.51, 6.57, 1.30, and 17.93 percents respectively. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane and dried carrot chopped were 4.41, 1.51, 6.57, 1.30, and 17.93 percents respectively. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane and dried mungbean were 4.84, 1.68, 9.08, 2.93, and 18.86 percents respectively. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane and dried soybean were 6.73, 1.45, 4.31, 1.80, and 14.74 percents respectively. Average contents of moisture, ash, protein, fiber, and fat of Rice crackers fortified with brown rice for 16 percents topped with sugar cane and dried longan pulp were 4.95, 1.33, 4.52, 1.49, and 18.38 percents respectively.

4.3 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ลำไย (longan) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphoria longana* เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดชนิดหนึ่งของไทย ธุรกิจเกี่ยวกับการจำหน่ายลำไยและผลผลิตจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากลำไยมีมูลค่ามากกว่า 2,000 ล้านบาท อย่างไรก็ตามในการบริโภคลำไยนิยมบริโภคลำไยสด ซึ่งก็มักจะมีผลผลิตที่ค่อนข้างมากจึงได้มีการนำลำไยมาแปรรูปเพื่อการเก็บรักษาและเพิ่มรูปแบบในการบริโภค โดย

เนื่องจากในท้องถิ่นภาคเหนือได้มีการเก็บรักษาลำไยรูปแบบหนึ่งคือการนำมาทำเป็นลำไยอบแห้งชนิดแกะเมล็ดหรือลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ซึ่งการเก็บรักษาลำไยดังกล่าวก็จะทำให้เก็บรักษาลำไยเพื่อนำไปบริโภคได้ส่วนหนึ่งเช่นการบริโภคโดยตรงในรูปลำไยแห้ง หรือนำลำไยอบแห้งดังกล่าวไปทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ต่อไปเช่นน้ำลำไยทั้งแบบชนิดที่เป็นน้ำ หรือนำมาทำแห้งเป็นน้ำลำไยสำหรับขงดื่ม เป็นต้น ในงานทดลองนี้จึงเป็นงานทดลองหนึ่งที่จะศึกษาถึงการใช้ลำไยอบแห้ง ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของลำไยที่ผ่านการเก็บรักษามาเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปต่อเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นซึ่งนับเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปที่นิยมผลิตกันในหลายท้องถิ่นของประเทศไทย ซึ่งก็นับว่าเป็นแนวทางในการใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่โดยการใช้ลำไยเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ ซึ่งก็จะเป็นการช่วยเพิ่มการใช้ประโยชน์จากลำไยได้ดียิ่งขึ้นไปอีกด้วย โดยในครั้งนี้จะได้ลองพัฒนาสูตรจากการปรับปรุงส่วนผสมบางอย่างลงไป ข้าวแต่นด้วย เช่นการใช้ข้าวกล้อง การใช้ผักสวนครัวบางชนิด จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ายังไม่ได้มีการใช้วัตถุดิบเหล่านี้ในการเป็นส่วนผสมของข้าวแต่นกันอย่างแพร่หลาย และในทางปฏิบัติก็ยังไม่ได้มีการคิดค้นหรือพัฒนาสูตรการผลิตข้าวแต่นอย่างเป็นระบบกันโดยแพร่หลายในหมู่อุตสาหกรรมการทำข้าวแต่น ทั้งนี้เนื่องจากการทำข้าวแต่นเป็นการทำผลิตภัณฑ์ในกลุ่มแม่บ้าน หรืออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ซึ่งอย่างไรก็ตามก็พบว่าข้าวแต่นก็เป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหนึ่งที่มีแนวโน้มในการส่งออกได้ เนื่องจากมีตลาดที่มีผู้บริโภคข้าวแต่นรองรับ อีกทั้งข้าวแต่นเองมีลักษณะเป็น rice cracker ที่มีชาวต่างชาติรู้จักกันดีอีกส่วนหนึ่งด้วย โดยทั่วไปข้าวแต่น อาจจะเรียกชื่อตามสำเนียงท้องถิ่นภาคเหนือว่าข้าวแต่น หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นขนมวังแต่น หรือนางเล็ด โดยทั่วไปข้าวแต่นจะทำจากข้าวเหนียวเป็นส่วนประกอบหลัก โดยนำข้าวเหนียวมาแช่น้ำ แล้วนึ่งให้สุก นำมาคลุกผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ เช่น น้ำแดงโมหรือน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ เกลื่อน้ำอ้อย งาม แล้วทำให้เป็นแผ่น จากนั้นทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ หรือจากแหล่งพลังงานอื่นๆ แล้วทอดให้พอง อาจปรุงแต่งหน้าด้วยเครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น น้ำตาล มะพร้าวเคี้ยว หมูหยอง น้ำพริกเผา

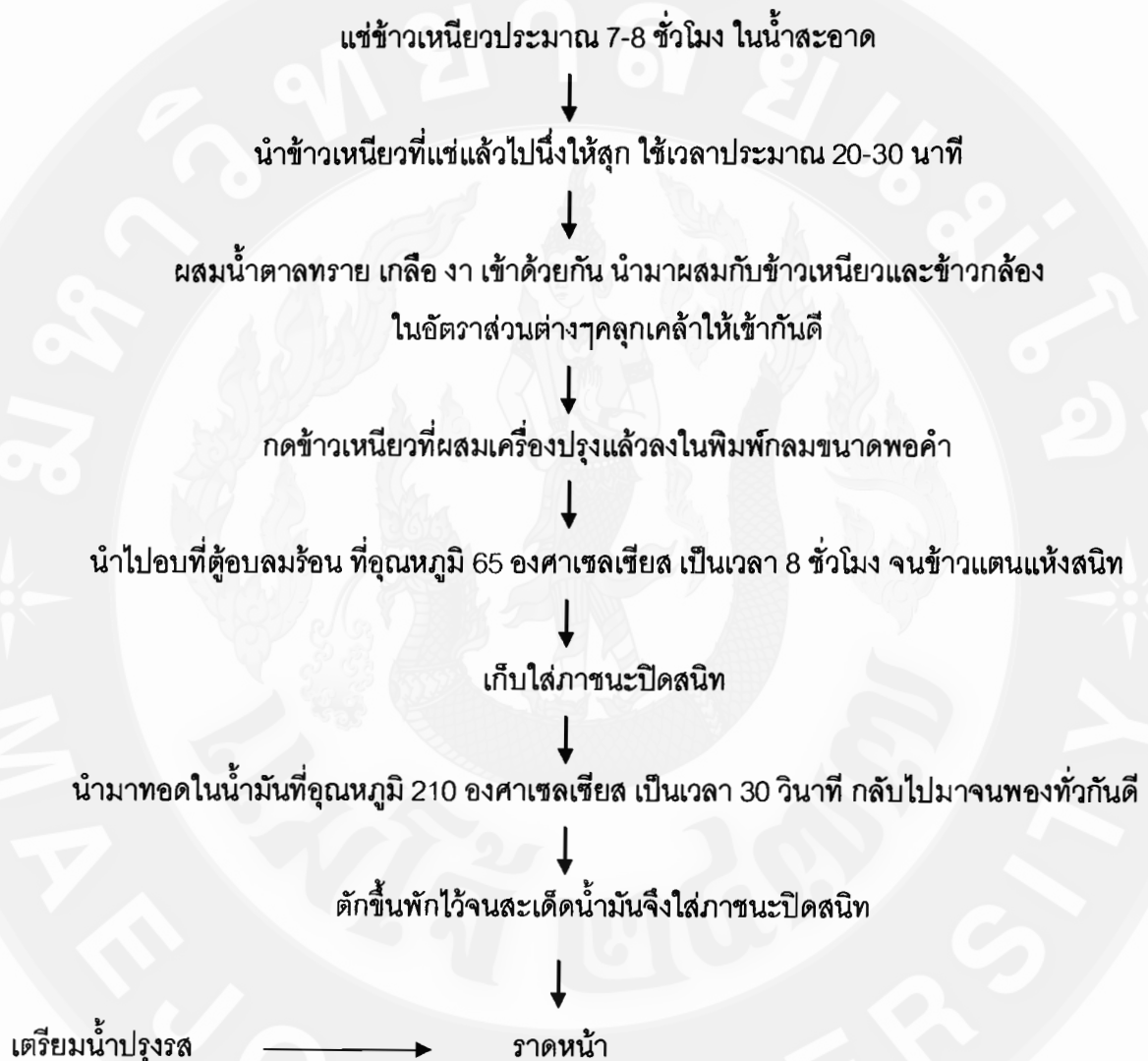
งานวิจัยดังกล่าวจึงคาดว่าจะก่อประโยชน์ในการทำให้เกิดเป็นแนวทางในการเสริมอาหารประเภทธัญพืช ผักหรือผลไม้ลงในผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น ซึ่งเป็นการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรทางการเกษตร ให้คุ้มค่า และเพิ่มมูลค่าและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นให้มากขึ้นโดยจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมอาหารใหม่ เกิดรายได้และสนับสนุนการสร้างอาชีพให้แก่เกษตรกรและบุคลากรอื่น ๆ ได้ด้วย

4.4 วัตถุประสงค์

- 4.4.1 เพื่อทำการศึกษาเพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตข้าวแต่นเสริมลำไย ข้าวกล้อง และผักสวนครัว

4.4.2 เพื่อศึกษาการยอมรับ และองค์ประกอบพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ข้าวแตนที่ได้จากการ เสริมธัญพืช ผักหรือผลไม้

4.5 กระบวนการผลิต



ภาพที่ 18 แผนภูมิการผลิตข้าวแตนผสมเนื้อลำไยอบแห้งและธัญพืช

รายละเอียดขั้นตอนการผลิต

- นำข้าวเหนียวมาแช่ในน้ำสะอาดประมาณ 7 -8 ชั่วโมง
- นำข้าวเหนียวไปนึ่งให้สุก

ให้เข้ากันดี

- กดข้าวเหนียวลงกับแม่พิมพ์
- นำไปอบที่ตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จนข้าว
แต่นแห้งสนิท
- เก็บใส่ภาชนะปิดสนิท
- นำมาทอดในน้ำมันที่อุณหภูมิ 210 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที กลับไป
มาจนพองทั่วกันดี
- ตักขึ้นพักไว้จนสะเด็ดน้ำมันจึงใส่ภาชนะปิดสนิท
- ราดหน้าด้วยน้ำปรุงรสที่เตรียมไว้



ภาพที่ 19 ข้าวเหนียวหนึ่ง ผสมข้าวกลิ้งที่ออกมาจากพิมพ์กดข้าวแต่นและผ่านการอบแห้งแล้ว



ภาพที่ 20 การเตรียมน้ำรดหน้าข้าวแตน โดยมีการใช้ใบผักสะระแหน่หั่นฝอยเป็นส่วนผสม



ภาพที่ 21 ข้าวแตนผสมลำไย ข้าวกลิ้งและใบสะระแหน่

4.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 4.6.1 ได้แนวทางในการผลิตข้าวแต่นให้มัลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายยิ่งขึ้น
- 4.6.2 ได้แนวทางการนำลำไยไปใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์ข้าวแต่น ซึ่งทำให้เห็นแนวทางในการนำความรู้พื้นฐานจากการทำผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นมาเป็นฐานของผลิตภัณฑ์ที่จะต้องผลิตและแปรรูปในรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป

4.7 ข้อเสนอแนะ

- 4.7.1 ควรศึกษาหาสู่ทางทางการตลาดของข้าวแต่นให้เหมาะสมสำหรับผู้คนที่สภาวะต่าง ๆ เช่น การศึกษาขนาด รูปร่าง ที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม และอาจจะศึกษาถึงการดัดแปลงผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นออกมาในลักษณะของอาหารเช้าจากธัญพืช (breakfast cereal) ที่มีการผสมนมหรือเครื่องดื่มร้อนก่อนบริโภค
- 4.7.2 ควรศึกษาถึงอายุการเก็บรักษาของข้าวแต่นที่เพิ่มลำไย ธัญพืช และพืชผักสวนครัว

5. ชื่อโครงการสกัดสีธรรมชาติเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไย

EXTRACTION OF NATURAL COLOR FOR LONGAN PRODUCTS DECORATION

5.1 คณะผู้วิจัย

กรรณภา อรรคนิตย์ อุมาพร อุประ

KORNPAGA ARKANIT UMAPORN UPARA

5.2 บทคัดย่อ (Abstract)

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจหลักอย่างหนึ่งของประเทศไทย แต่ในฤดูกาลเก็บเกี่ยวลำไยสดจะมีปริมาณมากเกินความต้องการ จึงได้มีการคิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยมากมาย เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จากลำไย และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ลำไยสด ซึ่งการเติมแต่งสีลงในผลิตภัณฑ์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคได้ การใช้สีผสมอาหารที่สกัดจากธรรมชาติมีจุดเด่นคือปลอดภัยต่อผู้บริโภค การศึกษานี้ได้สกัดสีธรรมชาติจากดอกคำฝอย (*Carthamus tinctorius* L.) กระเจี๊ยบ (*Hibiscus sabdariffa* L.) บีทรูท (*Beta vulgaris* L.) ดอกอัญชัน (*Clitoria ternatea* L.) และใบเตย (*Pandanus odoratus* Ridl.) จากสเปกตรัมของสารละลายสีที่สกัดได้ พบว่าดอกคำฝอย กระเจี๊ยบ บีทรูท ดอกอัญชัน และใบเตย ให้ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 394 514 538 622 และ 434 ตามลำดับ ตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสีจากดอกคำฝอย กระเจี๊ยบ บีทรูท และดอกอัญชันคือน้ำ ส่วนตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสีจากใบเตย คือเอทานอล 95% โดยมีระยะเวลาในการสกัดที่

เหมาะสมคือ 300 240 14 210 และ 100 นาที ตามลำดับ เมื่อใช้เอทานอลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ สกัดสีพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสี คือ ดอกคำฝอย ใช้เอทานอล 40% 200 นาที กระเจี๊ยบ ใช้เอทานอล 40% 200 นาที บีทรูท ใช้เอทานอล 60% 10 นาที ดอกอัญชัน ใช้เอทานอล 40% 180 นาที และใบเตย ใช้เอทานอล 95% 100 นาที นำสารละลายสีธรรมชาติที่สกัดจากน้ำและเอทานอลที่สภาวะเหมาะสมมาทดสอบความคงตัวต่อแสง ความร้อน (75°C สำหรับเอทานอล 75° และ 100°C สำหรับน้ำ) และความเป็นกรดต่าง (pH 1-11) พบว่าที่สภาวะมีแสงและอุณหภูมิสูง ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสีจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และเมื่อค่าความเป็นกรดต่างเปลี่ยน สารละลายสีจากคำฝอย กระเจี๊ยบ ใบเตยจะมีสเปกตรัมที่เหมือนเดิม สีที่เห็นด้วยตาเปล่าจึงไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่บีทรูทและอัญชันจะมีสเปกตรัมที่เปลี่ยนแปลงไป สีที่เห็นด้วยตาเปล่าจึงเปลี่ยนแปลงไปจากสีเดิม นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสีที่สกัดจากธรรมชาติที่ใส่ลงไปในวันและผลิตภัณฑ์วันในลูกลำไยเปรียบเทียบกับการใช้สีสังเคราะห์ พบว่าค่าสีของวันในลูกลำไยที่ใส่สีธรรมชาติจากใบเตยมีค่าลดลงมากที่สุดเมื่อเทียบกับวันในลูกลำไยที่ใส่สีธรรมชาติอื่นๆ ส่วนการใส่สีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง % syneresis เนื้อสัมผัส หรือจำนวนจุลินทรีย์ของวันและวันในลูกลำไย การใช้สีที่สกัดจากธรรมชาติผสมลงในวันในลูกลำไยไม่ทำให้คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาเปลี่ยนแปลงมากจนเกินไปในระหว่างการเก็บรักษาซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ สีธรรมชาติจึงมีศักยภาพในการใช้ตกแต่งสีในผลิตภัณฑ์ลำไย

Longan is an economically important fruit in Thailand. The development of new longan products desired to preserve longan past the harvest season and to add value to the fruit. The coloration in longan products has been used to improve consumer interest. Health conscious consumers prefer products with food colorants extracted from natural materials. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.), roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.), beetroot (*Beta vulgaris* L.), Asian pigeonwings (*Clitoria ternatea* L.), and pandan leaf (*Pandanus odoratus* Ridl.) were chosen to provide natural colorants for this study. The maximum absorption wavelengths from the scanning spectra were used to estimate the quality of the color intensity. Safflower, roselle, beetroot, Asian pigeonwings, and pandan leaf gave yellow, bright red, deep purplish red, blue, and green colorant solutions with the maximum absorption wavelengths at 394, 514, 538, 662, and 434 nm, respectively. Water and various concentration of ethanol were tested over time to determine the optimum extraction conditions. Water is the optimum solvent for safflower, roselle, beetroot, and Asian pigeonwings color extraction with the optimum time of 300, 240, 14, and 210 min., respectively. The 95% ethanol is the optimum solvent for pandan leaf color

extraction with the optimum time of 100 min. When various concentration of ethanol used, the optimum extraction conditions were: safflower, 40% ethanol for 200 min.; roselle, 40% ethanol for 200 min.; beetroot, 60% ethanol for 10 min.; Asian pigeonwings, 40% ethanol for 180 min.; and pandan leaf, 95% ethanol for 100 min. The colorants extracted with water and optimum ethanol concentrations for the optimum extraction times were used to determine the resistance to light, heat (75°C for ethanol solutions, 75° and 100°C for water solutions), and pH changes (pH 1-11). The color stability of the extracted solutions decreased when exposed to light and at elevated temperature. When the pH of the extracted solutions changed from the original pH, the scanned spectra of safflower, roselle, and pandan leaf solution did not change; the visible colors remained stable. The scanned spectra of beetroot and Asian pigeonwings solutions changed and the solutions displayed visible color changes. The comparison between natural colorants and synthetic dyes usage in gel and gel filled longan product was studied. Pandan leaf colorant in gel filled longan was the least stable among the products with natural colorants during storage. There were no differences between natural colorant and synthetic dye addition in gel and gel filled longan in regards to %syneresis, texture, and microbial counts. The addition of natural colorants slightly changed physical, chemical, and microbiological qualities of longan products during storage, but the changes were judged to be acceptable to consumers. Natural colorants can be a potential source for longan product coloration.

