IR 32

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้

พริกแกง

(curry paste)

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตุลาคม 2556

คำนำ

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ เรื่อง “พริกแกง” ฉบับนี้ สำนักหอสมุดและศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้จัดทำขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์กลางบริการสารสนเทศเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับแนวหน้าของประเทศ โครงการย่อยที่ 2 โครงการเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบ Digital Library กิจกรรมย่อย 2.5 ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ (Information Repackaging) ในส่วนของสาระน่ารู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้นี้ให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและสะดวกพร้อมใช้ เอกสารประมวลพร้อมใช้ฉบับนี้ให้ความรู้เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพริกแกง การยืดอายุการเก็บรักษาโดยเน้นไปที่การคัดเลือกวัตถุดิบ การควบคุมความชื้นและ water activity และการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษา

คณะผู้จัดทำหวังว่า ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการยืดอายุการเก็บรักษาพริกแกง โดยเอกสารฉบับเต็มที่ใช้ในการเรียบเรียงประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ฉบับนี้ได้รวบรวม จัดเก็บ และให้บริการ ณ บริเวณห้องอ่านชั้น 1

ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ตุลาคม 2556

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	1
คำสำคัญ	1
ความหมายพริกแกง	2
ขั้นตอนการผลิตพริกแกง	2
สูตรพริกแกง	3
พริกแกง OTOP	6
การยืดอายุและการเก็บรักษาพริกแกง	8
แอคติวิตีของน้ำ (Water activity)	11
การจำแนกอาหารตามค่าแอคติวิตีของน้ำ (Water activity)	11
Water Activity กับอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร	13
การวัดค่า Water Activity	13
เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่า Aw	14
วิธีการลดค่า Water Activity ในพริกแกง	15
รวบรวมบทความและงานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของการควบคุมค่า Aw ในน้ำพริกแกง	16
บทสรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21

พริกแกง

บทคัดย่อ

“แกง” นับว่าเป็นหนึ่งในอาหารยอดนิยมของคนไทย มีหลากหลายรสชาติและใช้วัตถุดิบที่แตกต่างกันตามประเภทของแกงนั้นๆ ส่วนประกอบสำคัญของแกงนั้นคือเครื่องแกงที่ทำจากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศของไทย นำมาบด สับ หรือโขลก รวมกันตามสูตร ซึ่งจะได้ออกมาเป็นพริกแกงสำเร็จรูปพร้อมนำไปประกอบอาหาร ตัวอย่างเช่น น้ำพริกแกงเขียวหวาน น้ำพริกแกงมัสมั่น น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด น้ำพริกแกงส้ม เป็นต้น ปัจจุบันพริกแกงได้รับการพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง (SMEs) รวมทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ขึ้นชื่อในหลายตำบล ส่วนสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารออกสู่อุตสาหกรรมคือ ระยะเวลาการเก็บรักษาอาหารในบรรจุภัณฑ์ (Shelf life) และการเก็บรักษาในสภาวะที่กำหนด ซึ่งจะสามารถรักษาคุณภาพความปลอดภัยของอาหารให้อยู่ในระดับที่กำหนดได้ การถนอมอาหารหรือการยืดอายุการเก็บรักษาพริกแกงนั้นจะต้องควบคุมตั้งแต่การคัดเลือกและจัดเตรียมวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์หรือการบรรจุอาหาร และการควบคุมปริมาณความชื้นและค่าวอลเตอร์แอคติวิตี้ (Water Activity: Aw) ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นค่าที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ค่า Aw ยังใช้ในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนได้กำหนดค่าวอลเตอร์แอคติวิตี้มาตรฐานในผลิตภัณฑ์พริกแกงไว้ที่ 0.85 เพื่อใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของพริกแกงที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์

คำสำคัญ : น้ำพริกแกง; หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์; การถนอมอาหาร; วอลเตอร์แอคติวิตี้
Keywords : Curry paste; OTOP; Food preservation; Water Activity (Aw)

กรมวิทยาศาสตร์บริการ DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE

พริกแกง

1. ความหมายพริกแกง

อาหารเป็นหนึ่งใน ๔ ปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต อาหารไทยนับว่าเป็นอาหารที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก และเป็นสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม ซึ่งอาหารประจำชาติไทย หรือ Original Thai Cuisine คืออาหารประเภทน้ำพริกและเครื่องจิ้ม เนื่องจากเป็นอาหารที่คนไทยรับประทานกันมาแต่โบราณ มีความเรียบง่ายสอดคล้องกับวิถีชีวิต วัฒนธรรมทางด้านอาหารมีความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ มีการแลกและรับจากวัฒนธรรมอื่น นำมาปรับเปลี่ยนกับกับวัฒนธรรมเดิมตลอดจนเกิดเป็นรสนิยมเฉพาะตัว (สำนักงานอุทยานการเรียนรู้, 2555)

“แกง” เป็นหนึ่งในอาหารซึ่งได้รับวัฒนธรรมมาจากการกินของชาวอินเดีย ที่อุดมด้วยเครื่องเทศและได้ถูกดัดแปลงจนกลายเป็นอาหารที่แพร่หลายที่สุดในเมืองไทย และแตกแขนงไปเป็นแกงต่างๆ เมื่อกล่าวถึง แกงไทย หลายคนอาจนึกถึงแกงที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบมีรสชาติที่เผ็ดร้อนและมีเครื่องแกงเป็นส่วนประกอบ หากแต่ แกงไทย ยังรวมถึงกับข้าวที่เป็นน้ำ ซึ่งมีชื่อต่างๆ ตามวิธีการปรุงและเครื่องปรุง เช่น แกงจืด แกงเผ็ด แกงส้ม เป็นต้น หากจะเรียงลำดับแกงตามรสชาติจากที่อ่อนเครื่องเทศที่สุด ไปจนถึงแกงเผ็ดที่ต้องใช้เครื่องเทศหลายชนิด แกงมีส่วนประกอบหลักสำคัญคือเครื่องแกง(เครื่องเทศ) หรือที่คนไทยเรียกติดปากกันว่า “พริกแกง”

พริกแกงตามความหมายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.129/2546) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศและสมุนไพรต่างๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด บดผสมให้เข้ากัน อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น กะปิ น้ำตาล น้ำปลา เกลือ แล้วอาจผสมกับกะทิหรือน้ำมันบริโภคตามส่วนประกอบของน้ำพริกแกงแต่ละชนิด และอาจนำไปให้ความร้อนหรือไม่ก็ได้ นำไปประกอบอาหารได้ทันที

พริกแกงตามความหมายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 429/2548) ได้ให้ความหมายของน้ำพริกแกงและเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสไว้ว่า **น้ำพริกแกง** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องแกงและเครื่องปรุงต่างๆ โดยมีพริกและพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบสำคัญ นำมาบดผสมกัน มีลักษณะเปียกข้น อาจผสมกะทิหรือน้ำมันบริโภค แล้วนำไปให้ความร้อนโดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสของน้ำพริกแกงนั้นๆ ไว้สามารถนำไปใช้ได้ทันที เพื่อทำเป็นแกงชนิดใดชนิดหนึ่งตามชนิดของน้ำพริกแกงนั้น เช่น แกงเขียวหวาน แกงพะแนง แกงมัสมั่น **เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากส่วนประกอบต่าง ๆ โดยมีเครื่องปรุงกลิ่นรสและเครื่องเทศเป็นส่วนประกอบสำคัญ นำมาบดผสมกัน มีลักษณะเปียกข้น อาจผสมน้ำมันบริโภค แล้วนำไปให้ความร้อนโดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสของเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสนั้น ๆ ไว้ สามารถนำไปใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสได้ทันที เพื่อทำเป็นอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งตามชนิดของเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสนั้น เช่น เครื่องปรุงอบหม้อดิน เครื่องปรุงผัดใบกะเพรา

ส่วนประกอบที่ใช้ทำน้ำพริกแกงหรือเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส คือ ส่วนประกอบจากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศต่างๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง ตะไคร้ ผิวมะกรูด หัวหอม กระเทียม ขิง ข่า รากผักชี ลูกผักชี ยี่หร่า พริกไทย ส่วนประกอบที่อาจมีได้ เช่น กะปิ กะทิ น้ำมันบริโภค หรืออื่นๆ เครื่องปรุงกลิ่นรส เช่น เกลือบริโภค น้ำปลา น้ำซอส น้ำตาล มะขามเปียก หรืออื่นๆ (มอก. 429/2548)

