บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและครอบคลุมงานวิจัย

หญ้าเฉาก๊วย

หญ้าเฉาก๊วย เป็นพืชในวงศ์มิ้นท์ (Lamiaceae) วงศ์เดียวกับสะระแหน่ กะเพรา โหระพา แมงลัก และยี่หร่า มีชื่อเรียกว่าอย่างเป็นทางการว่า *Mesona chinensis* มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามภาษาถิ่น เช่น ในภาษาจีนกลางจะเรียกว่า เหลียงเฝิ่น หรือ เซียนเฉ่า ที่แปลว่าหญ้าเทวดา ขณะที่ชาวมาเลเซียจะเรียกว่า จินเจา ชื่อภาษาไทย เช่น หญ้าเฉาก๊วย หญ้าหวาน หญ้าวุ้นดำ เป็นต้น เฉาก๊วยเป็นไม้พุ่มกึ่งเลื้อยขนาดเล็กลำต้นกลม เปราะและหักง่ายคล้ายสะระแหน่ กิ่งก้านแผ่กว้างคลุมดิน ยาวประมาณ 2 - 3 ฟุต ใบเป็นใบเดี่ยว ออกตรงกันข้ามเป็นรูปรีแกมรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคนใบสอบ ก้านใบสีขาว ยาวประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตร ใบเป็นสีเขียวสด เวลาใบดกจะหนาแน่น มีดอกสีขาวออกเป็นช่อแบบเชิงลดคล้ายดอกกะเพรา ตามซอกใบและปลายยอดของช่อแต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก เวลามีดอกจะบานพร้อมๆกัน ดอกจะออกเกือบทั้งปี เฉาก๊วยขึ้นได้ในดินทั่วไป เป็นไม้ชอบแดดและความชุ่มชื้น (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555: ระบบออนไลน์)

ภาพที่ 2.1 แสดงหญ้าเฉาก๊วยแบบสดและแห้ง

ที่มา : http://www.clickazine.com/ ; http://www.thaismefranchise.com/?p=3750

UNIVERSITY

เฉาก๊วย

เฉาก๊วยนั้นมาจากภาษาจีนพื้นเมือง คำว่า "เฉา" มีความหมายว่า ต้นหญ้าหรือต้นพืชชนิดหนึ่ง ก๊วยหมายถึงขนมวุ้น เฉาก๊วยเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มขนมหวานได้จากการต้มหญ้าเฉาก๊วยเพื่อสกัดเอากลิ่น รสชาติ และจนยางไม้และเพคตินละลายออกมาได้น้ำสีน้ำตาลดำ เรียกว่า ชาเฉาก๊วย จากนั้นก็กรองเอาแต่น้ำ แล้วนำไปผสมกับแป้งพืช เพื่อให้เฉาก๊วยคงตัวเป็นเจลลี่ ซึ่งส่วนประกอบตามวิธีที่เป็นต้นตำรับโบราณนั้นนิยมผสมกับแป้งท้าวยายม่อม แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวเจ้าหรือแป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนตามความเหมาะสม โดยแป้งมันจะทำให้เนื้อเฉาก๊วยนิ่ม แป้งท้าวยายม่อมจะให้เนื้อเฉาก๊วยคงรูปได้นาน แป้งข้าวเจ้าจะช่วยให้เฉาก๊วยแข็งตัวขึ้น และแป้งข้าวเหนียวช่วยให้มีความหนืด ปัจจุบันมีผู้ค้าเฉาก๊วยบางรายใส่สีผสมอาหารให้สีดำเข้มขึ้น หรือใส่วุ้นเจลาตินเพื่อลดต้นทุน เฉาก๊วยมีสรรพคุณแก้ร้อนในกระหายน้ำ ลดความร้อนในร่างกาย เป็นสมุนไพรบรรเทาโรคความดันโลหิตสูงและบรรเทาอาการปากเปื่อย (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555: ระบบออนไลน์)

