



ข้อเสนอโครงการ กลุ่ม M GEN

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผักกาดทองชะว้า

คณะผู้จัดทำ

- | | | |
|------------------|---------------|---------------|
| 1. นายวีรพัฒน์ | หนุ่มชาติ | ระดับชั้น ม.4 |
| 2. นายไชยยศ | กิตติภักดีกุล | ระดับชั้น ม.4 |
| 3. นางสาววิสา | ปองนิมิตร | ระดับชั้น ม.4 |
| 4. นางสาวแพรวดาว | ทวิมโนธรรม | ระดับชั้น ม.4 |
| 5. นางสาวธวัลกร | สุธีรจารุวรรณ | ระดับชั้น ม.4 |

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

นายอดิสรณ์ ทานา

นางจินดา ประทีปพจน์

โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์

ร่วมส่งโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร
ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผักกาดดองละลาย

(ภาษาอังกฤษ) Product development of Pak Kad Dong LAWA (Pickled Mustard Green)

1.2 คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) ผักกาดดอง ละว้า แปรรูปอาหาร

(ภาษาอังกฤษ) Pickled Mustard Green, Lawa

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

2.1 แผนการดำเนินงาน

2.1.1 หลักการและเหตุผล

จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประกอบไปด้วยกลุ่มชาติพันธุ์ที่หลากหลาย เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง สลับซับซ้อน การเพาะปลูกจึงเป็นอาชีพที่สำคัญของประชาชนชาวแม่ฮ่องสอน เกษตรกรจะปลูกพืชหมุนเวียนไปตามฤดูกาล เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด กะหล่ำปลี มะเขือเทศ ผักกาดขาว ผักกาด เป็นต้น ซึ่งเป็นการทำการเกษตรแบบชาวบ้าน ไม่มีเทคโนโลยีในการผลิต ทำให้ผลผลิตออกสู่ตลาดจะมีราคาตกต่ำเสมอ ในอดีตเมื่อผลผลิตไม่สามารถส่งออกขายนอกพื้นที่ หรือขายไม่หมด ชาวบ้านจะมีกรรมวิธีในการแปรรูปเพื่อให้สามารถเก็บไว้รับประทานได้นาน เป็นภูมิปัญญาเกี่ยวกับการถนอมอาหารที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น เช่น กระบวนการทำแห้ง กระบวนการดอง หรือนำไปหมัก โดยในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ก็จะมีรูปแบบในการถนอมอาหารที่แตกต่างกันเล็กน้อย ยกตัวอย่างเช่น รูปแบบการดองผัก กลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยงและไทยใหญ่ จะมีการนำผักไปหมักร่วมกับน้ำข้าวข้าว ส่วนชาติพันธุ์ละว้า จะใส่เพียงกระเทียม เป็นต้น ดังนั้นรสชาติ และเนื้อสัมผัสของอาหารถึงแม้จะมีวัตถุดิบเริ่มต้นที่เหมือนกัน แต่เมื่อผ่านกระบวนการถนอมอาหารโดยใช้วิธีการของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ก็ให้รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกัน

ในปัจจุบันมีนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาอาหารพื้นบ้านอย่างหลากหลาย ในด้านของคุณค่าของสารอาหาร และกระบวนการแปรรูปพื้นบ้านที่สามารถนำไปต่อยอดให้อาหารพื้นบ้านมีคุณค่า สามารถสร้าง

รายได้ให้กับชาวบ้าน และเป็นการยกระดับภูมิปัญญาชาวบ้านด้วยวิทยาศาสตร์การอาหาร สามารถดึงเอา ศักยภาพของคุณค่าของสารอาหารจากอาหารพื้นบ้านไปใช้พัฒนาต่อ หรือเป็นงานวิจัยเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาอาหารในอนาคต และจากการสืบค้นงานวิจัยเกี่ยวกับอาหารหมักดองของกลุ่มชาติพันธุ์พบว่า มี คณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการศึกษา ความหลากหลายของจุลินทรีย์จากผักกาดดอง ของ กลุ่มชาติพันธุ์ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน จากงานวิจัยดังกล่าว พบว่า คณะนักวิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างผักกาดดอง พื้นบ้านจาก 3 กลุ่มชาติพันธุ์ได้แก่ กะเหรี่ยง ละว้า และไทยใหญ่ ผลจากการทำการวิจัยพบว่า ผักกาดดองของ กลุ่มชาติพันธุ์ละว้า พบว่ามีความหลากหลายของจุลินทรีย์ มากกว่ากลุ่มชาติพันธุ์อื่นๆ และในกลุ่มจุลินทรีย์ที่ พบพบว่า บางสายพันธุ์เป็นกลุ่มจุลินทรีย์โพรไบโอติก ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ และยังมีจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการสร้างสาร Bacteriocin ที่สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ (Rujipas Yongsawas et al. 2022) จึงนับได้ว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำผักกาดดองละว้าไปต่อยอดให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมากมาย

จากสาเหตุดังกล่าว นักเรียนแกนนำ โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์ จึงเห็นว่า ผักกาดดองของละว้า มีศักยภาพในการพัฒนาให้เป็นอาหารรับประทานเล่นที่มีประโยชน์ จึงได้วางแผนในการทำการศึกษาระบวนการแปรรูปผักกาดดองให้มีรสชาติที่ทานง่าย สะดวกในการรับประทาน และยังคงคุณค่าของ สารอาหารไว้ให้มากที่สุด โดยหวังว่าจะสามารถต่อยอดภูมิปัญญาในการถนอมอาหารที่สืบทอดกันมาตั้งแต่ยุค โบราณให้เป็นอาหารที่มีคุณค่า พัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน และสร้างรายได้ให้กับชุมชนต่อไปในอนาคต

2.1.2 วัตถุประสงค์

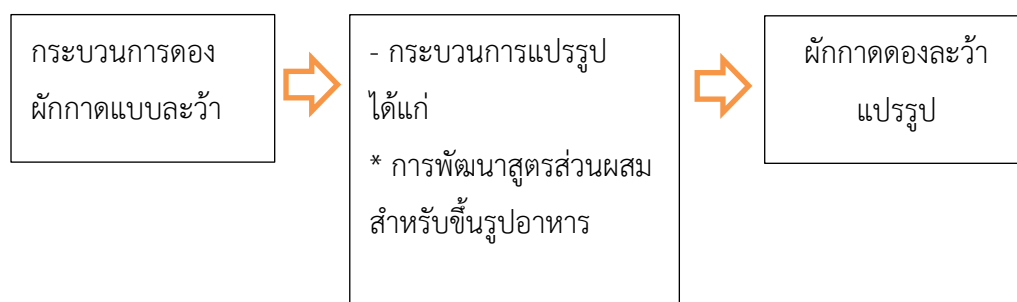
- 1) เพื่อแปรรูปผักกาดดองให้อยู่ในลักษณะอาหารแห้ง ที่รับประทานง่าย
- 2) เพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคหลังจากได้รับประทานผักกาดดองแปรรูป

2.1.3 คำถามการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
1) กระบวนการแปรรูปอาหารแบบโดยกระบวนการทำให้แห้งด้วยวิธีการต่างๆ จะทำให้ปริมาณสารอาหารและปริมาณจุลินทรีย์ก่อนและหลังการแปรรูปเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่	- การนำตัวอย่างผักกาดดองไปแปรรูปด้วยกระบวนการทำให้แห้งด้วยวิธีการต่างๆ - ตรวจสอบปริมาณสารอาหารและปริมาณจุลินทรีย์ก่อนและหลังกระบวนการแปรรูป	- เตรียมผักกาดดอง - ทำการดองตามกระบวนการพื้นบ้าน - วิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและนำไปคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์หลังจากดองผ่านไปแล้ว 3 วัน - นำผักกาดดองไปแปรรูปตามแผนที่วางไว้ - วิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและนำไปคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์นำผักกาดดองไปแปรรูป
2) อาหารที่เสร็จสิ้นกระบวนการแปรรูปแล้ว จะมีจุลินทรีย์กลุ่มมีประโยชน์คงเหลืออยู่หรือไม่	- นำอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปมาทำการเพาะเชื้อจุลินทรีย์	- การเตรียมตัวอย่างอาหาร

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
	- ทำการตรวจจำแนกสายพันธุ์จุลินทรีย์	- การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อคัดแยกกลุ่มที่มีประโยชน์ และการตรวจการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคได้
3) ผู้บริโภคพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปหรือไม่	การสำรวจความพึงพอใจ	- การออกแบบแบบสอบถาม - การทดสอบชิม และตอบแบบสอบถาม - การนำผลจากการทดสอบชิม มาพัฒนา - การทดสอบความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์สุดท้าย

2.1.4 กรอบการทดลอง



2.1.5 แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง

1) แนวคิด

- แนวคิดเรื่องการแปรรูปอาหาร
- แนวคิดเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน

2) ทฤษฎี

การอบแห้ง

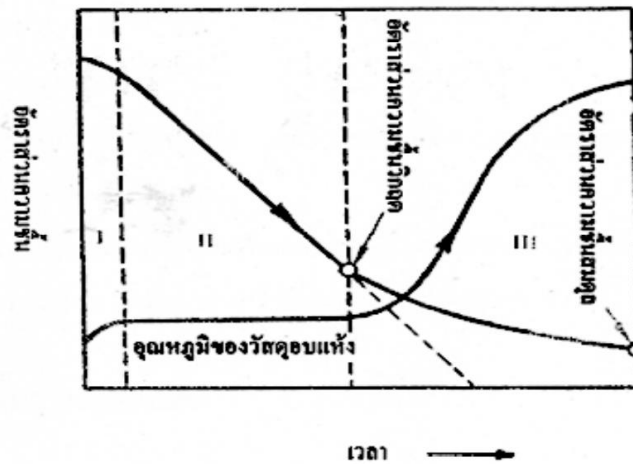
หลักการอบแห้งเบื้องต้น

การอบแห้ง คือกระบวนการที่ความร้อนถูกถ่ายเทด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง เพื่อไล่ความชื้นออก โดยการระเหยน้ำ ในการอบแห้งวัสดุทั่วไปมักใช้อากาศร้อนเป็นตัวกลางในการอบแห้ง โดยความร้อนจะมีการถ่ายเทจากกระแसाากาศไปยังผิววัสดุ ความร้อนส่วนใหญ่จะถูกใช้ในการระเหยน้ำ โดยไอน้ำ จะเคลื่อนที่จากผิววัสดุมายังกระแसाากาศและถ้าผิววัสดุมีปริมาณน้ำอยู่มากอุณหภูมิและความเข้มข้นของไอน้ำที่ผิวจะคงที่ ส่งผลให้อัตราการถ่ายเทความร้อนและอัตราการอบแห้งคงที่ด้วย ถ้าอุณหภูมิความชื้นและความเร็วของกระแसाากาศมีค่าคงที่ เมื่อผิววัสดุมีปริมาณน้ำลดลงเหลือน้อยอุณหภูมิและความเข้มข้นของไอน้ำที่ผิวจะค่อยเปลี่ยนแปลงไปโดยที่อุณหภูมิของวัสดุจะสูงขึ้นและความเข้มข้นของไอน้ำจะลดลง ส่งผลให้อัตราการอบแห้งลดลงและความชื้นที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงจากอัตราการอบแห้งคงที่และอัตราการอบแห้งลดลง เรียกว่า ความชื้นวิกฤติ โดยสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1 สามารถแบ่งการอบแห้งออกเป็นสามช่วง ได้แก่

1. ช่วงการเพิ่มอุณหภูมิแก่วัสดุ วัสดุซึ่งยังมีความชื้นสูง เมื่อเข้าสู่กระบวนการอบแห้ง วัสดุจะถูกทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น จนใกล้เคียงหรือเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศเมื่อทำการอบแห้ง ด้วยลมร้อน โดยอัตราการระเหยของน้ำจากเนื้อวัสดุจะมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงค่าหนึ่งก่อนที่จะเข้าสู่ช่วงอัตราการอบแห้งคงที่หรืออัตราการอบแห้งลดลงต่อไป

2. ช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ เมื่อวัสดุมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนเท่ากับอุณหภูมิของลมร้อน การอบแห้งความร้อนของวัสดุที่ได้รับในช่วงนี้จะถูกนำไปใช้ในการระเหยของน้ำออกจากตัววัสดุ การถ่ายเทความร้อนและมวล ระหว่างวัสดุและอากาศจะเหมือนกับการถ่ายเทความร้อนและมวลที่เกิดขึ้นที่กระเปาะเปียกของเทอร์โมมิเตอร์ตัวแปรสำคัญที่มีผลต่ออัตราการอบแห้ง คือ อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม ความร้อนจากอากาศร้อนจะถ่ายเทไปยังผิววัสดุโดยการนำความร้อนผ่านชั้นฟิล์มของก๊าซและวัสดุจะแพร่ความชื้นจากผิวผ่านชั้นฟิล์มของก๊าซไปยังอากาศร้อนโดยมีผลต่างของอุณหภูมิและผลต่างของความดันไอที่ผิวของวัสดุและอากาศร้อนเป็นตัวผลักดัน ซึ่งอัตราส่วนความชื้นจะลดลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับเวลาโดยที่การถ่ายเทมวลเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของความเข้มข้นของไอน้ำที่ผิวของกระเปาะเปียกและที่ผิวของอากาศรอบนอก

3. ช่วงอัตราการอบแห้งลดลง ช่วงอัตราการอบแห้งลดลงสำหรับการอบแห้งด้วยลมร้อน เมื่อวัสดุมีความชื้นลดลงต่ำกว่าความชื้นวิกฤติ การถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลมิได้เกิดขึ้นเฉพาะที่ผิวของวัสดุเท่านั้น แต่เกิดภายในเนื้อของวัสดุ น้ำจากภายในวัสดุจะเคลื่อนที่มายังผิววัสดุในรูปของเหลวหรือไอน้ำ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่ออัตราการอบแห้ง คือ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยอัตราการระเหยจะถูกควบคุมโดยความต้านทานการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำในเนื้อวัสดุ วัสดุจะมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นเนื่องจากอัตราการระเหยของน้ำ ลดลงแต่อัตราการถ่ายเทความร้อนจากของไหลจะยังมีค่าเท่าเดิม อัตราส่วนความชื้นจะไม่ลดลงเป็นสัดส่วนกับ เวลาอีกต่อไป



กราฟแสดงอัตราการอบแห้งเทียบกับเวลา

เมื่อทำการอบแห้งวัสดุเกษตรซึ่งมีความชื้นสูง ที่ผิวของวัสดุที่เปียกชื้น ความชื้นที่ผิวจะอยู่ในรูปของน้ำ ถ้านำวัสดุมาอบแห้งภายใต้เงื่อนไขคงที่ที่อุณหภูมิและความเข้มข้นของไอน้ำที่ผิวก็จะคงที่โดยอุณหภูมิของวัสดุจะมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของลมร้อน ช่วงเวลาที่วัสดุใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิจนถึงค่านี้ คือ ช่วง I ในช่วงเวลา II ที่ถัดไป อุณหภูมิของวัสดุ จะมีค่าคงที่ ปรากฏใต้อย่างมีความชื้นเหลืออยู่ในรูปของน้ำที่ผิววัสดุความร้อนทั้งหมดที่วัสดุได้รับในช่วงนี้จะถูกใช้ในการระเหยความชื้นเท่านั้น อัตราส่วนความชื้นของวัสดุจะลดลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับเวลา ในช่วงนี้การอบแห้งจะเป็นแบบอัตราการอบแห้งคงที่ (Constant Drying Rate) ในช่วง III ความชื้นในรูปของน้ำที่ผิวของวัสดุจะระเหยหมดไป การถ่ายเทความชื้นในรูปของน้ำจากส่วนในของวัสดุเกิดขึ้นไม่ทันกับการระเหยของน้ำจากผิวของวัสดุ ดังนั้นผิวของวัสดุจะอยู่ในสภาพที่แห้งและอุณหภูมิของวัสดุจะเริ่มสูงขึ้น ปริมาณความร้อนของวัสดุที่ได้รับนอกจากจะลดลงแล้วความร้อนนี้ยังต้องใช้ในการระเหยความชื้นและเพิ่มอุณหภูมิของวัสดุด้วย ในช่วงนี้การอบแห้งจะเป็นแบบอัตราการอบแห้งลดลง (Falling Drying Rate) การอบแห้งจะสิ้นสุดลงเมื่อความชื้นลดลงถึงค่าความชื้นสมดุล (Equilibrium Moisture Content) (นริศ พัวพันวิวัฒน์, 2552)

ความสำคัญของการอบแห้ง

การอบแห้ง คือ กระบวนการลดความชื้นซึ่งส่วนใหญ่ใช้การถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุที่ชื้นเพื่อไล่ความชื้นออกโดยการระเหย โดยใช้ความร้อนที่ได้รับเป็นความร้อนแฝงของการระเหย วัสดุอบแห้งมีมากมายหลายชนิด แต่ที่จะกล่าวต่อไปจะเกี่ยวข้องกับ การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารเท่านั้น ประโยชน์ของการอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารอาจสรุปได้ตามลำดับความสำคัญ ต่อไปนี้

1. เพื่อการถนอมรักษาอาหาร อาหารที่แห้งแล้วสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เสีย เนื่องจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีน้อย

2. เพื่อลดปริมาตรและน้ำหนัก อาหารที่แห้งแล้วจะมีปริมาตรและน้ำหนักลดลง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาและการขนส่ง

3. เพื่อช่วยให้กระบวนการผลิตดีขึ้น ในกรณีนี้อาจจะไม่จริงเสมอไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตนั้น ๆ

ในกรณีของเมล็ดพืชเกษตรกรสามารถที่จะเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดพืชยังมีความชื้นสูงอยู่ทำให้ลดการสูญเสียของเมล็ดพืชอันเนื่องจากการร่วงหล่นก่อน ระหว่างและหลังเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวที่เร็วขึ้นอาจช่วยให้เกษตรกรสามารถปลูกพืชครั้งที่สองอย่างได้ผลการอบแห้งที่ถูกหลักยังสามารถช่วยให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืช ทำให้สามารถนำไปเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมล็ดพืชที่อบแห้งแล้วมีคุณภาพสูงและสามารถเก็บ รักษาไว้ได้นาน ทำให้เกษตรกรสามารถรอเวลาขายในขณะที่ผลิตผลมีราคาดี