2. ขั้นตอนการผลิตพริกแกง

ขั้นตอนการผลิตพริกแกงโดยสังเขปมีดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ โดยการล้างน้ำเพื่อนำสิ่งสกปรกออก หั่นฝอย หั่นเป็นแว่น ขูด ตัดโคน ปอกเปลือก แล้วแต่ชนิดของวัตถุดิบที่เลือกมา
2. ชั่งน้ำหนักตามปริมาณของสูตรพริกแกงแต่ละชนิด

3. คั่ววัตถุดิบบางชนิดก่อนนำไปบดหรือโขลก
4. โขลกหรือบดเครื่องปรุงแต่ละชนิดให้ละเอียดจากนั้นนำมาโขลกรวมกันอีกครั้งหนึ่ง

พริกแกงทุกชนิดมีขั้นตอนการผลิตคล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันในส่วนของชนิดสมุนไพร ปริมาณเครื่องปรุงหรือเครื่องเทศที่ใส่ และรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ ในการเตรียมวัตถุดิบ ตัวอย่างต่อไปนี้จะเป็นสูตรพริกแกงที่ได้รับความนิยมในทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ ขึ้นอยู่กับความแตกต่างและความชอบของแต่ละคน

3. สูตรพริกแกง

น้ำพริกแกงเขียวหวาน

เครื่องปรุง

1.	พริกขี้ฟ้าสด	0.2	กิโลกรัม
2.	พริกขี้หนูสด	0.1	กิโลกรัม
3.	ตะไคร้	0.5	กิโลกรัม
4.	หอมแห้ง	0.3	กิโลกรัม
5.	ข่า	0.1	กิโลกรัม
6.	กระเทียม	0.2	กิโลกรัม
7.	ลูกมะกรูด	0.05	กิโลกรัม
8.	ลูกผักชี	0.05	กิโลกรัม
9.	ยี่หร่า	0.05	กิโลกรัม
10.	เกลือ	0.3	กิโลกรัม

วิธีเตรียม

1. พริกขี้ฟ้าสด พริกขี้หนูสด ล้างน้ำปลิดก้านทิ้ง
2. ตะไคร้ ตัดโคนลอกเอากาบออก ล้างน้ำหั่นฝอย
3. ข่า ล้างน้ำขูดผิว หั่นเป็นแว่นบาง ๆ หั่นฝอย
4. หอมแห้ง กระเทียม ปอกเปลือก ล้างน้ำ
5. ยี่หร่า ลูกผักชี นำไปคั่วพอเหลือง
6. ลูกมะกรูด ล้างน้ำฝานบาง ๆ ใช้แต่ผิว หั่นฝอย

วิธีทำ

1. นำเครื่องเทศ ลูกผักชี ยี่หร่า โขลกหรือบดให้ละเอียดเสียก่อน
2. โขลกหรือบดพริกขี้ฟ้าสด พริกขี้หนูสด ตะไคร้ ข่า หอม กระเทียม ลูกมะกรูด กะปิ เกลือ แล้วใส่ ลูกผักชี ยี่หร่า ที่โขลกละเอียดแล้ว นำมาโขลกรวมกันอีกครั้งหนึ่ง

น้ำพริกแกงมัสหมั่น

เครื่องปรุง

1.	พริกแห้งเม็ดใหญ่	0.3	กิโลกรัม
2.	หอมแห้ง	0.2	กิโลกรัม
3.	กระเทียม	0.2	กิโลกรัม
4.	ลูกผักชี	0.1	กิโลกรัม
5.	ยี่หร่า	0.05	กิโลกรัม

6.	เกลือ	0.25	กิโลกรัม
7.	ลูกจันทร์	0.05	กิโลกรัม
8.	ดอกจันทร์	0.05	กิโลกรัม
9.	ลูกกะวาน	0.05	กิโลกรัม
10.	กานพลู	0.05	กิโลกรัม
11.	พริกไทย	0.05	กิโลกรัม
12.	อบเชย	0.05	กิโลกรัม

วิธีเตรียม

1. พริกแห้งผ่าแกะเมล็ดออก แช่น้ำให้นุ่ม บีบเอาน้ำออก
2. หอมแห้ง กระเทียม ปอกเปลือก ล้างน้ำ
3. ยี่หร่า ลูกผักชีเลือกสิ่งสกปรกออก นำไปคั่วพอเหลือง
4. ลูกจันทร์ ดอกจันทร์ ลูกกระวาน การพูล นำไปคั่วพอเหลือง
5. อบเชยนำไปเผาไฟให้หอม

วิธีทำ

1. นำเครื่องเทศ ลูกผักชี ยี่หร่า ลูกจันทร์ ดอกจันทร์ ลูกระวาน กานพูล อบเชย นำมาโขลก หรือบด ให้ละเอียดเสียก่อน
2. โขลกหรือบดพริกแห้ง หอม กระเทียม เกลือ ให้ละเอียด แล้วนำเครื่องเทศที่โขลกละเอียดแล้ว นำมาโขลก รวมกันอีกครั้งหนึ่ง

น้ำพริกแกงคั่ว

เครื่องปรุง

1.	พริกแห้งเม็ดใหญ่	0.3	กิโลกรัม
2.	ตะไคร้	0.5	กิโลกรัม
3.	หอมแดง	0.2	กิโลกรัม
4.	ข่า	0.2	กิโลกรัม
5.	กระเทียม	0.2	กิโลกรัม
6.	ลูกมะกรูด	0.05	กิโลกรัม
7.	กะปิ	0.1	กิโลกรัม
8.	เกลือ	0.3	กิโลกรัม

วิธีเตรียม

1. พริกแห้ง แกะเมล็ดออก แช่น้ำให้นุ่มบีบเอาน้ำออก
2. ตะไคร้ ตัดโคนลอกกาบแก่ออก ล้างน้ำหั่นฝอย ข่าล้างน้ำ ขูดผิว หั่นเป็นแว่นบาง ๆ หั่นฝอย
3. หอมแห้ง กระเทียม ปอกเปลือกล้างน้ำ
4. ลูกมะกรูด ล้างน้ำฝานบาง ๆ ใช้แต่ผิวหั่นฝอย

วิธีทำ

โขลกหรือบดพริกแห้ง ตะไคร้ ข่า หอม กระเทียม ลูกมะกรูด กะปิ เกลือให้ละเอียด

น้ำพริกแกงเผ็ด

เครื่องปรุง

1.	พริกแห้งเม็ดใหญ่	0.3	กิโลกรัม
2.	ตะไคร้	0.5	กิโลกรัม
3.	หอมแห้ง	0.2	กิโลกรัม
4.	ข่า	0.1	กิโลกรัม
5.	กระเทียม	0.2	กิโลกรัม
6.	ลูกผักชี	0.05	กิโลกรัม
7.	ยี่หร่า	0.05	กิโลกรัม
8.	กะปิ	0.1	กิโลกรัม
9.	เกลือ	0.3	กิโลกรัม
10.	ลูกมะกรูด	0.05	กิโลกรัม

วิธีเตรียม

1. พริกแห้งผ่าแกะเมล็ดออก แช่น้ำให้นุ่ม บีบเอาน้ำออก
2. ตะไคร้ ตัดโคนลอกเอากาบแก่ออก ล้างน้ำหั่นฝอย
3. ข่าล้างน้ำ ขูดผิวออก หั่นเป็นแว่นบาง ๆ หั่นฝอย
4. หอมแห้ง กระเทียม ปอกเปลือก ล้างน้ำ
5. ยี่หร่า ลูกผักชีเลือกสิ่งสกปรกออก นำไปคั่วพอเหลือง
6. ลูกมะกรูด ล้างน้ำฝานบาง ๆ แล้วหั่นฝอย

วิธีทำ

1. นำเครื่องเทศ ลูกผักชี ยี่หร่า โขลกหรือบดให้ละเอียดเสียก่อน
2. โขลกหรือบดพริกแห้ง ตะไคร้ ข่า หอม กระเทียม ลูกมะกรูด กะปิ เกลือ ให้ละเอียด แล้วนำลูกผักชี ยี่หร่า ที่โขลกละเอียดแล้ว นำมาโขลกรวมกันอีกครั้งหนึ่ง

พริกแห้งเม็ดใหญ่

น้ำพริกแกงส้ม

เครื่องปรุง

1.	พริกแห้งเม็ดใหญ่	0.3	กิโลกรัม
2.	หอมแห้ง	0.5	กิโลกรัม
3.	กระเทียม	0.3	กิโลกรัม
4.	กะปิ	0.1	กิโลกรัม
5.	เกลือ	0.2	กิโลกรัม

