

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปรับปรุงคุณภาพของหมูยอและกุนเชียงด้วยกล้วยน้ำว้า

(Improvement Quality of Moo-Yoa and Chinese Sausage by Kluai Namwa)



รายงานผลงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้ของ

โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RC4 ประจำปีงบประมาณ 2545

TX
556
P8
81547ก.

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 54619

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาด กรุณาแจ้งเจ้าหน้าที่หอสมุดฯ

วันที่เดือนปี 24 ต.ค. 2548

h11996413
i.....

ชื่อโครงการวิจัย : การปรับปรุงคุณภาพของหมูยอและกุนเชียงด้วยกล้วยน้ำว้า

Improvement Quality of Moo-Yoa and Chinese Sausage by Kluai Namwa

ชื่อผู้วิจัย : นางสาว เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย : จากเงินรายได้ของโครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2545

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย : 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2544 ถึง กันยายน 2545

หน่วยงานที่สังกัด : โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

บทคัดย่อ

กล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกต่างๆกัน [จากดิบ (ระยะที่ 1) ถึง สุกเต็มที่ (ระยะที่ 8)] มีองค์ประกอบทางเคมี ดังนี้คือความชื้นร้อยละ 59.68 - 66.18 , ปริมาณของแข็งที่ละลายได้เป็น 1.0-15.3 °Brix , น้ำตาลรีดิวซ์ซึ่งร้อยละ 2.82 - 9.98 กรัม , pH อยู่ในช่วง 6.82 - 4.30 และ ค่าความเป็นกรดร้อยละ 0.15 - 1.12 (ของกรดมาลิก) โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ เมื่อศึกษาภาวะและอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้กล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อหมูบางส่วนในหมูยอและกุนเชียง พบว่าการเติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกระยะที่ 1 ปริมาณร้อยละ 20 จะมีผลทำให้ หมูยอมีคุณภาพเนื้อสัมผัสที่ทดสอบด้านการพับ (foldind test) ในระดับเกรด AA และผลทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส จะมีค่าคะแนนในด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ เทียบเท่ากับสูตรควบคุม ส่วนการเติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกระยะที่ 8 ปริมาณร้อยละ 30 จะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์กุนเชียงดิบ มีความชื้นสูงขึ้นเป็นร้อยละ 24.50 และค่า A_w ลดลงเหลือเพียง 0.704 ในขณะที่กุนเชียงสูตรควบคุมมีความชื้นเป็นร้อยละ 18.78 และ ค่า A_w เป็น 0.727 เมื่อพิจารณาลักษณะปรากฏและทดสอบทางประสาทสัมผัสของกุนเชียงสุก พบว่ากุนเชียงที่ผสมกล้วยน้ำว้ามีลักษณะเนื้อแน่น แต่ยังคงมีความนุ่มและชุ่มน้ำดีมาก ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับในด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ เทียบเท่ากับสูตรควบคุม ส่วนกลิ่นและสีแดงมีค่าใกล้เคียงสูตรควบคุม

Improvement Quality of Moo-Yoa and Chinese Sausage by Kluai Namwa Yaowalak Surapunpisid

ABSTRACT

The chemical compositions of banana (Kluai Nam Wa) at different ripening periods from step 1 (un-ripen) to 8 (ripen) were analyzed according to the dry basis. The bananas contained 59.68 – 66.18 % of moisture content , 1.0 – 15.3 °Brix of total soluble solid , 2.82 – 9.98 % of reducing sugar , 0.15 – 1.12 % of total titable acidity (as malic acid) and pH ranged from 6.82 to 4.30 . The conditioning of ripening period as well as the ratio of banana puree were studied in the product of Moo - Yoa and Chinese sausage . When the amount of pork 20 % by weight was substituted by banana puree at the ripening period step 1 , the Moo - Yoa texture is at the grade AA of good quality by checking the flooding test . Furthermore , the quality of sensory testing ; i.e , appearance , flavour etc. of this new product is equalized to the control . And the use of banana puree with the ripening period of step 8 for partially substitution of pork at 30% by weight in Chinese sausage resulted in the higher moisture content (24.50%) and the lower A_w (0.704) compared to that of the control sausage (18.78 % moisture content and $A_w = 0.727$). The cooked banana – substituted Chinese sausage showed similar sensory qualities in terms of appearance , flavor and texture quality compared to the control sausage.

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	
2.1 กลัวย่น้ำว่า	3
2.2 หมูขอ	7
2.3 กุนเชียง	9
บทที่ 3 อุปกรณ์ วัตตุดิบบ และวิธีการทดลอง	
3.1 อุปกรณ์ วัตตุดิบบ	13
3.2 วิธีการทดลอง	14
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 องค์ประกอบทางเคมีบางประการของกลัวย่น้ำว่าในระหว่างการสุก	18
4.2 การศึกษาระยะความสุกและปริมาณที่เหมาะสมของกลัวย่น้ำในหมูขอ	19
4.3 การศึกษาระยะความสุกและปริมาณที่เหมาะสมของกลัวย่น้ำในกุนเชียง	22
4.4 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของกุนเชียง	
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

2.1	แสดงคุณค่าทางอาหารของผลกล้วยสด	4
2.2	แสดงปริมาณ โปรตีนทั้งหมดที่มีในเนื้อส่วนต่าง ๆ ปริมาณ โปรตีน	6
	แสดงความสามารถของ โปรตีนในการรวมตัวกับน้ำและน้ำมัน	8
3.1	แสดงส่วนผสมที่ใช้ในการทำหมุยอ	15
3.2	แสดงส่วนผสมที่ใช้ในการทำกุนเชียง	17
4.1	แสดงองค์ประกอบทางเคมีของกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกในระยะต่าง ๆ กัน	18
4.2	แสดงค่าความชื้นในหมุยอที่เติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน	19
4.3	แสดงระดับคุณภาพของหมุยอ โดยวิธีการเก็บ เมื่อเติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน	20
4.4	แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของหมุยอที่เติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน	21
4.5	แสดงค่าคะแนนลักษณะต่าง ๆ ของหมุยอที่เติมกล้วยระดับความสุกระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน โดยการประเมินผลทางประสาทสัมผัส	23
4.6	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นและ water activity (A_w) ของกุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน	24
4.7	แสดงผลการทดสอบกุนเชียงดิบทางลักษณะปรากฏของเนื้อสัมผัสด้านต่าง ๆ โดยวิธีเชิงพรรณนา	26
4.8	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะต่าง ๆ ของกุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว้าบดระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน โดยการประเมินผลทางประสาทสัมผัส	27
4.9	แสดงค่า TBARS ของกุนเชียงที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน	27

สารบัญรูป

รูปที่		
2.1	แสดงลักษณะของกล้วยหอมที่ระดับความสุกต่าง ๆ	6
3.1	แสดงขั้นตอนการผลิตกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกต่าง ๆ	13
3.2	แสดงขั้นตอนการผลิตหมุยอ	16
3.3	แสดงขั้นตอนการผลิตกุนเชียง	17



บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

หมุยและกุนเชียง เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่มีส่วนประกอบหลักเป็น เนื้อหมูและไขมันบด หรือ เนื้อหมูปนไขมันมาก-ผสมรวมกับเครื่องปรุงรสอื่นๆ เช่น เกลือ น้ำตาล ผงเพรก (praque powder) และเครื่องเทศ ภายหลังจากการนวดผสมให้เข้ากันแล้ว นำไปใส่ในภาชนะบรรจุ และตามด้วยการทำให้สุก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีปริมาณไขมันมาก เพื่อทำหน้าที่ให้ความชุ่มน้ำ(juiciness) แก่ผลิตภัณฑ์ ๆ จะมีความนุ่ม และ ไม่แข็งกระด้าง แต่ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น โดยตระหนักว่าการบริโภคอาหารที่มีไขมันมากจะเป็นผลเสียต่อสุขภาพ จึงให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ประเภทนี้น้อยลง นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ เช่น ไส้กรอก เนื้อก้อนบด ก็จัดเป็นอาหารที่มีไขมันมากเช่นกัน

จากศึกษาของ Puala (2001) ซึ่งได้เติมผลไม้ลงในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เพื่อปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการ โดยใช้เนื้อพลัมชั้นแห้งบด (dried plum puree) ใส่ในไส้กรอก ร้อยละ 3 - 5 พบว่าผลของการเติมเนื้อพลัมชั้นแห้งบดลงในส่วนผสมของไส้กรอก จะช่วยเสริมไฟเบอร์ที่ทำหน้าที่ดูดซับความชื้น และการมีน้ำตาลซอร์บิทอลอยู่ในเนื้อพลัมแห้งจะช่วยให้ไส้กรอกสามารถอุ้มน้ำไว้ได้ดีขึ้น (ลูกพลัมแห้งมีไฟเบอร์ ร้อยละ 7.5 , และมีซอร์บิทอลร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก) จึงมีผลต่อความรู้สึกที่ดีภายในปากของผู้บริโภค โดยไม่ทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลง อีกทั้งยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บ ได้นานขึ้น ดังนั้น การเติมผลไม้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ

สำหรับประเทศไทย กลัวยน้ำว่าจัดได้ว่าเป็นผลไม้ที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งอุดมไปด้วยวิตามินเอ บี ซี และ เกลือแร่ต่างๆ เช่นธาตุเหล็ก แคลเซียม แมกนีเซียม และทองแดง เมื่อผลกลัวยสุกจะให้สรรพคุณทางยาที่ดี คือ มีฤทธิ์เป็นยาระบายอ่อนๆ เพราะมีสารประกอบพวกเพคตินอยู่ จะช่วยเพิ่มกากอาหารและช่วยให้กากอาหารเคลื่อนที่สะดวก จึงทำให้การขับถ่ายง่ายขึ้น (วันดี , 2542) ในปัจจุบันกลัวยน้ำว่าสามารถปลูกและให้ผลผลิตจำนวนมากได้ตลอดทั้งปี จึงมีราคาถูกลงและหาได้ง่าย ถ้าสามารถนำมาเติมในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพื่อปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสเพิ่มปริมาณไฟเบอร์ และช่วยยืดอายุการเก็บให้นานขึ้น จะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าแก่กลัวยน้ำว่า โดยทำให้ผลิตภัณฑ์มีราคาถูกลง และมีคุณค่าทางโภชนาการดีขึ้น

ดังนั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนของการผลิตและปรับปรุงคุณภาพทางด้านโภชนาการ จึงได้สนใจใช้วัตถุดิบที่เป็นกลัวยน้ำว่ามาเป็นส่วนผสม เนื่องจากเนื้อกลัวยมีแป้งเป็นตัวช่วยด้านการเกาะติดและมีรสชาติจะช่วยเพิ่มรสชาติให้กับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ด้วย อีกทั้งยังมีสารอาหารอื่นๆที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยเสริมคุณค่าทางโภชนาการ เช่น มีแร่ธาตุต่างๆ และวิตามินหลากหลายชนิด ที่ควรค่าแก่การบริโภค รวมถึงยังช่วยเพิ่มมูลค่าของกล้วยน้ำว้าด้วย ดังนั้นการนำกล้วยน้ำว้ามาแปรรูปโดยใช้เป็นวัตถุดิบผสมลงในกระบวนการผลิตหมอยอและกุนเชียงจะเป็นแนวทางหนึ่งของการใช้ผลไม้เต็มใ้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพด้านโภชนาการที่มีสารอาหารครบถ้วนและมีราคาถูกลงด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีบางประการของกล้วยน้ำว้าในระหว่างการสุก
2. ศึกษาภาวะและปริมาณที่เหมาะสมของการใช้กล้วยน้ำว้าในหมอยอและกุนเชียง
3. ศึกษาอายุการเก็บของกุนเชียงผสมกล้วยน้ำว้า
4. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ผสมกล้วยน้ำว้า

บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

2.1 กล้วยน้ำว้า

กล้วยจัดเป็นพันธุ์ไม้ล้มลุกในสกุลพฤกษศาสตร์ชื่อ *Musa* อยู่ในวงศ์ Musaceae (สรจักร , 2541) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Musa sapientum* Linn. (จันทรทิพย์ และคณะ, 2541) มีถิ่นกำเนิดในเอเชียอาคเนย์ เป็นพืชที่ปลูกง่ายและขึ้นได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย คนไทยส่วนใหญ่จะบริโภคทั้งผล กล้วยดิบและกล้วยสุก ใช้เป็นอาหารคาว - หวานในลักษณะต่างๆ กัน ในรูปของผลไม้หรือปรุงแต่งแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่างๆ เช่น กล้วยปิ้ง กล้วยเชื่อม กล้วยบวชชี กล้วยทอด ขนมกล้วย และซอสกล้วย เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำส่วนต่างๆ ของกล้วยมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง โดยเป็นได้ทั้งอาหาร ยา และของใช้ต่างๆ เช่น ใช้รักษาโรคกระเพาะ ใช้แก้โรคท้องเสีย เป็นต้น (พเยาว์ และสายสวาท , 2539)

กล้วยที่กินได้มีต้นกำเนิดจากกล้วยป่า 2 ชนิด ได้แก่ *Musa acuminata* และ *Musa balbisiana* การผสมพันธุ์ข้ามชนิดทำให้กล้วยลูกผสมเกิดขึ้นมากมาย ซึ่งกล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยลูกผสมของกล้วย 2 ชนิดนี้ และมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Musa* “ABB group” Namwa (Silayoi และ Babprasert , 1983) กล้วยน้ำว้าแบ่งออกเป็น 5 พันธุ์ ได้แก่ น้ำว้าแดง น้ำว้าค่อม น้ำว้าเหลือง น้ำว้าขาวและน้ำว้านวล กล้วยน้ำว้าเหลือง เมื่อสุกใส่จะมีสีเหลือง มีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 26.4 (เบญจมาศ และฉลองชัย , 2527)

กล้วยน้ำว้า [*Musa* (ABB group)] “Kluai Namwa” มีชื่อเรียกต่างกันไปในท้องถิ่น เช่น ภาคเหนือ เรียกว่า กล้วยใต้ จังหวัดจันทบุรี เรียกว่า กล้วยมะลิอ่อง จังหวัดอุบลราชธานี เรียกว่า กล้วยตานีอ่อง

กล้วยน้ำว้าเป็นผลไม้ที่รู้จักกันดีทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประเทศไทยสามารถปลูกกล้วยได้มากมายหลายชนิดและให้ผลตลอดทั้งปี โดยเฉพาะกล้วยน้ำว้า ซึ่งคนไทยนิยมนำมาเป็นอาหารเสริมสำหรับเด็กอ่อน เนื่องจากผลกล้วยมีคุณค่าอาหารที่อุดมไปด้วยสารอาหารหลายชนิด ประชาชนคนไทยส่วนใหญ่บริโภคกล้วยดิบและกล้วยสุกเป็นอาหารคาวหวานในลักษณะต่างๆ กัน ทั้งสดและแปรรูป ซึ่งสามารถเก็บถนอมรักษาไว้บริโภคได้เป็นระยะเวลาานาน

กล้วยสุก มักจะมีรสหวาน เป็นอาหารที่ย่อยง่าย กล้วยส่วนใหญ่รับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก (Simmond , 1966) กล้วยเป็นอาหารที่มีคุณค่าอาหารสูงพอๆ กับมันฝรั่ง แต่มีเกลือแร่ไขมัน และ โคเลสเตอรอลต่ำ จึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารของคนที่ลดความอ้วน กล้วยมีเกลือโซเดียมเพียงเล็กน้อย และมีโปแตสเซียมอยู่ประมาณ 400 มิลลิกรัมจากน้ำหนักเนื้อ 100 กรัม เนื่องจากกล้วยมีไขมันต่ำ และพลังงานสูง กล้วยจึงเป็นอาหารแนะนำสำหรับคนชรา ผู้เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร และเด็กที่ท้องเสียบ่อยๆ กล้วยสามารถลดแก๊สในกระเพาะ ซึ่งเกิดจากความเครียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และยังมีวิตามินเอ วิตามินบี6 และวิตามินซี สูงด้วย คุณค่าทางอาหารของผลกล้วยสุกโดยทั่วไป แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางอาหารของผลกล้วยสุก มีหน่วยต่อ 100 กรัมผลสด

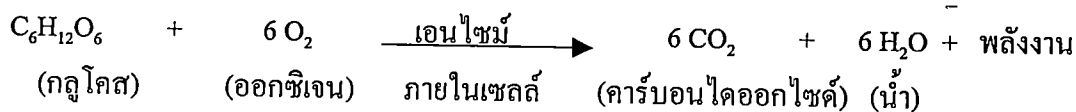
สารอาหาร	ปริมาณ	สารอาหาร	ปริมาณ
น้ำ	75.7 กรัม	โปแตสเซียม	370 มก.
พลังงาน	85 แคลอรี	แมกนีเซียม	33 มก.
โปรตีน	1.1 กรัม	วิตามินเอ	190 IU
ไขมัน	0.2 กรัม	ไทอามีน	0.05 มก.
คาร์โบไฮเดรต	22.2 กรัม	ไรโบฟลาวิน	0.06 มก.
เถ้า	0.8 กรัม	ไนอาซิน	0.7 มก.
แคลเซียม	8.0 กรัม	วิตามินซี	100 มก.
เหล็ก	0.7 กรัม		

ที่มา : Salunke และ Desai (1984)

การเก็บเกี่ยวกล้วยน้ำว้า นิยมกระทำเมื่อผลแก่จัดเต็มที่ สังเกตจากเปลือกกล้วยจะหายไป ผลอวบกลมมากขึ้น (สายชล , 2528) กล้วยจะสุกเร็ว และมีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลมากกว่าหรือรสหวานกว่ากล้วยที่ตัดเมื่อยังเจริญไม่เต็มที่ กล้วยจัดเป็นผลไม้ประเภท climacteric fruit เมื่อเก็บเกี่ยวกล้วยที่แก่จัด ซึ่งเปลือกยังคงเป็นสีเขียวอยู่แล้วนำมาบ่ม กล้วยจะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในเซลล์ ทำให้มีคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภคยิ่งขึ้น การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระยะที่กล้วยกำลังสุก ได้แก่ อัตราการหายใจสูงขึ้น การเปลี่ยนสตาarchเป็นน้ำตาล การเปลี่ยนแปลงสีของเปลือก และการเปลี่ยนแปลงของแทนนิน เป็นต้น (Palmer , 1971)

2.1.1 อัตราการหายใจสูงขึ้น

อัตราการหายใจของกล้วยจะเพิ่มสูงขึ้นสูงสุดเมื่อกล้วยสุกเต็มที่ โดยปฏิกิริยาการหายใจในภาวะที่มีออกซิเจนปริมาณเพียงพอ ก่อให้เกิดการสันดาปน้ำตาลกลูโคส ผลการหายใจได้ คาร์บอนไดออกไซด์ 6 โมเลกุล น้ำ 6 โมเลกุล และพลังงาน 146.1 แคลอรี (ดังสมการ)



การศึกษาในกล้วยหอม พบว่ากล้วยมีอัตราการหายใจสูงสุดในระยะที่กำลังสุก และอัตราการหายใจลดลงเมื่อกล้วยสุกงอม และใกล้เน่า (วิชัย, 2521 ; Palmer, 1971)

2.1.2 การเปลี่ยนสสารเป็นน้ำตาล

การเปลี่ยนสสารเป็นน้ำตาลในกล้วย พบว่ากล้วยดิบมีสสารสะสมประมาณร้อยละ 20 - 25 น้ำตาลร้อยละ 1 - 2 เมื่อกล้วยสุกจะมีน้ำตาลเพิ่มเป็นร้อยละ 15 - 20 และมีสสารเหลือเพียงร้อยละ 1 - 2 (Palmer, 1971; Simmond, 1982) น้ำตาลที่พบในกล้วยสุก ส่วนใหญ่ได้แก่ กลูโคส ฟรักโทส และซูโครส ซึ่งน้ำตาลส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลรีดิวิซิ่ง (กลูโคส และ ฟรักโทส) มีปริมาณมากกว่าน้ำตาลนอนรีดิวิซิ่ง (ซูโครส) แต่กล้วยสุกมีน้ำตาลกลูโคสสูงกว่าฟรักโทสเล็กน้อย โดยจะมีอยู่ในสัดส่วนร้อยละ 52 : 48 ทั้งนี้ น้ำตาลบางส่วนได้มาจากการสลายตัวของเฮมิเซลลูโลส ซึ่งในกล้วยดิบจะมีเฮมิเซลลูโลสประมาณร้อยละ 7 - 8 และเมื่อกล้วยสุก เฮมิเซลลูโลสจะลดลงเหลือร้อยละ 1 (Simmond, 1982) นอกจากนี้ภายหลังระยะที่กล้วยสุกเต็มที่ ปริมาณน้ำตาลในกล้วยจะลดลง เนื่องจากกล้วยใช้น้ำตาลในการสันดาป (Belitz และ Grosch, 1986) ทั้งนี้กล้วยแต่ละพันธุ์จะมีองค์ประกอบของสารอาหารแต่ละชนิดในปริมาณที่แตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เช่น ปริมาณน้ำตาลในกล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหักมุก และ กล้วยหอมทอง พบว่ามีปริมาณร้อยละ 22.21, 18.41, 16.49 และ 16.42 ตามลำดับ (ชูจิตร, 2503) ซึ่งกล้วยน้ำว้าสุกมีน้ำตาลอยู่สูงกว่ากล้วยชนิดอื่นๆ

2.1.3 การเปลี่ยนแปลงสีของเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของกล้วยเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระดับความสุกของกล้วย เปลือกกล้วยจะเริ่มมีสีเหลืองหลังจากถึงจุดที่มีการหายใจสูงสุด (climacteric peak) จากแรกเริ่มเปลือกของกล้วยดิบมีปริมาณ คลอโรฟิลล์ (chlorophyll), แชนโทฟิลล์ (xanthophyl) และ แคโรทีนอยด์ (carotenoid) เป็น 50, 5 - 7, 1.3 - 3.5 ไมโครกรัมต่อกรัมของน้ำหนักสด ตามลำดับ (Palmer, 1971) แต่เมื่อผลกล้วยสุกคลอโรฟิลล์ในเปลือกจะสลายตัวทั้งหมด ทำให้สีเหลืองของแคโรทีนอยด์ที่ถูกบดบังไว้ ปรากฏให้เห็นชัดเจนขึ้น (สายชล, 2528) จากการที่กล้วยมีการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือก พร้อมทั้งเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีเปลี่ยนสสารเป็นน้ำตาล CSIRO (1972) จึงได้แบ่งความสุกของกล้วยตามสีของเปลือกเป็น 8 ชั้น เรียกว่า ดัชนีสีเปลือกกล้วย [Peel Color Index (PCI)] เบนูจมาส (2538) ได้แบ่งระยะการสุกของกล้วยหอมทองและกำหนด ดัชนีสีของเปลือกเพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงไว้ แสดงดังรูปที่ 2.1

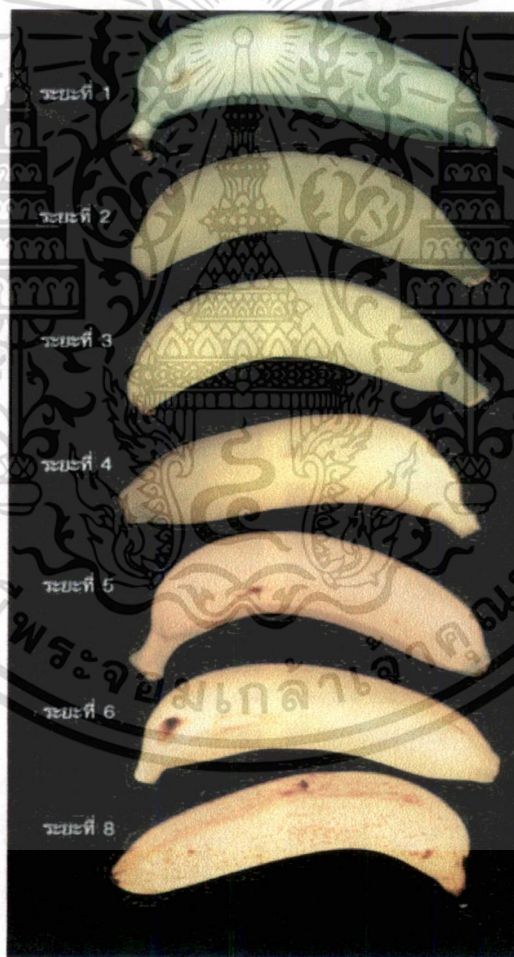
2.1.4 การเปลี่ยนแปลงของแทนนิน

กล้วยดิบ มีสารประกอบพวกฟีนอลที่สำคัญได้แก่ leucoanthocyanin และ catechin ซึ่งเรียกรวมว่าแทนนิน ในกล้วยดิบแทนนินจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ทำให้เกิดรสฝาดและทำให้เกิดสีดำคล้ำขึ้นเมื่อกล้วยเกิดบาดแผลจากการปอกหั่น เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ polyphenol oxidase กระตุ้นให้แทนนินทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ และเปลี่ยนเป็นสารประกอบสีดำแทนนินเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดและได้รับความร้อน จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เรียกว่า tannin red หรือ phorbaphene แทนนินเมื่อทำปฏิกิริยากับเหล็ก ที่มาจากริมหรือภาชนะที่ใช้ จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาด้านแทนนิน เมื่ออนุญาตเห็นไปจะขอเขียนค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการสุกของกล้วยหอมทอง (เบญจมาศ, 2538)