5.3 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจหลักชนิดหนึ่งของไทย ที่มีแหล่งเพาะปลูกสำคัญ 85% อยู่ทางภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย พะเยา ตาก น่าน และแพร่ ส่วนที่เหลืออยู่ในจังหวัดจันทบุรีและเลย เป็นต้น ซึ่งในบางฤดูกาล (กรกฎาคม - สิงหาคม) จะมีผลผลิตลำไยออกสู่ท้องตลาดมากเนื่องจากเป็นฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลลำไย แต่ผู้บริโภคจะบริโภคลำไยสดเพียง 20% ของผลผลิตรวมทั้งหมดเท่านั้น ทำให้ลำไยบางส่วนขายไม่ได้ และมีปริมาณมากเกินความต้องการของผู้บริโภค ส่งผลให้ลำไยมีราคาตกต่ำ สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรผู้ปลูกลำไย ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยให้มีความหลากหลาย จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่นอกจากจะสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ลำไยแล้ว ยังเป็นการสร้างทางเลือกให้กับผู้บริโภคในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ลำไยให้มากขึ้น ซึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ การแต่งสีผลิตภัณฑ์ลำไยก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้ โดยสีที่ใช้อาจเป็นสีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ สีจากธรรมชาติจะให้สีที่ไม่ฉูดฉาด งดงาม ราคาถูก และปลอดภัยในการบริโภค แต่มีความคงตัวต่ำจึงสลายตัวได้ง่าย ในขณะที่การใช้สีสังเคราะห์ทำให้อาหารมีสีสด และสีมีความคงตัวสูง แต่

การใช้สีสังเคราะห์ในปริมาณมากเกินไปหรือบริโภคเป็นประจำ อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ เนื่องจากสีสังเคราะห์มีส่วนผสมของโลหะหนัก ซึ่งสามารถสะสมในร่างกายได้ ดังนั้นการทำผลิตภัณฑ์ลำไยโดยใช้สีธรรมชาติจึงอาจเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถลดปัญหาเรื่องลำไยล้นตลาดได้ นอกจากนี้ยังได้ผลิตภัณฑ์ลำไยที่มีสีสันทนสวยงามน่ารับประทาน และไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากสารเคมีแก่ผู้บริโภคอีกด้วย

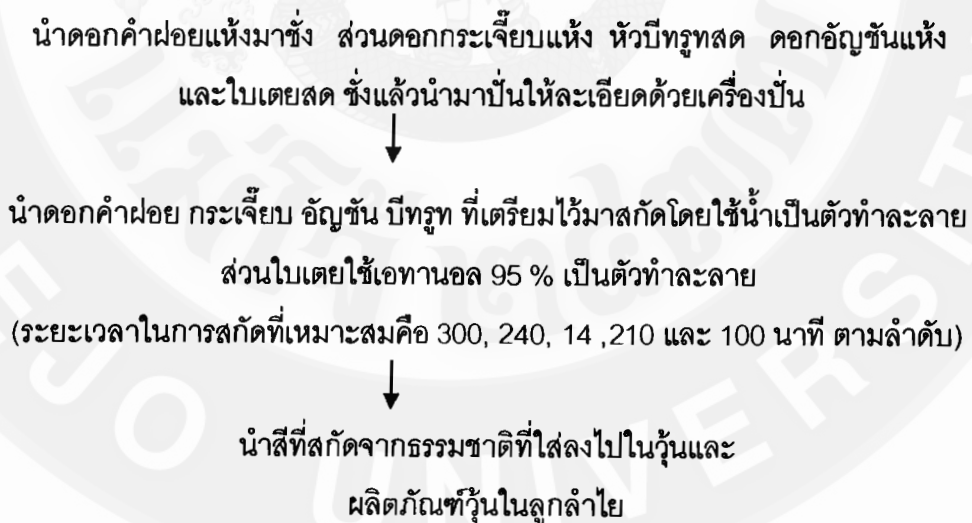
สีธรรมชาติส่วนใหญ่สามารถสกัดได้จากพืช โดยพืชแต่ละชนิดจะให้สีที่แตกต่างกันขึ้นกับชนิดของเม็ดสี โครงสร้างของเม็ดสี ความสามารถในการละลายของเม็ดสี วิธีการสกัด ชนิดของตัวทำละลาย และระยะเวลาในการสกัด ซึ่งการใช้สีธรรมชาติที่สกัดได้มาตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไยอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ เคมี และชีวภาพในระหว่างการเก็บรักษาแตกต่างจากการใช้สีสังเคราะห์

5.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

5.4.1 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดและความคงตัวของสีจากธรรมชาติ

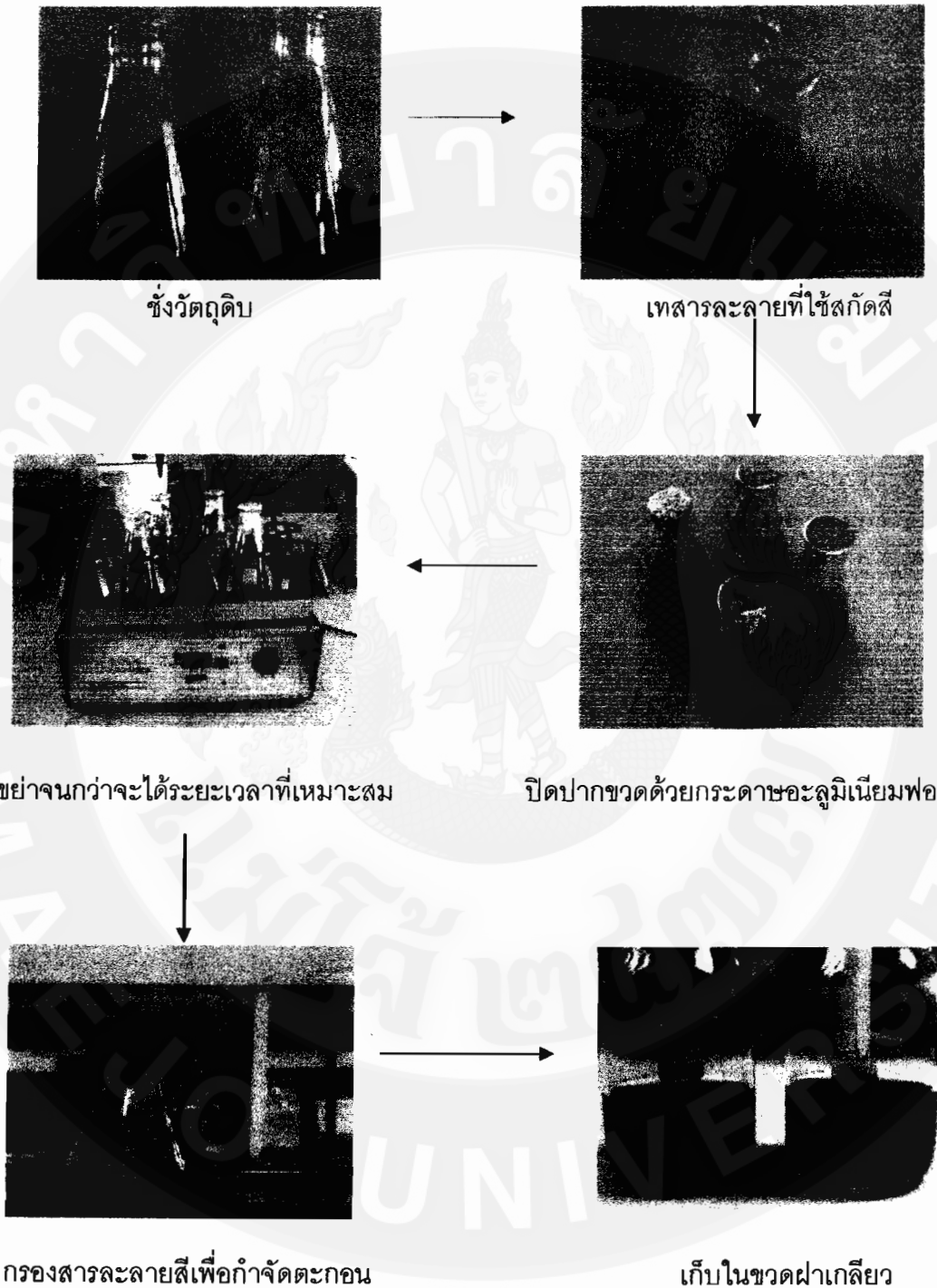
5.4.2 เปรียบเทียบการใช้สีธรรมชาติกับสีสังเคราะห์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากลำไย

5.5 กระบวนการผลิต

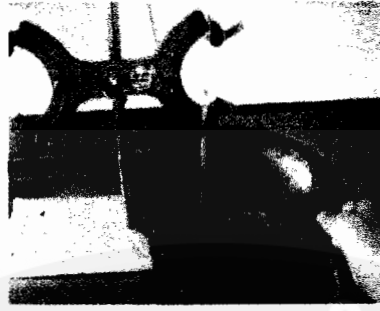


ภาพที่ 22 ขั้นตอนสกัดสีธรรมชาติและตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไย

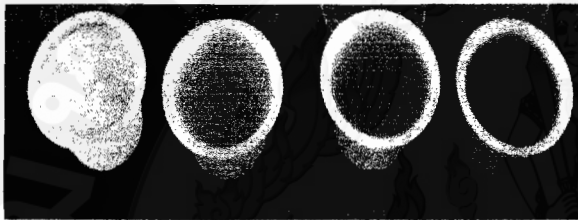
ขั้นตอนการผลิตวุ้นและวุ้นในลูกกล้ายไส้สีที่สกัดจากธรรมชาติ/สีสังเคราะห์



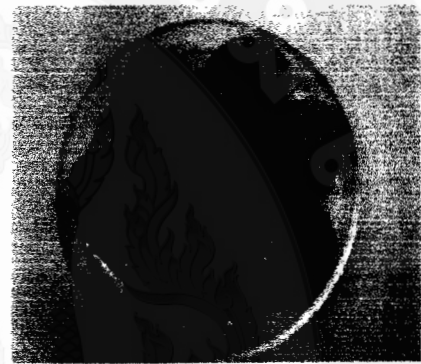
ภาพที่ 23 ขั้นตอนการผลิตวุ้นและวุ้นในลูกกล้ายไส้สีที่สกัดจากธรรมชาติ/สีสังเคราะห์ (1)



ผสมวุ้น 1 g สารละลายสี 10 ml น้ำเชื่อม 18° Brix 90 ml
เคี่ยวในการะทะทองเหลืองที่อุณหภูมิ 95 °C 5 นาที



เทลงพิมพ์วุ้น



เทลงในลูกกลิ้งไยที่คว้านเมล็ดแล้ว



วุ้นในลูกกลิ้งไยสีดอกคำฝอย

วุ้นในลูกกลิ้งไยสีกระเจี๊ยบ



วุ้นในลูกกลิ้งไยสีดอกอัญชัน

วุ้นในลูกกลิ้งไยสีใบเตย

วุ้นในลูกกลิ้งไยสีปีทูท

ภาพที่ 24 ขั้นตอนการผลิตวุ้นและวุ้นในลูกกลิ้งไยสีที่สกัดจากธรรมชาติ/สีสังเคราะห์ (2)

5.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

ทราบวิธีการสกัดสีจากธรรมชาติและรูปแบบที่เหมาะสมในการนำสีธรรมชาติมาใช้ในผลิตภัณฑ์ลำไย

6. การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเก็บรักษาลำไยแห้ง

A STUDY FOR A DEVELOPMENT OF DRY LONGAN SHELF LIFE QUALITY

6.1 คณะผู้วิจัย ปราณี่ วราสวัสดิ์ และ วิจิตรา แดงปรก

PRANEE WARASAWAS and WICHITTRA DAENGPROK

6.2 บทคัดย่อ (Abstract)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่มีอายุการเก็บรักษา 0-12 เดือน โดยซื้อมีวตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพลำไยอบแห้งทั้งเปลือกจากเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จำนวน 8 ราย เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) ที่อุณหภูมิห้องทำการตรวจวัดคุณภาพ ทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ทุก 2 เดือน พบว่า ปริมาณความชื้น ค่า water activity ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปกรดซิตริก และปริมาณสาร 5-hydroxymethyl furfural มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ขณะที่ค่าสี L ของเนื้อลำไย และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปน้ำตาลกลูโคสลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) สำหรับปริมาณยีสต์และรา พบน้อยกว่า 30 โคโลนีต่อกรัม ในทุกสิ่งทดลอง จากผลการทดลองสรุปได้ว่าสมบัติที่อาจนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดอายุการเก็บรักษาลำไยอบแห้งคือ ค่าสี L ของเนื้อลำไย ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณสาร 5 - hydroxymethyl furfural เพราะมีการเปลี่ยนแปลงค่าค่อนข้างมากและชัดเจน

นอกจากนี้ศึกษาถึงอิทธิพลของบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) และ polypropylene (PP) ร่วมกับอุณหภูมิการเก็บรักษา 2 อุณหภูมิคือ 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 21-26 องศาเซลเซียส) ร่วมกับการใช้ และไม่ใช้สารดูดความชื้นในบรรจุภัณฑ์ พบว่าลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด (PP) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยไม่ใช้สารดูดความชื้นมีแนวโน้มของคุณภาพทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ ค่า water activity ปริมาณความชื้นต่ำกว่าปัจจัยอื่น ขณะที่คุณภาพทางเคมี ซึ่งได้แก่ปริมาณกรด และปริมาณสาร 5-hydroxymethyl furfural เกิดขึ้นน้อยกว่าที่พบในปัจจัยอื่นๆ เนื่องจากถุงพลาสติกชนิด PP กันความชื้นจากบรรยากาศข้างนอกเข้าสู่ถุงได้ดีกว่า และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำช่วยลดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและเคมีได้ดีกว่า

The objective of this study aim to study shelf life of dried peel Longans. The samples were collected from 8 SME companies to Chaingmai and Lamphun provices. And kept in high density polyethylene bag (HDPE). The physicals, chemicals properties, and amount microorganism of samples were determined during storage of 0, 2, 4, 6, 10 and 12 months. It was found out that the moisture content, water activity, the amount of total acid as citric acid, and the amount of 5-hydroxymethyl furfural were significantly increase ($p \leq 0.05$). While the L of color value and the amount of reducing sugar as glucose were decrease significantly ($p \leq 0.05$) as the storing time increase. The propeties which can be used to be the indices of dried peel longans storage time are L value of the flesh, the amount of reducing sugar, the amount total acid , and amount of 5 - hydroxymethyl furfural because they had drastic changed as the increasing of storage time.

The study on effect of 2 packaging type , high density poly ethylene (HDPE) and propylene (PP) plastic bags. Keeping temperatures (15°C and ambient temperature ($21-26^{\circ}\text{C}$)) and the used of desiccant in the package and non desicant used on quality of dried peel Longan during keeping 0-12 month. The analysed qualities were the same as the above. It was found out that the Longan that packed in PP bag; kept at 15 degree celcius and pack without desiccant had water activity and moisture content lower than be other packaging systems, as well as the lower level of total acid and 5 - hydroxymethyl furfural. Because PP bag prevent moisture from atmosphere better than HDPE. Low temperature slowdown the physical and chemical change of longan.

6.3 ความสำคัญที่มาของปัญหาการวิจัย

ลำไยเป็นไม้ผลที่ปลูกอย่างแพร่หลายในภาคเหนือ เป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของเกษตรกรในภาคเหนือ มีปริมาณผลผลิตจำนวนมาก (ตารางที่ 1) เนื่องจากมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นและมีวิธีการด้านการออกดอกที่ได้ผลดี จึงมีผลผลิตจำนวนมากและไม่สามารถจำหน่ายผลสดได้หมด การแปรรูปจึงเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างเสถียรภาพของราคา รวมทั้งทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มด้วย ผลิตภัณฑ์แปรรูปได้ดำเนินการมารวม 10 ปี แล้ว และมีปริมาณเพิ่มขึ้น และมีการส่งออกเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 1 ซึ่งจะพบว่าลำไยแห้งมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกสูงสุด ลำไยแห้งที่ส่งออกจำนวนมากคือลำไยแห้งทั้งเปลือก เนื่องจากมีความต้องการจากประเทศจีนจำนวนมาก รวมทั้งสามารถผลิตโดยเกษตรกรรายย่อยจำนวนมาก เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนและเกษตรกรได้ดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 แล้ว

ตารางที่ 1

ปริมาณผลผลิตลำไยสดและปริมาณมูลค่าการส่งออกลำไยแปรรูปในปี 2549-2550

สินค้า	ปี 2549	ปี 2550
* ปริมาณผลผลิต (ตัน)	471,892	495,457
** ปริมาณการส่งออกลำไยแห้ง (ตัน)	78,363	112,752
** มูลค่าการส่งออกลำไยแห้ง (ล้านบาท)	1,604,815	2,017,411
** ปริมาณการส่งออกลำไยกระป๋อง (ตัน)	11,279	13,484
** มูลค่าการส่งออกลำไยกระป๋อง (ล้านบาท)	402,917	476,968

ที่มา : * สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2550)

** สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร (2552)

ลำไยอบแห้งทั้งเปลือกมีปริมาณการผลิตสูงขึ้น แต่ภาวะการตลาดไม่ได้ขยายตามปริมาณการผลิต จึงมีผลผลิตลำไยแห้งตกค้างข้ามปี ตั้งแต่ปี 2543 เป็นต้นมา จนต้องนำมาทำลายเป็นระยะ ๆ รวมทั้งในบางครั้งมีการนำลำไยเก่าเก็บมาผสมกับลำไยแห้งที่ผลิตใหม่ส่งออกทำให้ระบบการตลาดมีการชะลอ เนื่องจากไม่มั่นใจในคุณภาพผลผลิต การวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาคุณภาพลำไยแห้งทั้งเปลือกที่มีอายุการเก็บรักษาต่าง ๆ ภายใน 1 ปี รวมทั้งเพื่อหาแนวทางในการเก็บรักษาลำไยแห้งทั้งเปลือกให้มีคุณภาพดี

6.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 6.4.1 ศึกษาคุณภาพของลำไยแห้งทั้งเปลือกที่มีอายุการเก็บรักษาต่าง ๆ ภายใน 1 ปี
- 6.4.2 ศึกษาแนวทางในการเก็บรักษาลำไยแห้งทั้งเปลือก

6.5 กระบวนการวิจัย

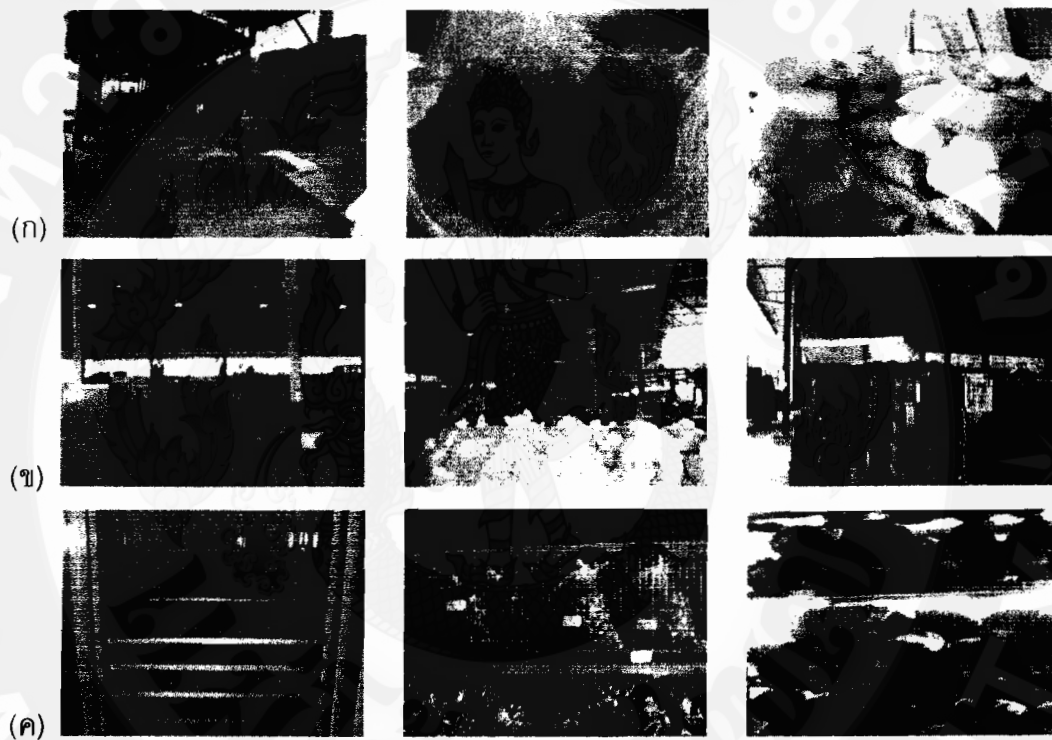
6.5.1 การศึกษาคุณภาพการเก็บรักษาลำไยแห้งทั้งเปลือก

ลำไยอบแห้งทั้งเปลือกซื้อจากเกษตรกรที่ผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกจากแหล่งต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน มาทำการตรวจสอบคุณภาพลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ทั้งหมด 8 ตัวอย่าง คือ ตัวอย่างลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่อบโดยใช้เตาอบแบบไอน้ำ มี 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่อบโดยใช้เตาอบกระบอกแบบใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง มี 5 ตัวอย่าง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมซึ่งอบโดยใช้เตาอบลมร้อนแบบใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นกลับลำไย และอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เก็บรักษาผลผลิตไว้ใน

ถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) ที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ทุก ๆ 2 เดือนคือ

ด้านกายภาพ

- 1) การวัดค่าสีของเปลือกและเนื้อลำไยอบแห้ง
- 2) การวัดค่าความแข็งของเปลือกลำไยอบแห้ง
- 3) การวิเคราะห์ค่า water activity ของเนื้อ และเปลือกลำไยอบแห้ง
- 4) การวิเคราะห์ความชื้นของเนื้อ และเปลือกลำไยอบแห้ง



ภาพที่ 25 การเก็บรักษาลำไยอบแห้งทั้งเปลือกหลังจากผ่านการอบแห้ง

- (ก) ตัวอย่างลำไยที่อบแห้งด้วยเตากระแบบใช้แก๊สหุงต้ม
- (ข) ตัวอย่างลำไยที่อบแห้งด้วยเตาอบไอน้ำ
- (ค) การอบแห้งตัวอย่างควบคุมและเก็บรักษาสังทดลอง

ด้านเคมี

- 1) การวิเคราะห์ปริมาณสาร 5-hydroxy methyl furfural (5-HMF)
- 2) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปน้ำตาลกลูโคส
- 3) การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก
- 4) ด้านจุลินทรีย์

วิเคราะห์หาเชื้อยีสต์และราทั้งหมดโดยวิธี pour plate

การตรวจสอบด้านกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ วางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบสุ่มตลอด (Completely Randomize Design: CRD) ทำการตรวจสอบ 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรมวิเคราะห์ผลสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (SPSS for Windows)

6.5.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาการยืดอายุการเก็บรักษาลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

นำลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ซื้อจากเกษตรกรที่อบลำไยด้วยเตาอบไอน้ำ จำนวน 1 ราย มาศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาโดยศึกษาบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงพอลิโพรพิลีน (polypropylene: PP) และถุงพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene: HDPE) ร่วมกับการใช้สารดูดความชื้นและไม่ใช้สารดูดความชื้น แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยตรวจคุณภาพของลำไยอบแห้งทั้งเปลือกทั้ง 12 สิ่งทดลอง ทุก ๆ 2 เดือน ได้แก่

การตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพ

- 1) การวัดค่าสีของเปลือกและเนื้อลำไยอบแห้ง
- 2) การวัดค่าความแข็งของเปลือกลำไยอบแห้ง
- 3) การวิเคราะห์ค่า water activity ของเนื้อ และเปลือกลำไยอบแห้ง
- 4) การวิเคราะห์ความชื้นของเนื้อ และเปลือกลำไยอบแห้ง

การตรวจสอบคุณภาพด้านเคมี

- 1) การวิเคราะห์ปริมาณสาร 5-hydroxy methyl furfural (5-HMF)
- 2) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปของน้ำตาลกลูโคส
- 3) การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก
- 4) การตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์

- การวิเคราะห์หาเชื้อยีสต์และราทั้งหมดโดยวิธี pour count



ภาพที่ 26 สีของเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกหลังผ่านการอบแห้ง

การวัดค่าสีของเปลือกลำไยและเนื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือก การวัดค่าความแข็งของเปลือก ลำไยอบแห้งทั้งเปลือก วิเคราะห์ปริมาณสาร 5-HMF วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปน้ำตาลกลูโคส วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก วิเคราะห์ค่า Water Activity (a_w) วิเคราะห์ปริมาณ ความชื้นและวิเคราะห์ปริมาณเ็นส์และราทั้งหมดโดยวิธี Plate count โดยจัดการสิ่งทดลองแบบ 2x 2 x 2 แฟคทอเรียล (Factorial) แบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design: CRD) ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยโปรแกรม วิเคราะห์ผลสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (SPSS for Windows)

6.6 ผลการศึกษาโดยสรุป

6.6.1 สมบัติที่อาจนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดอายุการเก็บรักษาลำไยอบแห้งคือ ค่าสี L ของ เนื้อลำไย ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณสาร 5 - hydroxymethyl furfural เพราะมีการเปลี่ยนแปลงค่าค่อนข้างมากและชัดเจน

6.6.2 อิทธิพลของบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) และ polypropylene (PP) ร่วมกับอุณหภูมิการเก็บรักษา 2 อุณหภูมิคือ 15 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 21-26 องศาเซลเซียส) ร่วมกับการใช้ และไม่ใช้สารดูดความชื้นในบรรจุภัณฑ์ พบว่าลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด (PP) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดย ไม่ใช้สารดูดความชื้นมีแนวโน้มของคุณภาพทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ ค่า water activity ปริมาณความชื้นต่ำกว่าปัจจัยอื่น ขณะที่คุณภาพทางเคมี ซึ่งได้แก่ปริมาณกรด และปริมาณสาร 5- hydroxymethyl furfural เกิดขึ้นน้อยกว่าที่พบในปัจจัยอื่น ๆ เนื่องจากถุงพลาสติกชนิด PP กันความชื้นจากบรรยากาศข้างนอกเข้าสู่ถุงได้ดีกว่า และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำลดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและเคมีได้ดีกว่า

6.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

6.7.1 ได้ข้อมูลที่ใช้เป็นแนวทางในการบ่งชี้อายุของลำไยแห้งทั้งเปลือก

6.7.2 ได้แนวทางเก็บรักษาลำไยแห้งทั้งเปลือกให้มีคุณภาพดี

6.8 ข้อเสนอแนะ

อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในลำไยที่อบโดยใช้เตาอบแบบกะบะ การทดลองนี้ใช้ตัวอย่างที่อบโดยเตาอบไอน้ำ เนื่องจากมีปริมาณการผลิตสูงกว่า

7. โครงการพัฒนาฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์จากลำไย

DEVELOPMENT OF LONGAN PRODUCTS DATABASE

7.1 คณะผู้วิจัย

อุมาพร อุประ และ กรรณกา อรรคนิตย์

UMAPORN UPARA AND KORNPAGA ARKANIT

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

7.2 บทคัดย่อ (Abstract)

ลำไยจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปลูกมากทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ลำไยแห้ง ลำไยกระป๋องและลำไยแช่แข็ง เป็นต้น ออกจำหน่ายทั้งภายในและต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม การแปรรูปลำไยในรูปแบบอื่นยังไม่มีหลากหลาย ข้อมูลด้านการแปรรูปลำไยในประเทศไทยและการวิจัยทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาสูตรและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมใหม่ ๆ ยังไม่มีมากพอ แม้ว่าจะมีการทำวิจัยกันอยู่บ้างแต่ยังไม่แพร่หลาย งานวิจัยพัฒนาหารูปแบบและวิธีการแปรรูปลำไยเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเพิ่มมูลค่าลำไยและช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมการแปรรูปลำไย งานวิจัยนี้จึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยต่อไป รวมทั้งเป็นแนวทางในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลำไยสำหรับผู้สนใจ โดยรวบรวมตั้งแต่เรื่องความเป็นมา การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและคุณค่าทางโภชนาการ การแปรรูปลำไยเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ งานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยที่เคยมีผู้ทำมาและข้อมูลเกี่ยวกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลำไยในท้องถิ่นที่มีอยู่ในปัจจุบันและนำข้อมูลเหล่านี้เผยแพร่ทางเว็บไซต์ของคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Longan is an economic crop that grown in northern part of Thailand especially in Chiangmai and Lumpoon. Longan mostly processed as dry longan, canned longan in syrup and frozen longan for consuming in country and for export also. However, processing of longan in other products is limited and data of processing of longan in Thailand and research and development of longan product is not enough and not contribute to enterpenour. Research and Development of longan product is needed for longan value added and development of longan

processing industry. This research collected data of logan products in order to provide basic data for research and development of logan product and also data to whom that interesting in processing of logan to selected products. Data is including introduction to longan in Thailand, post harvest technology of longan, nutrition value, processing of variety of longan products, research and development about longan product and longan quality and data of local logan product processing. These data is presented in website of Faculty of Engineering and Agro-Industry, Maejo University.

7.3 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ลำไยจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปลูกมากทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ทำให้มีผลผลิตลำไยออกสู่ท้องตลาดในภาคเหนือมาก นอกเหนือจากการนำลำไยมาบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ลำไยแห้ง ลำไยกระป๋องและลำไยแช่แข็งออกจำหน่าย ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ นอกจากนั้นผู้ประกอบการรวมทั้งกลุ่มแม่บ้านยังได้นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อีกหลายชนิด เช่น เนื้อลำไยอบแห้ง ลำไยดอง ลำไยกวนปรุงรส ลำไยเชื่อม น้ำลำไยผง น้ำลำไยสดหวานเข้มข้น น้ำลำไยแห้งหวานเข้มข้น ลำไยกวน และลำไยแช่แข็ง เป็นต้น นอกจากนี้ลำไยผลสด และเนื้อลำไยอบแห้ง สามารถนำมาประกอบเป็นอาหารคาวหวานชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น ลูกกัลำไย เค้ก ลำไย ขนมปังลำไย ข้าวต้มลำไย ข้าวเหนียวเปียกลำไย บัวลอยผลไม้ พายลำไย มัฟฟินลำไย เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อมูลด้านการแปรรูปลำไยยังไม่มีมากพอ และการวิจัยทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาสูตรและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมใหม่ ๆ แม้ว่าจะมีการทำกันอยู่บ้างแต่ยังไม่แพร่หลายสู่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยและผู้สนใจที่จะนำไปแปรรูปทั่วไป งานวิจัยพัฒนาหารูปแบบและวิธีการแปรรูปลำไยเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเป็นสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปลำไย ดังนั้นจึงควรมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไย โดยรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ลำไยที่ผลิตปัจจุบัน ปัญหาอุปสรรคในการผลิต ความรู้เรื่องการแปรรูปลำไย ตลอดจนงานวิจัยผลิตภัณฑ์ลำไยที่มีผู้ทำไว้ ควรมีการจัดทำฐานข้อมูลการแปรรูปลำไยเพื่อเป็นคลังข้อมูลของผลิตภัณฑ์ลำไยที่ทุกหน่วยงานทั้งสามารถมาใช้บริการด้านข้อมูลการแปรรูปลำไย ทั้งในด้านลักษณะผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิต คุณภาพผลิตภัณฑ์ แหล่งผลิต ปริมาณการผลิต ปัญหาอุปสรรคในการผลิต ปัญหาอุปสรรคด้านการจัดการและปัญหาอุปสรรคด้านการตลาดจะช่วยให้สามารถทำการวิจัยต่อยอดจากการวิจัยที่ผู้อื่นได้ทำมาก่อนหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่เคยมีการผลิตอยู่บ้าง แล้วแต่ยังไม่ได้คุณภาพและมาตรฐาน หรืออาจคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ขึ้นมาเลยก็ได้ แต่จะต้องพิจารณาโอกาสทางการตลาด หน่วยงานต่าง ๆ จะสามารถช่วยกันแก้ปัญหาและพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปลำไยให้ก้าวหน้าต่อไป

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงสนับสนุนให้มีการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไย และโครงการวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ลำไย ทั้งส่วนที่มีการวิจัยแล้วและการมีการผลิตขายแล้ว เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากลำไยและสามารถใช้ฝึกอบรมด้านการแปรรูปลำไยให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปได้ รวมทั้งวิเคราะห์จุดดีและจุดด้อย และโอกาสของผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด แล้วนำเสนอหรือเผยแพร่ในสื่อต่าง ๆ รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยให้ผู้ผลิตหรือผู้สนใจในการแปรรูปสามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการผลิตเชิงการค้าต่อไป

7.4 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

7.4.1 เพื่อจัดทำฐานข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากลำไยในท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคเหนือที่มีการปลูกลำไยเป็นจำนวนมาก

7.4.2 เพื่อให้ทราบเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตทั้งในระดับอุตสาหกรรมและระดับพื้นบ้าน รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในการผลิต

7.4.3 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยที่มีผู้ได้พัฒนาไว้แล้ว

7.4.4 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผลิตภัณฑ์อาหารจากลำไยที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไยต่อไป

7.5 ผลการศึกษาโดยสรุป

7.5.1 ผลิตภัณฑ์ลำไยแปรรูปมีหลายชนิดซึ่งมีหลักการแปรรูปต่าง ๆ โดยผลิตภัณฑ์ที่มีการแปรรูป มีดังนี้

- 1) ลำไยอบแห้ง
- 2) ลำไยแช่เยือกแข็ง
- 3) ลำไยบรรจุกระป๋อง
- 4) ไวน์ลำไย
- 5) น้ำลำไย
- 6) ลำไยเชื่อม แช่อิ่ม
- 7) แยม เยลลี่ลำไย
- 8) ลำไยดอง
- 9) ไอศกรีมลำไย
- 10) กาละแมลำไย
- 11) โยเกิร์ตลำไย
- 12) ลูกกัลำไย
- 13) แด็กลำไย

- 13) เค้กลำไย
- 14) แอแคร์ลำไย
- 15) ลำไย (สด) คัพเค้ก
- 16) พายลำไย
- 17) ทาร์ตลำไยสด
- 18) ตะโก้ลำไย
- 19) ขนมดอกจอกลำไย
- 20) ข้าวเกรียบลำไย
- 21) วุ้นกรอบลำไย
- 22) ท็อฟฟี่ลำไย
- 23) ลำไยผง
- 24) ลำไยแช่อิ่มอบแห้งย้อมสีธรรมชาติ

7.5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับลำไยซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไยที่มีผู้ได้ดำเนินการแล้วมีตามลำดับดังนี้

- 1) การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพบางชนิดของผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยอบแห้งที่ถูกปฏิบัติด้วยสารประกอบกำมะถันชนิดต่าง ๆ (จินดา ,2529)
- 2) การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อระยะเวลาและคุณภาพของลำไยอบแห้ง (เพ็ญศรี,2529)
- 3) การศึกษาหาพันธุ์ลำไยที่เหมาะสมในการทำลำไยอบแห้งทั้งเปลือก (สายใจ, 2529)
- 4) การศึกษาหาปริมาณกรดมะนาวที่เหมาะสมในการทำแยมลำไย (ดาร์ตัน, 2531)
- 5) การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ท็อฟฟี่ลำไย (วรรณ, 2531)
- 6) การศึกษาการทำไวน์จากลำไยสดและลำไยแห้ง (สุรเชษฐ์, 2531)
- 7) การศึกษาการอบแห้งลำไยโดยใช้ก๊าซหุงต้ม (วิวัฒน์ และชลธิศ ,2533)
- 8) การแปรรูปลำไยแช่อิ่มแห้งจากลำไยสดที่เก็บรักษาในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่อุณหภูมิห้อง (ถนอมนวล,2534)
- 9) การแปรรูปลำไยเชื่อมย้อมสีจากลำไยสดที่เก็บรักษาในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่อุณหภูมิห้อง (รัตนันท์, 2534)
- 10) การฟอกสีผิวลำไยโดยใช้สารโปตัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (ประยูทธ, 2536)

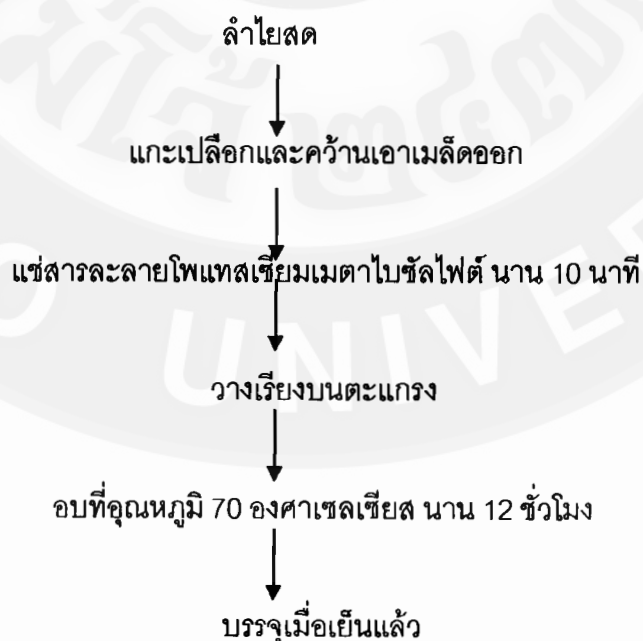
- 11) การศึกษาหาพันธุ์ลำไยที่เหมาะสมในการทำเนื่อลำไยอบแห้ง (สุวัฒน์, 2536)
- 12) ลำไยระดับอาหาร (เรณู และจันทร์หอม, 2537)
- 13) การสำรวจปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในลำไย (พรรัตน์ และจันทร์ฉาย, 2540)
- 14) โปรแกรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลำไยบนอินเทอร์เน็ต (ศุภวรรณ, 2542)
- 15) วิธีการยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดเพื่อการแปรรูปเป็นเนื่อลำไยอบแห้งในเชิงพาณิชย์ (รัตนา และอัจฉรา, 2542)
- 16) การทำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มลำไยผงกึ่งสำเร็จรูป (อนุรักษ์ และอาทร, 2542)
- 17) การพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ลำไย (นวลศรี, 2543)
- 18) ลำไยผงกึ่งสำเร็จรูปจากลำไยพันธุ์ดอ (รัตน์เกล้า และเกศฎา, 2543)
- 19) การศึกษาการอบแห้งลำไยโดยใช้ก๊าซหุงต้ม (วิวัฒน์ และชลทิศ, 2543)
- 20) ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของผลลำไย (กฤษณะ, 2544)
- 21) เครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในกระบวนการรมควันลำไย (ณัฐกร, 2544)
- 22) การออกแบบ สร้าง และประเมินผลเครื่องเก็บลำไยต้นแบบ (ทวีศักดิ์ และสายันต์, 2544)
- 23) อิทธิพลของภาชนะบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง (สุกัญญา, 2544)
- 24) อิทธิพลของชนิดพลาสติกและสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง I : ชนิดผลดี (สราวุธ, 2544)
- 25) อิทธิพลของภาชนะบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง II: ชนิดผลบุบ (เนตรชนก, 2544)
- 26) อิทธิพลของชนิดพลาสติกและสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง III : ชนิดผลแตก (จิรเมธ, 2544)
- 27) การสำรวจปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ตกค้างในผลลำไย (อาทิตย์, 2544)
- 28) ผลของผงคลอรีนต่อสีผิวและอายุการเก็บรักษาผลสดลำไยพันธุ์ดอ (ปรีชา, 2545)
- 29) การผลิตน้ำลำไยผงโดยวิธีอบแห้งแบบโฟม-แมท (รัตนา และชนันท์, 2545)
- 30) การศึกษาวิธีการลดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำลำไยสดที่ใช้ผลิตลำไยแช่เยือกแข็ง และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา (บัญญัติและคณะ, 2545)
- 31) การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของลำไยกระป๋อง เนื่อลำไยอบแห้ง และลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ทำจากลำไยที่ใช่ และไม่ใช้ไปแทสเทียมคลอเรต (รัตนา และธนะชัย, 2545)

- 32) ผลของการใช้สาร antioxidants ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ดอ (นิรุต, 2546)
- 33) แนวทางการปรับปรุงรูปแบบการรมผลลำไยสดด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) (ภูมิพัฒน์, 2546)
- 34) ผลลิตภัณฑ์ลำไยแช่อิ่มย้อมสีธรรมชาติ (นิสากรและคณะ, 2546)
- 35) การวิจัยพัฒนาการผลิตฟรุคโตสซีรัปลำไย เพื่อประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร (ชรินทร์ และคณะ, 2548)
- 36) การผลิตแอลกอฮอล์จากลำไยอบแห้ง (สุกัลยา และสุภาพร, 2549)
- 37) การทำแห้งลำไยแผ่นโดยใช้เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาอบลมร้อน (กอบพัชรกุลและคณะ, 2550)
- 38) การศึกษาเปรียบเทียบการอบแห้งลำไยด้วยเทคนิคต่าง ๆ (เพชรรัตน์ และคณะ, 2550)
- 39) การแปรรูปลำไยในน้ำเชื่อมด้วยกระบวนการความดันสูงยิ่งและการพลาสเจอร์ไรซ์ (รัตนา, 2551)

7.5.3 ผลลิตภัณฑ์ลำไยในท้องถิ่น

คนในท้องถิ่นมีการแปรรูปลำไยเพื่อการค้าในรูปผลลิตภัณฑ์แบบต่างๆ ได้แก่ ลำไยอบแห้ง ท็อฟฟี่ลำไย