วิธีเตรียม

1. พริกแห้งผ่าแก่เมล็ดออก แช่น้ำให้นุ่ม บีบเอาน้ำออก
2. หอมแห้ง กระเทียม ปอกเปลือกล้างน้ำ

วิธีทำ

โขลกหรือบดพริกแห้ง หอม กระเทียม กะปิ เกลือ ให้ละเอียด

4. พริกแกง OTOP

พริกแกงเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ OTOP ที่สำคัญของไทย เนื่องจากอาหารประเภทแกงต่างๆ เป็นอาหารหลักของทุกภาคของประเทศไทย ผลิตภัณฑ์ OTOP ประเภทพริกแกงจึงเกิดขึ้นมาหลากหลายรูปแบบและได้รับการพัฒนาปรับปรุงกันมาอย่างมากมาย ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พริกแกง OTOP 5 ดาว ปัจจุบัน ได้แก่

<u>น้ำพริกแกงเผ็ด ป้าแว่น</u>

1. รหัสผลิตภัณฑ์ 201100084701
2. ประเภทผลิตภัณฑ์ อาหาร
3. ชื่อผู้ผลิต นางบังอร วันน้อย ตำบล ท่าบุญมี อำเภอ เกาะจันทร์ จังหวัด ชลบุรี
4. ประวัติความเป็นมา ริเริ่มจัดตั้งกลุ่มเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2540 ซึ่งเป็นเครือข่ายของกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตตำบลท่าบุญมี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรายได้ ลดรายจ่ายให้กับสมาชิกของกลุ่มโดยผลิตน้ำพริกปรุงรสและน้ำพริกปรุงประเภทต่าง ๆ มากกว่า 30 ชนิด
5. กระบวนการขั้นตอนการผลิต
   5.1 นำพริกแห้ง,ข่า,ตะไคร้,หอม,กระเทียม,น้ำปลา,มะกรูด,กะปิ,เครื่องเทศ ตามอัตราส่วน
   5.2 นำวัตถุดิบตามข้อ (1) ไปทำความสะอาดแล้วผึ่งให้แห้ง นำมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน
   5.3 นำไปบดให้ละเอียด (ใช้เครื่องบด) บรรจุใส่ซองขนาด 100 กรัม ผนึกซองด้วยเครื่องสุญญากาศ ติดข้อมูลส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์
6. จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ เก็บได้นาน (8 - 12 เดือน) สีสันสวยงาม มีมาตรฐานรับรอง (อย.,ฮาลาล ฯลฯ)
7. ปริมาณการผลิต สามารถผลิตได้ประมาณ 300 กิโลกรัม/วัน
8. ราคา ขนาดบรรจุ 100 กรัม ราคาขายส่งซองละ 10 บาท ราคาขายปลีกซองละ 12 บาท
9. สถานที่จำหน่าย ที่ทำกี่กลุ่มสตรีน้ำพริกปรุงรสตำบลท่าบุญมี เลขที่ 160/4 หมู่ที่ 10 ตำบลท่าบุญมี กิ่งอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี

พริกแกง OTOP 5 ดาว กำแพงเพชร

1. รหัสผลิตภัณฑ์ 620800154701
2. ประเภทผลิตภัณฑ์ อาหาร
3. ชื่อผู้ผลิต นางอารีรัตน์ บุริมาโน ตำบล ถาวรวัฒนา อำเภอ ทรายทองวัฒนา จังหวัด กำแพงเพชร
4. ประวัติความเป็นมา กลุ่มสตรีได้หารือกันเรื่องจะทำอาชีพเสริมเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้น จึงได้จัดตั้งกลุ่มเมื่อปี 2546 เนื่องจากสมาชิกหลายคนทำได้อร่อยรสชาติดี และวัตถุดิบหาได้ง่าย โดย ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากองค์กรบริหารส่วนตำบลถาวรวัฒนา
5. กระบวนการขั้นตอนการผลิต
   5.1 นำข่า ตะไคร้ กระชาย มะกรูด มาล้างให้สะอาดและหั่น
   5.2 ปอกหอมแดง กระเทียม ให้สะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ
   5.3 นำพริกมาล้างให้สะอาดผึ่งให้สะเด็ดน้ำ และจัดเตรียมกะปิไว้
   5.4 นำส่วนผสมข้อ 1-3 เข้าเครื่องปั่นประมาณ 4 รอบ
6. จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ สะอาด ปลอดภัย ไม่ใส่วัตถุกันเสีย
7. ปริมาณการผลิต วันละ 40 กก.
8. ราคา ส่ง กก.ละ 40 บาท
9. 32 หมู่ที่ 7 ต.ถาวรวัฒนา อ.ทรายทองวัฒนา จ.กำแพงเพชร โทร 0-6204-2581

5. การยืดอายุและการเก็บรักษาพริกแกง

ปัจจุบันเครื่องแกงหรือพริกแกงที่ขายตามท้องตลาด จะมีเครื่องแกงหลายชนิดและมีผู้ผลิตและผู้ขายค่อนข้างมาก และการวางจำหน่ายตามท้องตลาดส่วนใหญ่ มีการบรรจุในภาชนะเปิดโล่ง เช่น กะละมัง ไม่มีภาชนะปิดไว้ที่จะป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก ฝุ่นละออง หรือจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นวิธีการดูแลผลิตภัณฑ์หลังการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อายุการเก็บรักษาได้ไม่นาน นอกจากนี้ สาเหตุที่เครื่องแกงที่วางขายตามท้องตลาดมักพบปัญหามีอายุการเก็บรักษาไม่ได้นาน เนื่องจาก

1. ส่วนผสมในการทำเครื่องแกงมักจะเป็นของสดเช่น พริก ข่า ตะไคร้ กระเทียม หัวหอมแดง ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีการปนเปื้อนของดิน เชื้อแบคทีเรีย เชื้อราต่างๆ หากส่วนผสมเหล่านี้ทำความสะอาดไม่ดีพอ และสุขลักษณะในการผลิตไม่ดีพอจะทำให้เกิดเชื้อราหรือเกิดเน่าเสียได้ง่าย
2. การบรรจุภัณฑ์อาหารที่ไม่เหมาะสมในการเก็บรักษา
3. มีความชื้นสูง มีค่าแอคติวิตีของน้ำหรือปริมาณน้ำอิสระสูง

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านอาหารถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านการคัดเลือก การผลิต การบรรจุ รวมทั้งการเก็บรักษา เทคโนโลยีทางด้านการเก็บรักษาและยืดอายุอาหารที่ใช้กันอยู่ในทั่วไปมีหลากหลายวิธี โดยเรียกรวมกันว่า Hurdle Technology (เทคโนโลยีเฮอร์เดิล) หรือเรียกว่า เทคโนโลยีในการยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร เทคโนโลยีเฮอร์เดิลเป็นการเลือกใช้ปัจจัยหรือวิธีการต่างๆ มาใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสมในอาหารแต่ละชนิด ซึ่งการยืดอายุการเก็บรักษาพริกแกงหรือเครื่องแกงนั้นก็ใช้พื้นฐานจากหลักการของ Hurdle Technology เช่นกัน ตารางที่ 1 แสดงวิธีการยืดอายุแบบต่างๆ ซึ่งแบ่งแยกตามปัจจัยที่ต้องควบคุม และวัตถุประสงค์ของวิธีการว่าเป็นการยับยั้ง ทำลาย หรือป้องกันจุลินทรีย์

ตารางที่ 1 เทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันในการยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร

วัตถุประสงค์	ปัจจัย	วิธีการ
ชะลอหรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์	ลดอุณหภูมิ	แช่เย็นหรือแช่เยือกแข็งขณะขนส่งและเก็บรักษา
	ลดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้หรือเพิ่มออสโมลาลิตี้ (osmolality)	ทำแห้งและทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง การเคียวริ่งด้วยเกลือ การเติมน้ำตาล
	ลดออกซิเจน เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์	บรรจุแบบสุญญากาศหรือใช้ไนโตรเจน บรรจุแบบควบคุมหรือดัดแปลงบรรยากาศ
	ลดค่า pH	เติมกรด หรือหมักกรดแลกติกหรืออะซิติก
	จำกัดการได้รับอาหาร	ควบคุมโครงสร้างขนาดเล็ก และช่องว่างระหว่างเฟสในอิมัลชันแบบน้ำในน้ำมัน