- ระยะที่ 1 เปลือกเขียว ผลแข็ง ไม่มีการสุก
- ระยะที่ 2 เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวออกเหลืองนิดๆ
- ระยะที่ 3 เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวออกเหลืองมากขึ้นแต่ยังมีสีเขียวมากกว่า
- ระยะที่ 4 เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวออกเหลืองและมีสีเหลืองมากกว่าสีเขียว
- ระยะที่ 5 เปลือกเป็นสีเหลือง แต่ที่ปลายยังมีสีเขียว
- ระยะที่ 6 ทั้งผลมีสีเหลือง
- ระยะที่ 7 ผิวสีเหลืองและเริ่มมีจุดสีน้ำตาล(สุกเต็มที่ มีกลิ่นหอม)
- ระยะที่ 8 ผิวสีเหลืองและเริ่มมีจุดสีน้ำตาลมากขึ้น(สุกมากเกินไป เนื้อเริ่มอ่อนตัวและมีกลิ่นแรง)



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงระยะการสุกของกล้วยหอมทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดสีน้ำเงินดำของ tannic acid เมื่อผลไม้สุก แทนนินเปลี่ยนอยู่ในรูปที่ไม่ละลายน้ำทำให้รสฝาดของกล้วยหายไป (ณรงค์ และ อัญชนีย์ , 2528 ; Von Loesecke , 1950)

2.1.5 การเกิดกลิ่นและรสชาติ

กล้วยสุกจะมีกลิ่นหอมและรสชาติเฉพาะตัว ซึ่งเกิดจากสารระเหย (volatile compound) และสารที่ไม่ระเหยได้ง่าย (non- volatile compound) หลายชนิด ได้แก่ กรดอินทรีย์ แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ คีโตน แอลดีไฮด์ แลคโตน และเอมีน (วิชัย , 2521 ; Gilliver และ Nursten , 1976) สารที่ทำให้เกิดกลิ่นหอมที่สำคัญได้แก่ สารประกอบเอสเทอร์ ซึ่งจัดเป็นน้ำมันหอมระเหย (essential oil) เอสเทอร์ที่พบปริมาณมากในกล้วยสุกได้แก่ isopentyl acetate และ เอสเทอร์อื่นๆ ที่พบ ได้แก่ เอสเทอร์ของเพนทานอลกับกรดเอซิติค กรดพรอพิโอนิกและกรดบิวไทรค เอสเทอร์ของบิวทานอลและเฮกซานอลกับกรดเอซิติคและกรดบิวไทรค ส่วนประกอบสำคัญในโครงสร้างของสารที่ทำให้เกิดกลิ่นเฉพาะ ได้แก่ eugenol (I) , o-methyleugenol (II) และ elemicin (III) (Belitz และ Grosch , 1986 ; Peterson และ Johnson , 1978)

2.1.6 การเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อ

เมื่อกล้วยสุก เนื้อกล้วยจะนิ่มและอ่อนตัวลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบเพกติก (pectic substance) ซึ่งได้แก่ โพรโทเพกทิน (protopectin) ซึ่งไม่ละลายน้ำ เปลี่ยนเป็นเพกทิน (pectin) ที่ละลายน้ำได้และมีผลต่อการนิ่มของกล้วย (ณรงค์ และ อัญชนีย์ , 2528 ; Palmer , 1971)

2.2 ผลิตภัณฑ์หมุยอ

หมุยอ เป็น ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู มันหมู และ เครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสชาติ ผสมกัน บดให้ละเอียดจนเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วบรรจุในวัสดุห่อหุ้มให้แน่นก่อนนำไปต้มหรือนึ่งให้สุก ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นเนื้อที่ถูกบดและสับละเอียด จนโครงสร้างภายในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง โดยมีโปรตีนไมโอซินที่ละลายออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่เป็นตัวประสานให้ส่วนผสมแปรเปลี่ยนเป็นมวลเหนียว และมีลักษณะของส่วนผสมที่เรียกว่า อิมัลชัน (emulsion) อิมัลชันในหมุยอเป็นอิมัลชันประเภทไขมันในน้ำ (oil in water emulsion) โดยมีเม็ดไขมันเป็นตัวกระจาย (disperse หรือ discontinuous phase) ส่วนน้ำเป็นตัวที่ถูกแทรก (external หรือ continuous phase) ปกติไขมันกับไขมันไม่รวมตัวกัน จึงต้องมีสารช่วยการรวมตัว (emulsifier) ซึ่งได้แก่ โปรตีนไมโอซินที่ละลายได้ในเกลือ ทำหน้าที่หุ้มเม็ดไขมันไว้ ทำให้เกิดการผสมที่คงตัว (colloidal suspension emulsion)

ทิพย์วรรณ (2518) ได้ทำการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบทางเคมี และคุณลักษณะต่างๆ ของหมุยอที่ทำจำหน่ายในท้องตลาดจาก 6 จังหวัด คือ จังหวัดนครราชสีมา มหาสารคาม ขอนแก่น ร้อยเอ็ด หนองคาย และอุดรธานี โดยวิธีการสุ่มจังหวัดละ 3 แห่ง พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความชื้นร้อยละ 58.00

โดยส่วนประกอบที่ใช้เพื่อการผลิตหมุยอจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ ไขมันร้อยละ 23.90 (ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรตีนร้อยละ 12.68 และ pH 6.48 ตามลำดับ ซึ่งองค์ประกอบของหมูยอมีความแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น

2.2.1 เนื้อสัตว์ ควรใช้เนื้อแดงเพื่อให้โปรตีนที่ทำหน้าที่ประสานน้ำและน้ำมันให้เข้ากันได้ดีในส่วนผสมที่เป็นมวลเหนียว โดยทั่วไป พบว่าโปรตีนในเนื้อที่สามารถละลายได้ดีในเกลือ มีประสิทธิภาพของการเป็นตัวช่วยในการรวมตัวที่ดี และ โปรตีนเหล่านี้มีอยู่ในเนื้อแตกต่างกันไป เนื้อที่มีไขมันสูง โปรตีนจะมีความสามารถในการรวมตัวกับน้ำและน้ำมัน (binding index) สูง แสดง ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณโปรตีนทั้งหมด ที่มีในเนื้อส่วนต่างๆ ปริมาณโปรตีน และความสามารถของโปรตีนในการรวมตัวกับน้ำและน้ำมัน

ชิ้นส่วนของเนื้อสุกร	ความสามารถในการรวมตัว	ปริมาณ โปรตีน (%)	โปรตีนทั้งหมด (%)
เนื้อส่วนหัว	80	25	16.1
เนื้อส่วนแก้ม	70	15	17.0
หัวใจ	30	17	15.3
ลิ้น	20	19	16.3
หนังหมู	20	32	28.3
มันแข็ง	30	8	4.2
เนื้อแดง 95 %	90	80	18.9

ที่มา : เขียวลักษณ์, 2536

2.2.2 ไขมัน (fat) เป็นส่วนผสมที่ช่วยลดต้นทุน ในการผลิต พบว่าการใช้ไขมันร้อยละ 30 มีผลทำให้หมูยอมีลักษณะเนื้อ กลิ่น สี และการยอมรับที่ดีที่สุด โดยทำให้หมูยอมีความนุ่ม ความชุ่มน้ำและรสชาติดี แต่ผลิตภัณฑ์มีสีจางลง

2.2.3 เกลือ (salt) หน้าที่ของเกลือในผลิตภัณฑ์หมูยอ คือ

- ทำให้รสชาติดี
- เป็นการเก็บรักษาเนื้อ เพราะจะไปยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์
- เป็นตัวสกัดโปรตีนไมโอซินและโปรตีนอื่นๆ ที่ละลายในเกลือ

2.2.4 น้ำตาล (sugar) ที่ใช้ส่วนมากเป็นซูโครส เด็กซ์โตรส แล็กโตส และน้ำเชื่อมข้าวโพดเป็นต้น การใช้ซูโครสและเด็กซ์โตรสโดยทั่วไปใช้ประมาณร้อยละ 0.5-1 การเติมแล็กโตส นิยมเติมในรูปแบบผงปราศจากไขมัน (nonfat dry milk) ซึ่งมีแล็กโตส ถึงร้อยละ 51

2.2.5 สารไนเตรท และไนไตรท์ (nitrate and nitrite) ใช้ในปริมาณน้อยมาก เพื่อเพิ่มกลิ่นรสเฉพาะ ช่วยยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ช่วยให้เกิดสีที่สวยงามและคงตัว ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 สารประกอบฟอสเฟต (mixed phosphate) ช่วยให้หมูยอมีความเหนียวและอุ้มน้ำได้ดี ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นและไขมันคงตัวดีขณะต้มหรือรมควัน หมูยอที่ผสมฟอสเฟตจะมีลักษณะเนื้อแน่น แต่ถ้าใส่มากเกินไปจะมีรสคล้ายสบู่ จึงเป็นการจำกัดระดับการใช้ฟอสเฟตในปริมาณสูง

2.2.7 เครื่องเทศ มีการใช้ใน 2 กลุ่ม คือ

ก. เครื่องเทศชูรส (stimulate hot spices) ได้แก่ พริกไทย และกระเทียมป่น

ข. เครื่องเทศหอม (aromatic spices) ได้แก่ ดอกจันทน์ป่น และอบเชยป่น

2.2.8 สารที่ช่วยในการรวมตัว (binder) และสารที่เพิ่มน้ำหนัก (filler)

ในการหมักเนื้อสมัยปัจจุบันนิยมเติมสารที่ช่วยการรวมตัวของส่วนผสมระหว่างเนื้อ ไขมัน และน้ำ เพื่อให้ส่วนผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน จึงเป็นการช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักขณะทำให้สุก และช่วยให้ลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น สารที่นิยมมากได้แก่ โปรตีนสกัดแยกจากนม และ ฟีช โปรตีนสกัดที่เติมลงในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก ช่วยให้มีความโปรตีนเพิ่มขึ้น มีกลิ่นรสดี และละลายได้ดีเมื่อผสมรวมกับเครื่องปรุงอื่นๆ นอกจากนี้โปรตีนจะไม่ตกตะกอน เมื่อถูกความร้อน จึงสามารถรวมตัวกับไขมันได้ดี โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เนื้อประเภทอีมัลชัน โปรตีนสกัดที่ใช้

ก. โปรตีนนม สามารถจำแนกเป็นกลุ่มๆ เพื่อประโยชน์ทางการค้า ได้คือ เรนเนท เคซีน (rennet casein) เคซีน (casein) ซึ่งได้แก่ กรดแร่เคซีน และแลคติก แอซิด เคซีน (lactic acid casein) เวย์โปรตีน (whey protein) ได้แก่ แลคตาบูลมิน และแลคโตโกลบูลิน เคซีนเนท (caseinate) อยู่ในรูปของเกลือละลายได้ เช่น เกลือโซเดียม ซึ่งมีโปรตีนถึงร้อยละ 94 ใช้น้ำในผลิตภัณฑ์เนื้อ