วิธีการอบแห้ง

การอบแห้งโดยอาศัยธรรมชาติแบ่งออกได้ 2 วิธี คือ

1. การอบแห้งโดยอาศัยแสงแดดโดยตรง ส่วนใหญ่ใช้ไอร้อนจากแสงแดดหรืออาศัยการผิงลม อาหารที่ทำให้แห้งโดยวิธีนี้ได้แก่ ปลา เนื้อสัตว์ เมล็ดธัญพืช ตลอดจนผลไม้บางชนิด เช่น กุ้งตาก วิธีนี้นับเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายภายในประเทศที่ค่อนข้างยากจนและมีแสงแดดเพียงพอ เป็นวิธีที่ค่อนข้างถูกแต่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอัตราเร็วในการอบแห้งได้

2. การอบแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ วิธีทำให้อาหารแห้งโดยอาศัยธรรมชาติด้วยการตากแดดนั้น มีปัญหาหลายเรื่องของการปนเปื้อนจากสิ่งปนเปื้อน ซึ่งเป็นผลเสียต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ได้ และประสิทธิภาพในการอบแห้งด้วยการตากแดดมักต่ำ ดังนั้น จึงมีการพัฒนาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้น โดยตู้อบดังกล่าวนี้จะอาศัยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ที่อยู่ในตู้อบ เพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการทำให้แห้งได้เร็วขึ้น และในตำแหน่งเดียวกัน ตู้ดังกล่าวจะมีวัสดุกันเพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนจากสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ เช่น แมลง ฝุ่น เป็นต้น ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ได้มีคุณภาพและความสะอาดที่ดีขึ้นจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตากแดด (ชมพู่ ยิ้มโต, 2550)

การอบแห้งด้วยเครื่องจักรกล วิธีการนี้มีการนำเอาเทคนิคและหลักวิชาการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยอย่างมาก ซึ่งอาศัยการส่งความร้อนเข้าไปในชิ้นอาหารเพื่อทำให้น้ำหรือความชื้นกลายเป็นไอระเหยออกไปจากผิวหน้าอาหาร โดยความร้อนที่ส่งเข้าไปอาจจะเป็นการนำความร้อน การพาความร้อน หรือการแผ่รังสีก็ได้ แต่โดยทั่วไปการทำให้แห้งด้วยเครื่องจักรกลมักนิยมใช้หลักการนำความร้อนและการพาความร้อนเป็นส่วนใหญ่

ขอเปรียบเทียบการอบแห้งทั้งสองวิธี ดังนี้

1. การอบแห้งโดยเครื่องจักรกลสามารถควบคุมสภาวะทั่วไป เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และการหมุนเวียนของบรรยากาศได้ในระดับที่เหมาะสม ส่วนการอบแห้งโดยอาศัยธรรมชาติขึ้นอยู่กับดินฟ้าอากาศ
2. การอบแห้งโดยใช้เครื่องจักรกลจะใช้พื้นที่น้อยกว่าวิธีที่อาศัยแสงแดด ได้มีการคำนวณไว้ว่า ผู้ที่ประกอบกิจกรรมในเนื้อที่ 20 ไร่ ต้องมีพื้นที่สำหรับตากแห้งเป็นเนื้อที่ 1 ไร่ จึงจะเพียงพอ
3. ผลผลิตที่ได้จากเครื่องอบแห้งทำให้อาหารแห้งสะอาด และมีคุณภาพดีกว่าวิธีการอบแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ
4. คุณสมบัติในการคั้นรูป เมื่อนำไปหุงต้ม ผลผลิตที่ได้จากเครื่องอบแห้งจะดีกว่าผลผลิตที่ได้จากการอบแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ
5. ระยะเวลาในการอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้ง จะเร็วกว่าการอบแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ
6. ค่าใช้จ่ายในการอบแห้งโดยอาศัยธรรมชาติจะถูกกว่าอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้ง

ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการอบแห้ง

ชมพู ยิ้มโต (2550) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายน้ำ มีผลต่ออัตราเร็วในการอบแห้ง ดังนี้

1. ธรรมชาติของอาหาร อาหารมีเนื้อโปร่งน้ำ จะเคลื่อนที่แบบผ่านช่องแคบซึ่งเร็วกว่าการแพร่ในอาหารเนื้อแน่น ดังนั้น อาหารเนื้อโปร่งจึงแห้งได้เร็วกว่าอาหารเนื้อแน่น อาหารที่มีน้ำตาลสูงจะเหนียวเหนอะหนะกีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำ จึงแห้งช้า อาหารที่มีการลวก นวดคลึง ทำให้เซลล์แตกจึงแห้งได้เร็วขึ้น
2. ขนาดและรูปร่างอาหาร ขนาดและรูปร่างมีผลต่อพื้นที่ผิวต่อน้ำหนัก ขนาดเล็กจะมีพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมากกว่าขนาดใหญ่จึงแห้งได้เร็วกว่า ความหนาของอาหารอาหารยิ่งหนามากเท่าไรการอบแห้งก็ใช้เวลานาน นอกจากนั้นต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับอากาศที่จะเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปด้วย
3. ตำแหน่งของอาหารในเตา อัตราการอบแห้งภายในเครื่องอบเกิดไม่สม่ำเสมอขึ้นกับชนิด ประสิทธิภาพ ทิศทางการเคลื่อนที่ของลม น้ำในอาหารที่สัมผัสลมร้อนได้ดีกว่าหรือสัมผัสกับอากาศร้อนที่มีความชื้นต่ำ ย่อมระเหยได้ดีกว่า
4. ปริมาณอาหารต่อถาด ถ้าปริมาณอาหารต่อถาดมากเกินไป อาหารส่วนล่างไม่ได้สัมผัสกับอากาศร้อนหรือได้รับความร้อนจากถาดแล้วแต่ไอน้ำไม่สามารถแพร่กระจายผ่านชั้นอาหารตอนบนออกมาได้จึงแห้งช้า
5. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative Humidity : RH) ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศร้อนกับอาหารมีผลต่อแรงขับเคลื่อนความชื้นออกจากอาหาร ในการอบแห้งยังมีความชื้นต่ำ (น้ำ น้อย : อากาศร้อนมีอุณหภูมิสูง) อัตราการอบแห้งยิ่งสูง แต่ถ้าอากาศร้อนมีความชื้นเข้าใกล้จุด

อิมตัว (น้ำเยอะ)จะรับไอน้ำได้น้อยอัตราการอบแห้งจะต่ำ ความชื้นของอากาศจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการรับไอน้ำของอากาศร้อน อากาศร้อนที่มีไอน้ำอยู่มากแล้วจะรับไอน้ำได้น้อย

6. อุณหภูมิของอากาศ ถ้าอากาศมีความชื้นคงที่การเพิ่มอุณหภูมิเป็นการเพิ่มความสามารถในการรับไอน้ำจึงมีผลต่ออัตราการอบแห้งและอุณหภูมิที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิที่ใช้ต้องไม่สูงจนทำให้อาหารไหม้หรือเกิดความเสียหายจากปฏิกิริยาทางเคมีหรือกายภาพ การกำหนดอุณหภูมิของอากาศร้อนที่ใช้ขึ้นกับลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศร้อนและระยะเวลาในการอบแห้ง การอบแห้งผักและผลไม้ อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 45–700°C ถ้าสูงกว่า 700°C น้ำจะระเหยเร็วเกินไป อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงซ้อนทางเคมี กายภาพ ที่ผิวหน้า ผิวหน้าเกิดเปลือกแห้งแข็งกระด้าง น้ำซึมผ่านไม่ได้เรียกว่า Case Hardening อัตราการอบแห้งลดต่ำลง ผลิตภัณฑ์มีความชื้นสูง เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้จะเกิดการเน่าเสียเกิดสีคล้ำ

7. ความเร็วของอากาศร้อน ในการอบแห้งอากาศร้อนมีหน้าที่ในการถ่ายเทความร้อนให้กับอาหาร พาความชื้นออกไป ถ้าใช้ความเร็วลมสูงก็จะพาไอน้ำออกจากผิวหน้าของอาหารสู่ภายนอกได้เร็วขึ้น และยังช่วยป้องกันการเกิดสภาวะอิมตัวในบรรยากาศเหนือผิวของอาหาร

8. ปริมาณน้ำในอาหาร ปริมาณน้ำในอาหารมีผลต่ออัตราการอบแห้ง อาหารที่น้ำมากจะใช้เวลาในการอบแห้งนานกว่าอาหารที่มีน้ำน้อย

ความชื้นของวัสดุ

ในการอบแห้งวัสดุหรือผลผลิตต่าง ๆ ปริมาณที่สำคัญที่สุดก็คือความชื้นของวัสดุหลังผ่านการอบแห้งแล้วความชื้นเป็นตัวบอกปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในวัสดุเมื่อเทียบกับมวลของวัสดุขึ้นหรือแห้ง (สมชาติ โสภณธนฤทธิ, 2540) ความชื้นในวัสดุสามารถแสดงได้เป็น 2 แบบ ดังสมการที่ (2.1) และ (2.2)