ความชื้นในอาหาร

ความชื้นในผลิตอาหารต่างๆนั้นประกอบด้วยความชื้นที่เกาะติดที่ผิวของอาหาร (unbound moisture) ซึ่งสามารถขจัดความชื้นนี้ออกไปได้หมด โดยการให้ความร้อนและความชื้นที่เกาะอยู่ภายในผนังด้านในท่อเล็กๆ (capillaries) ที่อยู่ภายในเนื้ออาหารโดยไม่สามารถไล่ความชื้นภายในอาหารนี้ได้หมด (วิไล รังสาดทอง, 2543)

ปริมาณความชื้นสมดุลและค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (equilibrium moisture content and water activity)

การหาความชื้นในอาหารหาได้จากการนำเอาอาหารไปอบแล้วชั่งหาน้ำหนักของแข็งที่เหลืออยู่ในอาหาร ทำให้ทราบความชื้นหรือน้ำที่หายไป ส่วนปริมาณความชื้นสมดุลนิยามได้ว่าเป็นปริมาณความชื้นที่มีอยู่เมื่อสารมีความดันไอสมดุลกับสิ่งแวดล้อมซึ่งในกระบวนการอบแห้งจะเป็นปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์เมื่อสิ้นสุดกระบวนการ ค่าอัตราส่วนของความดันไอสมดุลต่อความดันไออิ่มตัวจะเรียกว่า ความชื้นสัมพัทธ์สมดุล หรือ วอเตอร์แอคทิวิตี้ (water activity : a_w) หรือค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ หมายถึงปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหารเป็นน้ำที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของโมเลกุลทางเคมีของอาหาร (bound water) และเป็นน้ำอิสระ (free water) อยู่ในอาหาร ถ้ามีมากจะทำให้อายุการรักษาอาหารสั้น ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของอาหารและลักษณะที่น้ำยึดอยู่ในผลิตภัณฑ์ ในอาหารจะมีโมเลกุลของน้ำดูดซับอยู่บนผนังด้านในของช่องว่างคาพิลลารี (porous capillaries) ซึ่งน้ำที่ดูดซับอยู่นี้หากอยู่ใน

PAYAP UNIVERSITY

รูปของชั้นโมเลกุลเดี่ยวมากจะทำให้มีค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ต่ำ แต่หากน้ำที่ดูดซับอยู่นี้อยู่ในรูปของโมเลกุลหลายชั้นจะทำให้ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้เพิ่มสูงขึ้นซึ่งจะทำให้จุลินทรีย์ต่างๆเจริญได้ดีขึ้น และเพิ่มโอกาสการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียในอาหาร เช่น การเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลและการเหม็นหืน ดังนั้นอาหารที่สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดควรมีค่าน้ำที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 0.2 – 0.4 ระดับค่าน้ำที่เป็นประโยชน์และความสำคัญแสดงดังตารางที่ 2.1 (รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, 2535)

ตารางที่ 2.1 ระดับค่าน้ำในอาหารที่จุลินทรีย์สามารถใช้ประโยชน์และเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาในอาหาร

a_w	ความสำคัญ
0.95	*Pseudimonas, Bacillus, Clostridium perfringens* และยีสต์บางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้
0.90	ขีดต่ำสุดสำหรับการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียทั่วๆไป *Samonella, Vibrio parahaemolyticus, Lactobacillus* และยีสต์บางชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้
0.85	ยีสต์บางชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้
0.80	ขีดต่ำสุดสำหรับปฏิกิริยาของเอนไซม์ และการเจริญเติบโตของเชื้อราส่วนใหญ่ *Staphylococcus aureus* ไม่สามารถเจริญได้
0.75	ขีดต่ำสุดสำหรับ Halophillic bacteria
0.70	ขีดต่ำสุดสำหรับการเจริญเติบโตของ Xerophillic fungi
0.65	อัตราเร็วสูงสุดสำหรับปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Maillard reaction)
0.60	ขีดต่ำสุดสำหรับการเจริญเติบโตของ Osmophillic bacteria และ Xerophillic yeast และ fungi
0.55	ขีดต่ำสุดสำหรับการดำรงชีวิตของเชื้อจุลินทรีย์
0.40	อัตราเร็วต่ำสุดของปฏิกิริยาออกซิเดชัน
0.25	ความต้านทานสูงสุดของแบคทีเรียสร้างสปอร์

ที่มา : รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, 2535

PAYAP UNIVERSITY

2.5 การกำจัดน้ำ (Dehydration)