1) เนื้อลำไยอบแห้ง



ภาพที่ 27 แผนภูมิการผลิตเนื้อลำไยอบแห้ง



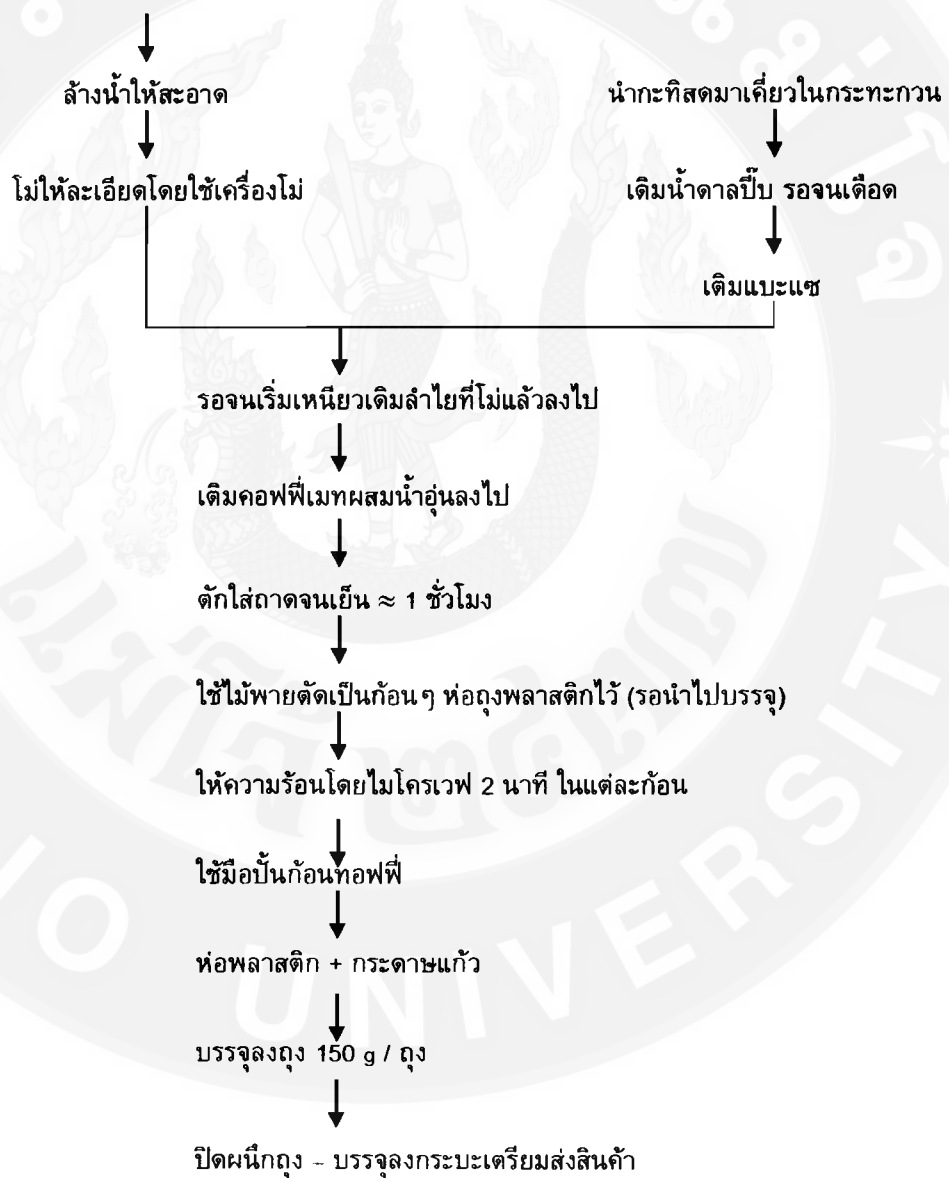
ภาพที่ 28 การผลิตเนื้อลำไยอบแห้ง

ท็อฟฟี่ลำไย

ส่วนผสม

1. ลำไยแห้ง 50 %
2. น้ำตาลปี๊บ 20 %
3. กะทิ 20 %
4. แปะแซ 8 %
5. เกลือ 2 %

ลำไยอบแห้งเนื้อสีทองหรือลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

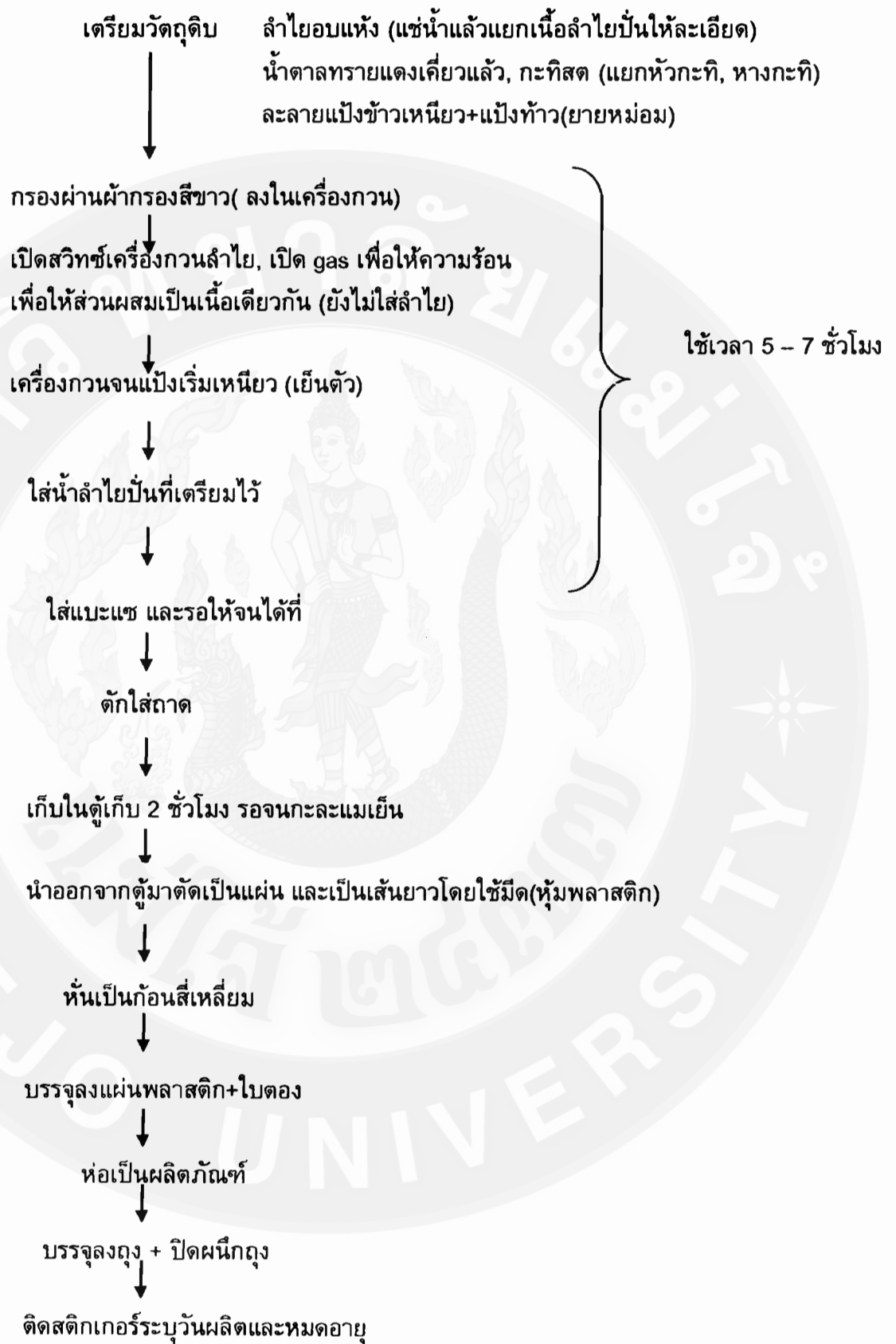


ภาพที่ 29 แผนภูมิการผลิตท็อฟฟี่ลำไย

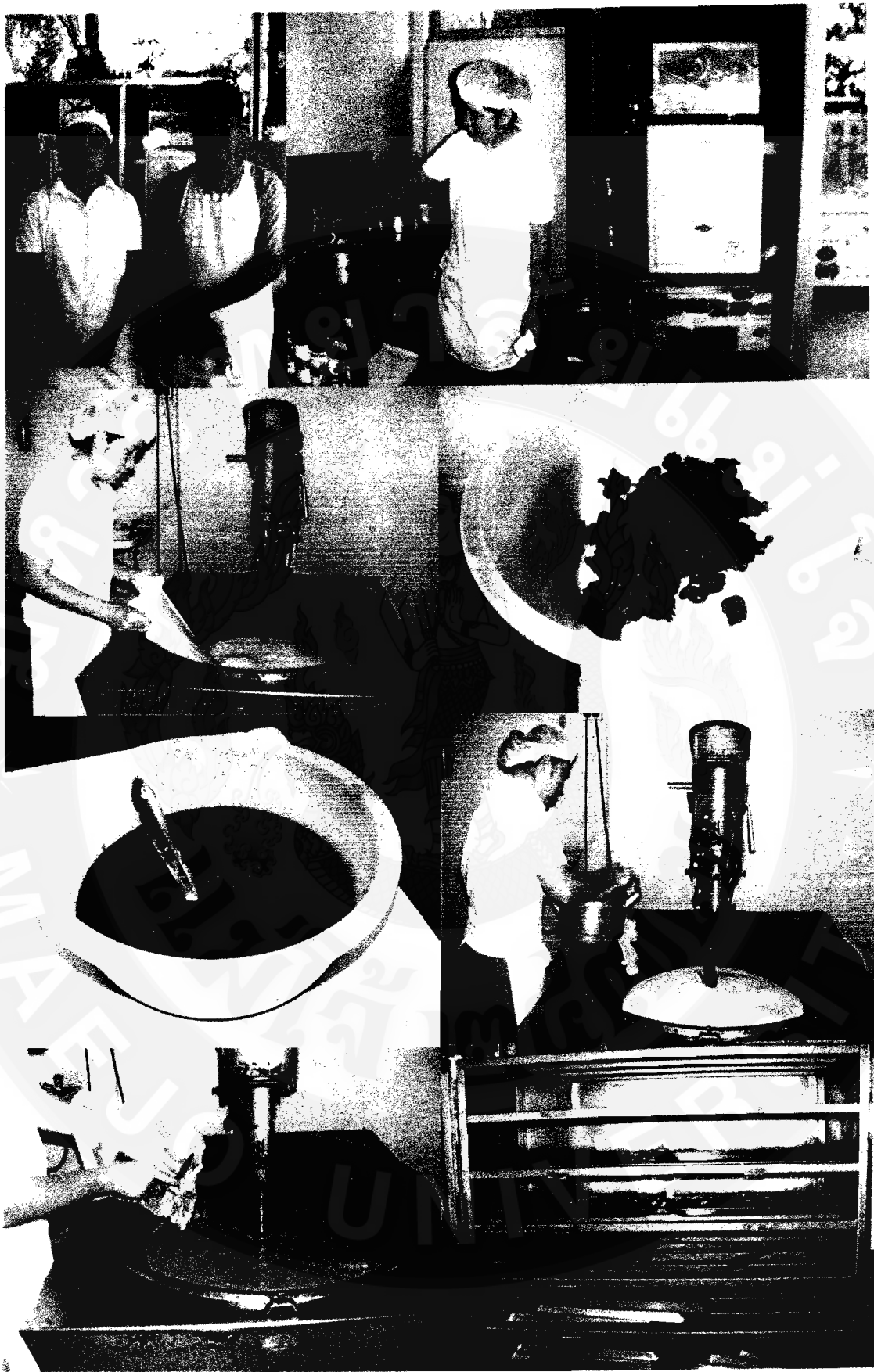


ภาพที่ 30 การผลิตท็อฟฟี่ลำไยของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรบ้านแคว

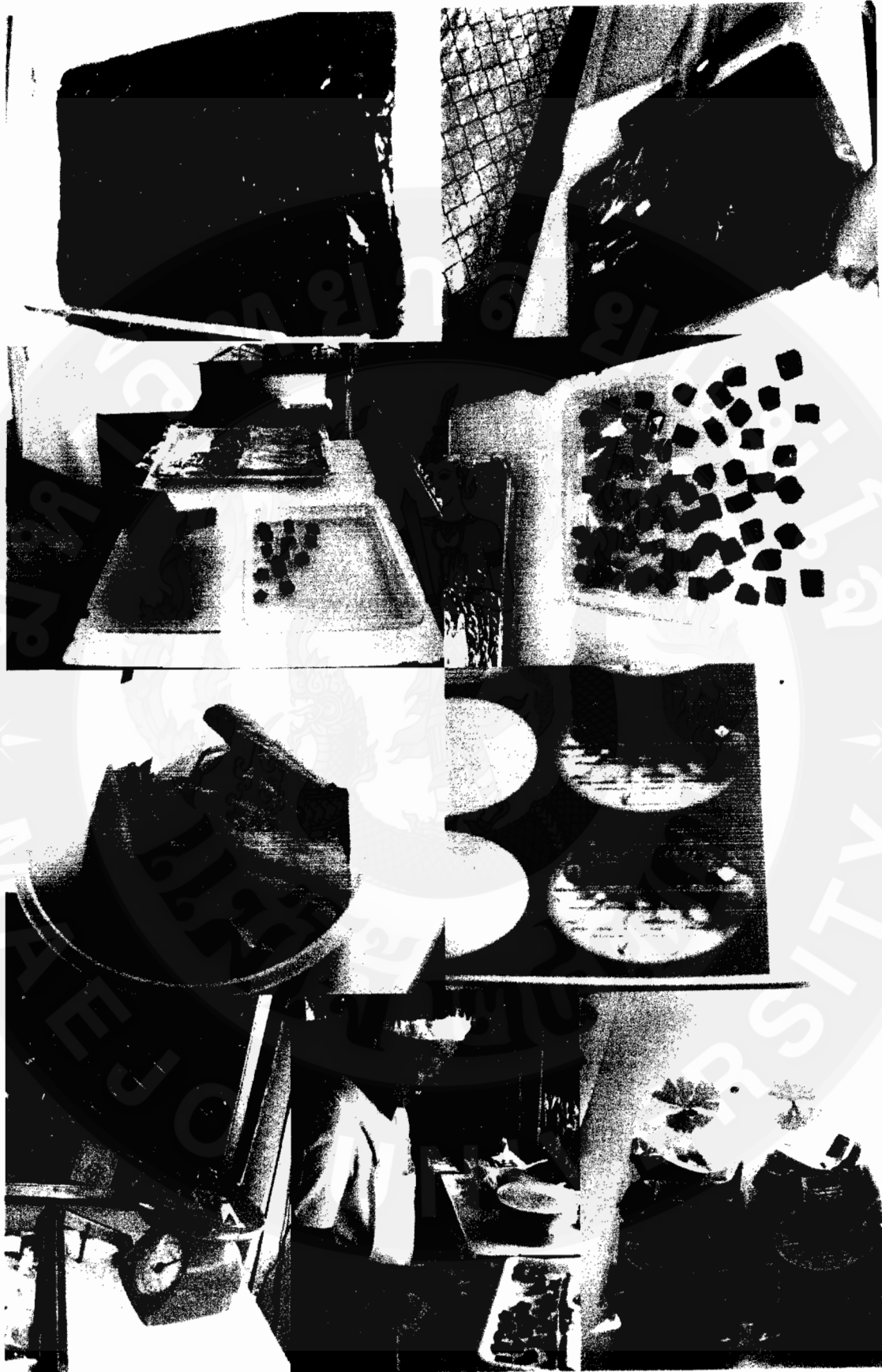
กระบวนการผลิตกะละแมลำไย



ภาพที่ 31 แผนภูมิกระบวนการผลิตกะละแมลำไย



ภาพที่ 32 การผลิตกาดะแมล้าโยของกลุ่มแม่บ้านเกษตรสันทรายหลวง

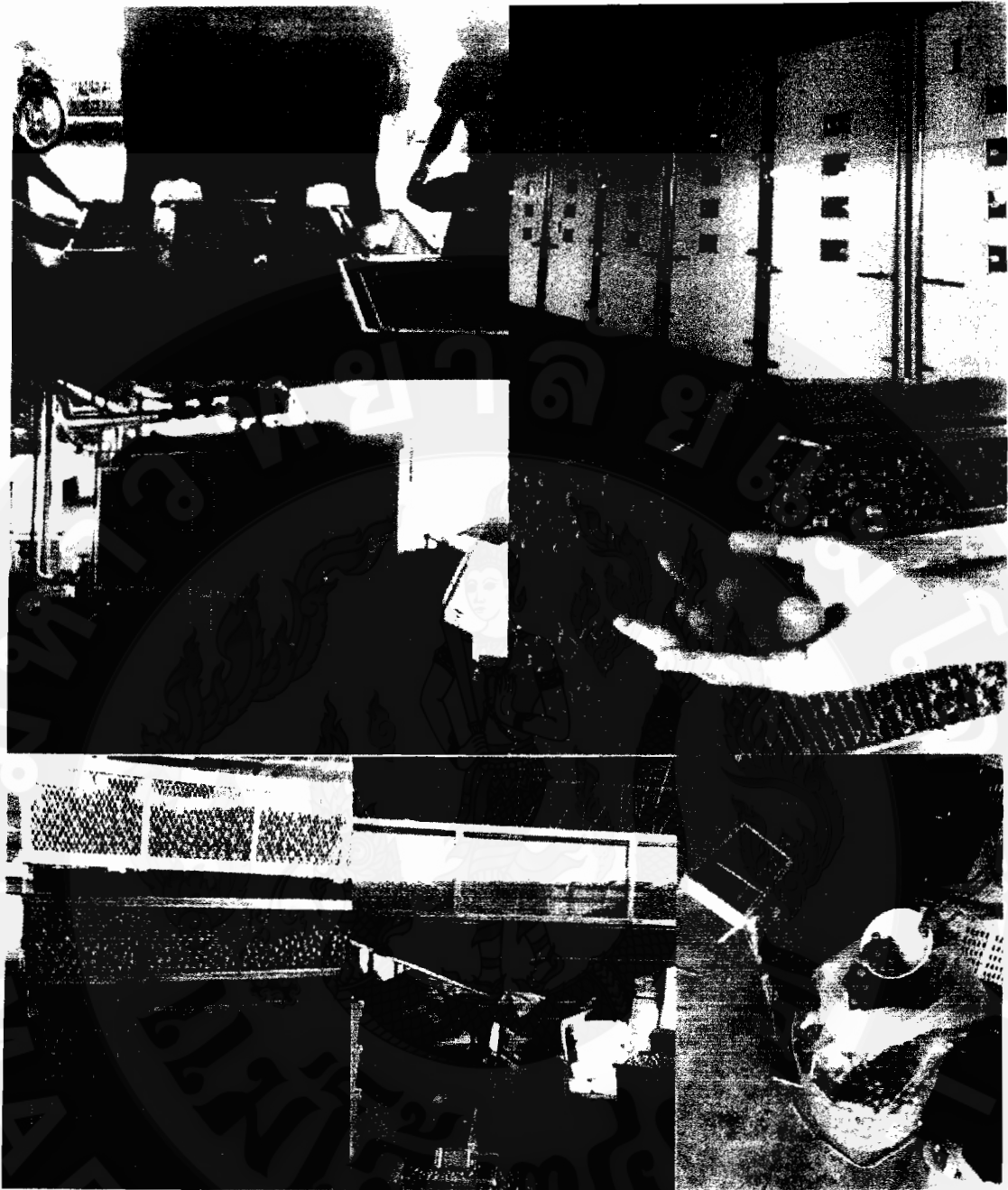


ภาพที่ 33 การผลิตกอละแม่มือโยของกลุ่มแม่บ้านเกษตรสันทรายหลวง (ต่อ)

กระบวนการผลิตลำไยอบแห้งใช้เตาไอน้ำ



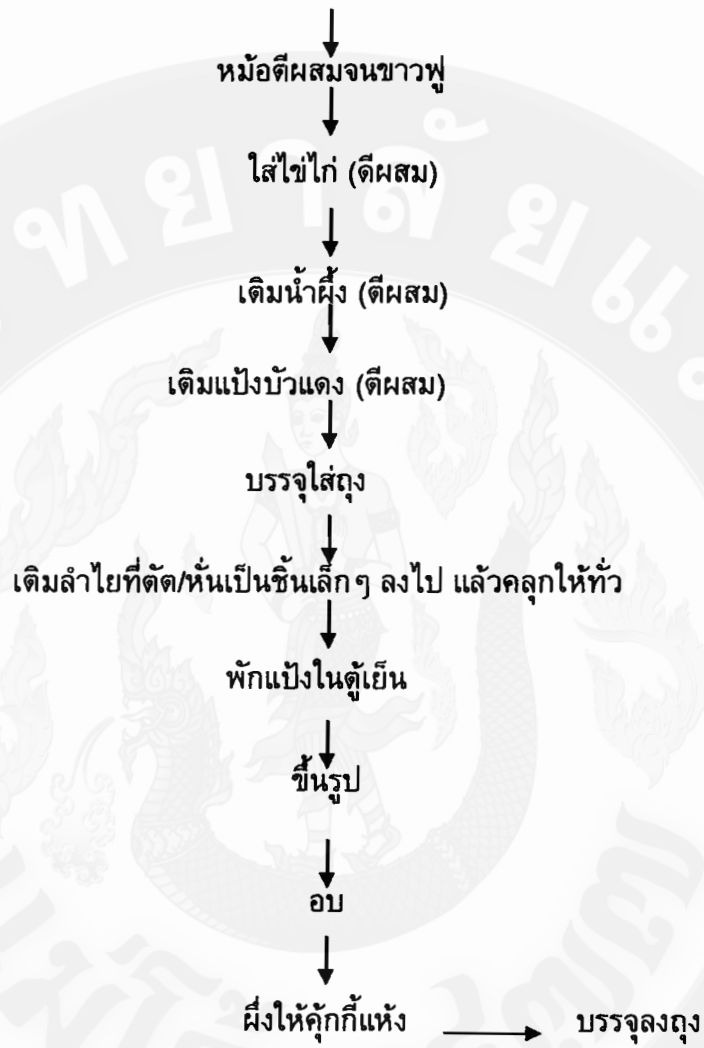
ภาพที่ 34 แผนภูมิกระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง



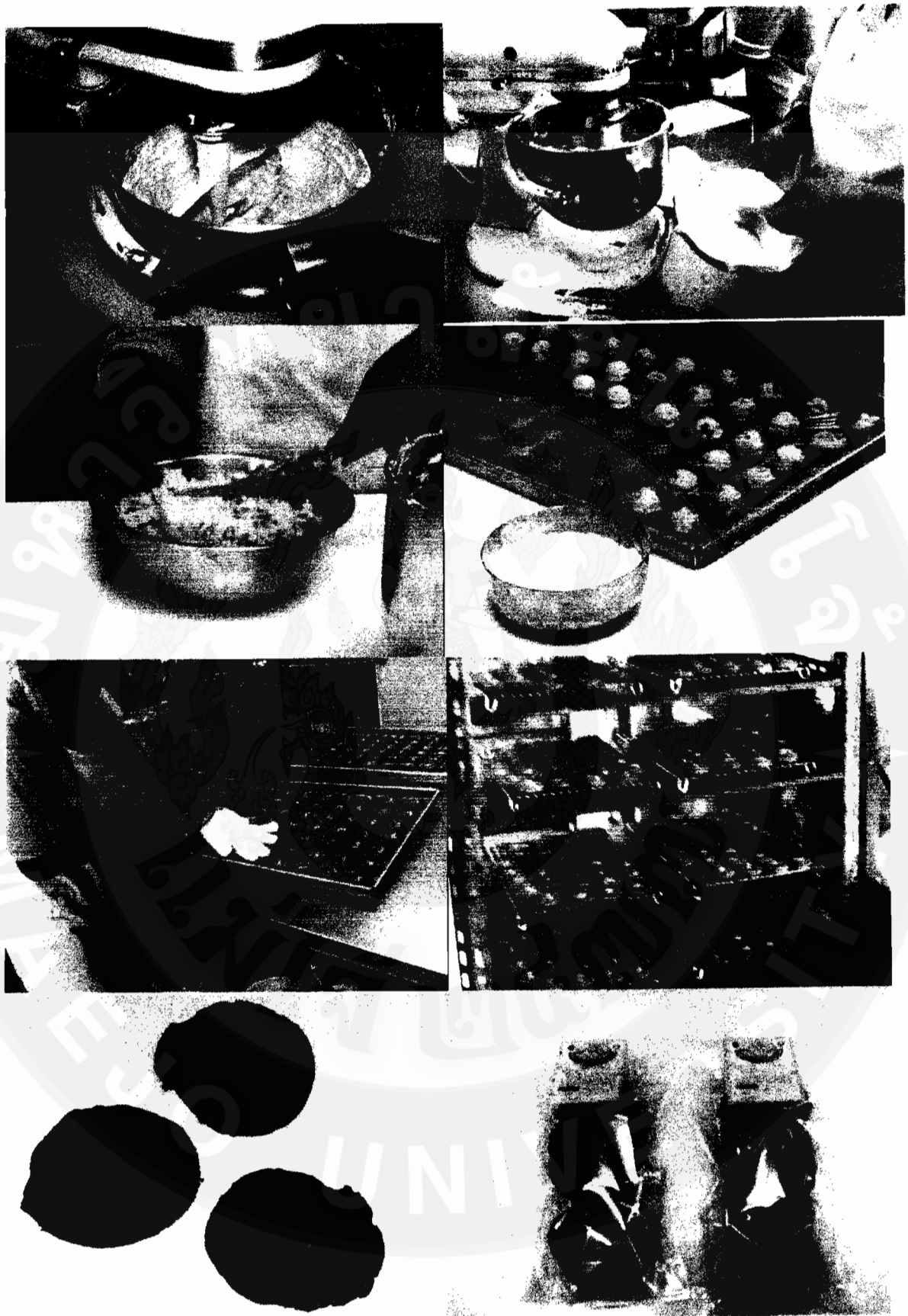
ภาพที่ 35 การผลิตล้าโยบแห้งของโรงงานล้าโยบแห้งแบบใช้ไอน้ำหมู่บ้านแท่นทอง

กระบวนการผลิตคุกกี้ลำไย

เตรียมส่วนผสม เนยสด + เนยขาว + น้ำตาล

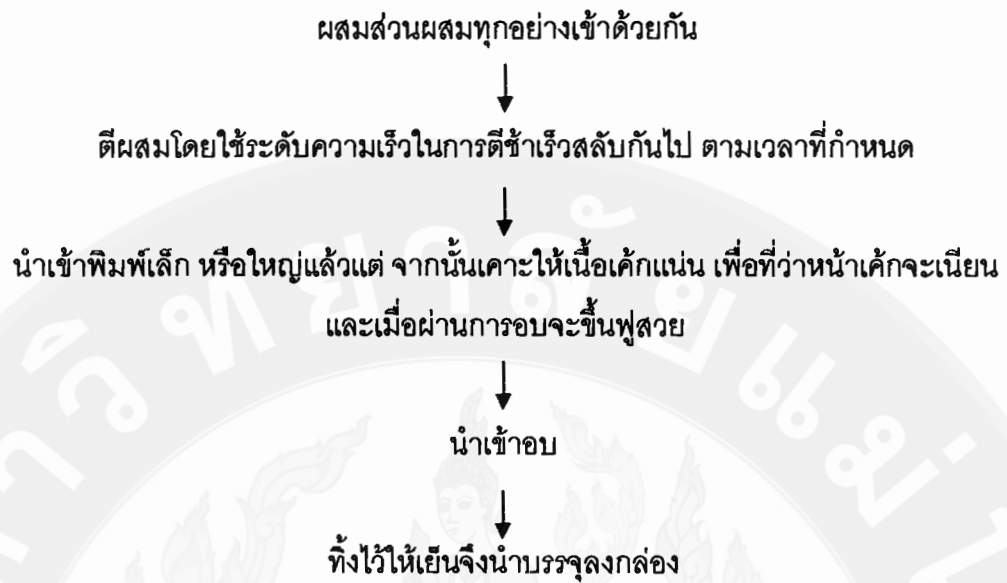


ภาพที่ 36 แผนภูมิการผลิตคุกกี้ลำไย



ภาพที่ 37 การทำคุกกี้ล้าโยกลุ่มแม่บ้านเกษตรบ้านแม่ตาด

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เค้กกล้วย

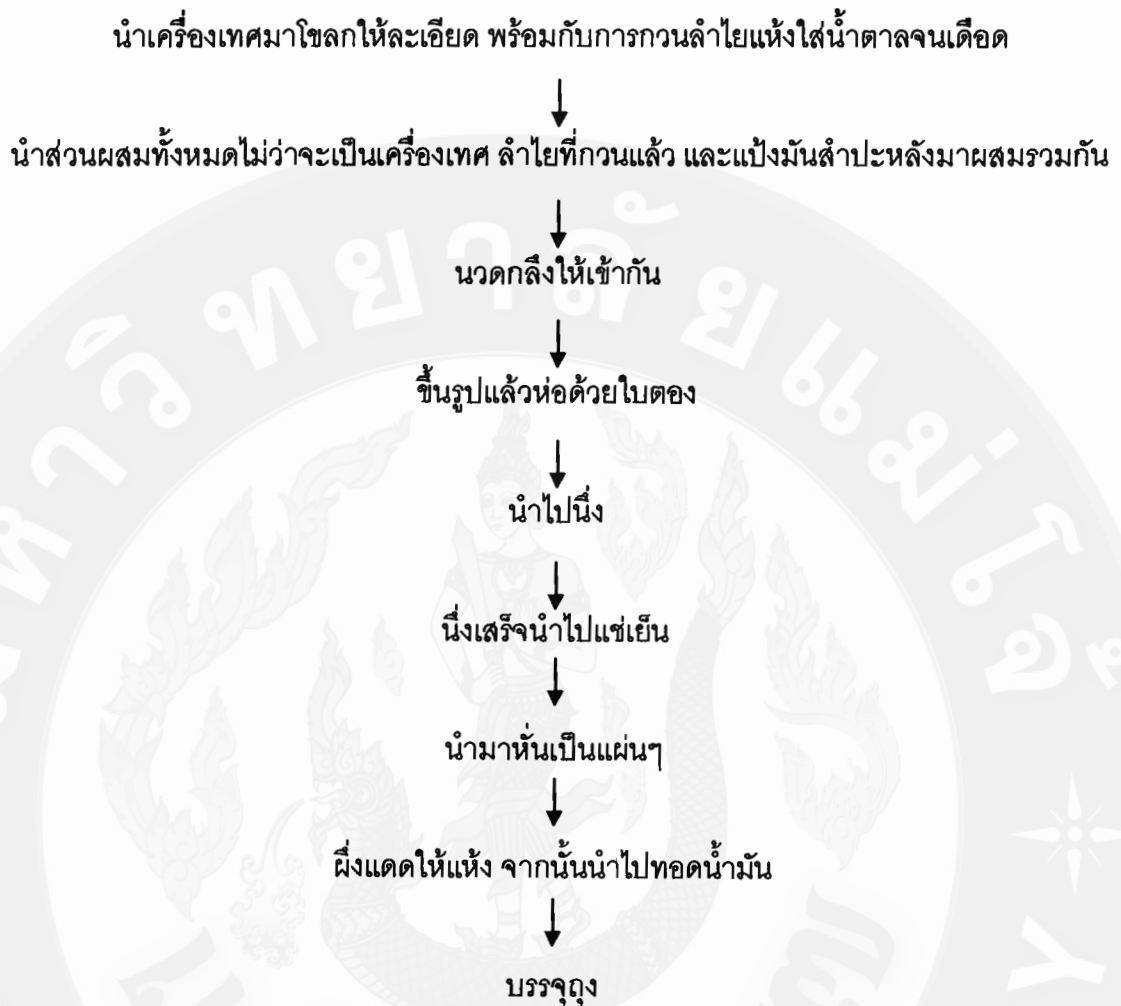


ภาพที่ 38 แผนภูมิการผลิตเค้กกล้วย



ภาพที่ 39 เค้กห่วยงาน

กระบวนการผลิตข้าวเกรียบลำไย



ภาพที่ 40 แผนภูมิการผลิตข้าวเกรียบลำไย



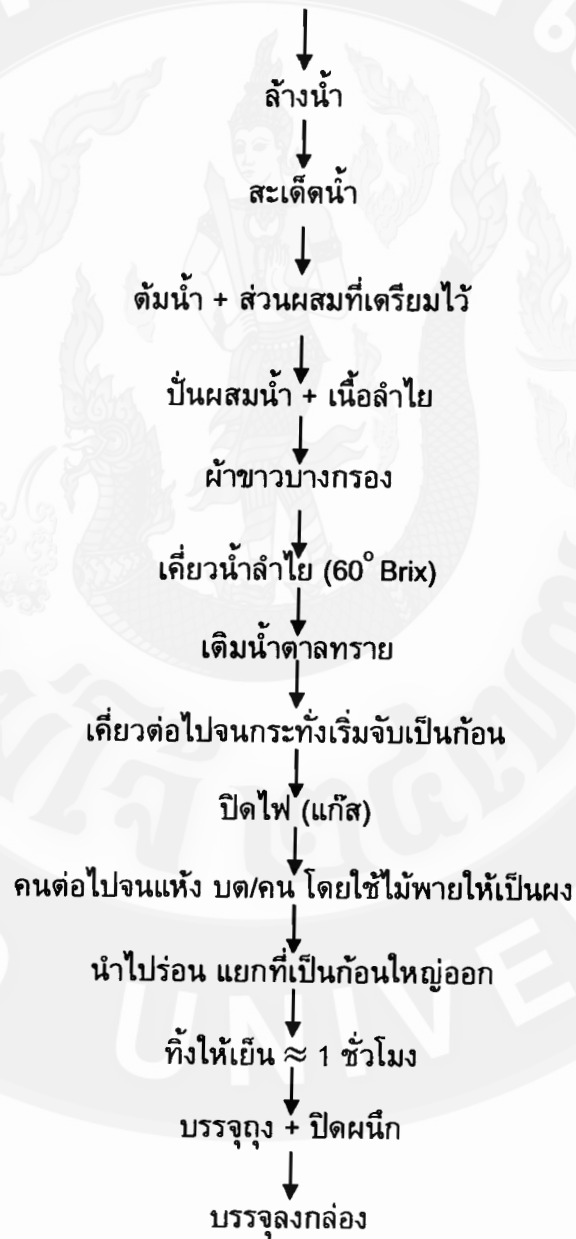
ภาพที่ 41 ข้าวเกรียบลำไย

กระบวนการผลิตเครื่องดื่มลำไยผง

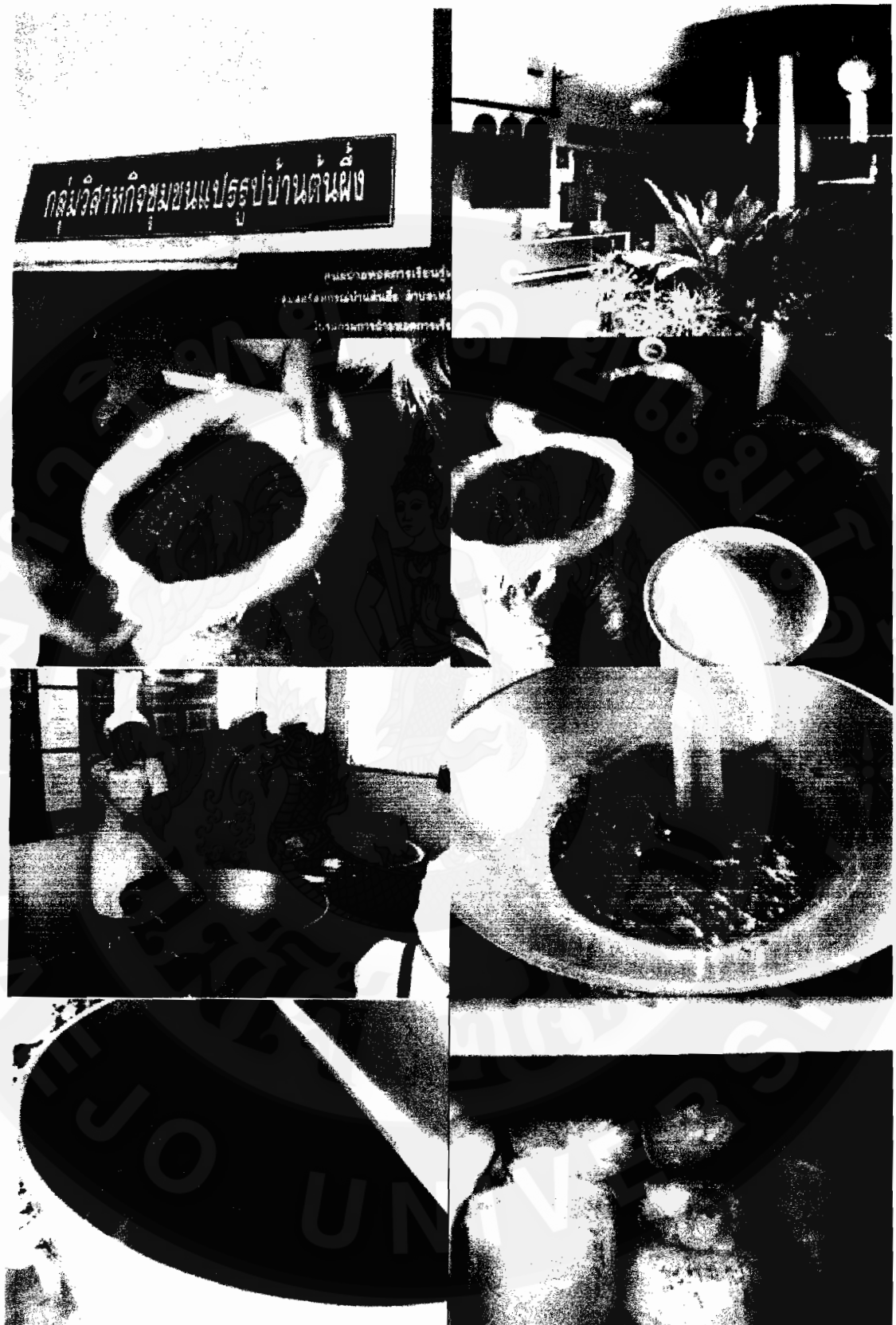
ส่วนผสม

ลำไยแห้ง	100 g
น้ำ	600 g
น้ำตาลทราย	60 g

เนื้อลำไยอบเปลือกที่แกะเนื้อ + เนื้อลำไยอบแห้งสีทอง + เศษตัดแต่งจากเนื้อลำไยอบแห้งสีทอง
(สีเข้ม(น้ำตาล)) (สีอ่อน (ทอง))

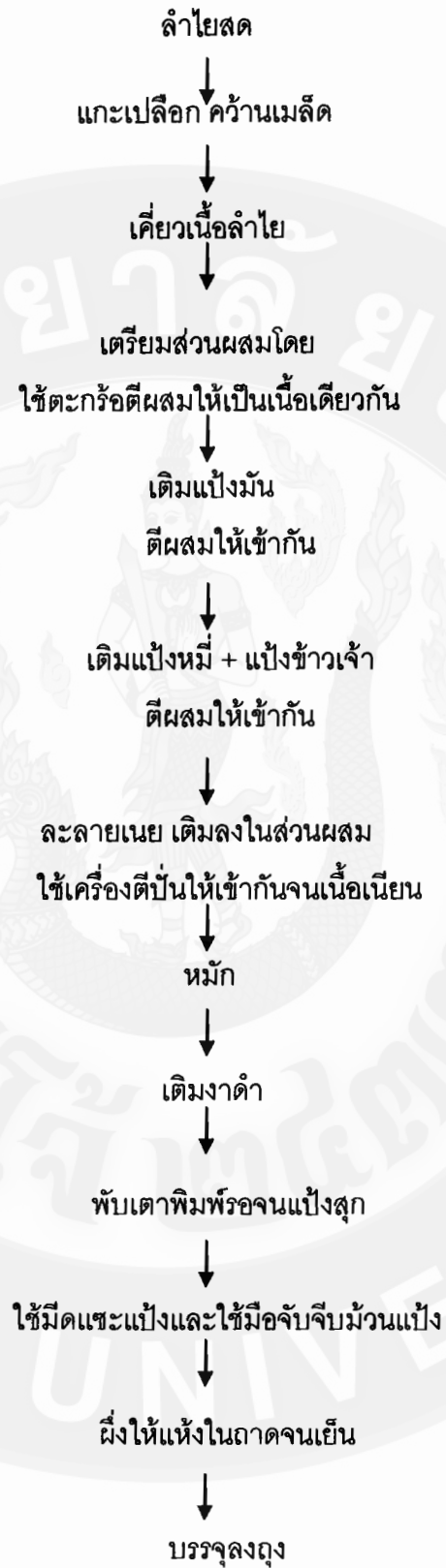


ภาพที่ 42 แผนภูมิการผลิตเครื่องดื่มลำไยผง

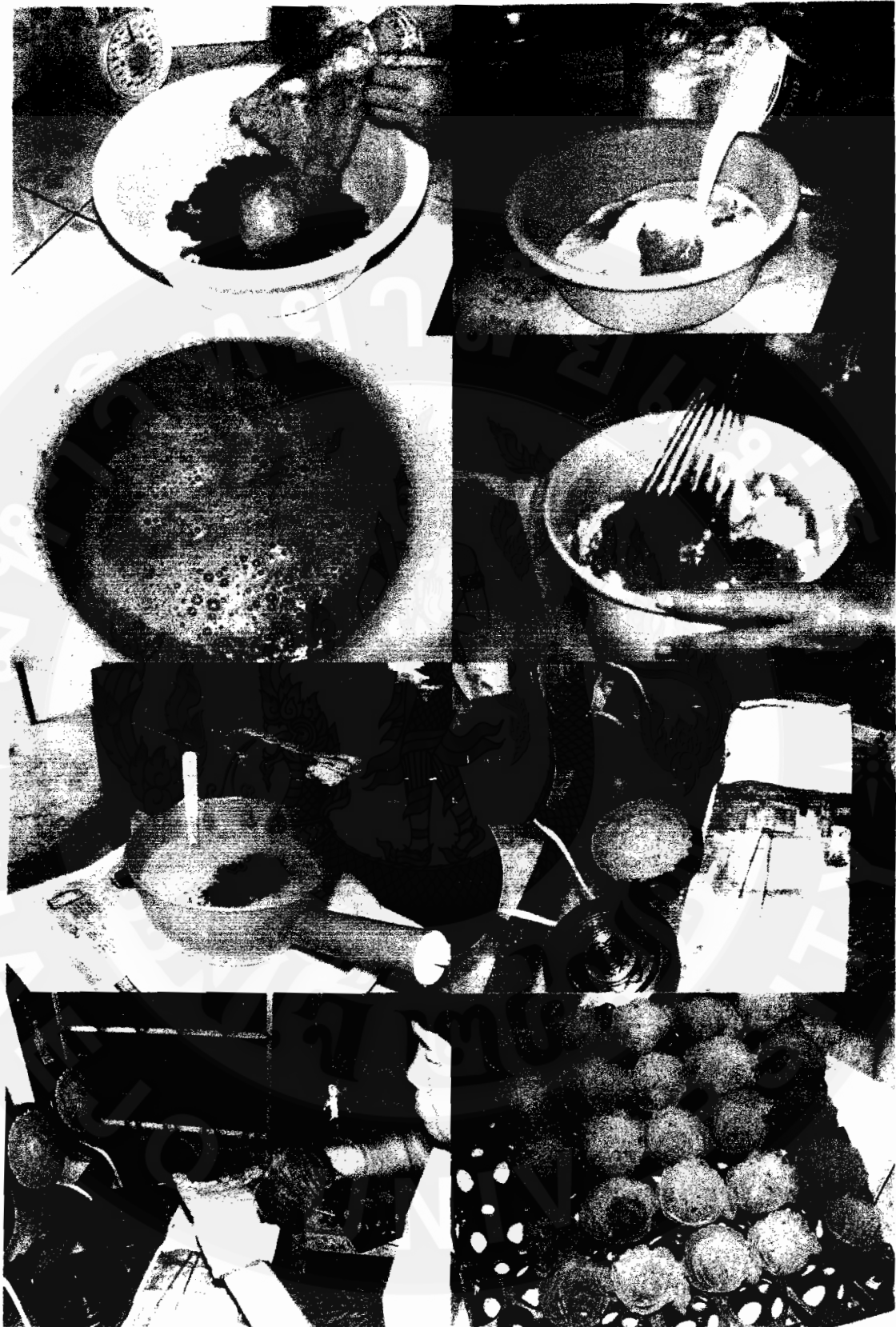


ภาพที่ 43 การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรบ้านต้นผึ้ง

กระบวนการผลิตของม้วนลำไย



ภาพที่ 44 แผนภูมิการผลิตของม้วนลำไย



ภาพที่ 45 การผลิตของมีนลำไยของกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร บ้านช่วงเปา