ความชื้นมาตรฐานเปียก

$$M_w = \frac{(w-d)}{w} \times 100 \quad (2.1)$$

ความชื้นมาตรฐานแห้ง

$$M_d = \frac{(w-d)}{d} \times 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ	M_w	คือ	ความชื้นมาตรฐานเปียก, %(w.b)
	M_d	คือ	ความชื้นมาตรฐานแห้ง, %(d.b)
	w	คือ	น้ำหนักของวัสดุ, g
	d	คือ	น้ำหนักแห้งของวัสดุ (ไม่มีน้ำ), g

ความขึ้นมาตรฐานแห่ง นิยมใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการอบแห้งทางทฤษฎี เนื่องจากช่วยให้การคำนวณสะดวกขึ้น เพราะมวลของวัสดุแห้งจะมีค่าคงที่หรือเกือบคงที่ในระหว่างการอบแห้ง ที่ว่าเกือบคงที่นี้เพราะผลผลิตทางการเกษตรเป็นสิ่งมีชีวิต มีการหายใจ ดังนั้นจึงมีการเผาผลาญสารอาหารในวัสดุอบแห้ง ทำให้มวลแห้งลดลง ส่วนใหญ่แล้วมวลแห้งจะลดลงเล็กน้อย (สมชาติ โสภณรณฤทธิ, 2540)

การอบแห้งด้วยอากาศร้อนหรือลมร้อน

การอบแห้งด้วยอากาศร้อนหรือลมร้อน เป็นการใช้อากาศร้อนเป็นตัวกลางในการทำแห้ง โดยอากาศร้อนจะไหลผ่านอุปกรณ์ให้ความร้อนเป็นตัวให้ความร้อน แล้วไหลผ่านชิ้นอาหารเพื่อทำแห้ง เมื่ออากาศไหลผ่านผิวหน้าอาหารความร้อนจากอากาศร้อนถ่ายโอนไปที่ผิวอาหารทำให้น้ำในอาหารระเหยออกมา สภาวะดังกล่าวทำให้เกิดความแตกต่างของความดันไอระหว่างผิวหน้าอาหารและภายในชิ้นอาหารโดยภายในชิ้นอาหารมีความดันไอสุงกว่าความดันไอที่ผิวหน้าของอาหาร ทำให้เกิดแรงดันเพื่อไล่น้ำออกจากอาหาร (วีไล รังสาดทอง, 2546)

ความพึงพอใจ

ชรีณี เดชจินดา (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลง หรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์ (2547) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า สำหรับความพึงพอใจนั้นจะเป็นลักษณะของความรู้สึกที่มีความรู้สึกจากส่วนตัวว่าเป็นสุขหรือทุกข์กับการตอบสนองต่อสิ่งที่ตนต้องการ ความพึงพอใจนั้นจะเป็นสิ่งที่กำหนดให้พฤติกรรมของบุคคลนั้น ๆ สามารถแสดงออก และจะมีผลต่อการเลือกปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

อุทัยพรรณ สุตใจ (2545) ความพึงพอใจ หมายถึง เป็นความรู้สึกและทัศนคติของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปได้ในเชิงประเมินความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบต่อสิ่งนั้น ๆ

3) สมมติฐานการทดลอง

- ผักกาดต้องตามกระบวนการหมักของชาวละว้าสามารถพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่บริโภคได้ทุกโอกาส ทุกเพศ และทุกวัย

2.1.6 งบประมาณ 2,680 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ผักกาดกวางตุ้ง	10 กิโลกรัม	35	350
2	กระเทียม	2 กิโลกรัม	50	100
3	เกลือ	3 ถุง	10	30
4	แป้งมันสำปะหลัง	1 กิโลกรัม	50	50
5	กล่องพลาสติกใส่อาหาร	6 ใบ	100	600
6	ถ้วยอะลูมิเนียมฟลอยด์	1 ห่อ	250	250
7	ถุงพลาสติกบรรจุอาหาร	1 ห่อ	50	50
8	เครื่องปั่นอาหาร	1 เครื่อง	500	500
9	การทดสอบทางประสาทสัมผัส	50 ชุด	15	750

2.1.7 ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ผลผลิต-ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรม
 - ได้ผลิตภัณฑ์ผักกาดดองแปรรูปต้นแบบ
 - ได้กระบวนการที่ดีในการแปรรูปผักกาดดอง
 - พัฒนาทักษะกระบวนการทำโครงงานด้านวิทยาศาสตร์การอาหารให้กับนักเรียนแกนนำของโรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์ จำนวน 5 คน

- 2) ผลลัพธ์-ผลที่เกิดจากการนำผลผลิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์
 - สามารถนำผักกาดดองที่ผ่านกระบวนการแปรรูปไปต่อยอดในเชิงธุรกิจชุมชน เพื่อให้สามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนต่อไป
 - เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับอาหารพื้นบ้านที่ผ่านการพัฒนาด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์การอาหาร

2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

2.2.1 วัสดุ-อุปกรณ์

- 1) ผักกาดกวางตุ้ง
- 2) กระเทียม
- 3) เกลือ

- 4) แป้งมันสำปะหลัง
- 5) เตาไฟฟ้า
- 6) ตู้อบลมร้อน
- 7) เครื่องปั่น
- 8) กล่องพลาสติกแบบมีฝาปิด
- 9) ถ้วยอะลูมิเนียมฟลอยด์
- 10) ถังพลาสติกบรรจุอาหาร

2.2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

ตอนที่ 1 การเตรียมผักกาดดอง

- 1) ล้างผักกาดกวางตั้งและนำมาหั่นหยาบผสมกันทั้งใบและก้านใบ
- 2) ชั่งผักกาดกวางตั้งที่หั่นแล้ว จำนวน 600 กรัม แล้วนำไปลวกในน้ำเดือดประมาณ 1 นาที และโชลกกระเทียมให้พอหยาบ
- 3) นำส่วนผสมได้แก่ ผักกาดกวางตั้ง เกลือ และกระเทียม ผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วนต่าง ๆ คือ $300 : 3 : 10$, $300 : 3 : 20$ และ $300 : 3 : 30$
- 4) นำส่วนผสมแต่ละอัตราส่วนไปปั่นให้ละเอียดและบรรจุไว้ในกล่องพลาสติกเป็นเวลา 2 วัน

ตอนที่ 2 การหาความชื้นเริ่มต้นของผักกาดดองแผ่น

- 1) ชั่งรูปผักดองทั้งสามสูตรเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 5×5 เซนติเมตร ให้มีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
- 2) นำผักดองแต่ละสูตรที่ชั่งรูปแล้วไปชั่งน้ำหนักก่อนอบ
- 3) นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
- 4) นำผักกาดดองแผ่นที่อบแล้วออกมาพักในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นชั่งน้ำหนักของผักกาดดองอบแห้ง
- 5) อบผักกาดดองแผ่นซ้ำอีกครั้งเป็นเวลา 2 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนกว่าน้ำหนักคงที่
- 6) คำนวณหาร้อยละความชื้นในผักกาดดองแผ่นอบแห้ง

ตอนที่ 3 ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งผักกาดดองแผ่น

- 1) ชั่งรูปผักดองทั้งสามสูตรเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 5×5 เซนติเมตร ให้มีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
- 2) นำผักดองแต่ละสูตรที่ชั่งรูปแล้วไปชั่งน้ำหนักก่อนอบ

- 3) นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และชั่งน้ำหนักทุกชั่วโมง เพื่อนำมาหาร้อยละของความชื้น อบซ้ำจนกว่าความชื้นจะต่ำกว่าร้อยละ 10
- 4) ทำซ้ำข้อ 1 – 3 แต่เป็นเป็นการอบที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส
- 5) พิจารณาเปรียบเทียบลักษณะ สี กลิ่น และรสชาติ ของผักกาดดองอบแห้งทั้งสาม สูตรที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 , 70 และ 80 องศาเซลเซียส

ตอนที่ 4 การหาอัตราส่วนตัวประกอบที่เหมาะสม

- 1) เตรียมตัวประกอบโดยใช้สารละลายแป้งมันสำปะหลังเข้มข้นร้อยละ 28 โดยน้ำหนัก
- 2) นำผักกาดดองสูตรที่ได้ตามตอนที่ 3 มาผสมกันตัวประกอบโดยใช้อัตราส่วน 2 : 1 และ 4 : 1 ขึ้นรูปผักกาดดองทั้งสองอัตราส่วนเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 5×5 เซนติเมตร ให้มีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร
- 3) นำผักกาดแต่ละอัตราส่วนที่ขึ้นรูปแล้วไปชั่งน้ำหนักก่อนอบ
- 4) นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
- 5) นำผักกาดดองแผ่นที่อบแล้วออกมาพักในโถดูดความชื้นเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นชั่งน้ำหนักของผักกาดดองอบแห้ง
- 6) อบผักกาดดองแผ่นซ้ำอีกครั้งเป็นเวลา 2 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนกว่า น้ำหนักคงที่
- 7) คำนวณหาร้อยละความชื้นในผักกาดดองแผ่นอบแห้งเพื่อใช้เป็นความชื้นเริ่มต้นของผักกาดดองแผ่นอบแห้งที่ใช้ตัวประกอบ
- 8) ขึ้นรูปผักกาดดองทั้งสองอัตราส่วนเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 5×5 เซนติเมตร ให้มีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดตามตอนที่ 3 และชั่งน้ำหนักทุกชั่วโมงเพื่อนำมาหาร้อยละของความชื้น อบซ้ำจนกว่าความชื้นจะต่ำกว่าร้อยละ 10

ตอนที่ 5 ทดสอบความพึงพอใจ

- 1) กำหนดรหัสให้กับผักกาดดองอบแห้งที่ผสมแป้งทั้งสองอัตราส่วน โดย อัตราส่วน 2: 1 เลขรหัสคือ 845 และอัตราส่วน 4 : 1 เลขรหัสคือ 037
- 2) คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คนเพื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ผักกาดดองอบแห้ง
- 3) ผู้ทดสอบทำการประเมินตามแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
- 4) รวบรวมผลการประเมินและทำการวิเคราะห์ความชอบของผู้ทดสอบ

2.3 ผลการทดลอง

2.3.1 ผลการทดลอง

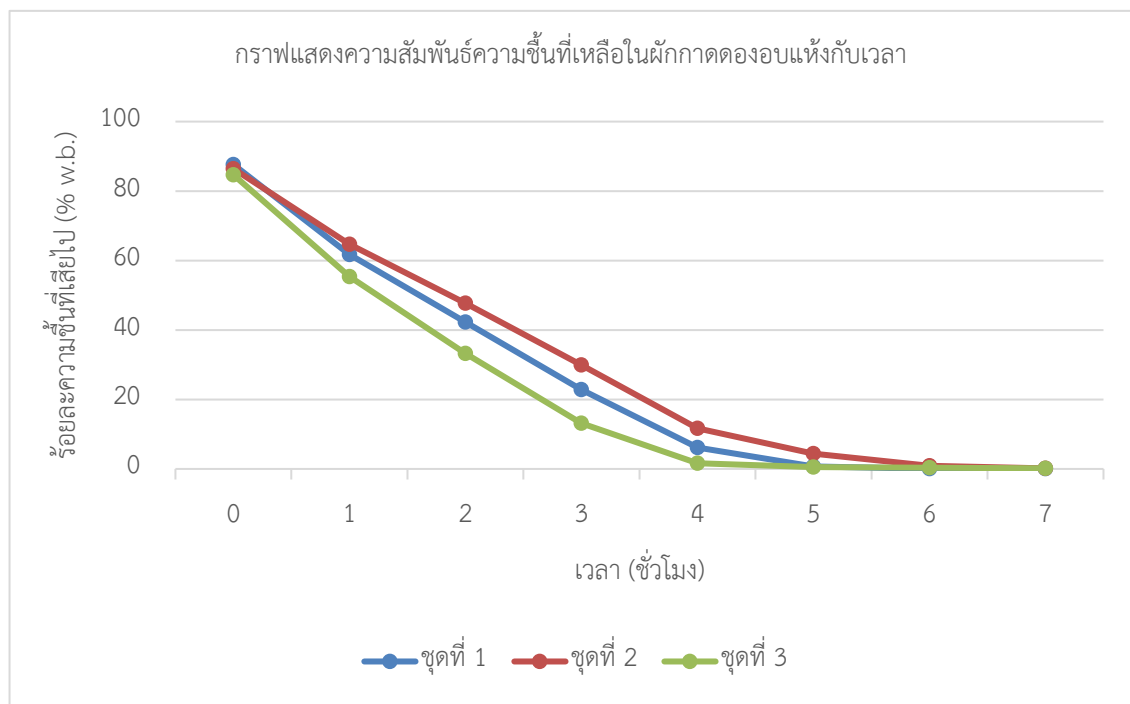
ผลการทดลอง 1 ผลการหาความชื้นเริ่มต้นของผักกาดดองแผ่น

ผักกาด ดอง	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสียไป %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ผัก ดอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักดอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ผัก ดอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักดอง (กรัม)		
สูตรที่ 1	0.58	8.99	8.41	1.62	1.04	87.63	708.65
สูตรที่ 2	0.58	8.10	7.52	1.60	1.02	86.44	637.25
สูตรที่ 3	0.58	8.41	7.83	1.78	1.20	84.67	552.50

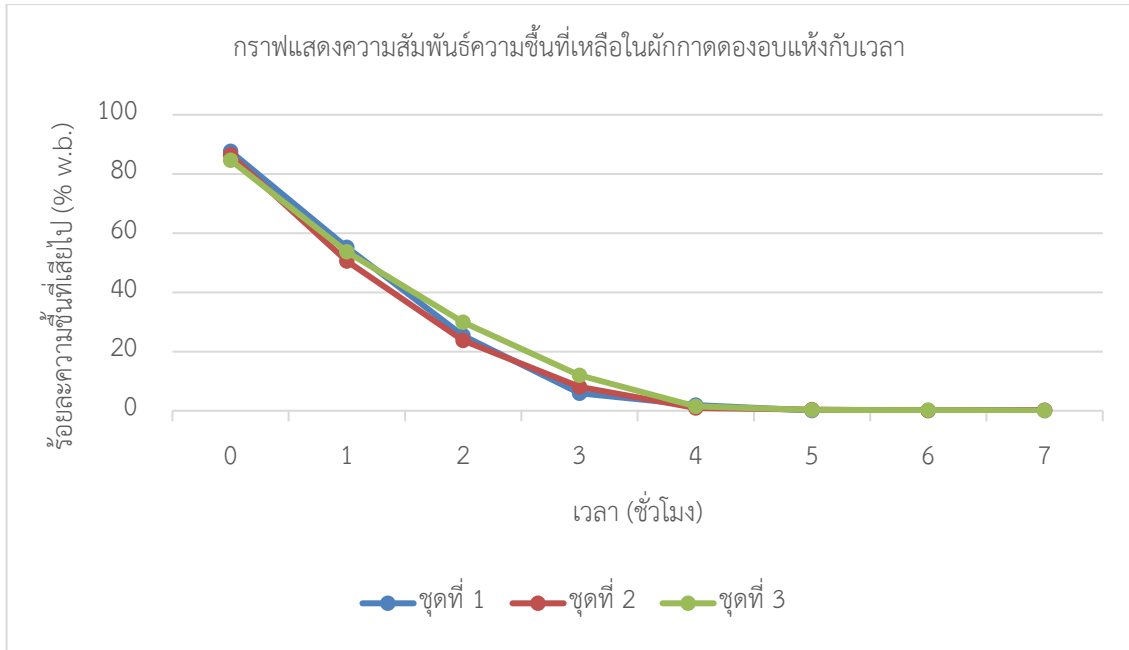
* น้ำหนักหลังอบคือน้ำหนักที่ผ่านการอบซ้ำจนคงที่

ผลการทดลอง 2 ผลการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งผักกาดดองแผ่น

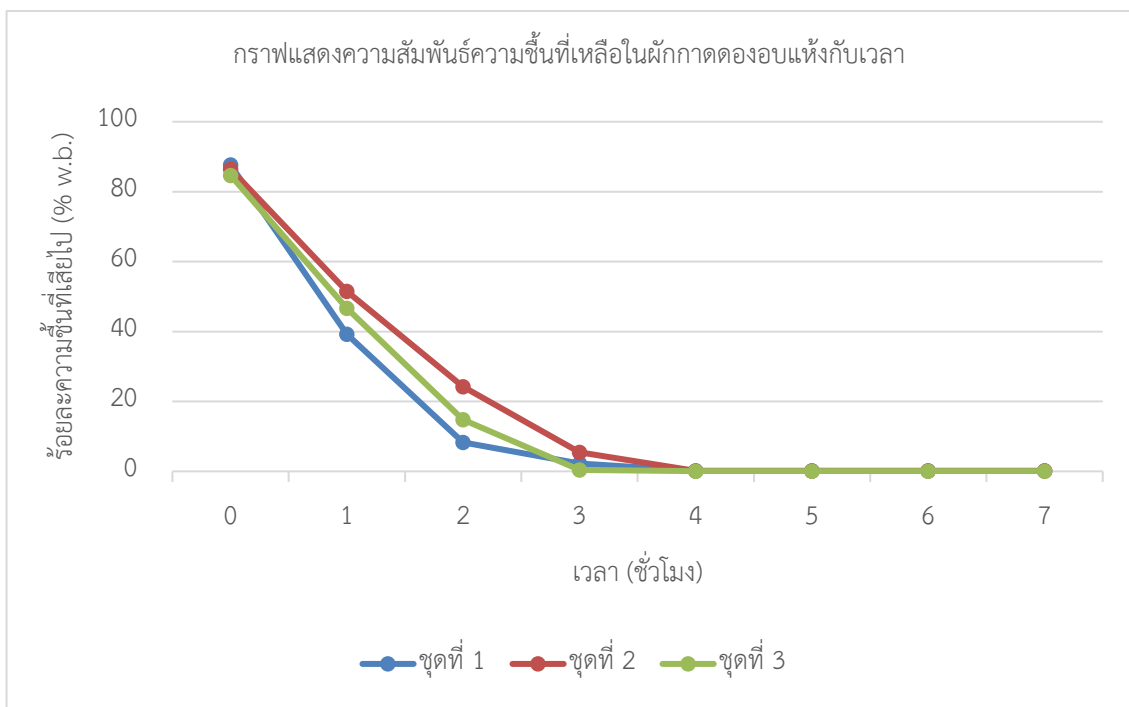
การอบผักกาดดองแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส



การอบผักกาดดองแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส



การอบผักกาดดองแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส



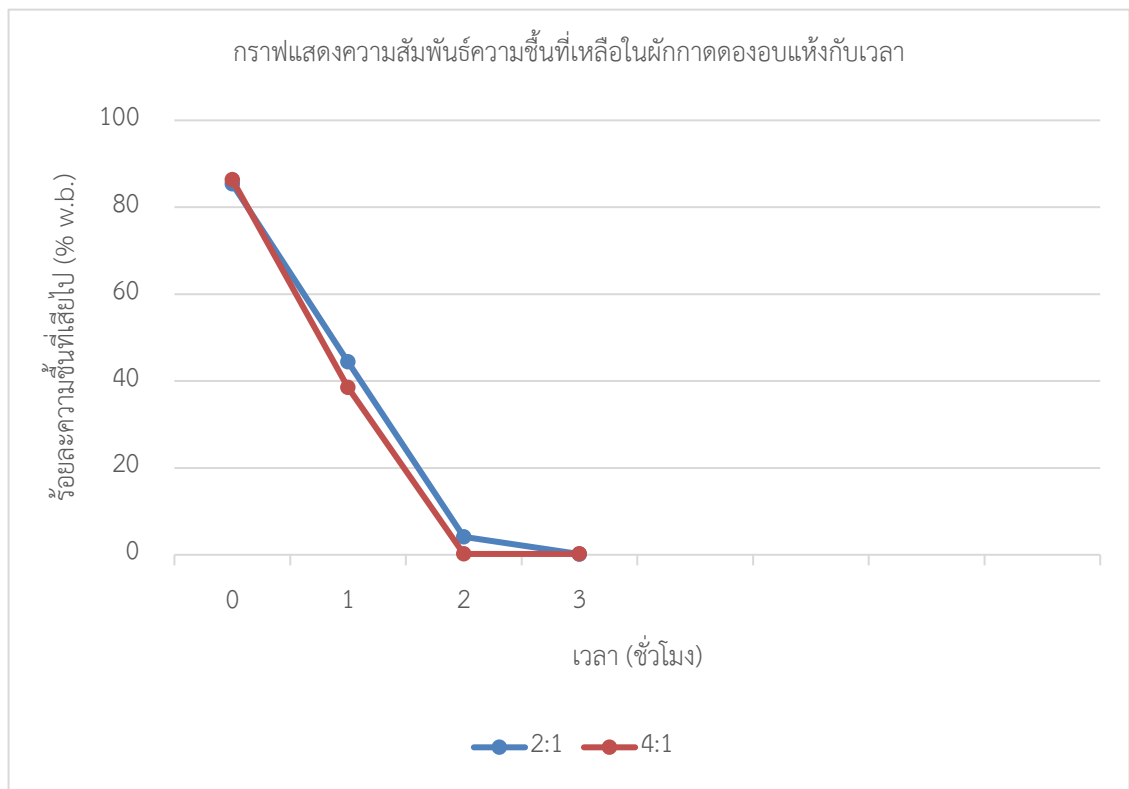


จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งผักกาดทองแผ่น โดยกลุ่มผู้ศึกษาได้พิจารณาจาก สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และรสชาติของผักกาดทองแผ่นอบแห้ง พบว่า การอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบนานเกินไปและผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังมีกลิ่นผักดอกที่ผู้บริโภคอาจไม่ชอบ และการอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลาน้อยกว่าแต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้สีเป็นสีน้ำตาลและมีกลิ่นไหม้ของผัก กลุ่มผู้ศึกษาจึงมีความเห็นว่าการอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงความต้องการมากที่สุด และสูตรที่กลุ่มผู้ศึกษามีความเห็นว่าได้สัดส่วนทั้งกลิ่นและรสชาติมากที่สุด คือ สูตรที่ 1 โดยใช้ส่วนผสมระหว่าง ผักกาดทองตั้ง : เกลือ : กระเทียม ในอัตราส่วน 300 : 3 : 10

ผลการทดลอง 3 ผลการหาอัตราส่วนตัวประสานที่เหมาะสม

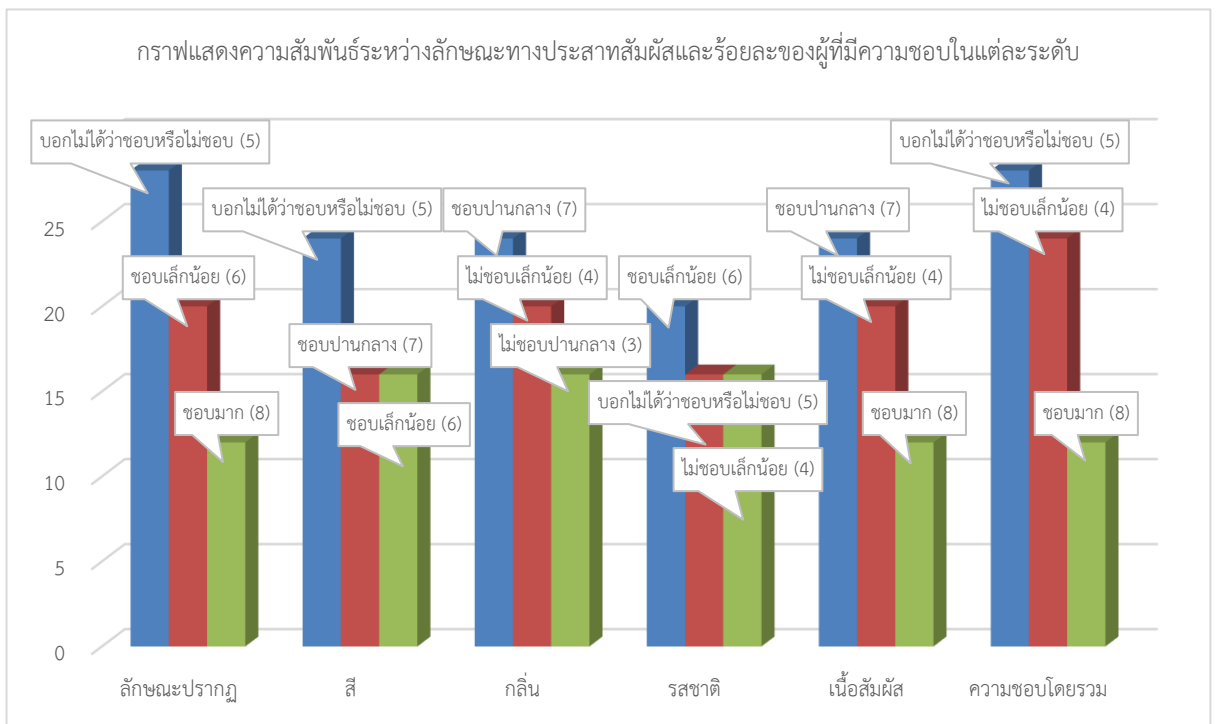
อัตราส่วน ผักกาดดอง :แป้งมัน	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสีย %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสีย %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ผัก ดอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักดอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ผัก ดอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักดอง (กรัม)		
2 : 1	0.58	9.26	8.68	1.85	1.27	85.37	583.46
4 : 1	0.58	7.19	6.61	1.48	0.90	86.38	634.44

การอบผักกาดดองแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

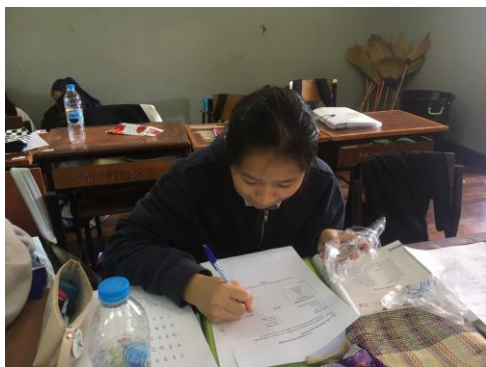
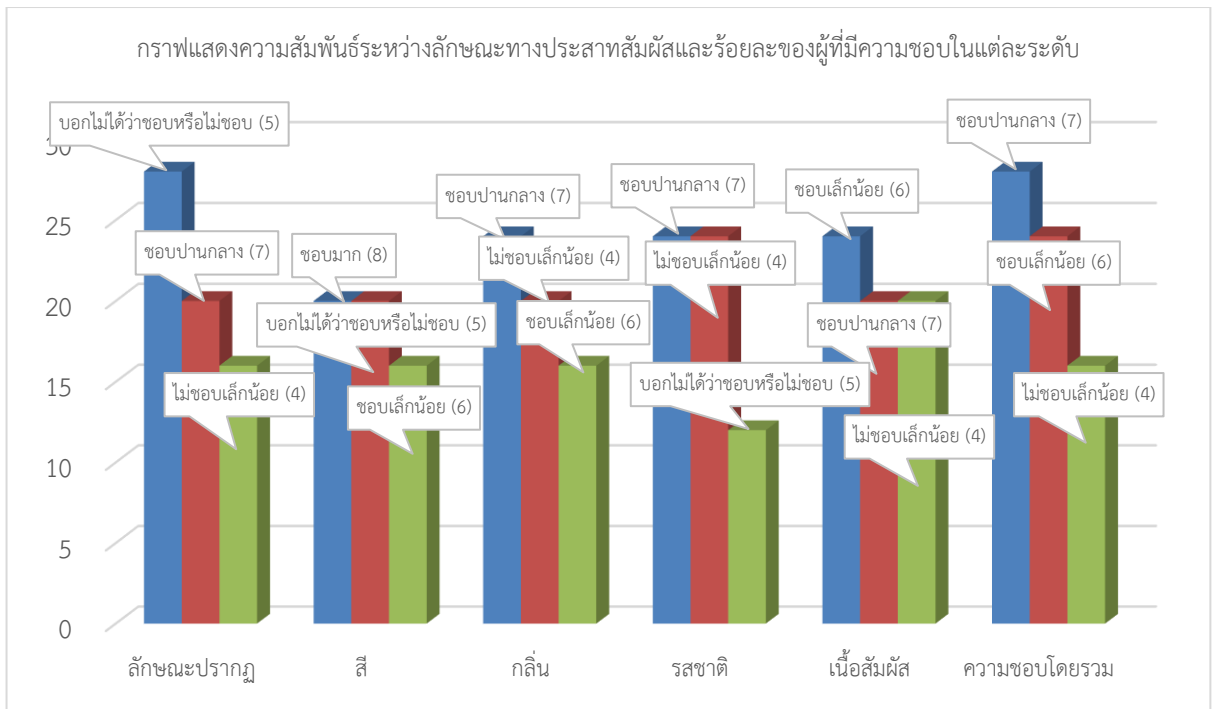


ผลการทดลอง 4 ผลการทดสอบความพึงพอใจ จากกลุ่มผู้ทดสอบ 50 คน

ผลิตภัณฑ์ที่ 1 รหัส 845 ส่วนผสมระหว่างผักกาดทองและแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 2:1



ผลิตภัณฑ์ที่ 2 รหัส 037 ส่วนผสมระหว่างผักกาดทองและแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 4:1



จากการทดสอบความพึงพอใจ เมื่อพิจารณาจากความชอบโดยรวม พบว่า ผักกาดทองที่ผสมแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 2:1 มีผู้ที่ชอบมาก (8) ร้อยละ 12 ผู้ที่ชอบปานกลาง (7) ร้อยละ ร้อยละ 12 ผู้ที่ชอบ

เล็กน้อย (6) ร้อยละ 8 ส่วนผักกาดดองที่ผสมแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 4:1 นั้น มีผู้ที่ชอบมาก (8) ร้อยละ 12 ผู้ที่ชอบปานกลาง (7) ร้อยละ 28 และผู้ที่ชอบเล็กน้อย (6) ร้อยละ 4

2.3.2 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

1) สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักกาดดองละลายน้ำให้เป็นผักกาดดองแผ่นอบแห้ง พบว่า ตามสูตรของชาวละว้าที่ใช้ผักกาดกวางตั้งผสมกับเกลือและกระเทียมในอัตราส่วน 300 : 3 : 10 และนำเข้าสู่กระบวนการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีใกล้เคียงกับธรรมชาติของผักกาด มีกลิ่นไม่ฉุน ใช้เวลาอบไม่นาน และเนื้อสัมผัสของผักกาดกรอบ เมื่อเติมตัวประสานโดยใช้แป้งมันสำปะหลังและนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบความพึงพอใจ พบว่า กลุ่มผู้ทดสอบมีความชอบโดยรวมผักกาดดองอบแห้งที่ผสมแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 4 : 1

2) อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลอง ผู้ศึกษาเลือกสูตรของผักกาดดองโดยใช้ส่วนผสมระหว่างผักกาดกวางตั้งผสมกับเกลือและกระเทียมในอัตราส่วน 300 : 3 : 10 เนื่องจากเมื่อใช้อัตราส่วน 300 : 3 : 20 และ 300 : 3 : 30 พบว่าผักกาดดองมีกลิ่นกระเทียมฉุนเกินไป และเมื่อนำไปอบที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ผักกาดดองอบแห้ง จะมีลักษณะที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ เช่น สีเปลี่ยนไปอย่างชัดเจน มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ กรอบมากเกินไป หรืออาจใช้เวลาในการอบมากเกินไป เป็นต้น และเมื่อนำไปผสมกับตัวประสานที่เป็นแป้งมันสำปะหลังพบว่าผู้ทดสอบมีความชอบโดยรวมกับส่วนผสมระหว่างผักกาดดองกับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 4 : 1 อาจเนื่องด้วยการใช้อัตราส่วน 2 : 1 จะทำให้มีแป้งผสมในแผ่นผักกาดมากเกินไปจะทำให้ได้รสชาติของแป้งชัดเจนและคงความกรอบได้ไม่นานเพราะเมื่อแป้งได้รับความชื้นก็จะทำให้ความกรอบของผักกาดลดลงไป

3) ข้อเสนอแนะ

- เนื่องจากมีงานวิจัยว่ากระบวนการดองผักของชาวละว้าจะมีปริมาณของโพรไบโอติก มากกว่าวิธีการอื่น ๆ ของชาติพันธุ์ต่าง ๆ ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน จึงอาจศึกษาวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการคงปริมาณของโพรไบโอติกในผลิตภัณฑ์สุดท้าย

- เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ผักกาดดองแผ่นอบแห้งมีคุณค่าทางโภชนาการและดีต่อสุขภาพ ควรมีแนวทางการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อวิเคราะห์สารอาหารต่าง ๆ ในผักกาดดองแผ่นอบแห้ง

ส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง

ชมพู ยิ้มโต. (2550). การถนอมอาหาร. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ชรีณี เดชจินดา. (2535). ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อนโยบายกำจัดกากอุตสาหกรรม แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน จังหวัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

นริศ พัวพันวัฒนะ. (2552). ผลของความเข้มข้นสีอินฟราเรดและเงื่อนไขของอากาศต่อสมการ จลนพลศาสตร์ ของการอบแห้งเนื้อลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานพลังงาน, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วีไล รังสาดทอง. (2546). เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. (2540). การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์. (2540). ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อโครงการส่งเสริมการปลูกมะเขือเทศแบบ มีสัญญาผูกพันในจังหวัดลำปาง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). ความพึงพอใจของผู้ให้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมวิทยาประยุกต์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล นายวีรพัฒน์ หนู่มชาลี หัวหน้ากลุ่ม
วันเดือนปีเกิด 17 กรกฎาคม 2549 อายุ 16 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน 110 หมู่ 9 ต.แม่ลาน้อย อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 053-689243
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 4
สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์
สถานศึกษา โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์



ชื่อ-สกุล นายไชยพศ กิตติภักดีกุล สมาชิกกลุ่ม

วันเดือนปีเกิด 17 ธันวาคม 2549 อายุ 15 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 24 หมู่ 4 ต.ห้วยหอม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 053-689243

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 4

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

สถานศึกษา โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์



ชื่อ-สกุล นางสาววิสา ปองนิมิตพร สมาชิกกลุ่ม

วันเดือนปีเกิด 18 มิถุนายน 2549 อายุ 16 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 50/3 หมู่ 1 ต.สันติคีรี อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 053-689243

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 4

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

สถานศึกษา โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์



ชื่อ-สกุล นางสาวแพรวดาว ทวีมนิธรรม สมาชิกกลุ่ม

วันเดือนปีเกิด 28 สิงหาคม 2549 อายุ 15 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 23/1 หมู่ 1 ต.ห้วยหอม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 053-689243

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 4

สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

สถานศึกษา โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์



ชื่อ-สกุล นางสาววัลกร สุธีรจารุวรรณ สมาชิกกลุ่ม
วันเดือนปีเกิด 25 ตุลาคม 2545 อายุ 15 ปี
ที่อยู่ปัจจุบัน 8 หมู่ 4 ต.ห้วยห้อม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 053-689243
การศึกษาปัจจุบัน
ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 4
สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์
สถานศึกษา โรงเรียนแม่ลาน้อยดรุณสิกข์

ภาคผนวก

ผลการทดลอง 2 ผลศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งผักกาดดองแผ่น

การอบผักกาดดองแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

ผักกาดดองสูตรที่ 1

		ก่อนอบ	หลังอบ				
--	--	--------	--------	--	--	--	--

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนักภาชนะ (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	ความชื้นที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้นคงเหลือ %w.b.	ความชื้นที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้นคงเหลือ %d.b.
0	0.58	7.83	7.25	7.83	7.25	0.00	87.63	0.00	708.65
1	0.58	7.83	7.25	5.95	5.37	25.93	61.70	35.01	673.64
2	0.58	7.83	7.25	4.54	3.96	45.38	42.25	83.08	625.57
3	0.58	7.83	7.25	3.13	2.55	64.83	22.80	184.31	524.34
4	0.58	7.83	7.25	1.92	1.34	81.52	6.11	441.04	267.61
5	0.58	7.83	7.25	1.53	0.95	86.90	0.73	663.16	45.49
6	0.58	7.83	7.25	1.48	0.90	87.59	0.04	705.56	3.09

ผักกาดตองสูตรที่ 2

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนักภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้นที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้นคงเหลือ %w.b.	ความชื้นที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้นคงเหลือ %d.b.
		น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)				
0	0.58	8.67	8.09	8.67	8.09	0.00	86.44	0.00	637.25
1	0.58	8.67	8.09	6.91	6.33	21.76	64.68	27.80	609.45
2	0.58	8.67	8.09	5.54	4.96	38.69	47.75	63.10	574.15
3	0.58	8.67	8.09	4.10	3.52	56.49	29.95	129.83	507.42
4	0.58	8.67	8.09	2.62	2.04	74.78	11.66	296.57	340.68
5	0.58	8.67	8.09	2.03	1.45	82.08	4.36	457.93	179.32
6	0.58	8.67	8.09	1.75	1.17	85.54	0.90	591.45	45.80
7	0.58	8.67	8.09	1.69	1.11	86.28	0.16	628.83	8.42

ผักกาดตองสูตรที่ 3

		ก่อนอบ	หลังอบ				
--	--	--------	--------	--	--	--	--

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนักภาชนะ (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	ความชื้นที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้นคงเหลือ %w.b.	ความชื้นที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้นคงเหลือ %d.b.
0	0.58	6.90	6.32	6.90	6.32	0.00	84.67	0.00	552.50
1	0.58	6.90	6.32	5.05	4.47	29.27	55.40	41.39	511.11
2	0.58	6.90	6.32	3.65	3.07	51.42	33.25	105.86	446.64
3	0.58	6.90	6.32	2.38	1.80	71.52	13.15	251.11	301.39
4	0.58	6.90	6.32	1.65	1.07	83.07	1.60	490.65	61.85
5	0.58	6.90	6.32	1.58	1.00	84.18	0.49	532.00	20.50
6	0.58	6.90	6.32	1.57	0.99	84.34	0.33	538.38	14.12
7	0.58	6.90	6.32	1.56	0.98	84.49	0.18	544.90	7.60

การอบผักกาดตองแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

ผักกาดตองสูตรที่ 1

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนักภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้นที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้นคงเหลือ %w.b.	ความชื้นที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้นคงเหลือ %d.b.
		น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)				
0	0.58	8.36	7.78	8.36	7.78	0.00	87.63	0.00	708.65
1	0.58	8.36	7.78	5.84	5.26	32.39	55.24	47.91	660.74
2	0.58	8.36	7.78	3.52	2.94	62.21	25.42	164.63	544.02
3	0.58	8.36	7.78	2.00	1.42	81.75	5.88	447.89	260.76
4	0.58	8.36	7.78	1.69	1.11	85.73	1.90	600.90	107.75
5	0.58	8.36	7.78	1.55	0.97	87.53	0.10	702.06	6.59

ผักกาดตองสูตรที่ 2

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้น คงเหลือ %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้น คงเหลือ %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)				
0	0.58	7.18	6.60	7.18	6.60	0.00	86.44	0.00	637.25
1	0.58	7.18	6.60	4.81	4.23	35.91	50.53	56.03	581.22
2	0.58	7.18	6.60	3.04	2.46	62.73	23.71	168.29	468.96
3	0.58	7.18	6.60	2.01	1.43	78.33	8.11	361.54	275.71
4	0.58	7.18	6.60	1.54	0.96	85.45	0.99	587.50	49.75
5	0.58	7.18	6.60	1.50	0.92	86.06	0.38	617.39	19.86
6	0.58	7.18	6.60	1.48	0.90	86.36	0.08	633.33	3.92

ผักกาดตองสูตรที่ 3

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้น คงเหลือ %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้น คงเหลือ %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)				
0	0.58	8.33	7.75	8.33	7.75	0.00	84.67	0.00	552.50
1	0.58	8.33	7.75	5.93	5.35	30.97	53.70	44.86	507.64
2	0.58	8.33	7.75	4.09	3.51	54.71	29.96	120.80	431.70
3	0.58	8.33	7.75	2.70	2.12	72.65	12.02	265.57	286.93
4	0.58	8.33	7.75	1.88	1.30	83.23	1.44	496.15	56.35
5	0.58	8.33	7.75	1.79	1.21	84.39	0.28	540.50	12.00
6	0.58	8.33	7.75	1.78	1.20	84.52	0.15	545.83	6.67

7	0.58	8.33	7.75	1.77	1.19	84.65	0.02	551.26	1.24
---	------	------	------	------	------	-------	------	--------	------

การอบผักกาดตองแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

ผักกาดตองสูตรที่ 1

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้น คงเหลือ %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้น คงเหลือ %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)				
0	0.58	7.69	7.11	7.69	7.11	0.00	87.63	0.00	708.65
1	0.58	7.69	7.11	4.25	3.67	48.38	39.25	93.73	614.92
2	0.58	7.69	7.11	2.05	1.47	79.32	8.31	383.67	324.98
3	0.58	7.69	7.11	1.62	1.04	85.37	2.26	583.65	125.00
4	0.58	7.69	7.11	1.47	0.89	87.48	0.15	698.88	9.77

ผักกาดตองสูตรที่ 2

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้น คงเหลือ %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้น คงเหลือ %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)				
0	0.58	9.27	8.69	9.27	8.69	0.00	86.44	0.00	637.25
1	0.58	9.27	8.69	6.23	5.65	34.98	51.46	53.81	583.44
2	0.58	9.27	8.69	3.86	3.28	62.26	24.18	164.94	472.31
3	0.58	9.27	8.69	2.23	1.65	81.01	5.43	426.67	210.58

4	0.58	9.27	8.69	1.77	1.19	86.31	0.13	630.25	7.00
---	------	------	------	------	------	-------	------	--------	------

ผักกาดตองสูตรที่ 3

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนัก ภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้น ที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้น คงเหลือ %w.b.	ความชื้น ที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้น คงเหลือ %d.b.
		น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ภาชนะ+ ผักตอง (กรัม)	น้ำหนัก ผักตอง (กรัม)				
0	0.58	8.44	7.86	8.44	7.86	0.00	84.67	0.00	552.50
1	0.58	8.44	7.86	5.45	4.87	38.04	46.63	61.40	491.10
2	0.58	8.44	7.86	2.95	2.37	69.85	14.82	231.65	320.85
3	0.58	8.44	7.86	1.82	1.24	84.22	0.45	533.87	18.63
4	0.58	8.44	7.86	1.79	1.21	84.61	0.06	549.59	2.91

ผลการทดลอง 3 ผลการศึกษาการหาอัตราส่วนตัวประสานที่เหมาะสม

การอบผักกาดตองแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

ผักกาดตอง : สารละลายแป้งมันสำปะหลัง อัตราส่วนที่ 1 คือ 2 : 1

		ก่อนอบ	หลังอบ				
--	--	--------	--------	--	--	--	--

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนักภาชนะ (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	ความชื้นที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้นคงเหลือ %w.b.	ความชื้นที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้นคงเหลือ %d.b.
0	0.58	7.20	6.62	7.20	6.62	0.00	85.37	0.00	583.46
1	0.58	7.20	6.62	4.49	3.91	40.94	44.43	69.31	514.15
2	0.58	7.20	6.62	1.82	1.24	81.27	4.10	433.87	149.59
3	0.58	7.20	6.62	1.56	0.98	85.20	0.17	575.51	7.95

ผักกาดตอง : สารละลายแป้งมันสำปะหลัง อัตราส่วนที่ 1 คือ 4 : 1

เวลาในการอบ (ชั่วโมง)	น้ำหนักภาชนะ (กรัม)	ก่อนอบ		หลังอบ		ความชื้นที่สูญเสียไป %w.b.	ความชื้นคงเหลือ %w.b.	ความชื้นที่สูญเสียไป %d.b.	ความชื้นคงเหลือ %d.b.
		น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)	น้ำหนักภาชนะ+ผักตอง (กรัม)	น้ำหนักผักตอง (กรัม)				
0	0.58	6.01	5.43	6.01	5.43	0.00	86.38	0.00	634.44
1	0.58	6.01	5.43	3.41	2.83	47.88	38.50	91.87	542.57
2	0.58	6.01	5.43	1.33	0.75	86.19	0.19	624.00	10.44

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผักกาดตองลวก

วันที่

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

9 = ชอบมากที่สุด

8 = ชอบมาก

7 = ชอบปานกลาง

6 = ชอบเล็กน้อย

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

3 = ไม่ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	รหัส 845	รหัส 037
ลักษณะปรากฏ		
สี		
กลิ่น		
รสชาติ		
เนื้อสัมผัส		
ความชอบโดยรวม		

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
คณะผู้จัดทำ