วิไล รังสาดทอง (2543) ได้อธิบายเกี่ยวกับการทำแห้งว่าการกำจัดน้ำหรือการทำแห้ง หมายถึง การใช้ความร้อนภายใต้สภาวะควบคุมเพื่อกำจัดน้ำส่วนใหญ่ที่อยู่ในอาหาร โดยวัตถุประสงค์ของการกำจัดน้ำคือการยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร โดยการลดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ ซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการทำงานของเอนไซม์ ช่วยลดน้ำหนักผลิตภัณฑ์ รวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและขนส่ง อย่างไรก็ตามการทำแห้งอาจทำให้สูญเสียคุณภาพการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร ดังนั้นการทำแห้งอาหารจึงควรหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการทำให้อาหารแต่ละชนิดแห้งโดยที่ทำให้สูญเสียคุณภาพการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการของอาหารน้อยที่สุด

กลไกการทำแห้งและผลของการอบแห้งต่ออาหาร

เมื่ออากาศหรือลมร้อนพัดผ่านอาหารที่เปียก ความร้อนจะถูกถ่ายเทไปยังผิวของอาหารที่เปียกและทำให้น้ำในอาหารระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอ (latent heat of vaporization) ไอน้ำจะแพร่ผ่านฟิล์มอากาศ (boundary film) และถูกพัดพาไปโดยลมร้อนที่เคลื่อนที่โดยมีอากาศแห้งเข้ามาแทนที่ ทำให้บริเวณที่ผิวนอกของอาหารจะมีความดันไอของไอน้ำลดลง เกิดความแตกต่างของความดันไอของน้ำระหว่างอากาศภายนอกกับความชื้นภายในชิ้นอาหารจึงเป็นแรงขับให้น้ำจากภายในเคลื่อนย้ายออกมาที่ผิวนอกของอาหารได้ด้วยกลไกการอบแห้งคือน้ำเคลื่อนที่โดย capillary force

ดังนั้นน้ำในอาหารจะถูกกำจัดออกจากอาหารด้วยกลไกดังนี้

- การเคลื่อนที่ของของเหลวด้วยแรงคาพิลลารี
- การแพร่ของของเหลวซึ่งเกิดจากความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นของโมเลกุลสารและเกิดจากของเหลวซึ่งถูกดูดซับโดยผิวหน้าของแข็งในอาหาร
- การแพร่ของไอน้ำในช่องอากาศของอาหารซึ่งเกิดจากความแตกต่างของความดันไอ

ผลของการอบแห้งต่อต่อลักษณะสำคัญของอาหารบางประการอาจจำแนกได้ดังนี้

1) ลักษณะเนื้อสัมผัส

การเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อสัมผัสหลังการอบแห้งเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของอาหารที่นำมาอบโดยเฉพาะ เมื่อนำมาดูดคืนน้ำใหม่ (rehydrated) การเปลี่ยนแปลงของลักษณะเนื้อสัมผัสอาจเกิดขึ้นเนื่องจากแป้งในอาหารเกิดเจล (gelatinization) หรือเกิดการตกผลึกของเซลลูโลส (crystallization) การเปลี่ยนแปลงความชื้นของอาหารก่อนและ

PAYAP UNIVERSITY

หลังการทำแห้งอาหารทำให้อาหารเหี่ยวและมีปริมาตรลดลง และอาหารจะดูดคืนความชื้นอีกครั้งในระหว่างการดูดคืนน้ำอย่างช้าๆ

อุณหภูมิและอัตราการทำแห้งมีผลมากต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร โดยทั่วไปการอบแห้งที่อุณหภูมิสูง จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสมากกว่าการทำแห้งที่อุณหภูมิและอัตราการทำแห้งที่ต่ำกว่า

2) กลิ่นและรส

ความร้อนระหว่างการอบแห้งจะทำให้สารให้กลิ่นระเหยบางชนิดสูญเสียไปเป็นเหตุให้อาหารสูญเสียกลิ่นและรสชาติได้ การสูญเสียสารให้กลิ่นจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้และความเข้มข้นของของแข็งทั้งหมดในอาหาร ความดันไอของสารที่ระเหยได้และความสามารถในการละลายน้ำ