กระบวนการผลิตน้ำลำไย

น้ำ + ใบเตย + ลำไยอบแห้ง



ต้มให้เดือด



เติมน้ำตาลทรายแดง



คนให้ทั่วหม้อ (น้ำลำไยเดือด)



ตักใส่โถ / หม้อสแตนเลส



บรรจุร้อนลงขวดพลาสติก



ปิดฝาขวด



ติดแผ่นฉลาก



เก็บรักษาในตู้แช่เย็น / ถังน้ำแข็ง

ภาพที่ 46 แผนภูมิการผลิตน้ำลำไย



ภาพที่ 47 การผลิตน้ำดื่มสมุนไพรไพร่ประจักษ์

ขั้นตอนการผลิตลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 48 แผนภูมิการผลิตลำไยบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 49 ขั้นตอนการผลิตไส้ในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋องสหรณนิคมพร้าว จำกัด

การจัดทำและเสนอฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ลำไย

ข้อมูลจากงานวิจัยนี้ รวมทั้งจากแผนงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไยทั้งหมด ได้นำมาจัดทำเป็นเว็บไซต์ของกลุ่มวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไย โดยนำเสนอข้อมูลตั้งแต่ประวัติ ความ เป็นมาของลำไย แหล่งปลูก เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูปลำไย งานวิจัยลำไยที่มีผู้เคยทำ มาแต่อดีตถึงปัจจุบัน ผลการวิจัยของแผนงานวิจัยทั้งหมด รวมทั้งข้อมูลผลิตภัณฑ์ลำไยในท้องถิ่นมี การผลิตในปัจจุบัน และเป็นส่วนหนึ่งในเว็บไซต์ของคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งจะมี การปรับปรุงเว็บไซต์งานวิจัยของกลุ่มวิจัยฯ นี้ใน <http://www.engineer.mju.ac.th/> ให้ทันสมัย ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักวิจัย และผู้ประกอบการ ตลอดจนประชาชนและผู้สนใจทั่วไปที่ จะนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป



บทที่ 3 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

แผนงานวิจัยนี้มีการทำการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไย และยังได้รวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ลำไยทั้งส่วนที่มีการวิจัย มีการรู้จักกรรมวิธีการผลิต และการมีการผลิตขายแล้ว เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากลำไยแก่นักวิจัย ผู้ประกอบการ เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งนี้แผนงานวิจัยมีผลการศึกษาโดยสรุปดังนี้

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งและการนำไปใช้ประโยชน์

DEVELOPMENT OF DRIED AND SWEETENED LONGAN PRODUCT AND ITS UTILIZATION

จากการศึกษากรรมวิธีการแปรรูปเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารที่ต้องการ และกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งในลักษณะของอาหารรับประทานเล่น และวิธีการใช้ประโยชน์จากน้ำเชื่อมเข้มข้นซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเนื้อลำไยแช่อิ่มเป็นผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผง (น้ำตาลลำไย) และน้ำเชื่อมลำไยพบว่า

- 1.1 การใช้ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลเริ่มต้นที่ 70 องศาบริกซ์แล้วปรับให้คงที่ในวันต่อไปจะช่วยลดระยะเวลาในการแช่อิ่มลงได้ 1 – 2 วัน
- 1.2 การใช้อุณหภูมิในการแช่อิ่มสูงขึ้น มีผลทำให้น้ำตาลซึมผ่านเข้าไปในเนื้อลำไยได้มากขึ้น โดยน้ำตาลกลูโคสจะซึมผ่านเข้าไปได้เร็วกว่าน้ำตาลซูโครสและกลูโคสไซรัปตามลำดับ แต่การใช้อุณหภูมิสูงทำให้น้ำเชื่อมที่ได้จากการแช่อิ่มโดยใช้น้ำตาลทั้ง 3 ชนิดมีสีน้ำตาลเช่นเดียวกัน
- 1.3 การใช้โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้นร้อยละ 0.01 ในการผลิตเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลที่จะเกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการอบแห้งได้
- 1.4 เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้ซูโครสจะมีรสหวานมากและเนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง ส่วนเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้กลูโคสไซรัปจะมีเนื้อสัมผัสเหนียวและแข็ง สำหรับเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้กลูโคสจะไม่คงตัว มีการตกผลึกของกลูโคสที่บริเวณผิวนอกในระหว่างการเก็บรักษา แต่เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้ซูโครสร่วมกับกลูโคสไซรัปจะมีรสหวานชวนรับประทานและมีเนื้อสัมผัสที่สามารถเคี้ยวเป็นอาหารรับประทานเล่นได้

- 1.5 การทดสอบการยอมรับของเนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งพบว่า เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้งที่ผ่านการแช่อิ่มโดยใช้ซูโครสได้รับคะแนนความชอบอยู่ระหว่างเฉยๆ (บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ) และชอบเล็กน้อย (5.60 - 5.69) จึงควรนำไปใช้เป็นส่วนผสมหรือวัตถุดิบสำหรับการประกอบเป็นอาหารต่างๆ มากกว่าการรับประทานโดยตรง ส่วนเนื้อลำไยที่แช่อิ่มในสารละลายซูโครส 2 วันและแช่อิ่มต่อในสารละลายกลูโคสไซรัปอีก 2 วันได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ระหว่างชอบเล็กน้อยและชอบปานกลาง (6.71)

2. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย

PRODUCT DEVELOPMENT OF LONGAN-FORTIFIED CEREAL YOGHURT

จากการศึกษารูปแบบและปริมาณการเติมลำไยอบแห้งที่เหมาะสมที่สุดในโยเกิร์ตข้าวกล้องพบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องสูตรพื้นฐานมีรสเปรี้ยวและรสหวานน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ในอุดมคติ (ideal) ดังนั้นจึงได้ทำการเพิ่มรสเปรี้ยวและรสหวานโดยการเพิ่มระยะเวลาการหมักโยเกิร์ตจากเดิม 4.5 เป็น 6 ชั่วโมง และเติมน้ำเชื่อมฟรุคโตสร้อยละ 5 ของน้ำหนักโยเกิร์ต ตามลำดับ นำตัวอย่างโยเกิร์ตข้าวกล้องสูตรที่พัฒนาแล้วไปทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 80 คน พบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องที่ได้เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ กลิ่นโยเกิร์ต รสเปรี้ยว รสหวาน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความข้นหนืด และการยอมรับรวม โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยเท่ากับ 7.41, 6.90, 7.06, 7.51, 6.19 และ 7.28 ตามลำดับ สำหรับคุณภาพในด้านต่างๆของโยเกิร์ตข้าวกล้องที่ได้ เป็นดังนี้คือ มีค่า pH ค่าความเป็นกรดโดยคำนวณเป็นกรดแลคติก (ร้อยละของน้ำหนัก) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์) เท่ากับ 4.18, 0.76 และ 19 ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน และปริมาณเถ้าเท่ากับ 0.15, 0.94 และ 0.59 กรัม/100กรัม ตามลำดับ สำหรับคุณภาพทางกายภาพพบว่า โยเกิร์ตข้าวกล้องที่ได้มีค่าความหนืดเมื่อวัดที่ความเร็วรอบเท่ากับ 10, 20 และ 30 รอบ/นาที มีค่าเป็น 4,920.5, 4,033.4 และ 3,317.3 เซนติพอยส์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีจำนวนแบคทีเรียกรดแลคติกเท่ากับ 2.3×10^8 โคโลนี/กรัม

ผลของการศึกษาการเติมลำไยอบแห้งในโยเกิร์ตข้าวกล้องที่ระดับต่าง ๆ ดังนี้คือร้อยละ 0 (ตัวอย่างควบคุม), 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักโยเกิร์ต โดยใช้เนื้อลำไยอบแห้งทั้งลูกคั้นรูป จากลำไยอบแห้ง 2 แบบคือ ลำไยอบแห้งทั้งเปลือก และเนื้อลำไยอบแห้งสีทอง นำโยเกิร์ตที่ได้มาทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 60 คน คุณลักษณะที่ทำการทดสอบ ได้แก่ กลิ่นโยเกิร์ต รสเปรี้ยว รสหวาน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความข้นหนืด และการ

ยอมรับรวม ผลการทดลองพบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องที่เติมเนื้อลำไยอบแห้งทั้งลูกคั้นรูปจากลำไยอบแห้งทั้งเปลือกในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักโยเกิร์ต ได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุด ($p < 0.05$) โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.13 (ยอมรับปานกลาง-ยอมรับมาก) และได้คะแนนการยอมรับคุณลักษณะอื่นๆ เป็นที่ยอมรับโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.76-7.05 (ยอมรับเล็กน้อย-ยอมรับมาก) ส่วนโยเกิร์ตข้าวกล้องที่เติมเนื้อลำไยอบแห้งทั้งลูกคั้นรูปจากลำไยอบแห้งสีทองพบว่าสามารถเติมได้ถึงร้อยละ 15 ของน้ำหนักโยเกิร์ต โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยเท่ากับ 7.22 (ยอมรับปานกลาง-ยอมรับมาก) และได้คะแนนการยอมรับคุณลักษณะอื่นๆ เป็นที่ยอมรับโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.67-7.32 (ยอมรับเล็กน้อย-ยอมรับมาก)

3. กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร LONGAN SYRUP PROCESS AND FOOD APPLICATIONS

น้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งจากผลลำไยที่ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการและชาวสวนลำไย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณน้ำตาลและแร่ธาตุที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย กอปรกับลักษณะปรากฏที่มีความขุ่นหนืดสูงเทียบเคียงกับน้ำผึ้ง ยิ่งส่งผลให้รับประทานในลักษณะเดียวกับการรับประทานน้ำผึ้งได้ อย่างไรก็ตามในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมยังต้องการการเก็บข้อมูลและคิดคำนวณโดยละเอียดเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เนื่องจากในบางขั้นตอนของการผลิตยังใช้เวลามาก โดยเฉพาะในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากผลลำไย และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และหาแนวทางการนำน้ำเชื่อมเข้มข้นจากผลลำไยไปใช้ประโยชน์ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารโดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนากระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยโดยอาศัยเครื่องระเหยน้ำสุญญากาศที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำผึ้ง ในกระบวนการผลิตได้เริ่มจากการเตรียมน้ำลำไยจากผลสด (19°Brix) ซึ่งพบว่าได้ผลผลิตประมาณ 54-57% ของผลสดทั้งผล น้ำลำไยที่ได้จะถูกกรองผ่านตะแกรงในลอนที่มีความละเอียดของตะแกรง 100 เมช และถูกให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 70°C ก่อนผ่านเข้าในส่วนของการระเหยน้ำแบบสุญญากาศ จากน้ำลำไยวัตถุดิบปริมาณ 100 กิโลกรัม (19°Brix) ได้ถูกทำให้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นเป็น 80°Brix ในเวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที ผลิตภัณฑ์ที่ได้สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยที่ผลิตจากผลลำไยอบแห้งจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ละเอียดกว่าการใช้วัตถุดิบที่เป็นผลลำไยสด สำหรับการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารนั้นได้มีการพัฒนาสูตรการใช้น้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยในผลิตภัณฑ์ขนมอบกลุ่มของเด็ก นอกจากนี้ยัง

สามารถใช้รับประทานร่วมกับผลิตภัณฑ์ขนมอบประเภทอื่น ๆ ที่เป็นอาหารเช้าของชาวตะวันตกได้อีกด้วย

4. โครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว (Snack Food) เพื่อสุขภาพจากลำไย: การผลิตข้าวแต่นผสมเนื้อลำไยอบแห้งและธัญพืช

PRODUCT DEVELOPMENT OF SNACK FOOD FOR HEALTH FROM LONGAN:
PRODUCTION OF PUFFED RICE SNACK MIXED WITH DRIED LOGAN AND
CEREAL

การทดลองนี้ได้มุ่งที่จะพัฒนาการใช้ประโยชน์จากลำไย ธัญพืช และพืชสวนครัว มาใช้ในส่วนผสมของการผลิตข้าวแต่น ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคกันทั่ว ๆ ไปในท้องถิ่นภาคเหนือและทั่วประเทศ การทดลองนี้ได้เริ่มจากการพัฒนาปรับสัดส่วนการใช้ข้าวกล้อง ในส่วนผสมของข้าวเหนียวปกติ และได้พยายามเสริมเมล็ดงา ถั่วเหลือง และพริกขี้หนูสวนครัวต่าง ๆ เช่น สะระแหน่ แครอท ในส่วนผสมของข้าวแต่น ซึ่งได้ผสมลงไปในการปรุงรสข้าวแต่น ได้นำข้าวแต่นไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน จากการทดลองพบว่า สามารถเสริมข้าวกล้องในส่วนผสมของแผ่นข้าวแต่นได้ในอัตราส่วนร้อยละ 16 และสามารถผสมส่วนผสมต่าง ๆ พวกถั่วเหลือง พริกขี้หนูสวนครัว ได้ในการปรุงรสด้านข้าวแต่นซึ่งทำจากน้ำตาลอ้อยได้โดยที่ผู้บริโภคยังคงยอมรับผลิตภัณฑ์ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของแผ่นข้าวแต่นสูตรพื้นฐานมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 2.52 เถ้าเฉลี่ยร้อยละ 1.08 โปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 6.15 เยื่อใยเฉลี่ยร้อยละ 2.23 และไขมันเฉลี่ยร้อยละ 28.04 แผ่นข้าวแต่นที่เสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 4 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 0.81 เถ้าร้อยละ 1.52 โปรตีนร้อยละ 6.28 เยื่อใย ร้อยละ 2.02 และไขมันร้อยละ 30.76 แผ่นข้าวแต่นที่เสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 10 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 1.00 เถ้าร้อยละ 1.46 โปรตีนร้อยละ 6.27 เยื่อใย ร้อยละ 1.47 และไขมันร้อยละ 29.16 แผ่นข้าวแต่นที่เสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 16 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 2.61 เถ้าร้อยละ 1.36 โปรตีนร้อยละ 5.99 เยื่อใย ร้อยละ 1.77 และไขมันร้อยละ 30.70 ผลิตภัณฑ์ข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่โรยหน้าด้วยน้ำตาลอ้อยและแต่งหน้าโดยสะระแหน่อบแห้ง แครอทอบแห้ง ถั่วเขียวคั่ว ถั่วเหลืองคั่วและลำไยอบแห้ง วิเคราะห์ปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน เยื่อใย และ เถ้า ทำการทดลองทั้งหมดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ พบว่า ได้ผลดังนี้คือมีค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำตาลอ้อยอย่างเดียวยังอยู่ในระดับร้อยละ 5.77 1.37 4.62 1.92 และ 19.65 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมันของข้าวแต่นเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำตาลอ้อยคลุกกับใบ

สระเหนือบ้างอยู่ในระดับร้อยละ 4.47 1.52 4.85 1.69 และ 19.47 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมันของข้าวแตนเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วย น้ำอ้อยคลุกกับแครอทอบแห้งอยู่ในระดับร้อยละ 4.41 1.51 6.57 1.3 และ 17.93 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมันของข้าวแตนเสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับถั่วเขียวคั่วอยู่ในระดับร้อยละ 4.84 1.68 9.08 2.93 และ 18.86 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของข้าวแตนเสริมข้าวกล้อง ร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับถั่วเหลืองคั่วอยู่ในระดับร้อยละ 6.73 1.45 4.31 1.8 และ 14.74 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของ ความชื้น เถ้า โปรตีน เยื่อใย และไขมัน ของข้าวแตน เสริมข้าวกล้องร้อยละ 16 ที่ราดหน้าด้วยน้ำอ้อยคลุกกับลำไยแห้งอยู่ในระดับร้อยละ 4.95 1.33 4.52 1.49 และ 18.38 ตามลำดับ

5. ชื่อโครงการสกัดสีธรรมชาติเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไย

EXTRACTION OF NATURAL COLOR FOR LONGAN PRODUCTS DECORATION

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดและความคงตัวของสีจากธรรมชาติและ เปรียบเทียบการใช้สีธรรมชาติกับสีสังเคราะห์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากลำไยโดยการศึกษาได้ สกัดสีธรรมชาติจากดอกคำฝอย (*Carthamus tinctorius* L.) กระเจี๊ยบ (*Hibiscus sabdariffa* L.) บีทรูท (*Beta vulgaris* L.) ดอกอัญชัน (*Clitoria ternatea* L.) และใบเตย (*Pandanus odoratus* Ridl.) จากสเปกตรัมของสารละลายสีที่สกัดได้ พบว่าดอกคำฝอย กระเจี๊ยบ บีทรูท ดอกอัญชัน และใบเตย ให้ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 394 514 538 622 และ 434 ตามลำดับ ตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสีจากดอกคำฝอย กระเจี๊ยบ บีทรูท และ ดอกอัญชันคือน้ำ ส่วนตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสีจากใบเตย คือเอทานอล 95% โดยมีระยะเวลาในการ สกัดที่เหมาะสมคือ 300 240 14 210 และ 100 นาที ตามลำดับ เมื่อใช้เอทานอลที่ความเข้มข้น ต่างๆ สกัดสี พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสี คือ ดอกคำฝอย ใช้เอทานอล 40% 200 นาที กระเจี๊ยบ ใช้เอทานอล 40% 200 นาที บีทรูท ใช้เอทานอล 60% 10 นาที ดอกอัญชัน ใช้เอทานอล 40% 180 นาที และใบเตย ใช้เอทานอล 95% 100 นาที นำสารละลายสีธรรมชาติที่สกัดจากน้ำ และเอทานอลที่สภาวะเหมาะสมมาทดสอบความคงตัวต่อแสง ความร้อน (75°C สำหรับเอทานอล 75° และ 100°C สำหรับน้ำ) และความเป็นกรดต่าง (pH 1-11) พบว่าที่สภาวะมีแสงและอุณหภูมิ สูง ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสีจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และเมื่อค่า ความเป็นกรดต่างเปลี่ยน สารละลายสีจากคำฝอย กระเจี๊ยบ ใบเตยจะมีสเปกตรัมที่เหมือนเดิม สี ที่เห็นด้วยตาเปล่าจึงไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่บีทรูทและอัญชันจะมีสเปกตรัมที่เปลี่ยนแปลงไป สี