วัตถุประสงค์	ปัจจัย	วิธีการ
การทำลายจุลินทรีย์	การใช้วัตถุกันเสีย	เติมวัตถุกันเสีย ทั้งชนิดอนินทรีย์ (ซัลไฟต์ ไนไตรท์) ชนิดอินทรีย์ (โพรพิโอเนต ซอร์เบตเบนโซเอท พาราเบน) แบคทีริโอซิน (ไนซิน) สารต้านเชื้อรา (นาตามัยซิน ไพมาริซิน)
การป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์	ลดการปนเปื้อน (decontamination)	ในซากสัตว์ ผักและผลไม้ โดยใช้ไอน้ำ กรดอินทรีย์ ไฮโปคลอไรท์ และโอโซน ในองค์ประกอบอาหารใช้ความร้อนและฉายรังสี และในภาชนะบรรจุใช้ความร้อนไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์และฉายรังสี
	กระบวนการปลอดเชื้อ (aseptic processing)	กระบวนการให้ความร้อนและบรรจุโดยปราศจากการปนเปื้อนซ้ำ

ที่มา : Gould (1989)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น สาเหตุหลักของการที่พริกแกงมีอายุการเก็บรักษาไม่ได้นานเนื่องจากความสดและความสะอาดของวัตถุดิบและการเตรียมวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ และความชื้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ง่ายต่อการดำเนินการและควบคุม โดยมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

5.1 การคัดเลือกและจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา มีดังนี้

- เลือกวัตถุดิบสดใหม่ ไม่มีเชื้อราขึ้น ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญที่ต้องทำเป็นอันดับแรก
- นำวัตถุดิบที่คัดเลือกไว้แล้วมาล้าง การล้างเป็นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบที่สำคัญก่อนเข้าสู่กระบวนการแปรรูปอาหาร มีวัตถุประสงค์ เพื่อกำจัดสิ่งสกปรก สิ่งแปลกปลอม และลดอันตรายในอาหาร (food hazard) โดยเฉพาะอันตรายจากจุลินทรีย์
- ให้ความร้อนด้วยวิธีการคั่วหรือทอดตามความเหมาะสม วิธีการนี้สามารถลดปริมาณแบคทีเรีย เชื้อรา และยังลดปริมาณน้ำในวัตถุดิบได้ด้วย

5.2 บรรจุภัณฑ์หรือการบรรจุอาหาร

บรรจุภัณฑ์หรือการบรรจุอาหารมีบทบาทสำคัญในการเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะช่วยรักษาคุณภาพอาหารซึ่งอาจทำให้เปลี่ยนแปลงไปโดยปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์หลักที่สำคัญมากคือ การยืดอายุการเก็บของอาหารให้ยาวนานขึ้น และสามารถรักษาคุณภาพของอาหารให้คงอยู่จนกระทั่งบริโภคหมด โดยพื้นฐานของบทบาทบรรจุภัณฑ์แล้ว การปิดผนึกเพื่อป้องการรั่วซึมจำเป็นต้องเลือกใช้วัสดุที่ทำบรรจุภัณฑ์จากวัตถุดิบหลายชนิด สิ่งที่ควรคำนึงถึง คือ

- ชนิดของผลิตภัณฑ์
- วิธีการในการเก็บรักษาและระดับของอุณหภูมิที่เหมาะสม
- ความเสี่ยงต่อมลภาวะ
- อายุการเก็บที่ต้องการ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์ เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่ได้รับความสนใจในการนำมาใช้ในการบรรจุอาหารกันมากขึ้น การบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์ หมายถึง ระบบการบรรจุที่สามารถทำลายหรือยับยั้งการ

เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (Spoilage Microorganism) และจุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogens) ที่ปนเปื้อนในอาหาร เพื่อช่วยรักษาความปลอดภัย รวมทั้งถนอมรักษาคุณภาพ และยืดอายุการเก็บรักษาของอาหาร (Suppakul et al., 2003) เป็นระบบการบรรจุที่นิยมใช้กับอาหารที่เสื่อมเสียง่ายจากจุลินทรีย์

การบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์เป็นรูปแบบหนึ่งของการบรรจุอาหารแบบแอคทีฟ (Active packaging) ที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ในเชิงธุรกิจ วัสดุบรรจุแบบต่อต้านจุลินทรีย์สามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ยืดระยะพัก (Lag phase) ของการเจริญของจุลินทรีย์ (Han, 2000) และประกันความปลอดภัยของอาหาร วัสดุบรรจุนี้ช่วยรักษาความเสถียรของอาหารพาสเจอร์ไรซ์โดยปราศจากการปนเปื้อนหลังการบรรจุ หรือช่วยลดการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหารที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการสเตอริไลเซชั่น (ภาณุวัฒน์, 2547)

หลักการในการบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์ คือ การใช้สารต้านจุลินทรีย์ (Antimicrobial agent) ร่วมกับระบบการบรรจุ โดยที่สารต้านจุลินทรีย์ เป็นสารเคมีที่เติมลงในอาหารเพื่อป้องกัน หรือชะลอการเสื่อมเสียของอาหารอันเนื่องมาจากจุลินทรีย์ ซึ่งอาจจะเป็นรา ยีสต์ หรือแบคทีเรีย โดยมีผลทำให้สมบัติของผนังเซลล์ของจุลินทรีย์เปลี่ยนไป ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ และมีผลต่อกลไกทางพันธุกรรม ทำให้จุลินทรีย์หยุดชะงักการเจริญเติบโตและตายในที่สุด (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2554) ซึ่งอาจใช้ในรูปซองบรรจุสารต้านจุลินทรีย์ การแต่งเติมสารต้านจุลินทรีย์ในวัสดุบรรจุ หรือการใช้พอลิเมอร์ที่มีคุณสมบัติต่อต้านจุลินทรีย์ การนำสารต้านจุลินทรีย์มาใช้ในการบรรจุอาหารจะเป็นรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสารต้านจุลินทรีย์ สมบัติและลักษณะเฉพาะของอาหาร และชนิดของจุลินทรีย์ที่ก่อปัญหา (งามทิพย์, 2550)

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารต้านจุลินทรีย์

- ความเข้มข้นของสารต้านจุลินทรีย์
- ชนิด จำนวน อายุ และประวัติของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร
- อุณหภูมิของอาหาร
- สมบัติทางเคมี และกายภาพของอาหาร เช่น ส่วนประกอบของอาหาร ความเป็นกรดด่างของอาหาร ความชื้น ความตึงผิว และลักษณะการเป็นคอลลอยด์ของอาหาร เป็นต้น

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยสารต้านจุลินทรีย์สำหรับใช้ในการบรรจุอาหารกันมากขึ้น เพื่อหาสารที่เหมาะสมกับการใช้งานและมีประสิทธิภาพสูงเพียงพอในการประกันความปลอดภัยของอาหารตลอดอายุ การเก็บสารที่ใช้มีทั้งวัตถุกันเสียที่ใช้กับอาหาร สารสกัดจากพืชโดยเฉพาะพืชสมุนไพรและพืชที่มีสรรพคุณเชิงยา เอนไซม์ แบคเทอริโอซิน (Bacteriocins) สารฆ่ารา (Fangicides) ไอออนของโลหะ พอลิเมอร์ และก๊าซบางชนิด กลไกการต้านจุลินทรีย์ของสารแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน การใช้สารต้านจุลินทรีย์หลายชนิดร่วมกันมักจะให้ผลดีกว่าการใช้สารชนิดเดียว ทั้งนี้ต้องคัดเลือกสารให้สามารถทำงานเสริมกันได้ด้วย (งามทิพย์, 2550) โดยสารต้านจุลินทรีย์ที่ใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ กรดเบนโซอิกและเบนโซเอต ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และเกลือซัลไฟท์ สารประกอบไนไตรต์และไนเตรต กรดซอร์บิกและเกลือซอร์เบต เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำสารต้านจุลินทรีย์จากธรรมชาติมาใช้เคลือบวัสดุบรรจุเพื่อยับยั้งจุลินทรีย์ ส่วนใหญ่สกัดมาจากแป้ง เซลลูโลส ไคโตซาน คาราจีแนน และแอลคาร์นิทีน (Kuorwel et al., 2011) อีกทั้งมีการผลิตฟิล์มหรือสารเคลือบกินได้จากกาแลคโตแมนแนส (Galactomannans) ซึ่งเป็นน้ำตาลที่พบในเมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่ (Cerqueira et al., 2011)

สำหรับตัวอย่างของการบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์ ได้แก่ การบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์ในรูปแบบซองหรือแผ่นปลดปล่อยสารระเหย (Volatile releasing sachets or pads) ที่ประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เชิงการค้า ได้แก่ ซองปลดปล่อยไอเอทานอล ซึ่งประกอบด้วยเอทานอลที่ถูกดูดซับอยู่ในวัสดุตัวพาและบรรจุในซองพอลิเมอร์ เอทานอลจะซึมผ่านชั้นเลือกผ่าน และผ่านซองออกมาสู่บรรยากาศที่ล้อมรอบผลิตภัณฑ์ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุ ตัวอย่าง