3) ด้านสี

การทำแห้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะผิวหน้าของอาหาร ทำให้การสะท้อนแสงและสีเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารองค์ประกอบ เช่น แคโรทีนอยด์และคลอโรฟิลด์ เนื่องจากความร้อนและการออกซิเดชันระหว่างการอบแห้ง โดยทั่วไปการทำแห้งที่เวลานานกว่าและอุณหภูมิสูงกว่าจะทำให้สีเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่า นอกจากนี้หากยังมีแอคทิวิตี้ของเอนไซม์เหลืออยู่อาจเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลระหว่างการเก็บได้ แต่ในอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่มีสีเข้มอยู่แล้วการอบแห้งอาจจะไม่มีผลต่อสีของอาหาร บางครั้งอาจทำให้สีของอาหารเข้มขึ้น เนื่องจากการที่น้ำในอาหารระเหยออกไป

4) คุณค่าทางโภชนาการ

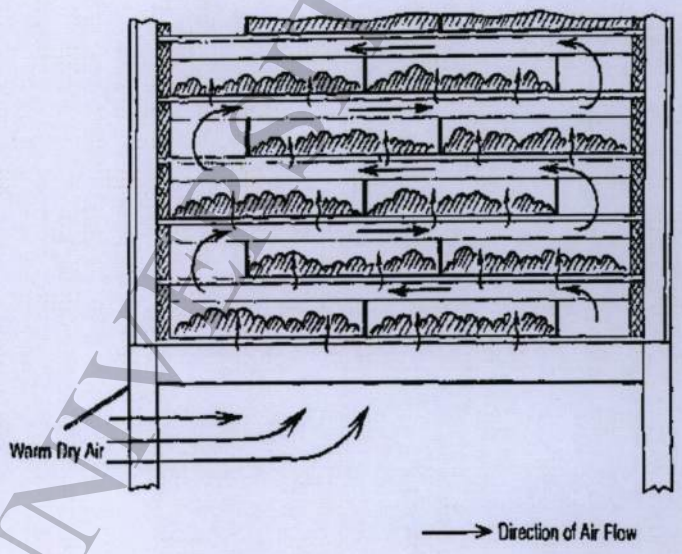
คุณค่าทางโภชนาการบางอย่างที่ไวต่อความร้อนจะสูญเสียไปจากการอบแห้ง เช่น วิตามินซีซึ่งสามารถลดการสูญเสียได้โดยการทำแห้งที่อุณหภูมิต่ำและใช้เวลาให้สั้นที่สุด (วิไล รังสาดทอง, 2543)

เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray dryer)

เครื่องอบแห้งแบบถาดประกอบด้วยถาดเตี้ยๆที่มีช่องตาข่ายอยู่ด้านล่างแต่ละถาดเหมาะที่จะบรรจุอาหารที่มีลักษณะเป็นชิ้นบางขนาด 2-6 เซนติเมตร อากาศร้อนจะไหลหมุนเวียนอยู่ในตู้ที่มีความเร็วลม 0.5-5 เมตร/วินาที/ตารางเมตร ของพื้นที่ผิวของถาดมีระบบนำลมร้อนขึ้นด้านบนผ่านแต่ละถาดเพื่อให้ลมร้อนกระจายอย่างสม่ำเสมอ อาจมีการติดตั้งเครื่องทำความร้อนเพิ่มด้านบนหรือด้านข้างของถาดเพื่อเพิ่มอัตราการทำแห้ง นิยมใช้เครื่องอบแห้งแบบถาดในการผลิต

PAYAP UNIVERSITY

อาหารในปริมาณต่ำ คุณภาพผลิตภัณฑ์ไมสม่ำเสมอ แต่ใช้เงินลงทุนและค่าดูแลรักษาต่ำ (วิไล รังสาดทอง, 2543) แสดงภาพตู้อบในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดง เครื่องอบแห้งแบบถาด

ที่มา : www.practicalaction.org

การคืนรูป และดัชนีการดูดซับน้ำ (Water absorption index)

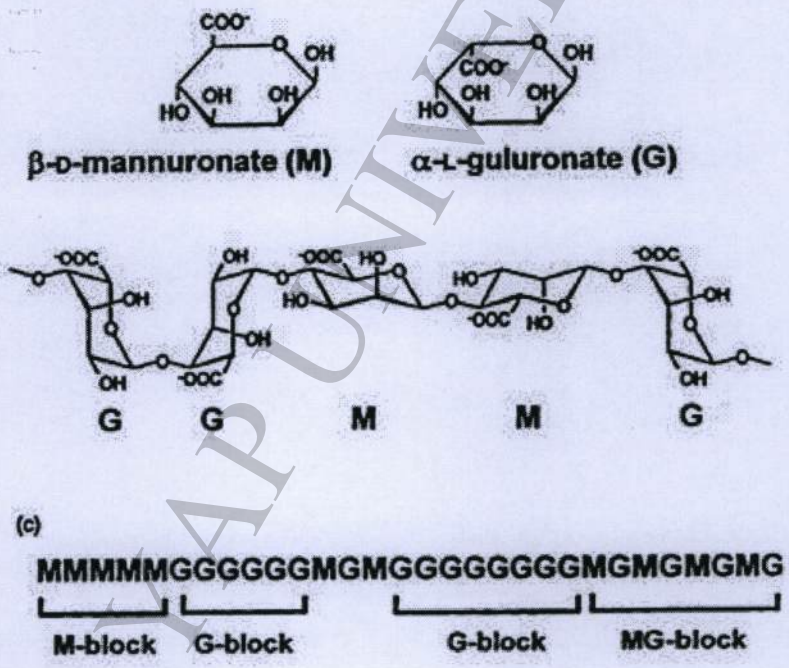
สืบสกุล จินดาพล และคณะ (2543) ได้ออกแบบการทดลองในการทำแห้งแบบพ่นฝอยน้ำนมข้าวและได้วิเคราะห์ค่าดัชนีการดูดซับน้ำ (Water absorption index; WAI) ของผงน้ำนมข้าว โดยนำตัวอย่าง 2.5 กรัมใส่ลงในน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตรใส่หลอดเหวี่ยงทิ้งไว้ 30 นาทีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส แล้วจึงทำการเหวี่ยงแยกที่ 3000 x g เป็นเวลา 10 นาที รินน้ำใสออกแล้วนำเจลที่เหลือไปชั่งน้ำหนัก เพื่อคำนวณค่า WAI จากสมการ

$$WAI = \frac{\text{น้ำหนักของของเจลหลังคืนตัว}}{\text{น้ำหนักของของเจลแห้งก่อนคืนตัว}}$$

PAYAP UNIVERSITY

โซเดียมอัลจิเนต (Sodium alginate)

อัลจิเนตหรืออัลจินเป็นสารที่สกัดได้จากสาหร่ายทะเลสีน้ำตาล (Phaeophyceae) ได้แก่ *Macrocystis pyrifera* มีอัลจินประมาณ 14-19%, *Laminaria cloustoni* และ *Laminaria digitata* มีอัลจินประมาณ 15-40% โดยปริมาณอัลจินที่พบจะขึ้นกับชนิดของสาหร่าย ฤดูกาล และแหล่งที่สาหร่ายเจริญเติบโต สาหร่ายเหล่านี้พบได้ทั่วไปในโลก ประเทศที่ผลิตอัลจิเนตมากคืออเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส สเปน นอร์เวย์ แคนนาดาและญี่ปุ่น (มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี, 2555: ระบบออนไลน์) ในโมเลกุลอัลจิเนตประกอบด้วย copolymer ของ Dmannuric acid (M) และ L-guluronic acid (G) ที่เรียกว่า M- blocks และ G- blocks ตามลำดับและยังมีบางส่วนของโมเลกุลเป็น MG-blocks (A. Nussinovitch, 1997) ดังภาพที่ 2.3



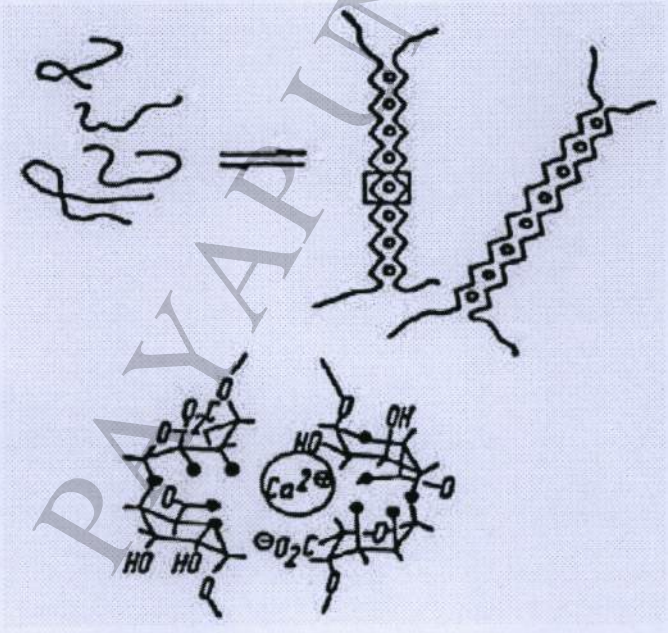
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของอัลจิเนต (Alginate)

ที่มา : http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/Courseware/BCT611/chapter4_3.html

Nussinovitch (1997) ได้อธิบายถึงการใช้อัลจิเนตในอุตสาหกรรมอาหารว่ามีอัลจิเนตหลายอนุพันธ์ซึ่งมีสมบัติการละลายในน้ำที่แตกต่างกัน รูปแบบของอนุพันธ์ที่นิยมในเชิงการค้ามากที่สุดคือ โซเดียมอัลจิเนตเนื่องจากละลายน้ำได้ดีกว่า และมีความคงตัวสูง อัลจิเนตจะละลาย

PAYAP UNIVERSITY

ได้ทั้งในน้ำร้อนและน้ำเย็น คุณสมบัติที่ดีของอัลจิเนตคือ ทำให้เกิด Irreversible gel ในน้ำเย็นเมื่อมี Ca^{2+} รวมอยู่ด้วย ซึ่งคุณสมบัติในการเกิดเจลที่อุณหภูมิต่ำนี้ทำให้อัลจิเนตแตกต่างจากไฮโดรคอลลอยด์ที่ได้จากสาหร่ายสีแดง การทำละลายอัลจิเนตควรมีการผสมส่วนผสมที่ช่วยการกระจายตัว เช่น แป้งหรือน้ำตาลให้เกิดการกระจายตัวที่ดีก่อนการผสมน้ำเพื่อป้องกันก้อนอัลจิเนตดูดน้ำและบวมน้ำด้านนอกซึ่งจะขัดขวางโมเลกุลอัลจิเนตด้านในไม่ให้มีโอกาสสัมผัสน้ำ การแก้ปัญหาดังกล่าวทำได้ด้วยการคนด้วยแรงเฉือนอย่างแรงและระหว่างการผสมต้องระวังไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้เจลเกิดการสลายตัวและมีความหนืดลดลงหรือความแข็งของเจลลดลงได้ ความหนืดของสารละลายอัลจิเนตที่ได้ขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ความเข้มข้น น้ำหนักโมเลกุล และการมีโลหะประจุบวกจึงนิยมใช้เป็นสารเพิ่มความหนืด สารเพิ่มความคงตัว ทำให้อีมัลชั่นคงตัว สารทำให้เกิดเจลและสารยับยั้งการเกิด syneresis อัลจิเนตสามารถเกิดเจลได้เนื่องจากการเกิดสะพานเชื่อมต่อระหว่างหมู่คาร์บอกซิล และระหว่างหมู่ไฮดรอกซิลของโพลิเมอร์ของอัลจิเนตสองสายโดยมีแคลเซียมอิออนเป็นตัวเชื่อมต่อในตำแหน่งของ block-G ในสายโพลิเมอร์ เป็นระยะทำให้เกิดโครงสร้างแบบกล่องไข่ (egg box) มีโมเลกุลใหญ่ขึ้นและโครงสร้างซับซ้อนขึ้น (ดังภาพที่ 2.4) ดังนั้นลักษณะความแข็งแรงของเจลที่ได้จึงขึ้นกับจำนวนและความยาวของ block-G



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้าง ของเจลอัลจิเนต (Alginate) เมื่อทำปฏิกิริยากับ Ca^{2+}

ที่มา : http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/Courseware/BCT611/chapter4_3.html

PAYAP UNIVERSITY

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยอบแห้ง

จรินทร์พร ยี่ตันสี และวิชชุรีย์ เจริญเดช (2550) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยอบแห้งโดยใช้หญ้าเฉาก๊วยต่อน้ำสะอาดเป็น 1 : 20 ส่วนโดยน้ำหนัก ต้มโดยควบคุมอุณหภูมิประมาณ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใช้แป้งมันสำปะหลังในปริมาณ 1 ส่วนต่อน้ำเฉาก๊วย 20 ส่วนโดยน้ำหนักและให้ความร้อนต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที จึงเทใส่พิมพ์และตั้งทิ้งไว้ให้เซ็ตตัวเป็นวุ้นเฉาก๊วยก่อนนำมาหั่นเป็นเส้นเฉาก๊วยขนาด 0.5 x 5 เซนติเมตร อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 – 75 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบแห้ง 1 ชั่วโมง 45 นาที

ภาพที่ 2.5 แสดงผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยอบแห้ง
ที่มา : จรินทร์พร ยี่ตันสี และวิชชุรีย์ เจริญเดช, 2550

กระบวนการคืนรูปของผลิตภัณฑ์ทำได้โดย แช่น้ำสะอาดในอัตราส่วนเส้นเฉาก๊วยแห้งต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 40 ส่วนโดยน้ำหนัก ใช้เวลาในการแช่ 30 นาทีแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดต่ออีก 3 นาที ได้เส้นเฉาก๊วยที่คืนรูปดังภาพที่ 2.6 โดยปัญหาที่พบคือหลังการคืนตัวด้วยวิธีการจากการทดลองเส้นเฉาก๊วยอบแห้งบางส่วนมีการคืนตัวที่ไม่ดีนักเนื่องจากมีเจลแข็งอยู่ในใจกลางเส้นเฉาก๊วย

ภาพที่ 2.6 แสดงผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยอบแห้งหลังการคืนรูป
ที่มา : จรินทร์พร ยี่ตันสี และวิชชุรีย์ เจริญเดช, 2550

PAYAP UNIVERSITY

การผลิตเส้นขนมจีนอบแห้ง

อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และทีมงานได้คิดค้นและพัฒนาการแปรรูปขนมจีนอบแห้งที่มีการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ ซึ่งมีคุณสมบัติดูดซับน้ำได้เร็วในแป้งข้าวจ้าวที่ใช้ผลิตเส้นขนมจีนเพื่อให้เส้นขนมจีนที่อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนสามารถคืนรูปได้เร็วด้วยการเติมน้ำร้อนทิ้งไว้ 3 นาที (ผู้จัดการออนไลน์, 2553: ออนไลน์)

ผลของแซนแทนกัม อัลจิเนตและความเป็นกรดเบสต่อสมบัติทางกายภาพของแป้งมันสำปะหลัง

จากการศึกษาผลของการใช้อัลจิเนตต่อสมบัติทางกายภาพของแป้งมันสำปะหลังพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของอัลจิเนตในแป้งมันสำปะหลังจะช่วยให้ค่า setback ของแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น และภายหลังจากวงจรการแช่แข็งและละลายเพสต์แป้งมันสำปะหลัง 7 รอบพบว่าเพสต์แป้งมันสำปะหลังที่มีอัลจิเนตมีค่าเปอร์เซนต์น้ำที่แยกออกมาต่ำกว่าเพสต์แป้งมันสำปะหลังอย่างเดียว นอกจากนี้เมื่อเติมแซนแทนกัมและอัลจิเนตในแป้งมันสำปะหลังที่ความเข้มข้นรวมของโพลิแซคคาไรด์ร้อยละ 5 พบว่าความหนืดสูงสุดและความหนืดสุดท้ายจากกราฟ RVA มีค่าสูงขึ้น ซึ่งสมบัติทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไปเกิดเนื่องจากความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของแป้งมันสำปะหลังและสารไฮโดรคอลลอยด์ที่เพิ่มในแป้ง (สุวภัทร ศรีจันท์ทองศิริ, 2550)

PAYAP UNIVERSITY