ที่เห็นด้วยตาเปล่าจึงเปลี่ยนแปลงไปจากสีเดิม นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสีที่สกัดจากธรรมชาติที่ใส่ลงไปในวันและผลิตภัณฑ์วันในลูกลำไย เปรียบเทียบกับการใช้สีสังเคราะห์ พบว่าค่าสีของวันในลูกลำไยที่ใส่สีธรรมชาติจากใบเตยมีค่าลดลงมากที่สุดเมื่อเทียบกับวันในลูกลำไยที่ใส่สีธรรมชาติอื่นๆ ส่วนการใส่สีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง % syneresis เนื้อสัมผัส หรือจำนวนจุลินทรีย์ของวันและวันในลูกลำไย การใช้สีที่สกัดจากธรรมชาติผสมลงในวันในลูกลำไยไม่ทำให้คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาเปลี่ยนแปลงมากจนเกินไปในระหว่างการเก็บรักษาซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ สีธรรมชาติจึงมีศักยภาพในการใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์จากลำไย

6. การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเก็บรักษาลำไยแห้ง

A STUDY FOR A DEVELOPMENT OF DRY LONGAN SHELF LIFE QUALITY

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่มีอายุการเก็บรักษา 0-12 เดือน โดยซื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกจากเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จำนวน 8 ราย เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) ที่อุณหภูมิห้องทำการตรวจวัดคุณภาพ ทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ทุก 2 เดือน พบว่า ปริมาณความชื้น ค่า water activity ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก และปริมาณสาร 5-hydroxymethyl furfural มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ขณะที่ค่าสี L ของเนื้อลำไย และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปน้ำตาลกลูโคสลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) สำหรับปริมาณยีสต์และรา พบน้อยกว่า 30 โคโลนีต่อกรัม ในทุกสิ่งทดลอง จากผลการทดลองสรุปได้ว่าสมบัติที่อาจจะนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดอายุการเก็บรักษาลำไยอบแห้งคือ ค่าสี L ของเนื้อลำไย ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณสาร 5 - hydroxymethyl furfural เพราะมีการเปลี่ยนแปลงค่าค่อนข้างมากและชัดเจน

นอกจากนี้ศึกษาถึงอิทธิพลของบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) และ polypropylene (PP) ร่วมกับอุณหภูมิการเก็บรักษา 2 อุณหภูมิคือ 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 21-26 องศาเซลเซียส) ร่วมกับการใช้และไม่ใช้สารดูดความชื้นในบรรจุภัณฑ์ พบว่าลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด (PP) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยไม่ใช้สารดูดความชื้นมีแนวโน้มของคุณภาพทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ ค่า water activity ปริมาณความชื้นต่ำกว่าปัจจัยอื่น ขณะที่คุณภาพทางเคมี ซึ่งได้แก่ปริมาณกรด และปริมาณสาร 5- hydroxymethyl furfural เกิดขึ้นน้อยกว่าที่พบในปัจจัยอื่นๆ เนื่องจากถุงพลาสติกชนิด PP กันความชื้นจากบรรยากาศข้างนอกเข้าสู่ถุงได้ดีกว่า และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำช่วยลดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและเคมีได้ดีกว่า

7. 7. โครงการพัฒนาฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์จากลำไย

DEVELOPMENT OF LONGAN PRODUCTS DATABASE

งานวิจัยนี้จึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยต่อไป รวมทั้งเป็นแนวทางในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลำไยสำหรับผู้สนใจ โดยรวบรวมตั้งแต่เรื่องความเป็นมา การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและคุณค่าทางโภชนาการ การแปรรูปลำไยเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ งานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยที่เคยมีผู้ทำมาและข้อมูลเกี่ยวกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลำไยในท้องถิ่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน ข้อมูลจากงานวิจัยนี้ รวมทั้งจากแผนงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไยทั้งหมด ได้นำมาจัดทำเป็นเว็บไซต์ของกลุ่มวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไย และเป็นส่วนหนึ่งในเว็บไซต์ของคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งจะมีการปรับปรุงเว็บไซต์งานวิจัยของกลุ่มวิจัยฯ นี้ใน <http://www.engineer.mju.ac.th/> ให้ทันสมัยตลอดเวลา เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักวิจัย และผู้ประกอบการ ตลอดจนประชาชนและผู้สนใจทั่วไปที่จะนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการสนับสนุนการทำวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยอย่างต่อเนื่องต่อไป เพื่อให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไยอย่างต่อเนื่อง เพราะลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจในเขตภาคเหนือ แผนงานวิจัยนี้ได้กำหนดแผนการทำงานไว้ 2 ปี แต่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณเพียง 1 ปี ทำให้ต้องตัดงานวิจัยต่อเนื่องในปีที่สองออกไป อย่างไรก็ตามนักวิจัยได้พยายามทำงานให้เสร็จสมบูรณ์มากที่สุดภายใต้งบประมาณและเวลาที่จำกัด และในส่วนของคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรจะได้ให้การสนับสนุนและเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลำไยต่อไปทั้งในเว็บไซต์ เอกสาร และการฝึกอบรมผ่านสถานบริการทางวิชาการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรต่อไป

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2542. ข้าวกล้อง ข้าวคุณภาพที่อุดมไปด้วยสารอาหาร. วารสารเมืองเกษตร 11 (125): 71-73.
- กอบพัชรกุล เป็นบุญ รัตนา อัดตปัญโญ และ สายลม สัมพันธ์เวชโสภา. 2550. การทำแห้งลำไยแผ่น โดยใช้เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเตาอบลมร้อน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 38 ฉบับที่ 5 (พิเศษ) :309-312
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2521 . การแปรรูปลำไย. หนังสือที่ระลึกวันลำไย. 5-7 สิงหาคม 2521. จังหวัดลำพูน
- กลุ่มงานเคหกิจเกษตร. 2539. ผลิตภัณฑ์ลำไย. กลุ่มงานเคหกิจ กองพัฒนาการบริหารงานเกษตรกรรมส่งเสริมการเกษตร.
- กฤษณะ แฉ้วพลสง. 2544. ศีกลักษณะประจำพันธุ์ของผลลำไย. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- จารุวรรณ ศิริพรรณพร ปราโมทย์ ธรรมรัตน์ รุติภา มาลีนวล และดวงจันทร์ เฮงสวัสดิ์. 2543. การผลิตโยเกิร์ตจากกะทิ. วารสารอาหาร. 30: 87-97.
- จิระเมธ ปัญญา. 2544. อิทธิพลของชนิดพลาสติกและสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง III : ชนิดผลแตก. ศีกลักษณะประจำพันธุ์ของผลลำไย. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- จินดา เรืองเดช. 2529. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพบางชนิดของผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยอบแห้งที่ถูกปฏิบัติด้วยสารประกอบกำมะถันชนิดต่าง ๆ. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ เชียงใหม่.
- จุฬาลักษณ์ จารุณ. 2546. ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ “สแน็คข้าวกล้อง”. อาหาร 33 (4): 263-264.
- ชรินทร์ เตชะพันธุ์ ประเสริฐ หาญเมืองใจ และพีระเดช พูลสุข. 2548. การวิจัยพัฒนาการผลิตฟรุคโตสซีรปลำไยเพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร. 2548. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากโครงการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศด้านการผลิตและส่งออกลำไย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- โชคชัย ไชยมงคล, ตระกูล ต้นสุวรรณ และ เกียรติ เชี่ยวศิลป์. 2545. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2545 เรื่อง การแปรรูปลำไยอบแห้งทั้งเปลือก. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 20 น.
- ณัฐกร. 2544. เครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในกระบวนการรมควันลำไย. วารสารผู้ส่งออก. ปีที่ 14. ฉบับที่ 329. หน้า 26-27.

- ดาร์ตัน บุญปัน. 2531. การศึกษาปริมาณกรดมะนาวที่เหมาะสมในการทำแยมลำไย. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ เชียงใหม่.
- ถนอन्नวล กว้างไพบูลย์. 2534. การแปรรูปลำไยแช่อิ่มแห้งจากลำไยสดที่เก็บรักษาในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่อุณหภูมิห้อง. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทวีศักดิ์ ยิ่งสว่าง และสายนันท์ เงินอ่อน. 2544. การออกแบบ สร้าง และประเมินผลเครื่องเก็บลำไย. โครงการงานสาขาวิศวกรรมเกษตร. คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- ธีรบุษ จันทราชิต. 2543. การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวลำไย ใน การผลิตลำไย. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่. ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่. มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- นิธิยา รัตนปานนท์. 2541. เคมีนมและผลิตภัณฑ์นม. เชียงใหม่ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิรมล อุดมอ่าง อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล และสุทัศน์ สุระวัง. 2543. แนวทางในการแปรรูปลำไย. โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสินค้า. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิรุต อินทเนตร. 2546. ผลการใช้สารแอนติออกซิแดนท์ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ดอ. ปัญหาพิเศษสาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- นิตากร ศรีธัญรัตน์ วิชชุดา จันทร์ดาประเสริฐ และวิยะดา ปันชาญชัยยุทธ. 2546. ผลิตภัณฑ์ลำไยแช่อิ่มย้อมสีธรรมชาติ. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- เนตรชนก เดชบรรทม. 2544. อิทธิพลของภาชนะบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง II: ชนิดผลดิบ. ปัญหาพิเศษสาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.
- นิธิยา รัตนปานนท์. 2548. กรรมวิธีการผลิตลำไยอบแห้ง. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.longaninfo.org/site/postharvest/show.php?gid=2&yid=48&id=1> (23 ธันวาคม 2548).
- นวลศรี รักอริยะธรรม. 2543. การพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ลำไย. วารสารวิทยาศาสตร์ ปีที่ 54 ฉบับที่ 6. เดือน พ.ย-ธค. 2543 : 350-353.

นวลศรี รักอริยะธรรม. 2547. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยการทำมาตรฐานลำไยอบแห้งทั้งเปลือก. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 45 น.

บัญญัติ นันนตา ภากรเสื้อม่วง และวิทีชัย สอนลา. 2545. การศึกษาวิธีการลดเชื้อจุลินทรีย์ในลำไยสดที่ใช้ผลิตลำไยแช่แข็งและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา. 2545.

ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. ประยุทธ์ หม้อดี. 2536. การฟอกสีผิวลำไยโดยใช้สารโปตัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์. ปัญหาพิเศษสาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.

ประยงค์ จ้อยสุข. 2541. เล่าขานตำนานลำไย. สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองจังหวัดลำพูน. ปรีชา พรมนา. 2545. ผลของผงคลอรีนต่อสีผิวและอายุการเก็บรักษาผลสดลำไยพันธุ์อีดอ.

ปัญหาพิเศษสาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เพียวร์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2525. สัทธิรมชาติและสีสังเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 3, หจก. ไฟว์ ซี กรุ๊ป, กรุงเทพมหานคร. 62 หน้า.

พัชรี สินธุพงษ์. 2548. ผลิตภัณฑ์ลำไย. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.

พาวิน มะโนชัย. 2543. ลำไย. สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

พาวิน มะโนชัย ไม่ระบุปีที่พิมพ์. " ลำไย ". เอกสารวิชาการที่ 76 กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร.

เพชรรัตน์ ใจบุญ อดีตคณบดี นาถกรณกุล และสมชาติ ไสภณณฤทธิ์. 2550. <http://dspace.siu.ac.th/handle/1532/573>

เพ็ญศรี แก้วปัญญา. 2529. การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อระยะเวลาและคุณภาพของลำไยอบแห้ง ปัญหาพิเศษสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.

พรรัตน์ สินชัยพานิช และจันทร์ฉาย แจ้งสว่าง. 2540. การสำรวจปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในลำไย. วารสารอาหาร ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 : 100-107.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2543. " การผลิตลำไย ". โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลั่นจี่ ศูนย์พัฒนาลำไยและลั่นจี่. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ภูมิพัฒน์ มาลีสะท้าน. 2546. แนวทางการปรับปรุงรูปแบบการรมผลลำไยสดด้วยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂). ปัญหาพิเศษสาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.

รัตนา อัดปัญญา. 2542. คู่มือวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดและการแปรรูปในเชิงพาณิชย์. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย.

- รัตนา อัดตปัญโญ และคณะ. 2547. โครงการศึกษาดัชนีวัดคุณภาพลักษณะสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการบ่งชี้คุณภาพลำไยอบแห้งและกำหนดขนาดลำไยอบแห้งทั้งเปลือก. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนา อัดตปัญโญ และชนันท์ ราษฎร์ นิยม. 2545. การผลิตน้ำลำไยผงโดยวิธีอบแห้งแบบโพรแมท. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- รัตนา อัดตปัญโญ และธนชัย พันธุ์เกษมสุข. 2545. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของลำไยกระป๋องเนื้อลำไยอบแห้งและลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่ทำจากลำไยที่ไม่ใช่ และลำไยที่ใช้โปสเตอร์เทียมคลอเรต. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาคุณภาพไม้ผลเศรษฐกิจภาคเหนือ (ลำไย) เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและการส่งออกของประเทศ. ภายใต้คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนา อัดตปัญโญ และอัจฉรา เทียมภักดี. 2542. วิธีการยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดเพื่อการแปรรูปในเป็นเนื้อลำไยอบแห้งเชิงพาณิชย์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- รัตนา อัดตปัญโญ. 2548. ข้าว-การแปรรูป. อ้างโดย ชัยรัตน์ ยิ่งแก้ว และคณะ. 2549. **ปัญหาพิเศษ เรื่องการลดการเหม็นหืนในข้าวแค้นโดยการเติมสมุนไพร.**
- รัตนา ไชยมูล. 2551. การแปรรูปลำไยในน้ำเชื่อมด้วยกระบวนการความดันสูงยิ่งและการพลาสมาเจียร์ไรซ์. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนันท์ พรรณารุณทิว. 2539. การแปรรูปลำไยเชื่อมย้อมสีจากลำไยสดที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ Calcium Chloride. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตน์เกล้า ปานทอง และ เกศฎา รักงาม. 2542. ลำไยกิ่งผงสำเร็จรูป. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- เรณู ปิ่นทอง และ จันทรหอม สมสงวน. 2537. ลำไยประดับอาหาร. วารสารเกษตรศาสตร์. ปีที่ 28 ฉบับที่ 2 : 283-297
- วัชร มั่งมุล, วิทยา ปาน้อยและธีระพงษ์ สาหร่าย. 2545. ลำไยแช่อิ่ม อบแห้ง ย้อมสีธรรมชาติ. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- วาทินี อินทรพงษ์วัฒณ์. 2550. การปรับปรุงกระบวนการผลิตหลักของการผลิตข้าวแค้นของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรสันทรายหลวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 173 น.

- วรรณนา ตั้งเจริญชัย และ วิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ. 2531. **นมและผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- วิจิตรา แดงปรกและปราณี วราสส์ดี. 2552. การพัฒนามลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการการพัฒนามลิตภัณฑ์จากลำไย.
- วิวัฒน์ คล่องพานิช และชลธิศ ศรีสัตบุตร. 2533. รายงานการศึกษาการอบแห้งลำไยโดยใช้ก๊าซหุงต้ม.ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิวัฒน์ หวังเจริญ และวัลยา โมราสุข. 2552. การพัฒนามลิตภัณฑ์เนื้อลำไยแช่อิ่มอบแห้ง และการนำไปใช้ประโยชน์. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้.โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการการพัฒนามลิตภัณฑ์จากลำไย.
- วรรณรัตน์ โชติวรรณพร. 2531. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ฟัฟฟี่ลำไย. ปัญหาพิเศษสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- ศิรินเทพ มณีกิจ และสุวรรณี สังข์แป้น. 2548. การพัฒนาน้ำลำไยบรรจุขวด. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- ศุภวรรณ สัจจากุล. 2543. โปรแกรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลำไยบนอินเทอร์เน็ต. โครงการงานสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2543. **การผลิตลำไย**. เชียงใหม่. สิรินาฏการพิมพ์.
- สถาบันอาหาร. 2541. **คู่มือการรมควัน-อบแห้งลำไย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: อินโนมีเดีย.
- สรารุณ ลิ้มคำดวง. 2544. อิทธิพลของชนิดพลาสติกและสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง I : ชนิดผลดี. ปัญหาพิเศษสาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สายใจ จริยาเอกภาส. 2529. การศึกษาหาพันธุ์ลำไยที่เหมาะสมในการทำลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ปัญหาพิเศษสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- สุกัญญา บัวแก้ว. 2544. อิทธิพลของภาชนะบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพลำไยอบแห้ง. ปัญหาพิเศษสาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สุกัลยา ปาละกุล และ สุภาพร ฟองดาว. 2549. การผลิตแอลกอฮอล์จากลำไยอบแห้ง. ปัญหาพิเศษสาขาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- สุรเชษฐ์ ชุมศรี. 2531. การศึกษาการทำไวน์จากลำไยสดและลำไยแห้ง. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- สุรภา จิระสันติกุล. 2548. ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของเนื้อลำไยอบแห้งที่ผลิตในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 81 น.
- สุทธยา พิมพ์พิไล. 2552. กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมเข้มข้นจากลำไยและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไย.
- สุภาวดี พิมพ์สาร. 2547. การแปรรูปลำไย. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- สุวัฒน์ เรืองโรจน์. 2536. การศึกษาหาพันธุ์ลำไยที่เหมาะสมในการทำเนื้อลำไยอบแห้ง. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาไม้ผล. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546. มผช. 36/2546 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนข้าวแต่น. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551 (<http://www2.oae.go.th/pdf/commodity.pdf>) 283-297
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2546. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช. 1-2546
- อนวัช สุวรรณกุล. 2541. การจัดการต่อผลล้นจี่และลำไยหลังการเก็บเกี่ยว. ใน เอกสารการฝึกอบรมหลักสูตรเทคโนโลยียุคใหม่ในการผลิตล้นจี่และลำไย. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมและศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ผลเขตร้อนและกึ่งร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อมรทิพย์ ภิรมย์บุรณ และอัจฉรา สุขสมบูรณ์, 2548 . กลุ่มเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร, agricom.doae.go.th/
- อนุรักษ์ ไชยวงศ์ และ อาทร แก้วเพียร. 2542. การทำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มลำไยกิ่งสำเร็จรูป. ปัญหาพิเศษสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- อาทิตย์ ลีนาลาด. 2544. การสำรวจปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ตกค้างในผลลำไย. ปัญหาพิเศษสาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- อรพิน ชัยประสพ. 2544. เทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2538. ผลกระทบจากข้าวกล้องและคุณค่าทางโภชนาการ. อุตสาหกรรมเกษตร 2 (2): 109-115.

อศรา วัฒนภาเกษม. 2546. การพัฒนาโยเกิร์ตข้าวกล้องเติมเชื้อโพรไบโอติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 165น.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) . 2000. **Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th ed.** The Association Maryland, USA.

Boquet R., Chirife, J., and Iglesias H.A. 1978. Equations for fitting water sorption isotherms of foods. II. Evaluation of various two-parameter models. *Journal of Food Technology* 13:319–327

Elmonsef Omar, A.M. and Roos, Y. H. 2007. Water sorption and time-dependent crystallization behaviour of freeze-dried lactose–salt mixtures. *LWT-Food Science and Technology*. 40(3):520-528

Food and Agriculture Organization (FAO), 2000. **Longan Production in Asia**. RAP PUBLICATION:2000/20

Fournior, E. 2005. Colorimetric quantification of carbohydrates. 655-660. In Wrolstad, R.E., Acree, T.E., Decker, E.A., Penner, M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith, D.M. and Sporns, P. Eds. **Handbook of Food Analytical Chemistry**. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., Hoboken.

Haque, A., R.K. Richaedson and E.R. Morris. 2001. Effect of fermentation temperature on the rheology of set and stirred yogurt. *Food Hydrocolloids*. 15: 593-602.

Karleskind, D., I. Laye, E. Halpin and C.V. Morr. 1991. Improving acid production in soy-based yoghurt by adding cheese whey proteins and mineral salts. *Journal of Food Science*. 56: 999-1001.

Kip, P., D. Meyer and R.H. Jellema. 2006. Inulins improve sensoric and textural properties of low-fat yoghurts. *International Dairy Journal*. 16: 1098-1103.

Kristo, E., C.G. Biliaderis and N. Tzanetakis. 2003. Modelling of the acidification process and rheological properties of milk fermented with a yoghurt starter culture using response surface methodology. *Food Chemistry*. 83: 473-446.

Lawless, H.T. and H., Hildegarde. 1998. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. Springer. 848p.