ทางการค้า ได้แก่ เอทิแคป หรือแอนตี้โมลไมด์ โออิเทค อีทีแพค และเฟร็ทเทค โดยมีคุณสมบัติในการยืดอายุการเก็บรักษาและยับยั้งการขึ้นราบนผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ขนมอบ และผลิตภัณฑ์ปลาแห้ง

5.3 มีความชื้นสูง มีค่าแอคติวิตีของน้ำหรือปริมาณน้ำอิสระสูง

แอคทิวิตี้ของน้ำหรือ วอเตอร์แอคทีวิตี้ (Water activity) หรือปริมาณน้ำอิสระ เขียนย่อว่า aw เป็นค่าที่แสดงระดับพลังงานของน้ำ มีความสำคัญต่ออายุการเก็บ การเสื่อมเสีย และความปลอดภัยของอาหาร เป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เราสามารถใช้ค่า Water Activity ในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย ตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ เพราะเชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ภายใต้ค่า Water Activity ที่จำกัด โดยเราจะต้องทำให้อาหารมีค่า Water Activity ต่ำกว่าที่เชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้

6. แอคติวิตีของน้ำ (Water activity)

นิยาม

ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ เป็นอัตราส่วนของความดันไอ (vapour pressure) ของน้ำในอาหาร (P) ต่อความดันไอของน้ำบริสุทธิ์ (Po) ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน

$$aw = P/Po$$

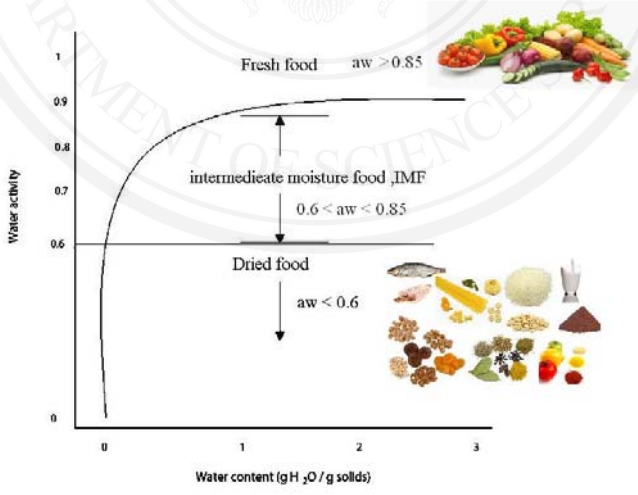
หรือวัดได้จากความชื้นสัมพัทธ์เหนืออาหารในสภาวะสมดุล (Equilibrium Relative Humidity, ERH) หารด้วย 100

$$aw = ERH/100$$

ค่า Water activity มีค่า ตั้งแต่ 0-1

7. การจำแนกอาหารตามค่าแอคติวิตีของน้ำ (Water activity)

สามารถแบ่งอาหารตามค่า Water activity ออกเป็น 3 ประเภทดังนี้



1 อาหารสด (fresh food) เป็นอาหารที่เน่าเสียง่าย (perishable food) ที่มีค่า water activity มากกว่า 0.85 เช่น เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ อาหารทะเล

2 อาหารกึ่งแห้ง (intermediate moisture food) หมายถึง อาหารที่มีค่า water acitivity ระหว่าง 0.6-0.85 เช่น นมข้นหวาน ผลไม้แช่อิ่ม กุ้งปรุงรส

3 อาหารแห้ง (dried food) หมายถึงอาหารที่มีค่า water activity น้อยกว่า 0.6 เช่น นมผง ผักผลไม้อบแห้ง กุ้งแห้ง น้ำผลไม้ผง เก๊กฮวยผงชง ดื่มกระชายผงชงดื่ม หมูหยอง

ตารางที่ 2 ตัวอย่างค่า Water activity ของอาหารบางชนิด

Water Activity	จุลลินทรีที่เจริญได้ ที่ค่า aw ระดับน้ำหรือสูงกว่า	อาหาร
0.95	จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (microbial spoilage) ส่วนใหญ่ ยีสต์บางชนิด แบคทีเรียก่อโรค (pathogen) ได้แก่ Eschericiae coli, Clostridium perfringens	อาหารสด เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู ไก่ เนื้อวัว นม ไข่ไส้กรอกสุก เช่น ไส้กรอกแฟรงค์เฟอร์เตอร์ ขนมปัง
0.91	Salmonella, Clostridium fruit juice concentrates with 55% sucrose or 12% NaClbotulinum, Lactobacillus, และรา บางชนิด	เนยแข็ง (cheese) บางชนิด เช่น Cheddar cheese, Swiss cheese, Provolone) , cured meat เช่น แฮม , น้ำผลไม้เข้มข้น
0.85	ยีสต์หลายชนิด	ไส้กรอกหมัก , sponge cakes, dry cheese, margarine, foods with 65% sucrose or 15% NaCl
0.80	ราส่วนใหญ่ ยีสต์ในสกุล Saccharomyces sp., Staphylococcus aureus	น้ำผลไม้เข้มข้น, นมข้นหวาน , condensed milk, น้ำเชื่อม , flour, high-sugar cakes, some meat jerky products
0.75	แบคทีเรียที่ทนเกลือด (halophilic bacteria) Mycotoxigenic aspergilli	แยม , marmalade, glace fruits, marzipan, marshmallow, some meat jerky products
0.65	ราที่ชอบความแห้ง (xerophilic mold)	Rolled oats with 10% moisture, jelly, molasses, nuts
0.60	ยีสต์บางชนิด ราไม่กี่ชนิด	ผลไม้แห้ง15-20% moisture, caramel, toffee, honey
0.50	จุลินทรีย์ทุกชนิดไม่สามารถเจริญได้	Noodle with 12% moisture, spice with 10% moisture
0.40		ไข่ผง ที่มีความชื้น5%
0.30		Cookies, crackers, bread crusts with 3-5% moisture
0.03		Whole milk powder with 2-3% moisture, dehydrated soups

การแบ่งประเภทของอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตาม ค่า pH และค่า water activity
(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 144 (พ.ศ.2535)

อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจำแนกตามค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าแอคติวิตีของน้ำ (water activity, aw) ออกเป็น 3ประเภท ได้แก่

1. อาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (Low acid food) คือ อาหารที่มีค่าความเป็น กรด-ด่าง มากกว่า 4.5 และมีค่าแอคติวิตีของน้ำมากกว่า 0.85
2. อาหารที่ปรับสภาพกรด (Acidified food) คือ อาหารที่ตามธรรมชาติ ของผลิตภัณฑ์มีค่าความเป็นกรด-ด่าง มากกว่า 4.5 แต่ในการผลิตมีการปรับสภาพกรดของอาหาร โดยการลวกหรือแช่ชิ้นอาหารในสารละลายกรด หรือ

เติมกรด หรือเติมอาหารที่มีความเป็นกรด จนทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่เกิน 4.5 และมีค่าแอคติวิตีของน้ำมากกว่า 0.85

3. อาหารที่มีความเป็นกรด (Acid food) คือ อาหารที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน 4.5 และมีค่าแอคติวิตีของน้ำมากกว่า 0.85

8. Water Activity กับอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร

ในระหว่างการแปรรูป การขนส่ง และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะและคุณภาพ ซึ่งรวมถึงสี กลิ่นรส รูปร่าง ลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร และคุณค่าทางโภชนาการ ผลจากกลไกเหล่านี้อาจก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร ทำให้คุณภาพของอาหารเปลี่ยนไปอยู่ในระดับที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคหรืออาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ และทำให้อาหารมีอายุการเก็บลดน้อยลง ดังนั้นผู้ผลิตอาหารจึงพยายามศึกษาและหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด เพื่อทำการออกแบบและควบคุมกระบวนการผลิต เช่น การควบคุมอุณหภูมิ เวลา และความเร็วในกระบวนการผลิตให้มีมาตรฐาน สามารถควบคุมป้องกันการเสื่อมเสียของอาหาร และสามารถประเมินอายุการเก็บของอาหารให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