ข. โปรตีนฟิช ที่สำคัญได้แก่โปรตีนจากถั่วเหลือง และโปรตีนจากข้าวสาลี เป็นต้น

2.3 กุนเชียง

กุนเชียง เป็นผลิตภัณฑ์ที่กำหนดคุณภาพไว้ตามมาตรฐาน ของ มอก. (2539) ดังนี้

2.3.1 บทนิยาม

ก. กุนเชียง (Chinese sausage) หมายถึง ไส้กรอกชนิดหนึ่ง ทำจากเนื้อหมูหรือเนื้อไก่และมัน บดหยาบ แล้วผสมเครื่องปรุง บรรจุใส่โดยจะหมักก่อนบรรจุใส่หรือไม่ก็ได้ แล้วทำให้แห้ง ก่อนรับประทานต้องทำให้สุก

ข. ไส้ (Casing) หมายถึง ไส้ของหมู แพะ แกะ ซึ่งทำความสะอาด และ เก็บรักษาอย่างถูกสุขลักษณะ หรือ ไส้เทียม เช่น ไส้รีเจนเนอเรตคอลลลาเจน (regenerated collagen)

ค. ไขมัน หมายถึง ไขมันสัตว์ เช่น ไขมันหมู ไขมันไก่

ง. โปรตีนฟิชที่แยกสลายแล้ว (hydrolysed vegetable protein) หมายถึงกรดอะมิโนต่าง ๆ ซึ่งได้จากการแยกสลายโปรตีนฟิชด้วยเอนไซม์ หรือ ด้วยกรด หรือ ด่างผสมกันอยู่

2.3.2 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กุนเชียงแบ่งตามชนิดของเนื้อที่ใช้ทำออกเป็น 2 ประเภท คือ

ก. กุนเชียงหมู

ข. กุนเชียงไก่

2.3.3 ส่วนประกอบหลัก

ก. เนื้อหมูหรือเนื้อไก่

ข. มันหมูและ / หรือมันไก่

ค. น้ำตาลทราย

ง. เกลือ

2.3.4 ส่วนประกอบอื่น ที่อาจมี

ก. เครื่องเทศ

ข. ไอโซเลตโปรตีน

ค. หนังกุ้ง

ง. สุรา และ ซีอิ๊ว

2.3.5 คุณลักษณะที่ต้องการ

ก. สี ต้องมีสีปกติเป็นธรรมชาติตามประเภทของกุนเชียง (สีค่อนข้างแดง) ดูสดใหม่ สม่ำเสมอ กันตลอด

ข. กลิ่นรส มีกลิ่นหอม ชวนรับประทาน รสชาติดี มีกลิ่นรสเป็นธรรมชาติ ตามแต่ประเภทของกุนเชียง ปราศจากกลิ่นหืนหรือกลิ่นแปลกปลอมอื่น

ค. ลักษณะเนื้อ ต้องแน่น คงรูป เนื้อและมันผสมกันอยู่อย่างทั่วถึง ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เช่น ผม ขน กระดูก

ง. ไขมัน ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

จ. โปรตีนทั้งหมด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก

ฉ. ความชื้น ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

2.3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

ก. โมโนโซเดียม แอล-กลูตาเมต ไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก

ข. โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนเตรต (คำนวณเป็นโซเดียมไนเตรต) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนไตรต์ (คำนวณเป็นไนไตรต์) ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าใช้โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนเตรต และ โซเดียม หรือโพแทสเซียมไนไตรต์รวมกันต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ค. ฟอสเฟตในรูปของโมโน-,ได- และโพลี ของเกลือโซเดียม หรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือผสมกันในผลิตภัณฑ์สำเร็จ (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัส ทั้งหมด)

ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่กระทรวงสาธารณสุขใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. เกล็ดซอร์เบต ไม่เกินร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก

จ. เอสคอร์เบตและอิริทอร์เบต ในปริมาณที่เหมาะสม

2.3.7 จุลินทรีย์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดต่อไปนี้

ก. จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 100000 โคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม

ข. เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม

ค. ซาลโมเนลลา (*Salmonella*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

ง. สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

จ. คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

ฉ. ราและยีสต์ ต้องไม่เกิน 100 โคโลนี ในตัวอย่าง 1 กรัม



ระยะที่ 6 เปลือกเป็นสีเหลืองทั้งผล และเริ่มมีจุดสีน้ำตาล (ผลสุก)

ระยะที่ 7 เปลือกเป็นสีเหลืองทั้งผล จุดสีน้ำตาลมีมากขึ้น (สุกเต็มที่ มีกลิ่นหอม)

ระยะที่ 8 เปลือกเป็นสีเหลือง สีน้ำตาลเปลี่ยนเป็นสีดำ (สุกมากเกินไป เนื้อนิ่ม กลิ่นแรง)

ลักษณะและสีเปลือกของกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกในระยะต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ลักษณะและสีเปลือกของกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกในระยะต่าง ๆ

ผู้เก็บตัวอย่างกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกของแต่ละระยะ โดยใช้กล้วยระยะละ 5 ลูก ทำการปอกเปลือก และ นำมาบดละเอียดรวมกันไว้ก่อน และจะสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีด้านต่าง ๆ คือ ความชื้น (AOAC, 1995) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ โดยใช้ refractometer ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิ่ง และ ค่าความเป็นกรด (ลักษณะและนิรยา, 2533) และ วัดค่าพีเอช (pH) ด้วยเครื่อง Suntex pH - meter รุ่น SP - 7013.3.2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ศึกษาระยะเวลาสุก และปริมาณที่เหมาะสมของการใช้กล้วยน้ำว้าในหมูยอ

โดยเลือกใช้กล้วยน้ำว้าที่มีระดับความสุกในระยะที่ 1, 4 และ 7 นำมาบดละเอียดและเติมใส่ในส่วนผสมของหมูยอ ดังตารางที่ 3.1 เพื่อทดแทนปริมาณเนื้อหมูที่ระดับร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับแล้วดำเนินการผลิตตามกรรมวิธีการทำหมูยอ ดังภาพที่ 3.1 และวิเคราะห์คุณภาพของหมูยอ ดังนี้

ก. หาความชื้นของผลิตภัณฑ์ ตามวิธี AOAC (AOAC, 1995)

ข. ทดสอบโดยการพับ (folding test)

ค. ทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ โดยวิธี textural profile analysis (TPA) โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2 ของ SMS : Stable Micro Systems ในการทดสอบใช้ load cell ขนาด 22 กิโลกรัม ใช้หัววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร ความเร็วขณะกด (test speed) 1.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส โดยกดตัวอย่างให้ยุบลงร้อยละ 30 ของความยาวเดิม จำนวน 2 ครั้ง ขนาดของตัวอย่างที่จะวัดมีความหนา 13 มิลลิเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 3 เซนติเมตร จากนั้นประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสของตัวอย่างด้วยค่าต่างๆ ดังนี้ คือ ค่าความแข็ง (hardness) ค่าความเป็นสปริง (springiness) ค่าความสามารถยึดเกาะ (cohesiveness) ค่าความหยุ่นตัว (gumminess) และ ค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว (chewiness)

ง. ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยทดสอบปัจจัยคุณภาพทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยใช้แผนการทดลองแบบ factorial in randomized complete block design ด้วยการให้คะแนนแบบ 5 – point hedonic scale โดยคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมาก คะแนน 5 หมายถึง ชอบมาก ใช้ผู้ชิมที่ไม่ได้ผ่านการฝึก 20 คน และนำค่าคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (analysis of variance : ANOVA) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.3.3. ศึกษาระยะเวลาสุก และปริมาณที่เหมาะสมของการใช้กล้วยน้ำว้าในกุนเชียง

โดยเลือกใช้กล้วยน้ำว้าที่มีระดับความสุกในระยะที่ 2, 5 และ 8 นำมาบดละเอียดและเติมใส่ในส่วนผสมของกุนเชียง ดังตารางที่ 3.2 เพื่อทดแทนปริมาณเนื้อหมูที่ระดับร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ แล้วดำเนินการผลิตตามกรรมวิธีการทำกุนเชียงดังภาพที่ 3.3 และวิเคราะห์คุณภาพของกุนเชียง ดังนี้

ก. กุนเชียงดิบ นำมาวิเคราะห์หา ความชื้น (AOAC, 1995) , water activity (Aw) โดยใช้เครื่องวัด water activity (Thermoconstanter, swiss made novasina รุ่น RS232)

และ ทดสอบผลิตภัณฑ์ทางลักษณะปรากฏของเนื้อสัมผัสด้านต่าง ๆ โดยวิธีเชิงพรรณนา

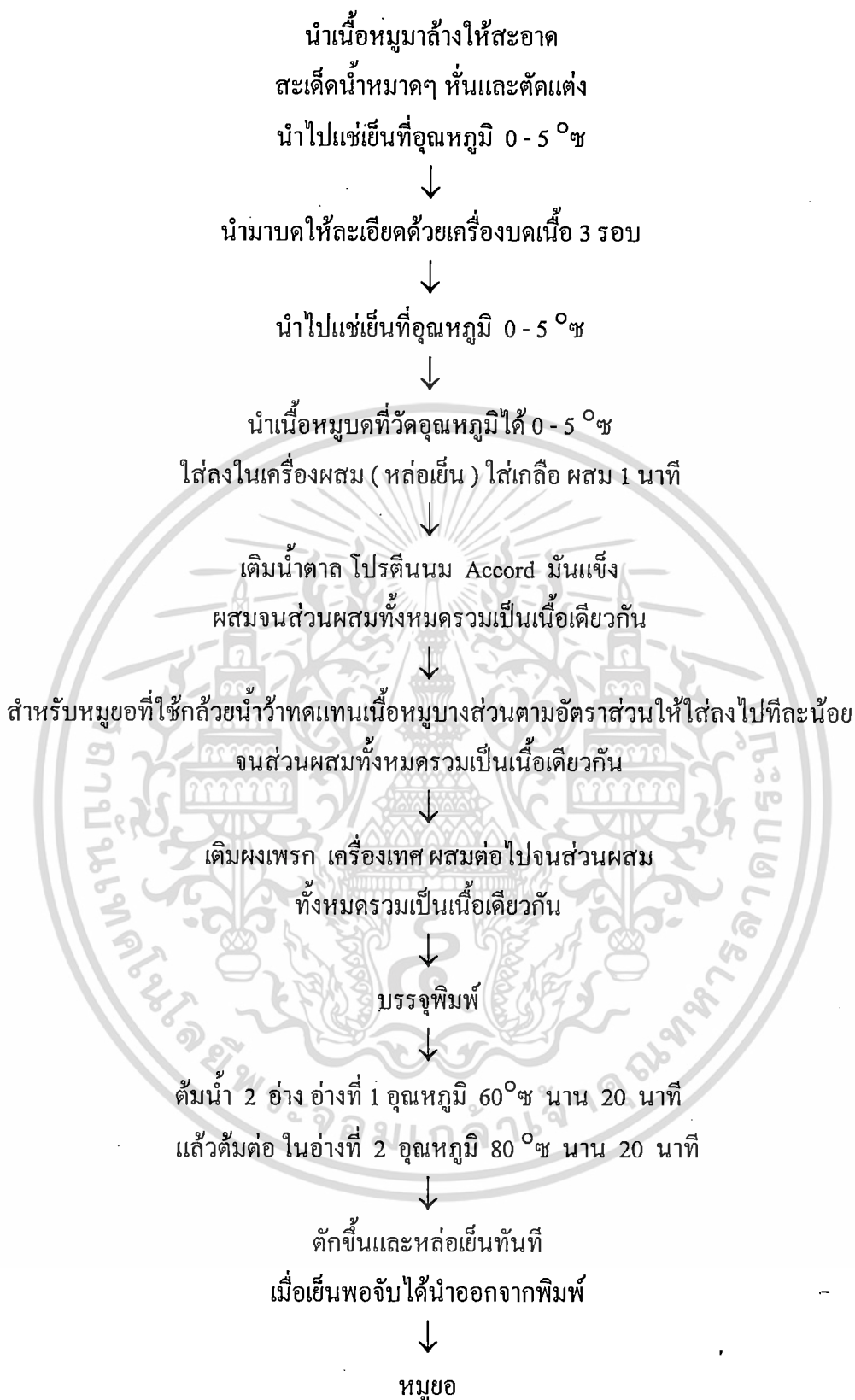
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. คุณเชิงสูง นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี hedonic scale (5 ระดับคะแนน) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน การวางแผนการทดลองในข้อ ก. เป็นแบบ factorial design ขนาด 3 x 3 ทดลอง 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็น ระดับความสูงของกล้วยน้ำว้า 3 ระดับ และปริมาณการใช้กล้วยน้ำว้าบดทดแทนเนื้อหมู 3 ระดับ ส่วนข้อ ข. การวางแผนการทดลองเป็นแบบ randomized completely block design (RCBD) ทำการทดลอง 2 ซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูล โดยวิธี duncan's new multiple range test (DMRT)

3.3.4 ศึกษาผลของการเก็บรักษาคุณเชิง

ทำการผลิตคุณเชิง สูตรที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ภาวะเหมาะสมที่สุด จากการศึกษาข้อที่ 3.3.3 และ สูตรควบคุม และทำให้แห้ง คุณเชิงดิบ 2 สูตร ที่ได้บรรจุในถุงพลาสติกชนิดโพลีโพลิน เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และ สุ่มเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์หาค่า thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) (Juncher และคณะ ., 2000) ที่เวลา 0 , 7 , 14 และ 21 วัน ตามลำดับ ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนผสมที่ใช้ในการทำหมย

ส่วนผสมที่ใช้	สูตรควบคุม (กรัม)	สูตรเติมกล้วยน้ำว้า (กรัม)		
		ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
เนื้อหมูบดละเอียด	1,000	900	800	700
กล้วยน้ำว้าบด	-	100	200	300
มันแข็ง	200	200	200	200
เกลือ	20	20	20	20
น้ำตาล	3.5	3.5	3.5	3.5
พริกไทยป่น	7	7	7	7
ดอกจันทน์ป่น	0.3	0.3	0.3	0.3
อบเชยป่น	0.3	0.3	0.3	0.3
กระเทียมป่น	13.5	13.5	13.5	13.5
Accord	5	5	5	5
โปรตีนนม	7	7	7	7
ผงเพรก	3.5	3.5	3.5	3.5

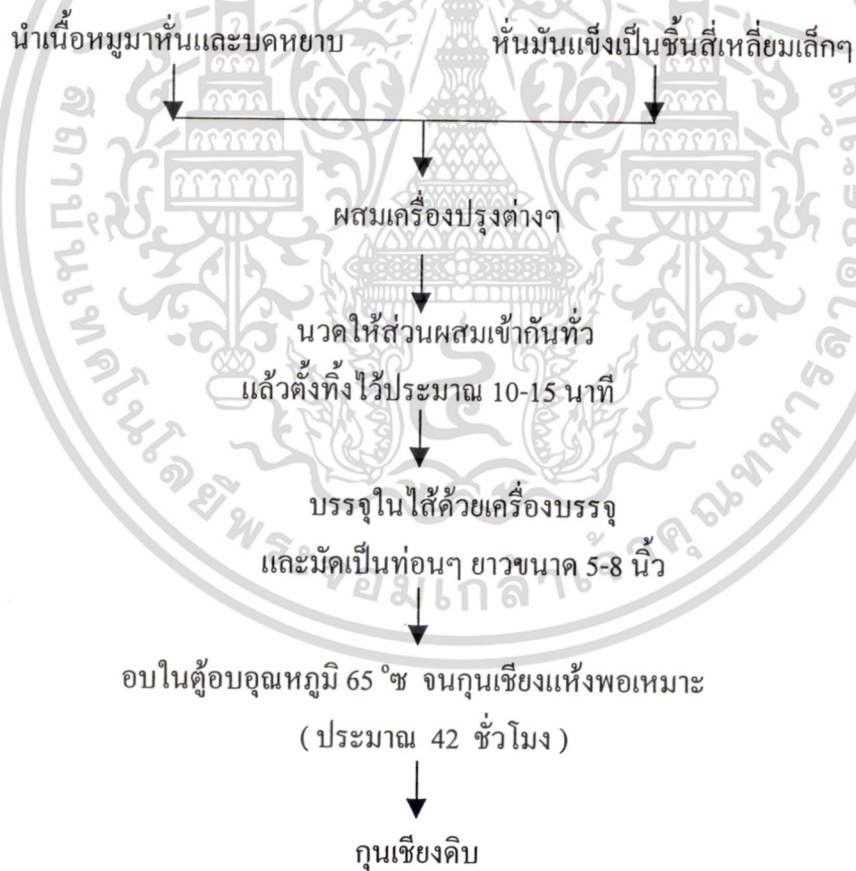


ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการผลิตหมयो

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงส่วนผสมที่ใช้ในการทำกุนเชียง

ส่วนผสมที่ใช้	สูตรควบคุม (กรัม)	สูตรเดิมกล้วยน้ำว้า (กรัม)		
		ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
เนื้อหมูบดละเอียด	1,000	900	800	700
กล้วยน้ำว้าบด	-	100	200	300
มันแข็ง	200	200	200	200
เกลือ	20	20	20	20
น้ำตาล	150	150	150	150
เหล้า	10	10	10	10
ผงเพรค	1.0	1.0	1.0	1.0



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการผลิตกุนเชียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 องค์ประกอบทางเคมีบางประการของกล้วยน้ำว้าในระหว่างการสุก

กล้วยน้ำว้าในระหว่างการสุกที่ระยะต่างๆ กันดังภาพที่ 3.1 เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี แสดงผลดัง ตารางที่ 4.1 พบว่า กล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 ถึง 8 มีองค์ประกอบทางเคมี ที่เปลี่ยนแปลงไปมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ คือ ค่าความชื้น เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 59.68 เป็น 66.18 ตามลำดับในขณะเดียวกัน ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และ น้ำตาลรีดิวซ์ จะเพิ่มขึ้นจาก 1.0 ° Brix เป็น 15.3° Brix และ 2.82 กรัม เป็น 9.98 กรัม% น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ค่าพีเอชของกล้วยน้ำว้า ที่ความสุกระยะที่ 1 (กล้วยดิบ) มีค่าเป็น 6.82 (เป็นกลาง) แต่เมื่อกล้วยค่อยๆสุกเพิ่มขึ้น ค่าพีเอชจะลดลงไปถึง 4.30 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับค่าความเป็นกรดของกล้วย ที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.15 เป็น 1.12 ของกรดมาลิก (น้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการสุกของผลไม้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีด้านต่างๆ ขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงแป้งไปเป็นน้ำตาล ปริมาณกรดในผลไม้เพิ่มขึ้น เป็นผลให้มีน้ำบางส่วนเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี เช่น การหายใจ และเอนไซม์บางชนิดย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ในกล้วยให้มีขนาดเล็กลง เป็นเหตุให้ลักษณะโครงสร้างของผลไม้เปลี่ยนแปลงไปเป็นอ่อนนุ่มขึ้น และมีปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้น (เบลูจมาศ , 2538)

ตารางที่ 4.1 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกในระยะต่างๆกัน

ความสุก ระยะที่	ความชื้น (%)	ของแข็ง ที่ละลายได้ (°Brix)	น้ำตาลรีดิวซ์ซึ่ง (กรัม% น้ำหนัก กล้วยแห้ง)	pH	ความเป็นกรด (% กรดมาลิก) น้ำหนักกล้วยแห้ง
1	59.68 ± 0.50 ^f	1.0 ^h	2.82 ± 0.03 ^h	6.82 ± 0.07 ^a	0.15 ± 0.01 ^d
2	60.97 ± 0.50 ^c	6.6 ^b	3.55 ± 0.01 ^b	5.08 ± 0.03 ^b	0.59 ± 0.02 ^c
3	63.48 ± 0.16 ^d	8.6 ^f	4.58 ± 0.07 ^f	4.68 ± 0.04 ^c	0.82 ± 0.03 ^b
4	63.59 ± 0.17 ^d	10.8 ^c	6.07 ± 0.03 ^c	4.68 ± 0.02 ^c	0.71 ± 0.02 ^c
5	64.60 ± 0.36 ^c	10.0 ^d	6.72 ± 0.04 ^d	4.51 ± 0.03 ^d	0.85 ± 0.01 ^b
6	65.08 ± 0.52 ^b	14.0 ^c	6.84 ± 0.01 ^c	4.54 ± 0.03 ^d	1.00 ± 0.02 ^a
7	65.42 ± 0.29 ^b	14.6 ^b	9.72 ± 0.06 ^b	4.65 ± 0.04 ^c	1.04 ± 0.02 ^a
8	66.18 ± 0.72 ^a	15.3 ^a	9.98 ± 0.09 ^a	4.30 ± 0.01 ^c	1.12 ± 0.02 ^a

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งต่างกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P ≤ 0.05)

4.2 การศึกษาระยะเวลาความสุกและปริมาณที่เหมาะสมของกล้วยน้ำว้าในหมุยอ

การเลือกกล้วยน้ำว้าบด ที่ระดับความสุกในระยะที่ 1 , 4 และ 7 ซึ่งเป็นช่วงความสุกของกล้วยจากดิบ สุกปานกลางและสุกเต็มที่ มาใช้เพื่อทดแทนเนื้อหมุยปริมาณร้อยละ 10 , 20 และ 30 ตามลำดับเมื่อดำเนินการผลิตหมุยอ จะได้หมุยอที่มีความชื้นต่างกันแสดงดังตารางที่ 4.2 ส่วนการทดสอบคุณภาพโดยวิธีการพับ (folding test) แสดงผลดังตารางที่ 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความชื้นในหมุยอที่เติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกที่ระยะและปริมาณ ต่างๆ กัน

ระดับความสุก ของกล้วย	ปริมาณกล้วยที่เติม (%)	ความชื้น (%)
สูตรควบคุม	-	64.92 ± 1.50 ^b
ระยะที่ 1	10	62.92 ± 1.75 ^d
	20	61.49 ± 1.90 ^c
	30	59.68 ± 2.15 ^f
ระยะที่ 4	10	62.71 ± 0.85 ^d
	20	62.86 ± 0.68 ^d
	30	63.67 ± 1.53 ^c
ระยะที่ 7	10	61.51 ± 0.92 ^c
	20	63.27 ± 1.56 ^c
	30	65.42 ± 0.73 ^a

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า ระดับความสุกและปริมาณของกล้วยที่เติมลงในหมุยอจะมีผลต่อค่าปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ ดังนี้ คือหมุยอที่เติมกล้วยน้ำว้าที่มีระดับความสุกระยะที่ 1 จะมีความชื้นลดลงเมื่อเติมกล้วยในปริมาณมากขึ้น คือเมื่อเติมกล้วยผสมลงไปร้อยละ 10 ผลิตภัณฑ์จะมีความชื้นร้อยละ 62.92 แต่เมื่อเติมกล้วยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20 และ 30 ผลิตภัณฑ์มีความชื้นลดลงเป็นร้อยละ 61.49 และ 59.68 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกล้วยที่มีระดับความสุกระยะที่ 1 จะมีแป้งเป็นองค์ประกอบอยู่มาก เมื่อเติมในส่วนผสมมากขึ้นจะทำให้มีปริมาณแป้งในส่วนผสมมากขึ้นด้วย และเมื่อนำหมุยอไปผ่านขั้นตอนการให้ความร้อนจึงทำให้แป้งที่มีอยู่เกิดการเจลาติไนซ์ขึ้นเป็นผลให้โมเลกุลของน้ำถูกตรึงไว้ในโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น และเปลี่ยนสถานะจากน้ำอิสระ (free water) ไปเป็นน้ำในโมเลกุลของสารอาหารมากขึ้น (bound water) ดังนั้นจึงทำให้ค่าความชื้นที่ได้มีค่าลดลง

หมุยอที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกระยะที่ 4 และ 7 จะมีความชื้นเพิ่มขึ้น เมื่อเติมกล้วยในปริมาณมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากกล้วยในทั้ง 2 ระยะนี้ มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เปิดเผยขึ้นต้นในราคาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งไปเป็นน้ำตาลบางส่วน เป็นผลให้มีปริมาณแป้งลดน้อยลง ไปเป็นลำดับ และเมื่อนำไปเติมลงใน ส่วนผสมของหมวยจึงเกิดผลขึ้นน้อยกว่าการใช้กล้วยที่มีระดับความสุกระยะที่ 1 แต่เมื่อเติมกล้วย เพิ่มขึ้นกลับทำให้ความชื้นในหมวยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามลำดับ เพราะกล้วยจะมีน้ำตาลและน้ำ มากขึ้น