- Lee, S.Y., C.V. Morr and A. Seo. 1990. Comparison of milk-based and soy-milk-based yoghurt. *Journal of Food Science*. 56: 999-1001.
- Resurreccion, A.V.A. 1998. Consumer sensory testing for product development. Maryland: Aspen Publishers. 254 p.
- Roos, Y.H. 1993. Water activity and physical state effects on amorphous food stability, *Journal of Food Processing Preservation* 16: 433-447.
- Labuza, T.P. 1968. Sorption phenomena in foods. *Journal of Food Technology* 22 (3): 15-24.
- http://www.doa.go.th/pl_data/LONGAN/6product/pro06.html
- http://www.doa.go.th/pl_data/LONGAN/6product/pro07.html
- http://www.doa.go.th/pl_data/LONGAN/6product/pro09.html
- http://www.doa.go.th/pl_data/LONGAN/6product/pro02.html
- http://www.doa.go.th/pl_data/LONGAN/6product/pro03.html
- http://virtua.dss.go.th/cgi-bin/gw_41_11/chameleon
- <http://www.geocities.com/tonginn/Agriconomy/index01.html>
- <http://www.geocities.com/tonginn/Foodscience/num-lamyai.html>
- <http://www.longansafety.org/content.asp?content-id=3>
- <http://www.mof.or.th/fruit-lumyai.htm>
- http://www.nfe.go.th/51/e_learning/web_lamphun01/index.htm
- <http://www2.oae.go.th/pdf/commodity.pdf>
- <http://www.phtnet.org/news/view-news.asp?nID=366>
- <http://student.swu.ac.th/sc481010312/goodwine.html>
- <http://www.siamaircare.com/samunpai/mainframe4.htm>
- http://www.sa.ac.th/homepage_student/user23-46-47/09.htm

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าแผนงานวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นางอุมาพร ศิริพินท์
Mrs. Umapom Siripin
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 5013 00742 36 4
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
4. หน่วยงาน
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-878116 โทรสาร 053-878125

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	สถาบัน	ประเทศ
2523	ปริญญาตรี	วท.บ.(วิทยาศาสตร์บัณฑิต)	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย
2526	ปริญญาโท	M.S. (Master of Science)	Food Science and Technology	Mississippi State University	U.S.A

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
การประกันคุณภาพอาหาร

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 บทความที่พิมพ์เผยแพร่

- "การประกันคุณภาพอาหาร" วารสารแม่โจ้ปริทัศน์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม-มิถุนายน 2544 หน้า 35-39

- "การแปรรูปมันฝรั่งโดยสหกรณ์นิคมสันทราย จำกัด : จากภูมิปัญญาชาวบ้านสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม" วารสารแม่โจ้ปริทัศน์ ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม- มิถุนายน 2545 หน้า 46-48
- "เทคโนโลยีสะอาด" วารสารแม่โจ้ปริทัศน์ ปีที่ 3 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม- สิงหาคม 2545 หน้า 39-43
- "เรื่องของกาแฟ" วารสารแม่โจ้ปริทัศน์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม- มิถุนายน 2546 หน้า 41-44

7.2 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- (1) "การประเมินความต้องการ พืชอุตสาหกรรมในระบบทางไกลสำหรับสตรีชนบท" โดยการสนับสนุนการวิจัยจากองค์การแคทอลิก รีลฟ เซอร์วิส แห่งประเทศไทย (Catholic Relief Service) ปี พ.ศ.2531 เป็นผู้ร่วมวิจัย
- (2) "การศึกษาการผลิต การกระจายอาหารและพฤติกรรมการบริโภคของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" ปี พ.ศ.2533 เป็นผู้ร่วมวิจัย
- (3) "ภาวะโภชนาการของบุคคลากรในสังกัด มสธ." ปี พ.ศ.2536 เป็นผู้ร่วมวิจัย
- (4) การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร โครงการพัฒนาบ้านโป่งอินเนื่องมาจากพระราชดำริ ปี พ.ศ. 2543-2547 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
- (5) การผลิตกุนเชียงไขมันดำจากเจลบุก ปี พ.ศ. 2543 เป็นผู้ร่วมวิจัย
- (6) โครงการวิจัยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการแปรรูปผลผลิตที่ได้รับการส่งเสริมการปลูกจากสถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี บ้านดอยช้าง ปี พ.ศ. 2545-2546 เป็นผู้ร่วมวิจัย
- (7) การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูสันหมักรมควันโดยวิธีการนวดสุญญากาศ ปี พ.ศ. 2546 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
- (8) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสุกรโดยวิธีการนวดสุญญากาศ ปี พ.ศ. 2548 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
- (9) การปรับปรุงคุณภาพของน้ำฝรั่งโดยใช้สารให้ความคงตัว ปี 2549 เป็นหัวหน้าโครงการ

นักวิจัย

1. ชื่อ-สกุล นายวิวัฒน์ หวังเจริญ
Mr. Wiwat Wangcharoen
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1012 03097 85 2
3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
4. หน่วยงาน คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
63 ม. 4 ถนนเชียงใหม่-พร้าว ตำบลหนองหาร
อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทร 053 878115 – 6 โทรสาร 053 878125
e-mail: www.wangcharoen@yahoo.com
5. ประวัติการศึกษา
 - 2532 วิทยาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ประเทศไทย
 - 2535 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประเทศไทย
 - 2546 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีอาหาร)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประเทศไทย
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
ไม่มี
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 - 7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว:
 - การผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์ยีสต์เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร
รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2542 (หัวหน้าโครงการ)
 - การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวจากน้ำนมถั่วเหลือง
รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2543 (หัวหน้าโครงการ)
 - 7.2 งานวิจัยที่กำลังทำอยู่:
 - การศึกษาอิทธิพลของความร้อนต่อความสามารถในการต้านอนุมูล
อิสระของพืชผักไทยบางชนิด (หัวหน้าโครงการ)

นักวิจัย

- 1.ชื่อ-สกุล นางปราณี วราสวัสดิ์
Mrs.Pranee Warasawas
2. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์
- 3.สถานที่ทำงาน คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-878116 โทรสาร 053-87
- e-mail address pranee.w@mju.ac.th

4.ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา ประเทศ	ระดับปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	สถาบัน
2517 ไทย	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต(วท.บ.)	เคมี	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
2523 U.S.A	ปริญญาโท	Master of Science (M.S)	Food Science and Technology	Mississippi State U.

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ

เทคโนโลยีทางอาหาร(เน้นด้านพืชเมล็ด ผลไม้ และน้ำมันวัว)

6. ประสบการณ์ด้านการสอน

วิชาที่สอน รวม 7 วิชาดังนี้

เคมีอาหาร การวิเคราะห์อาหาร นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา
เคมีอาหารและจุลชีววิทยาทางอาหารเบื้องต้น เทคโนโลยีของโปรตีน
เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธัญชาติและพืชน้ำมัน เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

- การศึกษาเกี่ยวกับการทำขนมจีนแห้ง
- การศึกษาการทำเต้าหู้ทอด
- การเสริมเยื่อใยจากกากถั่วเหลืองในการทำเส้นบะหมี่

- คุณภาพของแมคคาเดเมียพันธุ์ที่มีการเก็บเกี่ยวในเวลาที่แตกต่างกัน
- การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพไวน์มั่งคุดที่หมักโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติกับเชื้อยีสต์บริสุทธิ์
- การศึกษาการสกัดน้ำมันและคุณสมบัติของน้ำมันจากแมคคาเดเมียที่ปลูกที่บ้านดอยช้าง
- การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวแต๋นร่วมกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรสันทรายหลวง
- การพัฒนามรรจุภัณฑ์ของข้าวแต๋น
- การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเก็บรักษาลำไยแห้ง

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ /การเผยแพร่ และแหล่งทุน

ปราณี วราสวัสด์ และสุชาติ ทิพย์มณฑียร. 2536. การศึกษาเกี่ยวกับการทำขนมจีนแห้ง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 10(2):11-18. แหล่งทุนงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปราณี วราสวัสด์ , จำรัสลักษณะ รวยรื่น และพงศธรณ์ รุจิรา. 2537. การศึกษาการทำเต้าหู้ทอด. ในรวมบทความย่อผลการวิจัยในการประชุมทางวิชาการ. ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. ประจำปี 2537. แหล่งทุน ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

ปราณี วราสวัสด์ และจันทร์เพ็ญ พุฒทอง. 2537. การเสริมเยื่อจากกากถั่วเหลืองในการทำเส้นบะหมี่. ในรวมบทความย่อในรายงานผลการวิจัยในการประชุมทางวิชาการประจำปี 2537. ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. แหล่งทุนภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

ปราณี วราสวัสด์ , อุมพร ศิริพินท์ และธเนศ แก้วกำเนิด. 2547. คุณภาพของแมคคาเดเมียพันธุ์ที่มีการเก็บเกี่ยวในเวลาที่แตกต่างกัน. น.136 ใน เอกสารผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ในงานวันนักวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

อุมพร ศิริพินท์ , ปราณี วราสวัสด์ , ธเนศ แก้วกำเนิด , สุมิตร เชื้อมชัยตระกูล และณัฐริพร จันทพันธ์. 2547. ผลิตภัณฑ์จากบ๊วย. น.135. ในเอกสารผลงานวิจัยมหาวิทยาลัย แม่โจ้ในงานวันนักวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ศุภสิทธิ์ ศิริรักษา, ปราณี วราสวัสด์ , วิจิตรา แดงปรก และธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน .2548. การศึกษาเปรียบเทียบ คุณภาพไวน์มั่งคุดที่หมักโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติกับเชื้อยีสต์บริสุทธิ์. ในเอกสารการประชุมสัมมนาวิชาการอุตสาหกรรมเกษตรครั้งที่ 7. ณ ศูนย์แสดงสินค้าไบเทค. แหล่งทุนกองทุนวิชาการคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

ปราณี วราสวัสดิ์. 2548. การทำขนมจีนแห้งจากข้าวกล้องเปรียบเทียบกับขนมจีนเสริมวิตามิน.

หน้า 362-373. ในรายงานการประชุมสัมมนาวิชาการมหาวิทยาลัยแม่โจ้ครั้งที่ 6 ณ ศูนย์การศึกษาและอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. แหล่งทุน
งบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยแม่โจ้

พัทธเพ็ญ เพ็ญจรัส, ธเนศ แก้วกำเนิด, อุมภาพร สิริพินท์ และ ปราณี วราสวัสดิ์. 2549. ผลของ
บรรจุภัณฑ์ที่มีต่อคุณภาพกาแฟคั่วบดระหว่างการเก็บรักษา. ในเอกสารการ
ประชุมสัมมนาวิชาการอุตสาหกรรมเกษตร " นวัตกรรมทางอาหาร" ครั้งที่ 8 วันที่ 15-
16 มิถุนายน 2549 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติไบ-เทค บางนา, กรุงเทพฯ. แหล่งทุน
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

อรดา สถาพร, ปราณี วราสวัสดิ์, อุมภาพร สิริพินท์, และสุธยา พิมพ์พิไล. 2549. การศึกษาการสกัด
น้ำมันและคุณสมบัติของน้ำมันจากแมคคาเดเมียที่ปลูกที่บ้านดอยช้าง. ในเอกสารการ
ประชุมสัมมนาวิชาการอุตสาหกรรมเกษตร " นวัตกรรมทางอาหาร" ครั้งที่ 8 วันที่ 15-
16 มิถุนายน 2549 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติไบเทค บางนา, กรุงเทพฯ. แหล่งทุน
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ปราณี วราสวัสดิ์, กรรณิกา อรรถนิตย และวาทินี อินทรพงษ์วัฒน์. 2549. การพัฒนา
กระบวนการผลิตข้าว-แต่นร่วมกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรสันทรายหลวง. ในเอกสารเวที
รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548 เครือข่ายวิจัยภาคเหนือตอนบน. ณ มหาวิทยาลัยแม่
ฟ้าหลวง. แหล่งทุนเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนบน สำนักงานคณะกรรมการ
อุดมศึกษา

Intharapongnuwat, W., Arkanit, K., Wangcharoen, W. , and Warasawas, P. 2008.
Process improvement for Thai -style fried rice crackers. Asian Journal of Food
and Agro-Industry 1(03):155-166. แหล่งทุน เครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนบน
สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

NamSai, S., Keaokamnerd, T., Arkanit, K., and Warasawas, P. 2008. Effect of Packaging
systems on shelf life stability of Thai-style fried rice cracker. Asian Journal of
Food and Agro-Industry 1(02):78-86. . แหล่งทุน กองทุนวิชาการคณะวิศวกรรม
และอุตสาหกรรมเกษตร

นักวิจัย

1. ชื่อ-สกุล: (ภาษาไทย) นางวิจิตรา แดงปรก
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. Wichitra Daengprok

2. ตำแหน่งปัจจุบัน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

3. หน่วยงานและที่อยู่:

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ที่อยู่ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ 0-5387-8116 ต่อ 215

โทรศัพท์มือถือ 08-6003-9188

โทรสาร 0-5387-8125

E-mail address wicchitra@mju.ac.th

4. ประวัติการศึกษา:

ปีจบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อ ปริญญา	สาขาวิชาและชื่อสถาบันการศึกษา
2546	เอก	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์การอาหาร, ม.เกษตรศาสตร์
2537	โท	วท.ม.	วิทยาศาสตร์การอาหาร, ม.เกษตรศาสตร์
2528	ตรี	วท.บ.	อุตสาหกรรมเกษตร, ม.สงขลานครินทร์

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ:

วิทยาศาสตร์การอาหาร

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

6.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -

6.2 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

6.2.1 เรื่อง ผลของการใช้อินูลินต่อคุณภาพในด้านต่างๆของแหนม

แหล่งทุน สกว. (ทุนวิจัยมหัศจรรย์ MAG WINDOW I) ปี 2551ดำเนินการแล้วเสร็จ 20%

6.2.2 เรื่อง ผลของการใช้แซนแทนและกัวร์กัมต่อความคงตัวของน้ำข้าวกล้อง

แหล่งทุน กองทุนสนับสนุนวิชาการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2550ดำเนินการแล้วเสร็จ 70%

6.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

6.3.1 เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตจากธัญชาติเสริมลำไย

แหล่งทุน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปี 2550

การเผยแพร่ นำเสนอภาคโปสเตอร์ ในงานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 34 ปี พ.ศ. 2551 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ เรื่อง ผลของการเติมลำไยอบแห้งต่อคุณภาพของโยเกิร์ตข้าวกล้อง

6.3.2 เรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาหมอยอโดยใช้เกลือของกรดอินทรีย์
แหล่งทุน สวทช. (ITAP) ปี 2551

6.3.3 เรื่อง ผลของการใช้สารละลายโปแตสเซียมซอร์เบตต่อการยืดอายุการเก็บรักษาลูกชิ้น
แหล่งทุน สกว. (IRPUS2) ปี 2551

6.3.4 เรื่อง ผลของวัตถุดิบเสียชนิดโปแตสเซียมซอร์เบตหรือโซเดียมโพรพิโอเนตต่อการยืดอายุการเก็บรักษาหมอยอ

แหล่งทุน เครือข่ายกิจกรรมฝึกงานเทคโนโลยีสะอาด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2549
การเผยแพร่ นำเสนอภาคโปสเตอร์ ในงานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 33 ปี พ.ศ. 2550 ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง ผลของโปแตสเซียมซอร์เบตต่อการยืดอายุการเก็บรักษาหมอยอ

6.3.5 เรื่อง ความสามารถในการเป็นสารแอนติออกซิแดนท์ของผักอินทรีย์
แหล่งทุน กองทุนสนับสนุนวิชาการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร พ.ศ. 2549
การเผยแพร่ นำเสนอผลงานภาคบรรยาย ในงานประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2 ปี 2551 ณ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ วิทยาเขตสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ เรื่อง ความสามารถในการเป็นสารแอนติออกซิแดนท์ของผักอินทรีย์

6.3.6 เรื่อง การแยกและการจำแนกแบคทีเรียที่สามารถสร้างเอนไซม์ย่อยไฟบรินได้จากถั่วเน่า

แหล่งทุน กองทุนสนับสนุนวิชาการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร พ.ศ. 2547
การเผยแพร่ นำเสนอภาคโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการอุตสาหกรรมเกษตร ครั้งที่ 8. พ.ศ. 2549
เรื่อง การแยกแบคทีเรียที่สามารถสร้างเอนไซม์ย่อยไฟบรินได้จากถั่วเน่า

6.3.7 เรื่อง โยเกิร์ตน้ำนมข้าวโพดเสริมแคลเซียมจากเปลือกไข่
แหล่งทุน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. 2548-2549
การเผยแพร่ นำเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการประชุมวิชาการอุตสาหกรรมเกษตร ครั้งที่ 8. พ.ศ. 2549 เรื่อง ผลของการเติมแคลเซียมต่อคุณภาพของโยเกิร์ตน้ำนมข้าวโพด

นักวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นางสาวกรรพกา อรรคนิตย์

Miss Kornpaka Arkanit

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3409900723849

3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 7

4. หน่วยงาน คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ 0-5387-8115-6, 0-1111-3412 โทรสาร 0-5387-8125

e-mail: k_arkanit@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีจบการศึกษา	ระดับ ปริญญา	อักษรย่อ ปริญญา	สาขาวิชาและชื่อสถาบันการศึกษา
2547	เอก	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์การอาหาร, ม.เกษตรศาสตร์
2539	โท	วท.ม.	วิทยาศาสตร์การอาหาร, ม.เกษตรศาสตร์
2534	ตรี	วท.บ.	เทคโนโลยีอาหาร, ม.ขอนแก่น

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

ผลของกระบวนการแปรรูปต่อการส่งผ่านความร้อนในแตงกวาดองบรรจุขวดแก้ว

7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ

- การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวแต๋นร่วมกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรสันทรายหลวง
(ผู้ร่วมวิจัย)

นักวิจัย

1. ชื่อ-สกุล: (ภาษาไทย) นายธเนศ แก้วกำเนิด

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Thanesh Keokamnerd

2. รหัสนักวิจัยแห่งชาติ:

3. ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์ ระดับ 7

4. หน่วยงานและที่อยู่:

หน่วยงาน: คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ที่อยู่: คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ : 053-878116

โทรศัพท์มือถือ :

โทรสาร : 053-878125

E-mail address :

5. ประวัติการศึกษา:

ปีจบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อ ปริญญา	สาขาวิชาและชื่อสถาบันการศึกษา
2544	เอก	Ph.D.	Food Technology, Clemson University
2530	โท	วท.ม.	เทคโนโลยีทางอาหาร, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
2525	ตรี	วท.บ.	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, ม. เชียงใหม่

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ:

7. งานวิจัยที่ตีพิมพ์

นักวิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาวสุธยา พิมพิไธไล
Mrs. Suthaya Phimphilai
2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3 5099 00144 12 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ ระดับ 7
4. หน่วยงาน คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 ม. 4 ถนนเชียงใหม่-พร้าว ตำบลหนองหาร
อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทร 053 878115 – 6 โทรสาร 053 878125
e-mail: suthayap@yahoo.com
5. ประวัติการศึกษา
2545 Ph.D (Food Technology), Clemson University, Clemson,
South Carolina, USA
2537 ปริญญาโท (เทคโนโลยีทางอาหาร), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2534 ปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร),
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 - 7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว:

ชื่อเรื่อง	Effect of heat-moisture treatment on physical characteristics of cassava starch.
การเผยแพร่	การนำเสนอในรูปแบบโปสเตอร์ ใน The International Conference on Starch Update 2005 at BioThailand 2005. Bangkok, Thailand
ตำแหน่ง	หัวหน้าโครงการ
ชื่อเรื่อง	สมบัติทางกายภาพและความสามารถในการต้านออกซิเดชันของ เครื่องดื่มผลไม้ในระหว่างกระบวนการผลิตเครื่องดื่มผลไม้และ การเก็บรักษา

การเผยแพร่ รายงานการวิจัย คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
แม่โจ้ ปี 2548

ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ

ชื่อเรื่อง การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์มะเกี๋ยงผง

การเผยแพร่ รายงานการวิจัย คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
แม่โจ้ ปี 2547

ตำแหน่ง หัวหน้าโครงการ

7.2 งานวิจัยที่กำลังทำอยู่:

- การศึกษากรรมวิธีการผลิตข้าวหอมมะลิแดงแบบหุงสุกเร็ว (หัวหน้าโครงการ)

นักวิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาววัลยา โมราสุข
Miss Wallaya Moorasuk
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักโภชนาการ ระดับ 6
4. หน่วยงาน คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 ม. 4 ถนนเชียงใหม่-พร้าว
ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
จังหวัดเชียงใหม่ 50290 โทร 053 878115 – 6
e-mail: wallaya@mju.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
2536 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมศาสตร์)
วิทยาลัยครูเชียงใหม่ ประเทศไทย
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
ไม่มี
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 - 7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว:
- ไม่มี
 - 7.2 งานวิจัยที่กำลังทำอยู่:
- การศึกษาอิทธิพลของความร้อนต่อความสามารถในการต้านอนุมูล
อิสระของพืชผักไทยบางชนิด (ผู้ร่วมโครงการ)