การเสื่อมเสียของอาหารโดยส่วนใหญ่เกิดจากการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและส่วนประกอบที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน และเนื่องจากค่า Water Activity เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร ดังนั้นวิธีการควบคุมค่า Water Activity จึงเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเราจะควบคุมให้อาหารมีระดับค่า Water Activity ต่ำกว่าค่าที่เชื้อจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ จะเจริญเติบโตได้ ดังแสดงในรูปที่ 3 สิ่งสำคัญของการป้องกันการเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์คือการป้องกันการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษได้ เช่น Clostridium botulinum จะไม่สามารถเจริญได้ที่ระดับค่า Water Activity ต่ำกว่า 0.93

นอกจากการควบคุมค่า Water Activity แล้วยังสามารถใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า Hurdle Technology ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคนิคการถนอมอาหารแบบต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน เช่น การใช้อุณหภูมิสูง การควบคุมค่า pH การใช้สารกันเสีย การเติมส่วนผสม (Ingredient) และอื่น ๆ เป็นต้น

9. การวัดค่า Water Activity

การวัดค่า Water Activity ด้วยเครื่องหาค่า Water Activity ยี่ห้อ Novasina รุ่น thermoconstanter

วิธีการวัด

1. Calibrate เครื่อง ดังนี้
   1.1 นำ Salt Standard (ความชื้นมาตรฐาน) มาใส่ใน measuring chamber ให้เริ่มต้นด้วย Salt Standard SAL-90 (90.1%ERH)
   1.2 ปิดฝาครอบ
   1.3 หมุนปุ่มสีเหลืองด้านหน้าไปที่หมายเลข 2
   1.4 รอจนกว่าค่า aw ใกล้เคียงกับค่า salt standard ที่ใส่เข้าไป
   1.5 กดปุ่ม enter จนกระทั่งข้อความบนจอหยุดกระพริบ
   1.6 ทำการ calibrate หลายๆ ค่าในคราวเดียวกันเป็นลำดับ เริ่มจากค่ามากถึงค่าน้อย อย่างน้อยสองค่า ซึ่งสามารถครอบคลุมถึงค่า Aw ซึ่งคาดว่าจะเป็นค่า Aw ของตัวอย่างที่ต้องการจะวัดค่า
   1.7 เครื่องจะทำการ Calibrate จนเสร็จสิ้นกระบวนการ

1.8 เข้าโปรแกรมวัดค่า Aw จากนั้นหมุนปุ่มสีเหลืองของเครื่อง Thermoconstanter ไปที่ตำแหน่งที่ 1

2. นำตลับพลาสติกมาใส่สารตัวอย่างให้ได้ปริมาณ 80-90% ของความจุ
3. นำตลับตัวอย่างมาใส่ไว้ใน Measuring Chamber
4. ปิดฝา Chamber โดยหมุนตามเข็มนาฬิกาแล้วปิดฝาครอบ
5. รอกระทั่ง Relative Humidity ของอากาศที่วัดได้อยู่ในสภาวะที่สมดุลกับสารตัวอย่าง หาค่า Aw ที่ต้องการวัดจากสมการ

$$\text{Water Activity (Aw)} = X/100$$

เมื่อ X = Relative Humidity ของอากาศที่วัดได้ในสภาวะที่สมดุลกับสารตัวอย่าง

10. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่า Aw

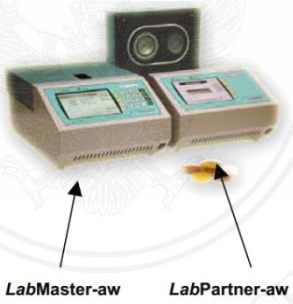
1. Benchtop Water Activity Meter จาก AQUALAB
   - ใช้เวลในการอ่านค่าไปเกิน 5 นาที
   - Accurate: ±0.003 a_w
   - ใช้เกลือเป็นสารเทียบมาตรฐาน
   - มี precision สูง
   - น้ำหนักเพียง 3.1 กิโลกรัม ทำให้พกพาง่าย
   - รักษาความปลอดภัยด้วยการบริหารควบคุมการ calibration และ ข้อมูลของตัวอย่าง

Benchtop Water Activity Meter จาก AQUALAB

2. เครื่องวัดค่าแอคติวิตี้ของน้ำของ Rotronic รุ่น HygroLab C1
   - HygroLab C1 ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อการวัด Aw ได้ถึง 4 โพรบ เพียงต่อโพรบ แล้วนำไปวัดก็จะได้ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เช่น ชีส เนื้อ ยาสูบ อาหารต่าง ๆ อาหารสัตว์ ยา และอื่นๆ
   - มีฟังก์ชันการวัดที่ให้ผลภายใน 5 นาทีเท่านั้น (หรือน้อยกว่า) และได้ค่าที่แม่นยำใกล้เคียงกับการวัดแบบปกติที่ต้องใช้เวลาวัดนานประมาณ 1 ชั่วโมง
   - รับอินพุตได้ 4 ช่อง สำหรับโพรบ HC2 แบบประจำที่ หรือ โพรบ HC2 แบบสอด เพื่อวัดค่า Aw ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ
   - มีเสียงเตือนเมื่อการวัดสิ้นสุดลง
   - บันทึกค่าได้ถึง 2000 ค่า พร้อมค่า %RH, °C/°F, วันที่และเวลา

เครื่องวัดค่า Water Activity ของ Rotronic รุ่น HygroLab C1

3. LabMaster-AW
   - สามารถวัดค่า AW ได้ในช่วง 0.03 – 1.00 aw
   - ตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 – 50 °C ± 02 K
   - Sensor Type : Electrolyte Resistive Measurement Cell CM-2
   - Accuracy : ± 0.003aw ที่ 25 °C
   - Repeatability : ± 0.002aw
   - Resolution : 0.001aw / 0.1 °C



เครื่องวัด Water Activity - LabMaster-AW ของ Novasina AG

11. วิธีการลดค่า Water Activity ในพริกแกง

ค่า Water activity เป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร จึงมีผลโดยตรงต่อการกำหนดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากค่า Water activity เป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างๆ และสามารถใช้ค่า water activity ในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย ตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ (ตารางที่ 2) เพราะเชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ภายใต้ค่า water activity ที่จำกัด ดังนั้น จึงต้องทำให้อาหารมีค่า water activity ต่ำกว่าที่เชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ และในการทำให้อาหารข้นหรือการทำแห้งเป็นการระเหยน้ำอิสระออกไป ส่วนการเติมเกลือน้ำตาล หรือส่วนผสม (Ingredient) อื่นๆ ลงไปโมเลกุลของสารเหล่านั้นจะไปจับพันธะกับน้ำอิสระทำให้ค่า water activity ลดลงไปด้วย (Barbosa-Canovas, Schmidt, and Labuza, 2007) ซึ่งในงานวิจัยของชิดชม ฮิรางะ และคณะ (2549) แสดงผลการวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ กล่าวคือ น้ำพริกชนิดร่วนแห้ง ซึ่งมีค่า water activity เท่ากับ 0.58 - 0.75 ไม่ตรวจพบการเจริญของแบคทีเรีย แต่ยังมีการเจริญของ

เชื้อราชนิดทนแห้งในขณะที่น้ำพริกแกงซึ่งมีค่า water activity เท่ากับ0.94-0.96 ตรวจพบแบคทีเรียชนิดที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย

เนื่องจากอาหารแต่ละชนิดมีค่า Aw ที่เหมาะสมแตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่สามารถอ้างอิง Aw ที่เหมาะสมค่าเดียวกันได้กับอาหารทุกชนิด รวมทั้งค่า Aw ของพริกแกงแต่ละชนิดก็จะมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ วัตถุดิบที่ใช้ กระบวนการผลิตและวิธีการเก็บรักษา ดังนั้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 129/2546) จึงได้กำหนดค่าวอเตอร์แอกทิวิตีมาตรฐานของน้ำพริกแกงไว้ต้องไม่เกิน 0.85 a_w ซึ่งเป็นค่าที่จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (microbial spoilage) ยีสต์บางชนิดและแบคทีเรียก่อโรค (pathogen) ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (ตารางที่ 2)

12. รวบรวมบทความและงานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของการควบคุมค่า Aw ในน้ำพริกแกง

เนื่องด้วยอาหารไทยเป็นอาหารที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีเครื่องปรุงและวัตถุดิบที่หลากหลาย กอปรกับที่สภาพภูมิอากาศประเทศไทยที่เป็นเมืองร้อน การประกอบอาหารรวมไปถึงการเก็บรักษาจึงต้องมีความพิถีพิถันเป็นอย่างสูง ยิ่งเมื่ออาหารไทยได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักกันไปทั่วโลกทำให้เกิดอุตสาหกรรมอาหารไทยขึ้นอย่างมากมายทั่วทุกภูมิภาค การศึกษาและทำงานวิจัยเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมและเพิ่มมูลค่าให้กับอาหารพื้นบ้านจึงได้รับความสนใจจากนักวิจัยไทยเป็นอย่างมาก