ตารางที่ 4.3 แสดงระดับคุณภาพของหมวยโดยวิธีการพับ เมื่อเติมกล้วยน้ำว่าระดับความสุกที่ระยะ และปริมาณต่างๆ กัน

ระดับความ สุกของกล้วย	ปริมาณกล้วย ที่เติม (%)	ระดับคุณภาพของหมวยที่ทดสอบโดยการพับ (folding test)				
		D	C	B	A	AA
สูตรควบคุม	-					X
ระดับที่ 1	10					X
	20					X
	30				X	
ระดับที่ 4	10			X		
	20		X			
	30		X			
ระดับที่ 7	10		X			
	20	X				
	30	X				

ส่วนผลการทดสอบความเหนียวของหมวยโดยการพับ จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าเมื่อใช้ กล้วยระดับความสุกระยะที่ 1 ปริมาณร้อยละ 10 และ 20 ทดแทนเนื้อในส่วนผสมหมวย จะได้หมวย ที่มีคุณภาพดีเทียบเท่ากับสูตรควบคุมคือ มีระดับชั้นคุณภาพเท่ากับ AA และเมื่อใช้กล้วยปริมาณ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 หมวยที่ได้ มีความเหนียวลดลงเล็กน้อยโดยมีระดับชั้นคุณภาพเท่ากับ A

ส่วนหมวยที่ใช้กล้วยระดับความสุกระยะที่ 4 และ 7 นั้น เมื่อใช้ปริมาณมากขึ้นจะทำให้ ความเหนียวของหมวยลดลงตามลำดับ โดยหมวยที่ใช้กล้วยระดับความสุกระยะที่ 4 ร้อยละ 10 , 20 และ 30ตามลำดับ จะมีระดับชั้นคุณภาพเท่ากับ B , C และ C ตามลำดับ และหมวยที่เติมกล้วย ระดับความสุกระยะที่ 7 ยิ่งเพิ่มมากขึ้น จะยังมีระดับชั้นคุณภาพลดลงตามลำดับคือเป็น C, D และ D ตามลำดับ

ทั้งนี้เนื่องจากกล้วยระดับความสุกระยะที่ 4 เมื่อนำมาบดจะมีลักษณะเนื้อที่มีการจับตัวกัน เป็นก้อนแข็งและเมื่อนำมาใช้เป็นส่วนผสมในหมวย พบว่า ทำให้ส่วนผสมที่ได้ไม่รวมตัวเป็นเนื้อ เดียวกันสมบูรณ์ จึงมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของหมวยในขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าลักษณะเนื้อสัมผัสของหยูด ที่เติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน

ระดับ ความสุก ของกล้วย	ปริมาณ ที่เติม (%)	ลักษณะเนื้อสัมผัส				
		hardness (%)	springiness (mm.)	cohesiveness	gumminess	chewiness
สูตรควบคุม	-	8336.337 ± 294.67 ^a	1.282 ± 0.08 ^a	0.544 ± 0.02 ^c	4537.749 ± 294.20 ^{ab}	5813.941 ± 200.84 ^{cd}
ระยะที่ 1	10	8440.150 ± 771.41 ^a	1.223 ± 0.06 ^a	0.520 ± 0.01 ^{ab}	4394.174 ± 358.83 ^{ab}	5367.696 ± 188.14 ^{abc}
	20	8352.489 ± 918.64 ^a	1.231 ± 0.08 ^a	0.510 ± 0.01 ^{ab}	4260.637 ± 507.51 ^{ab}	5657.632 ± 23.33 ^{bcd}
	30	8066.48 ± 1016.57 ^a	1.26 ± 0.07 ^a	0.525 ± 0.00 ^b	4238.373 ± 540.82 ^{ab}	5325.728 ± 376.68 ^{abc}
ระยะที่ 4	10	8443.200 ± 598.97 ^a	1.20 ± 0.03 ^a	0.521 ± 0.01 ^{ab}	4402.44 ± 294.81 ^{ab}	5287.550 ± 337.99 ^{abc}
	20	8831.943 ± 332.37 ^a	1.238 ± 0.02 ^a	0.517 ± 0.01 ^{ab}	4568.297 ± 89.07 ^{ab}	5657.632 ± 23.33 ^{bcd}
	30	9161.547 ± 24.19 ^a	1.282 ± 0.02 ^a	0.518 ± 0.06 ^{ab}	4747.808 ± 60.84 ^b	6087.333 ± 177.02 ^d
ระยะที่ 7	10	8063.763 ± 16.27 ^a	1.237 ± 0.05 ^a	0.522 ± 0.005 ^{ab}	4207.808 ± 33.85 ^{ab}	5204.736 ± 256.53 ^{abc}
	20	8393.973 ± 698.02 ^a	1.196 ± 0.03 ^a	0.515 ± 0.001 ^{ab}	4329.140 ± 369.26 ^{ab}	5172.036 ± 304.02 ^{ab}
	30	7691.627 ± 213.67 ^a	1.259 ± 0.02 ^a	0.508 ± 0.002 ^a	3906.895 ± 88.03 ^a	4918.908 ± 22.74 ^a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P ≤ 0.05)

ในขณะที่กล้วยระดับความสุกที่ 7 เมื่อนำมาบด จะได้กล้วยบดที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสหลากหลายมากเพราะแป้งบางส่วนถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลและมีปริมาณของแข็งลดน้อยลง ดังนั้นเมื่อนำกล้วยบดเติมลงในส่วนผสมของหมูยอ จึงเป็นเหตุให้ส่วนผสมมีน้ำเป็นองค์ประกอบมากเกินไปและทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของหมูยอที่ได้ไม่สามารถจับตัวกันเป็น โครงสร้างที่แข็งแรงได้

สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสของหมูยอ โดยใช้วิธี Textural Profile Analysis (Bourme , 1978) และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับลักษณะทางประสาทสัมผัสของหมูยอที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกที่ระยะและปริมาณต่างๆกัน แสดงผลดังตารางที่ 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าหมูยอที่เติมกล้วยน้ำว้าที่มีระดับความสุกที่ระยะ 1, 4 และ 7 ทดแทนเนื้อหมู ในปริมาณร้อยละ 10 , 20 และ 30 ตามลำดับ มีลักษณะเนื้อสัมผัสซึ่งวัดออกมาเป็นค่าความแข็ง (hardness) ค่าความเป็นสปริง (springiness) ค่าความหยุ่นตัว (gumminess) ที่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม ส่วนค่าความสามารถยึดเกาะ (cohesiveness) ของลักษณะเนื้อสัมผัสหมูยอสูตรควบคุมมีค่าสูงกว่าสูตรอื่นๆ คือมีค่าเป็น 0.544 ขณะที่สูตรอื่นๆที่เติมกล้วยเกือบทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกันและค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.508 - 0.525 แต่จะมีผลต่อค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว (chewiness) โดยสูตรควบคุมมีค่าเป็น 5813.94 ซึ่งเป็นสูตรที่หมูยอมีความยืดหยุ่นตัวดี เมื่อหั่นเป็นแผ่นบางแล้วสามารถพับเป็นสี่ส่วนได้โดยไม่หักตรงรอยพับ (ได้เกรด AA จากตารางที่ 4.3) ในขณะที่หมูยอสูตรที่เติมกล้วยระดับความสุกระยะที่ 1 ปริมาณต่างกันจะมีค่าไม่แตกต่างกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5325.728 - 5657.632 แต่เมื่อทดสอบโดยการพับจะสามารถแยกแยะความแตกต่างได้ดีกว่าโดยสูตรที่เติมกล้วยร้อยละ 10 และ 20 จะมีความยืดหยุ่นดีกว่าและเมื่อหั่นเป็นแผ่นบางแล้วสามารถพับเป็นสี่ส่วนได้โดยไม่หักตรงรอยพับ (ได้เกรด AA จากตารางที่ 4.3) ส่วนสูตรที่เติมกล้วยร้อยละ 30 กลับมีความยืดหยุ่นตัวน้อยลงและเมื่อหั่นเป็นแผ่นบางแล้วไม่สามารถพับเป็นสี่ส่วนได้โดยไม่หักตรงรอยพับ (จึงได้เกรด A จากตารางที่ 4.3) เท่านั้น

ส่วนหมูยอที่เติมกล้วยระดับความสุกระยะที่ 4 ร้อยละ 30 ที่มีค่าความคงทนต่อการเคี้ยวสูงถึง 6087.33 แต่เมื่อหั่นเป็นแผ่นบางกลับไม่สามารถพับได้ดีและค่อนข้างแข็งกระด้างเกินไป อาจเป็นเพราะความสามารถในการยึดเกาะไม่สัมพันธ์กันกับความแข็งของเนื้อ จึงทำให้การทดสอบโดยการพับเมื่อหั่นเป็นแผ่นบางออกมาได้เกรดไม่ดี คือมีเกรด C เท่านั้น ส่วนหมูยอสูตรที่เติมกล้วยระดับความสุกระยะที่ 7 ก็มีค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยวต่ำกว่าสูตรอื่นๆ เพราะเนื้อจะนิ่มและเกาะตัวกันน้อยกว่า

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าหมูยอสูตรที่เติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกระยะที่ 1 ปริมาณร้อยละ 20 มีค่าคะแนนความชอบรวมเป็น 4.05 ซึ่งไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม (4.40) ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่หมุยอเต็มกล้วยน้ำว้าร้อยละ 30 มีค่าคะแนนน้อยกว่าเป็น 3.30 ทั้งนี้เพราะหมุยอสูตรนี้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่แตกต่างจากสูตรควบคุม โดยเนื้อสัมผัสจะแน่นขึ้นจากการเติมแป้งลงไปในส่วนประกอบสูง จนผู้ชิมสามารถทราบได้ถึงความแตกต่างได้ในระดับนี้ ค่าคะแนนความชอบรวมจึงมีค่าน้อยลง ในขณะที่หมุยอสูตรอื่นๆ ที่เติมกล้วยน้ำว้าระดับความสุกระยะที่ 4 และ 7 ในปริมาณร้อยละ 10 - 30 จะได้คะแนนทางด้านต่างๆ ที่น้อยกว่าในทุกๆ ด้าน เป็นเพราะกล้วยที่เติมลงไปมีสัดส่วนขององค์ประกอบทางเคมีที่เหมาะสมน้อยกว่าจึงไม่สามารถผสมกับเนื้อได้ดีเท่า ทำให้หมุยอมีความเหนียวลดลงซึ่งผู้บริโภคทราบได้เช่นกัน

ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกหมุยอสูตรที่ใช้กล้วยน้ำว้าระดับความสุกระยะที่ 1 ปริมาณร้อยละ 20 เป็นสูตรที่ดีที่สุด เนื่องจากผลการทดสอบโดยการพับจากตารางที่ 4.3 ที่ได้ว่าหมุยอสูตรนี้จะมีคุณภาพด้านความเหนียวที่ดีมาก และประกอบกับผลของการวัดค่าลักษณะด้านต่างๆ รวมถึงการมีค่าคะแนนความชอบหลายปัจจัยโดยรวมมีค่าที่สูงกว่าสูตรอื่นๆ

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าคะแนนลักษณะต่างๆ ของหมุยอ ที่เติมกล้วยระดับความสุกระยะและปริมาณต่างๆ กัน โดยการประเมินผลทางประสาทสัมผัส

ระดับการสุกของกล้วย	ปริมาณกล้วยที่เติม (%)	ค่าคะแนนความชอบ				
		สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
สูตรควบคุม	-	3.80±0.69 ^c	3.70±0.65 ^b	3.60±0.68 ^c	4.10±0.55 ^h	4.40±0.50 ^d
ระดับที่ 1	10	2.40±0.68 ^a	3.15±1.04 ^{ab}	3.35±0.74 ^c	3.65±0.81 ^{fg}	3.95±0.60 ^d
	20	3.60±0.88 ^{de}	3.15±0.93 ^{ab}	3.40±0.82 ^c	3.80±0.61 ^{gh}	4.05±0.75 ^{de}
	30	3.20±0.69 ^{cd}	3.05±0.99 ^a	3.20±0.89 ^{bc}	3.35±0.58 ^{efg}	3.30±0.65 ^c
ระดับที่ 4	10	3.20±0.76 ^{cd}	3.15±0.98 ^{ab}	3.25±0.91 ^{bc}	2.95±0.82 ^{de}	3.10±0.85 ^c
	20	3.05±0.99 ^{bc}	2.90±0.96 ^a	3.05±0.82 ^{bc}	3.10±0.64 ^{de}	3.25±0.78 ^c
	30	2.70±0.23 ^{abc}	3.00±1.07 ^a	2.75±0.85 ^{bc}	2.45±0.68 ^{bc}	2.65±0.93 ^b
ระดับที่ 7	10	2.95±0.88 ^{bc}	2.95±0.94 ^a	3.35±0.58 ^c	2.80±0.69 ^{cd}	3.10±0.64 ^c
	20	2.90±0.64 ^{abc}	3.05±0.75 ^a	2.70±1.03 ^b	2.35±0.58 ^b	2.60±0.68 ^b
	30	2.60±1.09 ^{ab}	2.60±0.94 ^a	2.00±0.85 ^a	1.95±0.75 ^a	2.05±0.51 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันตามแนวตั้ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

4.3 การศึกษาระยะเวลาความสุกและปริมาณที่เหมาะสมของกล้วยน้ำว้าในกุนเชียง

การเลือกกล้วยน้ำว้าบดที่ระดับความสุกในระยะที่ 2, 5 และ 8 ซึ่งเป็นช่วงความสุกของกล้วยจากเริ่มสุก สุกปานกลางและสุกเต็มที่ มาใช้เพื่อทดแทนเนื้อหมูปริมาณร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ เมื่อดำเนินการผลิตตามกรรมวิธีการทำกุนเชียง จะได้กุนเชียงดิบที่มีค่าความชื้นและ A_w แตกต่างกันผลแสดงดังตารางที่ 4.6 ส่วนการทดสอบทางลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสด้านต่าง ๆ ของกุนเชียงดิบโดยวิธีเชิงพรรณนา แสดงผลดัง ตารางที่ 4.7

จากตารางที่ 4.6 พบว่ากุนเชียงสูตรควบคุมมีความชื้นร้อยละ 18.78 เมื่อใช้กล้วยน้ำว้าบดที่ระดับความสุกมากขึ้นและปริมาณมากขึ้น จะมีความชื้นเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ โดยกุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกระยะที่ 2 มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 18.98 - 21.98 ส่วนกุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกระยะที่ 5 และ 8 มีความชื้นใกล้เคียงกันเป็นร้อยละ 22.30 - 25.26 ตามลำดับและเมื่อพิจารณาค่า water activity (A_w) พบว่าให้ผลในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าความชื้น นั่นคือ การเติมกล้วยที่มีระดับความสุกมากขึ้น และ ปริมาณกล้วยเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ ค่า A_w ของกุนเชียงที่ได้กลับมีค่าลดต่ำลงตามลำดับ โดยกุนเชียงสูตรควบคุมมีค่า A_w เป็น 0.727 และกุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกระยะที่ 2จะมีค่า A_w อยู่ในช่วง 0.726 - 0.721 ส่วนกุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว้าที่ระดับความสุกที่ระยะ และ ปริมาณต่าง ๆ กัน

ระดับความสุกของกล้วย	ปริมาณกล้วยที่เติม (%)	ความชื้น (%)	Water activity (A_w)
สูตรควบคุม	-	18.78±0.06 ^c	0.727±0.000 ^a
ระยะที่ 2	10	18.98±0.37 ^c	0.726±0.000 ^a
	20	20.74±0.18 ^d	0.726±0.001 ^a
	30	21.98±0.23 ^c	0.721±0.001 ^b
ระยะที่ 5	10	22.33±0.44 ^c	0.714±0.003 ^c
	20	24.50±0.01 ^b	0.709±0.001 ^d
	30	25.08±0.16 ^{ab}	0.708±0.000 ^{de}
ระยะที่ 8	10	22.30±0.06 ^c	0.706±0.001 ^{def}
	20	24.56±0.49 ^b	0.704±0.002 ^f
	30	25.26±0.10 ^a	0.704±0.002 ^f

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งต่างกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำว่าที่ระดับความสุกระยะที่ 5 และ 8 จะมีค่า A_w ลดลงเป็น 0.714 - 0.708 และ 0.706 - 0.704 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก กล้วยที่มีระดับความสุกในระยะที่ 2 ยังคงมีความชื้นร้อยละ 60.97 และมีของแข็งที่ละลายได้น้อยเพียง 6.6 °Brix แต่เมื่อกล้วยสุกถึงระยะที่ 5 และ 8 จะมีความชื้นมากขึ้น ประกอบกับมีน้ำตาลมากด้วย จึงทำให้กุนเชียงมีความชื้นเพิ่มขึ้น และ น้ำตาลส่วนนี้สามารถจับน้ำไว้ในโครงสร้างได้เพิ่มขึ้น จึงเป็นผลให้ค่า A_w ลดต่ำได้มากกว่าสูตรควบคุม

ผลการทดสอบจากการสังเกตลักษณะปรากฏของกุนเชียงโดยวิธีเชิงพรรณนา แสดงผลดังตารางที่ 4.7 พบว่า กุนเชียงสูตรควบคุมจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ค่อนข้างแข็งเล็กน้อย เนื้อมีความแน่นตัวดี การจับตัวของเนื้อมองเห็น โครงอากาศบ้างเล็กน้อย และกุนเชียงมีสีแดงเข้มสวย แต่เมื่อใช้กล้วยน้ำว้าบด เติมลงในส่วนผสม จะทำให้กุนเชียงที่ได้มีลักษณะปรากฏแตกต่างไปอย่างมีนัยสำคัญ คือ การเติมกล้วยระดับความสุกระยะที่ 2 (กล้วยดิบ) ที่ปริมาณร้อยละ 10 - 30 มีผลทำให้ลักษณะปรากฏต่างๆ ในทุกด้านโดยรวมด้อยกว่าสูตรควบคุม แต่มีผลดีเมื่อใช้ที่ระดับร้อยละ 30 ที่ทำให้การจับตัวของเนื้อดีขึ้นเนื่องจากกล้วยดิบมีปริมาณแป้งมาก จึงมีส่วนช่วยทำหน้าที่เป็นสารช่วยด้านการจับตัวกับเนื้อ แต่สีจะคล้ำขึ้น เมื่อเติมในปริมาณร้อยละ 30 สำหรับการใส่กล้วยสุกปานกลาง (ระยะที่ 5) เติมลงในสูตร พบว่า ยิ่งใช้ปริมาณกล้วยมากขึ้นจะยังมีผลทำให้คุณภาพของกุนเชียงดิบ มีคุณภาพด้อยลง ทั้งนี้เพราะเนื้อกล้วยบดจะไม่จับตัวกันและเมื่อใช้มากจะยิ่งไปมีผลทำให้เนื้อหมูเค็มที่จับตัวกันอยู่พลอยแยกตัวออกจากกันมากขึ้น ในขณะที่การใส่กล้วยสุกระยะ 8 ในปริมาณเพิ่มมากขึ้นจะช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านลักษณะเนื้อได้ดีขึ้น ทั้งในด้านการจับตัวกันของเนื้อสัมผัส และความนุ่ม ชุ่มน้ำ รวมถึงลักษณะสีที่ได้ โดยการใช้ในปริมาณมากขึ้นจะช่วยทำให้ลักษณะปรากฏเกือบทุก ๆ ด้านดีขึ้นตามลำดับ

ผลการทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัสโดยการชิม เพื่อประเมินค่าคะแนนของลักษณะสี เนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม แสดงผลดังตารางที่ 4.8 พบว่าการเติมกล้วยที่มีระดับความสุกในระยะและปริมาณต่าง ๆ กัน ลงในสูตรกุนเชียง มีผลทำให้ค่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างจากกุนเชียงสูตรควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กล่าวคือการใช้กล้วยที่มีระดับความสุกเพิ่มขึ้น เติมใส่กุนเชียงในปริมาณมากขึ้นจะทำให้สีของกุนเชียงที่ได้มีสีแดงมากขึ้น ผู้ชิมจึงให้คะแนนลักษณะสีที่สูงขึ้นตามลำดับ นอกจากนั้นลักษณะเนื้อสัมผัสของกุนเชียงที่ได้จะดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน จากกุนเชียงสูตรควบคุมที่มีค่าคะแนนเนื้อสัมผัสจาก 3.6 เมื่อใช้กล้วยที่มีความสุกระยะที่ 8 ในปริมาณสูงถึงร้อยละ 30 จะทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่ได้ดีขึ้น และผู้ชิมให้คะแนนสูงถึง 3.9 เพราะกุนเชียงมีเนื้อสัมผัสที่แน่นเนียน ละเอียดยืด และเนื้อนุ่มไม่แข็ง ในขณะที่คะแนนด้านกลิ่นและรสชาติ จะแตกต่างบ้างเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะปริมาณกล้วยสุกที่เติมลงไปส่งผลให้กุนเชียงมีความหวานมาก เนื่องจากไม่ได้ลดน้ำตาลและไขมันในสูตรลง ทำให้ผู้บริโภคไม่ชอบเพราะสูตรจะหวานเกินไป ซึ่งลักษณะเช่นนี้สามารถลดและปรับสูตรได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบกุนเชียงดิบ ทางลักษณะปรากฏของเนื้อสัมผัสด้านต่าง ๆ โดยวิธี
เชิง พรรณนา.

ระดับ ความสุก ของกล้วย	ปริมาณ กล้วยที่ เติม(%)	ลักษณะปรากฏของกุนเชียงดิบ				
		ความแข็ง ความนุ่ม	ความแน่น เนื้อ	การจับตัวของ ลักษณะเนื้อ	สี	หมายเหตุ
สูตรควบคุม	-	++++	++++	+++	+++++	-
ระยะที่ 2	10	+++	+++	+++	++++	มีสีดำของ เม็ดกล้วย
	20	+++	++++	+++	+++	กระจายอยู่
	30	++++	++++	++++	+++	กระจายอยู่
ระยะที่ 5	10	++++	+++	+++	++++	มีสีดำของ เม็ดกล้วย
	20	+++	+++	++	+++	กระจายอยู่
	30	+++	+++	++	+++	กระจายอยู่
ระยะที่ 8	10	+++	++++	+++	++++	มีสีดำของ เม็ดกล้วย
	20	+++++	++++	+++	+++	กระจายอยู่
	30	+++++	+++++	++++	+++++	กระจายอยู่

หมายเหตุ 1. ลักษณะดีมาก ใช้สัญลักษณ์ +++++ 2. ลักษณะดี ใช้สัญลักษณ์ +++
3. ลักษณะดีปานกลาง ใช้สัญลักษณ์ +++ 4. ลักษณะดีน้อย ใช้สัญลักษณ์ ++
5. ลักษณะไม่ดี ใช้สัญลักษณ์ +

ส่วนการทดสอบด้านความชอบโดยรวมของกุนเชียงจะเห็นได้ว่า กุนเชียงสูตรที่เติมกล้วย
สุกในปริมาณสูงถึงร้อยละ 30 ได้รับความชอบจากผู้บริโภคมากกว่าสูตรควบคุม เพราะกุนเชียงจะ
มีลักษณะเนื้อที่นุ่ม เนื้อแน่น และไม่กระด้างมากภายหลังจากทอดเสร็จแล้ว แสดงให้เห็นว่าการใช้
กล้วยน้ำว่า เติมลงในกุนเชียง ถ้าเลือกใช้กล้วยที่สุกจะช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัส
ได้ดี และสามารถลดปริมาณน้ำตาลและไขมันในสูตรลงได้ด้วย ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันน้อย
แต่ยังคงความนุ่ม และเนื้อไม่แข็งกระด้าง นอกจากนั้นยังจะประหยัดปริมาณน้ำตาลที่เติม เพราะ
กล้วยสุกจะมีปริมาณน้ำตาลอยู่สูงและมีสารเปคติกที่มีคุณสมบัติเป็นสารเชื่อมโยงอาหารที่มีประโยชน์
ได้ดี มีวิตามินเอและซีสูง และมีคุณสมบัติเป็นยาระบายอ่อน ๆ ได้ ทำให้กุนเชียงที่ได้มีคุณภาพ
ด้านโภชนาการที่ดีขึ้น

ดังนั้น เลือกใช้กุนเชียงที่เติมกล้วยน้ำว่าระดับความสุกระยะที่ 8 ปริมาณร้อยละ 30 เพราะ
คะแนนการยอมรับด้านต่าง ๆ สูงกว่าสูตรอื่นๆ อีกทั้งกุนเชียงสูตรนี้มีค่า A_w ที่ต่ำถึง 0.704 และมี
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นเป็น 24.50 % ซึ่ง มอก.(2539) กำหนดมาตรฐานกลิ่นเชิงไว้ว่าควรมีค่า ค่า A_w ไม่เกิน 0.85 จะทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้คงตัวดี

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะต่างๆของกลิ่นเชิง ที่เติมกล้วยน้ำว้าบระดับความสุกที่ ระยะและปริมาณต่างๆกัน โดยการประเมินผลทางประสาทสัมผัส

ภาวะของกล้วย		คะแนนเฉลี่ย*				
ความสุก	ปริมาณ (%)	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
สูตรควบคุม	-	3.7 ± 0.05^a	3.5 ± 0.44^a	3.6 ± 0.42^a	3.6 ± 0.56^b	3.5 ± 0.56^a
ระยะที่ 2	10	3.3 ± 0.22^{abc}	3.3 ± 0.16^{ab}	3.5 ± 0.41^a	3.4 ± 0.51^{bcd}	3.0 ± 0.21^b
	20	3.2 ± 0.44^{cd}	3.3 ± 0.37^{ab}	3.4 ± 0.52^{ab}	3.1 ± 0.49^d	3.4 ± 0.43^a
	30	2.8 ± 0.46^d	3.1 ± 0.43^b	3.2 ± 0.28^{ab}	3.0 ± 0.46^{cd}	3.2 ± 0.52^{ab}
ระยะที่ 5	10	3.3 ± 0.82^{bc}	3.5 ± 0.43^a	3.6 ± 0.48^a	3.2 ± 0.39^{bcd}	3.5 ± 0.56^a
	20	2.9 ± 0.75^{cd}	3.4 ± 0.61^{ab}	3.5 ± 0.60^a	3.3 ± 0.50^{bcd}	3.4 ± 0.53^a
	30	2.8 ± 0.54^d	3.3 ± 0.62^{ab}	3.5 ± 0.56^a	2.5 ± 0.20^c	3.5 ± 0.58^a
ระยะที่ 8	10	3.5 ± 0.56^{ab}	3.6 ± 0.60^a	3.5 ± 0.72^a	3.3 ± 0.79^{bcd}	3.5 ± 0.70^a
	20	3.5 ± 0.70^{ab}	3.5 ± 0.48^a	3.5 ± 0.50^a	3.4 ± 0.67^{bc}	3.5 ± 0.57^a
	30	3.6 ± 0.58^{ab}	3.4 ± 0.48^{ab}	3.1 ± 0.65^b	3.9 ± 0.65^a	3.6 ± 0.29^a

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งต่างกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.9 แสดงค่า TBARS ของกลิ่นเชิงที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ กัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)	ค่า TBARS (มก.มาโลนัลดีไฮด์ / กลิ่นเชิง 1 กก.)	
	สูตรควบคุม	กลิ่นเชิงเติมกล้วย
0	0.433	0.390
7	0.788	0.507
14	5.015	3.455
21	10.242	8.117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4. ผลการศึกษาการเก็บรักษาของกุนเชียง

การศึกษาอายุการเก็บรักษา ของกุนเชียงดิบสูตรควบคุมเปรียบเทียบกับ กุนเชียงสูตรเดิม กลัวยน้ำว้าระดับความสุกระยะที่ 8 ปริมาณ 30% โดยการวิเคราะห์ค่า TBARS ของไขมันใน กุนเชียงที่เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกปิดสนิท ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ดังแสดงในตาราง ที่ 4.9 พบว่า กุนเชียงสูตรควบคุมเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 7 วัน ปริมาณ TBARS เพิ่มขึ้นจาก 0.433 เป็น 0.788 มก. มาโลนัลดี-ไฮด์ / กุนเชียง 1 กก. และเมื่อเก็บไว้ 14 และ 21 วัน ค่า TBARS เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 5.015 และ 10.015 มก. มาโลนัลดีไฮด์ / กุนเชียง 1 กก. ตามลำดับ แสดงว่ากุนเชียงสูตรควบคุมได้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันขึ้นค่อนข้างรวดเร็ว เป็นผลให้อายุการเก็บจะสั้นลง



เอกสารอ้างอิง

- จันทร์ทิพย์ แซ่เอี้ยว , มณฑิพย์ สิทธิพิพัฒน์ และ อบเชย อิ่มสบาย .2541. กล้วย ตำรับอาหารเพื่อสุขภาพ. : สำนักพิมพ์แสงแดด. กรุงเทพมหานคร.
- ชูจิตร สมบัติพานิช. 2503. การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกล้วยบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. คณะกสิกรรมและสัตวบาล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ นิยมวิทย์ และอัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ. 2528. วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- เบญจมาศ ศิลาอ้อย. 2538. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- เบญจมาศ ศิลาอ้อย และ นลองชัย แบบประเสริฐ. 2527. แหล่งพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทย. ใน การสัมมนาเรื่องแหล่งพันธุกรรมทางพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 2. สภาวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร.
- ทิพย์วรรณ ประสิทธิ์ล้ำค่า. 2518. “การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณลักษณะต่างๆ ไปของหมุยของทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย.” ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เพชรวิทย์ รอดโพธิ์ทองและสายสวาท พระคำยาน. 2539. “กล้วยพืชอเนกประสงค์.” วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 11(2) : 101 – 104 .
- เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพมหานคร.
- สรจักร ศิริบริรักษ์. 2541. เกษังโภชนา : กล้วย. หมออนามัย . 8(3) : 13 -16 .
- มอก. 2539. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม " กุนเชียง. " สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.
- วันดี กฤษณาพันธ์. 2542 . แพทย์แผนไทย ใต้อายุผู้สูงอายุ. ชุมชุมแพทย์แผนไทยและสมุนไพรแห่งชาติ ครั้งที่ 3. สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข บ. ศิลป์สยามบรรจุกัญธุ์และการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.
- วิชัย หดทัยชนาสนันดี. 2521. “ผักและผลไม้.” ใน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หก.การพิมพ์พระนคร, กรุงเทพมหานคร.
- สรจักร ศิริบริรักษ์. 2541. เกษังโภชนา : “กล้วย.” หมออนามัย. 8(3) : 13 -16.
- สายชล เกตุษา. 2528. สรีระวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กำแพงแสน.
- A.O.A.C. 1995. **Official Methods of Analysis** . 16th ed., Virginia: The association of official analytical chemists. USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Belitz , H.D. and W. Grosch. 1986. **Food Chemistry**. Springer Verlag Berlin Heidelberg , New York..
- Bourne , M.C. 1978. Texture profile analysis. **Food technology**. 32 (7) : 62-66.
- CSIRO. 1972 . **Division of Food Research Circular 8 : Banana Ripening Guide**. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization , Melbourne.
- Gilliver, P.J. and H.E. Nurston. 1976. The source of the acyl moiety in biosynthesis of volatile banana esters. **J. Sci. Food. Agric**, 27 : 152-158.
- Juncher, D., Vestergaard ,C S ., Soltoft-Jensen, J.,Weber ,C.J., Bertelsen, G. and Skibsted , L.H. 2000. Effects of chemical hurdles on microbiological and oxidative stability of cooked cure emulsion type meat product. **Meat Science**. 55 : 483 - 491.
- Lanier, T.C. and C.M. Lee. 1992. **Surimi Technology**. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Nielsen, S.S. 1994. **Introduction to the Chemical Analysis of Food**. Jones Barlett Publishers , London. 83-88.
- Paula , F. 2001. Adding value to meat products(II). **J. Asia Food Tech**, 2 (3) :24-26, 28.
- Smith, C.D., Belk, K.E., Sofos, J.N., Scanga, J.A., Kain, M.L. and Smith, G.C. 2001. **Effects of activated ozone on lipid peroxidation , when applied to carcasses and ground beef during blending**. www.ansci.colostate.edu/ran/meat/cds012.htm
- Palmer , J.K. 1971. **The Biochemistry of Fruits and Their Products**. Volume 2. Academic Press , London.
- Peterson, S.M. and H.A. Johnson. 1978. **Encyclopedia of Food Science**. The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut.
- Salunke, D.K. and B.B. Desal. 1984 . **Postharvest Biotechnology of Fruits**. ORC Press , Inc., Florida.
- Silayo , B. and C. Babprasert . 1983. **Banana Genetic Sources Exploration in Thailand**. Kasetsart University , Bangkok.
- Simmond , N.W . 1966. **Bananas**. 2nd edition , Longman , London.
- Simmond , N.W . 1982. **Bananas**. Longmans, London.
- Von Loesecke , H.W. 1950. **Bananas**. 2nd edition , Interscience Publishing Inc., New York.

ภาคผนวก
วิธีวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. วิธีการทดสอบการพับ (Folding test)

นำตัวอย่างหมุยที่ผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 °ซ. เป็นเวลา 10 นาที แล้ว ตัดตามขวางให้มีความหนา 4 - 5 มิลลิเมตร ทำการทดสอบโดยใช้แผ่นตัวอย่าง 5 แผ่น นำมาพับเป็น 2 ส่วน ถ้าไม่มีรอยแตกให้พับต่อไปเป็น 4 ส่วน แล้วให้คะแนนระดับชั้นคุณภาพตามเกณฑ์ แสดงดังตาราง

ตารางที่ แสดงหลักเกณฑ์การให้คะแนนโดยวิธีการพับ

ลักษณะตัวอย่างเมื่อพับ	ระดับชั้นคุณภาพ
ไม่มีรอยแตกเมื่อพับเป็น 4 ส่วน	AA
มีรอยแตกหรือฉีกขาดเล็กน้อยเมื่อพับเป็น 4 ส่วน	A
มีรอยแตกหรือฉีกขาดเล็กน้อยเมื่อพับเป็น 2 ส่วน	B
มีรอยแตกแต่ไม่แยกออกจากกันเมื่อพับเป็น 2 ส่วน	C
มีรอยแตกและแยกออกจากกันเมื่อพับเป็น 2 ส่วน	D

ที่มา : Lanier & Lee, 1992

2. วิธีวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส (Textural Profile Analysis) (Bourne, 1978)

วิธีวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส ของหมูยอใช้เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2 ของ SMS : Stable Micro Systems ในการทดสอบใช้ Load cell 22 กิโลกรัม ใช้หัววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร ความเร็วขณะกด (Test speed) 1.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส Textural Profile Analysis (TPA) โดยกดตัวอย่างให้ยุบลงร้อยละ 30 ของความยาวเดิม จำนวน 2 ครั้ง ขนาดของตัวอย่างที่จะวัดมีความหนา 13 มิลลิเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 3 เซนติเมตร พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างที่ผ่านการอัดแต่ละครั้งถูกคำนวณไว้โดยเครื่องมือ จากนั้นประเมินลักษณะเนื้อสัมผัส ของตัวอย่างเป็นค่าต่างๆ ดังนี้

1. ค่าความแข็ง (hardness) หมายถึง แรง (กิโลกรัม) ที่ใช้ในการกดอัดตัวอย่างครั้งแรก (first compression)
2. ค่าความสามารถยึดเกาะ (cohesiveness) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างพื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างที่ผ่านการกดอัดครั้งที่ 2 และพื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างที่ผ่านการกดอัดเป็นครั้งแรก
3. ค่าความเป็นสปริง (springiness) หมายถึง ระยะทาง (มิลลิเมตร) ที่เนื้อของตัวอย่างคืนตัวกลับหลังจากการกดอัดครั้งแรก
4. ค่าความหยุ่นตัว (gumminess) ได้จากการคำนวณโดย

$$\text{ค่าความหยุ่นตัว} = \text{ค่าความแข็ง} \times \text{ค่าความสามารถยึดเกาะ}$$
5. ค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว (chewiness) ได้จากการคำนวณโดย

$$\text{ค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว} = \text{ค่าความหยุ่นตัว} \times \text{ค่าความเป็นสปริง}$$