“พริกแกง” เป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ถูกนำมาใช้เป็นหัวข้อเพื่อการวิจัยกันอย่างแพร่หลายในกลุ่มนักวิชาการด้านอาหาร เพราะน้ำพริกแกงถือว่าเป็นส่วนประกอบหลักของการประกอบอาหารประเภทแกงต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการคัดเลือกวัตถุดิบ กระบวนการหรือขั้นตอนการผลิต บรรจุภัณฑ์ รวมทั้งวิธีการยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งงานวิจัยที่ได้รวบรวมมานี้จะเน้นในส่วนของการควบคุมและปรับปรุงค่า Aw ในน้ำพริกแกง ซึ่งถือเป็นพารามิเตอร์สำคัญที่จะกำหนดอายุของการเก็บรักษาพริกแกง

1. คุณภาพการเก็บรักษาของน้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบ (Storage Quality of Tamarind / Roselle Chili Paste) โดย สุภางค์ เรืองฉาย และสิรินาถ ตัณฑเกษม จาก สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำพริกมะขาม โดยเปรียบเทียบระหว่างน้ำพริกมะขามสูตรควบคุม กับน้ำพริกมะขามสูตรผสมกระเจี๊ยบ โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำพริกมะขามที่มีการทดแทนด้วยกระเจี๊ยบ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสมมติฐานว่าการใช้กระเจี๊ยบจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้นานขึ้น เพราะในกลีบดอกกระเจี๊ยบมี Unsaponitible substance ที่มีฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (ไพร มัทธวรัตน์, 2550) โดยเฉพาะยับยั้ง Bacillus cereus ที่สร้างสารพิษให้น้ำพริกเน่าเสียได้ง่าย (รวิวรรณ พรหมเจริญ และคณะ, 2546) งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ทั้งคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

การตรวจวัดค่า Water Activity จะทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง โดยนำน้ำพริกมะขามสูตรควบคุม กับน้ำพริกมะขามสูตรผสมกระเจี๊ยบ มาอย่างละ 2-3 กรัม ใส่ลงในภาชนะบรรจุ วัดค่า (a_w) ที่อุณหภูมิห้อง (25-30°C) รอจนค่าที่อ่านได้คงที่ บันทึกผล โดยใช้ Aqualab Lite (a_w) รุ่น AL1066 บริษัท Decagon Devices Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยทำการวัดผลทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการทดลองดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 Water Activity of Tamarind Chili Paste Samples stored at 4±2°C and 30±2°C for 3 weeks.

Formula	Week	Temp.	a_w
control	0	30±2°C	0.86±0.22 [a]
	1	4±2°C	0.84±0.21 [b]
		30±2°C	0.85±0.19 [ab]
	2	4±2°C	0.81±0.19 [d]
		30±2°C	0.82±0.23 [c]
	3	4±2°C	0.80±0.29 [e]
		30±2°C	0.81±0.21 [d]
50% roselle	0	30±2°C	0.82±0.22 [c]
	1	4±2°C	0.80±0.21 [e]
		30±2°C	0.81±0.23 [d]
	2	4±2°C	0.80±0.21 [e]
		30±2°C	0.80±0.22 [e]
	3	4±2°C	0.79±0.12 [f]
		30±2°C	0.80±0.21 [c]

[a-h] Means ± SD with different superscript in column are significant ($p < 0.05$)

จากการทดลองสามารถสรุปและวิเคราะห์ผลได้ว่าเมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าค่า water activity (a_w) ของน้ำพริกมะขามทั้ง 2 สูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยน้ำพริกมะขามสูตรควบคุมจะมีค่า Water activity เริ่มต้นมากกว่า และลดลงอย่างชัดเจนกว่าสูตรที่ใช้มะขามผสมกระเจี๊ยบ โดยอาหารที่มีค่า Water Activity คงที่ก็แสดงให้เห็นว่า จุลินทรีย์ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากน้ำที่มีอยู่ในอาหารได้ รวมทั้งปริมาณน้ำที่น้อยในอาหารก็ไม่เพียงพอในการพาให้สารต่างๆ มาทำปฏิกิริยากัน ดังนั้นน้ำพริกสูตรที่ใช้มะขามผสมกระเจี๊ยบซึ่งมีการลดลงของค่า Water Activity ภายใน 3 สัปดาห์น้อยกว่าสูตรควบคุมจะต้องตรวจพบจุลินทรีย์ในปริมาณที่น้อยกว่าน้ำพริกมะขามสูตรควบคุมซึ่งจากการรายงานผลการทดลองดังตารางที่ 4 พบว่าจุลินทรีย์ที่ตรวจพบมีปริมาณน้อยกว่าเหมือนที่ได้ตั้งสมมุติฐานไว้

ตารางที่ 4 Comparison Microbial Count of Tamarind Chili Paste at 4±2°C and 30±2°C for 3 weeks.

Week	Microbial Count	Temperature			
		4±2°C		30±2°C	
		control	50% roselle	control	50% roselle
0	TPC (CFU /g)	1.2×10^4	6.3×10^2	1.9×10^4	8.7×10^2
	yeast –mold (CFU /g)	ND	ND	ND	ND
	Coliform and E. coli (MPN/g)	ND	ND	ND	ND
1	TPC (CFU /g)	4.1×10^4	3.9×10^3	7.1×10^4	4.6×10^3
	yeast –mold (CFU /g)	ND	ND	ND	ND
	Coliform and E. coli (MPN/g)	ND	ND	ND	ND
2	TPC (CFU /g)	3.0×10^5	7.3×10^3	4.0×10^5	7.9×10^3
	yeast –mold (CFU/g)	ND	ND	ND	ND
	Coliform and E. coli (MPN/g)	ND	ND	ND	ND
3	TPC (CFU/g)	1.3×10^6	9.1×10^3	5.2×10^6	9.9×10^3
	yeast –mold (CFU/g)	ND	ND	ND	ND
	Coliform and E. coli (MPN/g)	ND	ND	ND	ND

Note: ND mean not detect

นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำพริกมะขามสูตรผสมกระเจี๊ยบที่เก็บที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±2°C) มีเชื้อจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกชนิดเปียก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) กำหนดว่า “จุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1x104 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง และจำนวนยีสต์-รา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนี/กรัมตัวอย่าง” และยังตรวจไม่พบ Coliforms, E. coli ยีสต์และรา

2. ศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงปักษ์ใต้ : กรณีศึกษาเครื่องแกงคั่วกลิ้งและเครื่องแกงส้ม (Study to Method for Long Time Keeping of Southern Curry: Case Study of Roast Curry) โดย ชมพูนุช โสมาลีย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยวิทยาเขตตรัง และ เถวียน บัวตุ่ม จาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่

การทดลองนี้ได้ทำศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงปักษ์ใต้ใน เครื่องแกงส้ม และเครื่องแกงคั่วกลิ้งของกลุ่มแม่บ้านนาหมื่นศรี อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยใช้ 3 วิธีคือ การใช้ระยะเวลาและอุณหภูมิสูงต่ำในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ การใช้ปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ที่เหมาะสม การลดความชื้นในเครื่องแกง ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงในส่วนของการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงด้วยวิธีการลดความชื้น โดยการศึกษาวิธีการลดความชื้นในเครื่องแกงส้มและคั่วกลิ้ง โดยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30, 60, 90 และ120 นาที แล้วนำมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสและวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและและเชื้อราในเครื่องแกงส้มและเครื่องแกงคั่วกลิ้ง ที่ผ่านการลดความชื้น

เวลาในการอบ	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)		ปริมาณเชื้อรา (CFU/g)
	เครื่องแกงส้ม	เครื่องแกงคั่วกลิ้ง	
0	1.7×10^6	8.6×10^5	<10
30	1.4×10^6	3×10^5	<10
60	4.0×10^6	<30	<10
90	3.6×10^6	<30	<10
120	1.6×10^6	6.2×10^5	<10

ผลการศึกษาวิธีการลดความชื้นในเครื่องแกงส้มและคั่วกลิ้ง โดยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30, 60, 90 และ120 นาที ผลการทดลองพบว่าระยะเวลาแต่ละช่วงในการลดความชื้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่ช่วงที่เหมาะสมของเครื่องแกงส้ม คือ เวลา 60 นาที เครื่องแกงคั่วกลิ้ง คือช่วงเวลาที่ 90 นาที เนื่องจากเป็นช่วงที่ตรวจพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อราได้น้อยที่สุด เนื่องจากปริมาณความชื้น เป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร คือ ส่วนของน้ำที่เกาะติดกับอาหาร หรือถูกใช้ไปในการสร้างพันธะต่างๆเช่น พันธะไอออนิก พันธะไฮโดรเจน และอีกส่วน คือ ปริมาณน้ำอิสระที่ไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการเกิดพันธะใดๆ และจะอยู่ภายในช่องว่างของอาหาร ซึ่ง water activity เป็นความดันไอของน้ำในอาหารที่สามารถกลายเป็นไอ เทียบกับความดันไอของน้ำในน้ำบริสุทธิ์ที่สามารถกลายเป็นไอได้ที่อุณหภูมิ เดียวกัน ซึ่งความชื้นและค่า water activity มีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อค่าความชื้นลดลง ค่า water activity จะลดลงด้วย แต่เป็นการเพิ่มหรือลดลงแบบไม่เป็นเส้นตรง

3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำพริกแอปเปิลในระหว่างการวางจำหน่าย (Determination on Changing Properties of Apple Chilli Paste During on Shelf Life) โดย อ.นริศรา วิชิต และน.ส.วรารัตน์ เสาร์จันทร์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

การทดลองนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำพริกแอปเปิลในระหว่างการวางจำหน่าย โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าสี ปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และราทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยศึกษาน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

ในการทดลองวัดปริมาณน้ำอิสระ (Aw) พบว่า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดาเป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า ปริมาณน้ำอิสระในน้ำพริกมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำอิสระของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)
0	0.734f±0.006
1	0.739ef±0.005
2	0.744e±0.002
3	0.751d±0.003
4	0.758bc±0.003
5	0.757cd±0.002
6	0.758bcd±0.005
7	0.764b±0.003
8	0.773a±0.005

หมายเหตุ ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา พบว่า ความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา

สัปดาห์ที่	ปริมาณความชื้น (%)
0	17.45f±0.11
1	017.73f±0.17
2	18.30e±0.21
3	19.36d±0.10
4	19.76c±0.27
5	19.86bc±0.16
6	20.00bc±0.23
7	20.18b±0.17
8	21.85a±0.28

หมายเหตุ ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากผลการทดลอง พบว่า ปริมาณน้ำอิสระ (Aw) ในน้ำพริกมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 6) และความชื้นของน้ำพริกแอปเปิลสูตรธรรมดา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา (ตารางที่ 7) ทั้งสองพารามิเตอร์มี

ค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน เพราะว่าความชื้นเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร โดยเมื่อปริมาณน้ำอิสระเพิ่มขึ้น (Aw) ปริมาณความชื้นก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งปริมาณน้ำอิสระเป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในปฏิกิริยาเคมีต่างๆ และสามารถใช้ปริมาณน้ำอิสระในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย ตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับปริมาณจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นพบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสรุปได้ว่า น้ำพริกแอปเปิ้ลสูตรธรรมดาสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 7 สัปดาห์ โดยที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และปริมาณจุลินทรีย์ ยีสต์และเชื้อราที่เพิ่มขึ้นจะแปรผันตามปริมาณน้ำอิสระที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 8 ดังนั้นหากต้องการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง

ตารางที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร) ของน้ำพริกแอปเปิ้ลสูตรธรรมดา เทียบกับปริมาณน้ำอิสระ (aw) ที่วัดได้ในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่	ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/กรัมอาหาร)	ปริมาณยิสต์และรา (CFU/กรัมอาหาร)
0	0.734f±0.006	<10	ND
1	0.739ef±0.005	<10	ND
2	0.744e±0.002	1.0×10^{1}	ND
3	0.751d±0.003	3.0×10^{2}	ND
4	0.758bc±0.003	1.5×10^{3}	<10
5	0.757cd±0.002	2.0×10^{3}	<10
6	0.758bcd±0.005	3.0×10^{3}	100
7	0.764b±0.003	1.0×10^{4}	100
8	0.773a±0.005	1.7×10^{4}	300

หมายเหตุ ND คือ ตรวจไม่พบ

13. บทสรุป

อาหารประเภทแกงนับได้ว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากเครื่องแกงซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักนั้นประกอบไปด้วยพืชสมุนไพรหลากหลายชนิด อีกทั้งยังหาง่ายเพราะมีให้เลือกมากมายตามท้องตลาดหรือห้างสรรพสินค้า แต่เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีอายุการเก็บรักษาที่สั้นและกรรมวิถีการผลิตที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ง่าย การเลือกผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐานรับรองไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจะเป็นตัวช่วยให้ผู้บริโภคมั่นใจในเลือกใช้ผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น ผู้ประกอบการจึงควรมุ่งเน้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ผ่านมาตรฐานเพื่อสามารถแข่งขันทางการค้าได้ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

งามทิพย์ ภู่วโรดม. การบรรจุอาหาร (Food packaging). กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550, หน้า 14-19, 30-50, 308-321.

ภาณุวัฒน์ สรรพกุล. การบรรจุอาหารแบบต่อต้านจุลินทรีย์ (Antimicrobial food packaging). วารสารบรรจุภัณฑ์ไทย , ตุลาคม-ธันวาคม, 2547, ปีที่ 14, ฉบับที่ 56, หน้า 33-39.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. สารต้านจุลินทรีย์. [ออนไลน์] [อ้างถึง 6 มกราคม 2555] เข้าถึงได้จาก http://courseware.rmutl.ac.th/courses/103/unit1502.html

Cerqueira, M. A., et al. Galactomannans use in the development of edible films/coatings for food Applications. **Trends in Food Science & Technology**, 2011, vol. 22, no. 1, p. 662-671.

Han, Jung H. Antimicrobial food packaging. **Food Technology**, March, 2000, vol. 54, no. 3, p. 56-65.

Kuorwel, Kuorwel K., et al. Antimicrobial activity of natural agents coated on starch-based films against Staphylococcus aureus. **Journal of Food Science**, 2011, vol. 76, no. 8, p. M531-537.

Suppakul, P., et al. Active packaging technologies with an emphasis on antimicrobial packaging and its applications. **Journal of Food Science**, 2003, vol. 68, no. 2, p. 408-420.

สุภางค์ เรืองฉาย และ สิรินาถ ตัณฑเกษม. “คุณภาพการเก็บรักษาของน้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบ”. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.** 31, 2 (เม.ย.-มิ.ย. 2554) 89-98.

นริศรา วิชิต และ วรารัตน์ เสาร์จันทร์. “การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำพริกแอปเปิลในระหว่างการวางจำหน่าย”. **วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่.** 2553.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 144, พ.ศ.2535. เรื่องอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 123.

มหาวิทยาลัยทักษิณ. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย ครั้งที่ 19. **ศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงปักษ์ใต้ : กรณีศึกษาเครื่องแกงคั่วกลิ้งและเครื่องแกงส้ม**. 2552, กันยายน 24-25. จังหวัดสงขลา, โรงแรม เจ บี หาดใหญ่, สงขลา : บริษัท มาสเตอร์พีช แอนด์ โคเชท์ จำกัด, 2552.

กระทรวงอุตสาหกรรม. “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3438 (พ.ศ. 2548) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริกแกงและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริกแกงและเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส”. **ราชกิจจานุเบกษา.** ฉบับประกาศและงานทั่วไป 123, 12 ง (9 ก.พ. 2549) 26.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. มาตรฐานผลิภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกง. มผช.129/2546

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี. “การผลิตน้ำพริกกุ้งเสียบได้มาตรฐาน”. **จดหมายข่ากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.** 22, (8 ส.ค. 2551).

“OTOP 5 ดาว (OTOP 5 STAR)” **[Online]** [cited 17 September 2013] Available From http://www.otop5star.com/pop_up01-th.php?id=28, http://www.otop5star.com/pop_up01-th.php?id=222

“เทคโนโลยีเฮอร์เดิล (Hurdle Technology)” **[Online]** [cited 17 September 2013] Available From http://conf.agi.nu.ac.th/agmis/download/publication/120_file.pdf

“ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร”. **[Online]** [cited 17 September 2013] Available From internet : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0551/water-activity-%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%84%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%B5%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3

“ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว”. **[Online]** [cited 17 September 2013] Available From internet : http://www.phtnet.org/article/view-article.asp?aID=12

ดิ เอนด์ พัวร์(The News Poor). **สูตรอาหาร พริกแกง [ออนไลน์]** [อ้างถึง 16 ตุลาคม 2556] เข้าถึงได้จาก http://www.thenpoor.ws/food/main/plikkang.html

กรมวิทยาศาสตร์บริการ DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE