สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ต่อผลิตภัณฑ์เนื้ออกไก่หมัก

(Effect of honey and honey products on the quality of marinate chicken breasts)

นายรณกร หงสพันธ์ รหัสนักศึกษา 47040208

นางสาววาสนา คนบุญ รหัสนักศึกษา 47040211

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ว/ส.
ร122ล
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 85411
วัน,เดือน,ปี 11 พ.ย. 2551

b 12009647
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ต่อผลิตภัณฑ์เนื้ออกไก่หมัก

(Effect of honey and honey products on the quality of marinate chicken breasts)

จัดทำโดย

นายรณกร หงสพันธ์ รหัส 47040208

นางสาววาสนา คนบุญ รหัส 47040211

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... 21/มี.ค./51 **อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

(ดร.วริพัสย์ อารีกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายรณกร หงสพันธ์ และ นางสาววาสนา คนบุญ
ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ต่อผลิตภัณฑ์เนื้ออกไก่หมัก กาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. วริพัสย์ อารีกุล

บทคัดย่อ

ในการศึกษาผลของน้ำผึ้ง 4 ชนิด และ ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง 2 ชนิด ได้แก่ น้ำผึ้งดอกลำไย น้ำผึ้งดอกไม้ป่า น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่, น้ำผึ้งดอกสาบเสือ, เกสรผึ้ง และไขผึ้ง ที่ความเข้มข้นต่างๆ ในน้ำหมัก จำนวน 3 ระดับ ต่อคุณภาพของเนื้ออกไก่ โดยใช้น้ำหมัก 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงพีเอช, ความเข้มสี (Chorma), แรงเฉือน (Shear force) รวมทั้งการสูญเสียหลังจากทำให้สุก (%)ของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก พบว่า การเติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ในน้ำหมักที่ความเข้มข้นต่างๆ จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีแรงเฉือนลดลง หรือ มีความนุ่มเนื้อมากกว่าผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ไม่เติมน้ำผึ้ง หรือผลิตภัณฑ์จากผึ้ง (ตัวควบคุม) อีกทั้งยังมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังจากทำให้สุกลง การใช้เกสรผึ้งที่ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าแรงเฉือนและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังจากทำให้สุกต่ำสุด เท่ากับ 1,800 กรัม และ 14.2% ตามลำดับ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักจะทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังจากทำให้สุกมีค่าลดลง การเพิ่มความเข้มข้นน้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์จากผึ้งยังมีผลทำให้ความเข้มสีของผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์ไก่หมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากการทดสอบลักษณะทางประสาทด้วยวิธี 7 points hedonic scales พบว่าผู้ทดสอบยอมรับการใช้น้ำผึ้งในน้ำหมักมากกว่าผลิตภัณฑ์จากผึ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทดสอบการยอมรับของน้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิดที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมักพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ผู้ทดสอบให้คะแนนในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบของน้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกไม้ป่ามากกว่าน้ำผึ้งชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตามการใช้น้ำผึ้งดอกลำไยจะให้ผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่มีความนุ่มเนื้อมากกว่าและมีการสูญเสียหลังจากทำให้สุก (%) ต่ำกว่าการใช้น้ำผึ้งดอกไม้ป่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

นาย รณกร หงสพันธ์ .....
นส. วาสนา คนบุญ 21/3/51

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา วัน เดือน ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการเสนอปัญหาพิเศษเรื่อง ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ต่อผลิตภัณฑ์เนื้ออกไก่หมัก (Effect of honey and honey products on the quality of marinate chicken breasts) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ดร.วริพัสย์ อารีกุล ซึ่งเป็นที่ปรึกษาปัญหาพิเศษของข้าพเจ้าในครั้งนี้ ที่ได้สละเวลาให้ความรู้และคำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง รวมทั้งการตรวจสอบแก้ไขรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวก และข้อเสนอแนะต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนและคอยเอาใจใส่ ช่วยให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ที่ช่วยให้คำแนะนำจนรายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นายรณกร หงสพันธ์
นางสาววาสนา คนบุญ
21/มีนาคม/2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	
2.1 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผึ้ง	2
2.2 เนื้อไก่	7
2.3 สารเคมีที่ใช้ในการหมัก	8
2.4 กระบวนการแปรรูปด้วยการอบ	11
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
บทที่4 ผลวิเคราะห์การทดลอง	
4.1 กาวิเคราะห์ทางเคมี กายภาพ	16
4.2 การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส	23
บทที่ 4 สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	28
ภาคผนวก ข	32
ภาคผนวก ค	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ที่มีในน้ำผึ้ง.....	4
2 แสดงผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อค่าพีเอชในผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	17
3 แสดงค่าสี(Chroma)ภายหลังจากได้รับความร้อนของผลิตภัณฑ์ไก่หมักน้ำผึ้งโดยใช้น้ำผึ้งต่างชนิดกันและระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน.....	18
4 แสดงค่าแรงเฉือนภายหลังจากได้รับความร้อนของผลิตภัณฑ์ไก่หมักน้ำผึ้งโดยใช้น้ำผึ้งต่างชนิดกันและระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน.....	19
5 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ไก่หมักน้ำผึ้งโดยใช้น้ำผึ้งต่างชนิดกันและระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน.....	22
6 แสดงผลของ น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส.....	24
7 แสดงผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส.....	25
ตารางภาคผนวกที่	
1 แสดงปริมาณส่วนผสมในการเตรียมน้ำหมัก.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1 เกสรผึ้ง		5
2 ไขผึ้ง		6
ภาคผนวก ก		
ภาพภาคผนวก ก-1	เนื้อไก่ที่ลอกหนังและชั้นไขมันออก	28
ภาพภาคผนวก ก-2	น้ำผึ้งที่ใช้ในการทดลอง	28
ภาพภาคผนวก ก-3	โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต	29
ภาพภาคผนวก ก-4	เนื้ออกไก่ผสมน้ำหมัก	30
ภาพภาคผนวก ก-5	ถังหมักสุญญากาศ	30
ภาพภาคผนวก ก-6	เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ	30
ภาพภาคผนวก ก-7	เนื้อไก่หมักที่บรรจุแบบสุญญากาศ	31
ภาพภาคผนวก ก-8	เทอร์โมคอปเปิล	31
ภาคผนวก ข		
ภาพภาคผนวก ข-1	เครื่องวัดพีเอช รุ่น IQ 150	32
ภาพภาคผนวก ข-2	เครื่องวัดสี Minolta รุ่น CR 300	32
ภาพภาคผนวก ข-3	เครื่องวัดเนื้อสัมผัส	33
ภาพภาคผนวก ข-4	ขณะวัดเนื้อสัมผัสของเนื้อไก่หมัก	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ผลิตภัณฑ์ไก่หมักโดยมากจะมีการเติมสารเคมีที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ หรือทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค เช่น สารไนไตรท์ ไนเตรท เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้จะใช้ได้ในปริมาณที่จำกัดเท่านั้นเพราะถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไปมักจะก่อให้เกิดโทษแก่ผู้บริโภค และอาจทำให้เกิดสารตกค้างในร่างกายได้ ดังนั้น จึงได้มีการวิจัยในการใช้สารจากธรรมชาติมาทดแทนสารเคมี น้ำผึ้งเป็นสารให้ความหวานที่ได้จากธรรมชาติซึ่งประกอบด้วยสารที่มีสมบัติในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์หลายชนิด อีกทั้งยังมีสารประกอบที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระต่างๆ ดังนั้นน้ำผึ้งเป็นส่วนประกอบของน้ำหมักอาจเป็นทางเลือกใหม่ของวัตถุกันเสียจากธรรมชาติในการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ซึ่งประสิทธิภาพของน้ำผึ้งแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในน้ำผึ้งชนิดนั้นๆ อีกทั้ง ชนิดและปริมาณของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งที่ใช้จึงอาจมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

การศึกษาผลของการใช้น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไก่หมักทั้งทางด้านลักษณะทางคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องมือและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค จะเป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้ง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอช, ความเข้มสี (Chorma), แรงเฉือน (Shear force) รวมทั้งการสูญเสียหลังจากทำให้สุก (%) ในผลิตภัณฑ์ไก่หมัก
2. เพื่อศึกษาผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสและการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผึ้ง(www.sema.go.th)

ผึ้งเป็นแมลงที่มีประโยชน์แก่มนุษย์ทั้งในด้านช่วยเพิ่มผลผลิตผลของพืชผลทางการเกษตร โดยเฉพาะการผสมเกสรให้ผลไม้ ผลไม้ในประเทศไทยที่ผึ้งสามารถผสมเกสรได้ดี คือ ลำไย ลิ้นจี่ เงาะ มะม่วง ทุเรียน ชมพู่ ส้ม และมะนาว เป็นต้น นอกจากนี้ ผึ้งยังเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรพืชตระกูลแตง เช่น แตงโม แตงกวา แตงไทย โดยเฉพาะแตงน้ำผึ้ง(honey dew) หรือแตงต่างประเทศที่ราคาแพงนั้นเหมาะสมมากที่จะใช้ผึ้งช่วยผลิตเมล็ดพันธุ์ในระดับอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ของผึ้งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ได้แก่ น้ำผึ้ง เกสร ไขผึ้ง นมผึ้ง พรอพอลิส และพิษของผึ้ง ส่วนการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยได้ผลิตผลเพียง 3 ชนิดเท่านั้น คือ น้ำผึ้ง เกสร และไขผึ้ง ดังนี้

1.1 น้ำผึ้ง

น้ำผึ้งเป็นผลิตผลของน้ำหวาน(nectar)จากดอกไม้และจากแหล่งน้ำหวานอื่นๆ เช่น น้ำหวานจากเพลี้ยที่ผึ้งไปเก็บมาและผ่านขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและ กายภาพบางประการแล้วสะสมไว้ในรังผึ้ง สรรพคุณของน้ำผึ้ง ได้รับการกล่าวถึงมาตั้งแต่ยุคโบราณ ชาวกรีกจะดื่มน้ำผึ้งก่อนลงแข่งกีฬาโอลิมปิค. เพราะเชื่อว่าน้ำผึ้งช่วยขจัดความเมื่อยล้าได้ แพทย์ชาวอียิปต์ได้ใช้น้ำผึ้งช่วยสมานแผลในการผ่าตัดเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนที่จะรู้จักบัคเตรีเสียอีก ซึ่งในปัจจุบันเราทราบดีแล้วว่าคุณสมบัติของน้ำผึ้งในการป้องกันการเจริญเติมโตของเชื้อโรคนั้น เนื่องมาจากการที่น้ำผึ้งมีความชื้นน้อยมีแรงดึงดูดซึม(osmotic pressure)สูง ดังนั้นจึงดูดซึมน้ำจากเซลล์จุลินทรีย์ต่างๆ ออกมาหมด ทำให้เชื้อโรคตายได้ ด้วยเหตุนี้แพทย์ในสมัยปัจจุบันจึงยอมรับในเรื่องการใช้น้ำผึ้งเป็นยารักษาแผลบางชนิดได้เช่นกัน

น้ำผึ้งมีกลิ่นและลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับน้ำหวานของดอกไม้ที่ผึ้งเก็บมาสะสมเป็นอาหาร น้ำผึ้งตามธรรมชาติจะมีรสหวานจัด กลิ่นหอม มีสีเหลืองอ่อนๆ จนถึงน้ำตาลเข้ม แล้วแต่แหล่งหรือชนิดของพืชอาหารที่ได้มา ในบ้านเรายังมีน้ำผึ้งป่าที่ได้จากผึ้งตามธรรมชาติ ได้แก่ ผึ้งโพรง ผึ้งมิ้ม และผึ้งหลวง ซึ่งคนไทยโบราณรู้จักน้ำผึ้งในลักษณะของยามากกว่าอาหาร แต่ปัจจุบันมีผู้รู้คุณค่าของน้ำผึ้งกันอย่างกว้างขวางจึงทำให้มีผู้นิยมรับประทานน้ำผึ้งกันมากขึ้น จนทำให้ผลิตผลตามธรรมชาติมีไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงมีการเลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผึ้งที่นำมาเลี้ยงคือ ผึ้งโพรงไทยและผึ้งโพรงฝรั่ง น้ำผึ้งที่ได้จากการเลี้ยงผึ้ง นี้มีคุณสมบัติเหมือนกับน้ำผึ้งที่ได้ตามธรรมชาติและยังสามารถเจาะจงให้ได้น้ำผึ้ง จากแหล่งของดอกไม้ตามความต้องการ เช่นน้ำผึ้งจากดอกลำไยดอกเงาะและดอกลิ้นจี่ เป็นต้น ผึ้งเลี้ยงจะได้รับการดูแลเอาใจใส่ด้วยวิธีการที่ดีทำให้ได้น้ำผึ้งมากกว่าผึ้งป่าที่หาอาหารตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันน้ำผึ้งยังมีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาล ดังนั้นจึงเกิดมีการปนปลอมน้ำผึ้งขึ้น โดยการนำน้ำเชื่อมมาแต่งกลิ่นและเติมแบะแซเพื่อให้ดูข้น หรือนำน้ำเชื่อมมาย่อยให้มีส่วนประกอบคล้ายน้ำผึ้งแล้วแต่งกลิ่น ผู้บริโภคจึงควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนซื้อและควรอ่านสลากด้วย ลักษณะน้ำผึ้งที่ดีควรมีลักษณะข้นหนืด ซึ่งแสดงว่ามีน้ำน้อยมีกลิ่นหอมของน้ำผึ้งและดอกไม้ตามแหล่งที่ได้มาไม่มีฟองอันเนื่องมาจากการบูด สะอาดไม่มีไขผึ้งหรือเศษตัวผึ้งปะปนใสมีสีเหลืองอ่อนๆ จนเป็นสีน้ำตาลเข้มสำหรับผู้ที่คุ้นเคยกับการรบประทานน้ำผึ้งสามารถพิสูจน์ได้ง่ายๆ จากการดมกลิ่นและชิมแต่ถ้าไม่คุ้นเคยก็เป็นการยากนอกจากจะวินิจฉัยโดยการตรวจสอบทางเคมี

ผึ้งผลิตน้ำผึ้งได้เมื่อผึ้งเก็บน้ำหวานจากดอกไม้ลงสู่กระเพาะจะมีน้ำย่อย(enzyme) จากต่อมน้ำลายขับออกมาย่อยเปลี่ยนหรือเรียกว่าเมตาบอไลซ์น้ำตาลกลูโคสและฟรักโทสให้เป็นน้ำตาลแปรรูป (invert sugar) คือน้ำตาลลีวูโลส และเดคโทรส นอก จากนั้นยังมีต้ำตาลอื่นๆ อีกแต่มีจำนวนน้อยมาก (ดูตารางแสดงองค์ประกอบพื้นฐานของน้ำผึ้ง) ปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ผึ้งเริ่มบินกลับรัง ในขณะที่ผึ้งกระพือปีกจะเกิดพลังงานความร้อนช่วยเร่งการทำงานของเอนไซม์ ตลอดจนช่วยเผาผลาญลดความชื้นในน้ำหวานให้กลายเป็นน้ำผึ้งเร็วขึ้น เมื่อผึ้งงานกลับมาถึงรังจะคายน้ำหวานแปรรูปนี้ให้กับผึ้งงานประจำรังซึ่งจะรับกันด้วยปากต่อปาก น้ำหวานแปรรูปนี้นี้ยังไม่เป็นน้ำผึ้งที่สมบูรณ์เพราะยังมีความชื้นหรือน้ำในน้ำหวานมากถึงร้อยละ 30 -40 ต่อมาผึ้งงานประจำรังจำนำน้ำหวานนี้ไปเก็บในหลอดรวงน้ำผึ้งตอนเย็นผึ้งกลับนั่งกัน เป็นส่วนใหญ่ จะช่วยกันกระพือปีกช่วยให้มีการระเหยของน้ำหวานอีกจนเป็นน้ำผึ้งที่สมบูรณ์ มีน้ำเหลืองอยู่เพียงร้อยละ 20 -25 เท่านั้น หลังจากนั้นผึ้งงานจะใช้ไขผึ้งปิดหลอดรวงที่เก็บน้ำผึ้งนี้ไว้ใช้เป็นอาหารเพื่อให้พลังงานใช้ชีวิตประจำวันและยามขาดแคลนอาหารต่อไป ในบางกรณีพบว่าน้ำผึ้งมีรสขม ทั้งนี้เพราะ ผึ้งไปเก็บน้ำหวานที่มีรสขมจากพืชบางชนิด มาทำเป็นน้ำผึ้งนั้นเอง ตัวอย่างน้ำผึ้งขมได้แก่ น้ำผึ้งที่ได้จากน้ำหวานของดอกต้มมันสำปะหลัง นอกจากนั้นพบว่าน้ำผึ้งบางชนิดในประเทศไทยยังมีพิษอีกด้วย เช่น น้ำผึ้งที่ได้จากดอกยางตุ่ม ทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องเสียอย่างรุนแรง ทั้งนี้เพราะว่าสารพิษที่อยู่ในพืชนั้น ไม่สามารถออกฤทธิ์ต่อระบบภายในร่างกายผึ้ง แต่ออกฤทธิ์ได้ในระบบทางเดินอาหารของคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 : แสดงปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ที่มีในน้ำผึ้ง

ชนิดของสารอาหาร	ค่าเฉลี่ยโดยประมาณต่อ 1 หน่วยบริโภค ของน้ำผึ้ง 1 ช้อนโต๊ะ (21 กรัม)	ค่าเฉลี่ยโดยประมาณ ของน้ำผึ้ง 100 กรัม
น้ำ	3.6 กรัม	17.1 กรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	17.3 กรัม	82.4 กรัม
ฟรักโทส	8.1 กรัม	38.5 กรัม
กลูโคส	6.5 กรัม	31.0 กรัม
มอลโทส	1.5 กรัม	7.2 กรัม
ซูโครส	0.3 กรัม	1.5 กรัม
ข้อมูลโภชนาการ		
พลังงานทั้งหมด	64 กิโลแคลอรี	304 กิโลแคลอรี
พลังงานจากไขมันทั้งหมด	0	0
ไขมันทั้งหมด	0	0
คอเลสเตอรอล	0	0
โซเดียม	0.6 มิลลิกรัม	2.85 มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	17 กรัม	81 กรัม
น้ำตาล	16 กรัม	76 กรัม
ใยอาหาร	0	0
โปรตีน	0.15 มิลลิกรัม	0.7 มิลลิกรัม

ที่มา : ชญานิษฐ์ วรเนติโพธิ์, พรทิพย์ ชื่นศรีวิโรจน์ , (2549)

นอกเหนือจากความแตกต่างในเรื่อง รส กลิ่น และสี ของน้ำผึ้งแล้ว น้ำผึ้งจากดอกไม้ต่างชนิดกันยังมีองค์ประกอบของน้ำตาลแตกต่างกันไปด้วยเช่น มีสัดส่วนของน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลฟรักโทสไม่เท่ากัน ฉะนั้นน้ำผึ้งที่มาจากแหล่งต่างๆ จะมีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกัน เช่น สี กลิ่น รส หรือคุณสมบัติในการตกผลึก เราอาจจะพบว่าน้ำผึ้งที่ได้จากการเลี้ยงผึ้งในสวนยางพาสามารถตกผลึกได้ทั้งหมด เมื่อนำไปแช่ในตู้เย็นหลายชั่วโมง ในขณะที่น้ำผึ้งจากดอกลิ้นจี่ตกผลึกได้น้อยกว่าหรือน้ำผึ้งจากดอกลำไยไม่ค่อยตกผลึกเมื่อยอยู่ในสภาพเดียวกัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำผึ้งนอกจากใช้ในอุตสาหกรรมยาแล้วยังใช้ทำขนมหวาน ขนมปัง ลูกกวาด และผสมเครื่องดื่ม เช่น น้ำมะนาว นอกจากจะทำให้มีรสอร่อยแล้ว ยังมีคุณค่าทางอาหารสูงมากอีกด้วย นอกจากนั้นน้ำผึ้งยังใช้แทนน้ำตาลปรุงอาหารได้เกือบทุกชนิด ปัจจุบันยังนิยมใช้น้ำผึ้งไปผสมทำเครื่องสำอาง เช่น สบู่ แชมพู และครีมต่างๆ อีกด้วย

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม ได้จัดทำมาตรฐานของน้ำผึ้งที่มีจำหน่ายในประเทศไทยขึ้น ดังนั้นเพื่อความมั่นใจว่าน้ำผึ้งที่ซื้อมารับประทานเป็นของแท้ ควรเลือกซื้อน้ำผึ้งชนิดที่มีเครื่องหมายมาตรฐานแสดงไว้ที่สลาก หรือซื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้

1.2 เกสรผึ้ง (bee pollen)

ภาพที่ 1 : เกสรผึ้ง (Bee Pollen)

เกสรคือเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ของดอกไม้ที่ผึ้งไปเก็บรวบรวมโดยวิธีการเข้าไปคลุกเคล้ากับอับเกสรให้เกสรติดตามตัวและใช้ขาปัดเขี่ยรวมกันเป็นก้อนติดไว้ที่ขาหลังบริเวณอวัยวะเรียกว่าตะกร้าเก็บเกสรและนำกลับมาเก็บยังรังเพื่อใช้เป็นอาหารประเภทโปรตีนสำหรับประชากรในรังและโดยเฉพาะใช้เลี้ยงตัวอ่อน เกสรที่นำมาบ่มในรังจนผนังเกสรนุ่ม จะถูกนำไปเลี้ยงผึ้งงานตัวอ่อนที่อายุมากกว่า 3 วัน โดยผึ้งจะบดผสมกับน้ำผึ้ง องค์ประกอบในเกสรพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันแต่โดยทั่วไปแล้วมีโปรตีนเป็นพื้นฐาน และ มีองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เอนไซม์ แร่ธาตุต่างๆ และวิตามินครบทุกชนิด

ผู้เลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรมนิยมการดักเก็บเกสรที่ผึ้งขนเข้ารังและนำเกสรไปทำให้แห้งโดยกรรมวิธีที่ไม่สูญเสียคุณค่าทางอาหารเกสรเหล่านี้มีผู้นิยมรับประทานโดยชงกับกาแฟหรือเครื่องดื่มซึ่งให้ประโยชน์บางบริษัททำเป็นเม็ดๆและนิยมเรียกเกสรผึ้งว่า (bee pollen) เป็นอาหารเสริมที่มีคุณค่าสามารถกระตุ้นร่างกายที่เมื่อยล้าจากการทำงานหนักให้ปกติโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารเพราะเกสรผึ้งมีฤทธิ์ต่อการทำงานของบัคเตรีและช่วยควบคุมบัคเตรีในลำไส้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกสรผึ้งนับว่าเป็นอาหารที่มีประโยชน์มาก เพราะได้มาจากอินทรีย์สารในธรรมชาติ ประกอบด้วยสารต่างๆ ดังต่อไปนี้

คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ	40
โปรตีน ร้อยละ	35
กรดอะมิโน ร้อยละ	15-25
น้ำร้อยละ	18
ไขมัน ร้อยละ	5

นอกจากนี้ยังประกอบด้วยวิตามินบี วิตามินซี วิตามินอี และวิตามินเค แมกนีเซียม แคลเซียม อะลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง สังกะสี ฟอสฟอรัสและ กำมะถัน ฯลฯ สรรพคุณของเกสรผึ้งเชื่อว่ามีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์ในลักษณะอาหารเสริม นอกจากนี้ยังพบว่าเกสรผึ้งช่วยกระตุ้นการเจริญเติมโตของเนื้อเยื่อ ผิวหนัง กระตุ้นให้เลือดไปเลี้ยงเซลล์ได้อย่างทั่วถึง และยังให้ความชุ่มชื้นต่อผิวหนังที่แห้ง จึงสามารถรักษาผิวไม่ให้ย่นเร็วทำให้ดูอ่อนวัยด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีการเติมเกสรผึ้งในเครื่องสำอางต่างๆ เช่น ครีมล้างหน้าครีมรองพื้นครีมบำรุงผิวและยังใช้เกสรผึ้งในการรักษาผมให้สลวยเงางามและป้องกันรังแคโดยเติมลงในแชมพูและน้ำมันใส่ผมอีกด้วย

1.3 ไขผึ้ง (wax)

ภาพที่ 2 : ไขผึ้ง (Bee Wax)

โดยปกติของ wax ที่พบอยู่ตามธรรมชาติจะมี 3 อย่างด้วยกัน คือ ไขจากสัตว์ ไขจากพืช และไขจากแร่ธาตุหรือปิโตรเลียม ไขผึ้งจัดเป็นไขสัตว์ ไขผึ้งแท้บริสุทธิ์ต้องได้มาจากรวงรังผึ้งเท่านั้นประกอบด้วยสารเคมีหลายชนิดผสมกันโดยผลิตออกมาจากต่อมผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไขผึ้งที่อยู่ที่ผิวด้านล่างส่วนท้องของผึ้งไขผึ้งมีประวัติการใช้ที่น่าสนใจยิ่งนับตั้งแต่ได้มีการเปิดปิรามิดพบไขผึ้งณที่เก็บศพของชาวอียิปต์พบว่าไขผึ้งเป็นส่วนผสมในการใช้ทำมัมมี่ (ศพที่มีการเก็บรักษาด้วยวิธีการพิเศษ) การใช้เทียนไขในพิธีทางศาสนาได้มีการใช้กันในทุกศาสนานานนับพันปีมาแล้วจนถึงทุกวันนี้ โดยเฉพาะในแผ่นดินสุวรรณภูมินั้นพบว่ามีการใช้เทียนไขจุดบูชาเทพเจ้าและแลกเปลี่ยนซื้อขายกันมาตั้งแต่สมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 (พ.ศ.1724 - 1758)

เมื่อเริ่มมีการทำพลาสติกก็มีการนำไขผึ้งมาใช้เป็นส่วนผสมอยู่หลายปี ซึ่งสมัยนั้นนับว่าไขผึ้งมีราคาสูงมาก บางแห่งยังใช้ไขผึ้งเป็นสื่อกลางของการแลกเปลี่ยนแทนเงิน สถาปนิกเคยใช้ไขผึ้งสำหรับปั้นหุ่นหรือโครงสร้างจำลองต่างๆ ปั้นหุ่นคนในพิพิธภัณฑ์

หุ่นขี้ผึ้ง (wax museum) กะลาสีเรือก็เคยใช้ไขผึ้งสำหรับอุดเรือกันเรือรั่ว พวกทหารก็เคยใช้ไขผึ้งสำหรับอุดค่ายที่พักกันน้ำหรืออุดภาชนะที่ใช้เก็บอาหาร เมื่อไม่นานมานี้มีการใช้ไขผึ้งในการทำเป็นฉนวนสำหรับเครื่องมือทางไฟฟ้าและเครื่องมือของทันตแพทย์

ปัจจุบันไขผึ้งส่วนใหญ่ได้รับการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง เช่น ครีมล้างหน้า น้ำมันทาผิว ลิปสติก และยังใช้ไขผึ้งในการทำเทียนกาว หมากฝรั่ง ตลอดจนดินสอสี และหมึกอีกด้วยเหตุผลที่จำเป็นต้องใช้เทียนที่มีส่วนผสมของไขผึ้งเป็นจำนวนพอเหมาะ เนื่องจากคุณประโยชน์ที่มีควันน้อยและมีกลิ่นหอม

2. เนื้อไก่(http:/www.dit.go.th)

เนื้อไก่มีโปรตีนที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิด มีวิตามินเกลือแร่ครบครัน ในเนื้อไก่ประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโนสูงกว่า เนื้อสัตว์อื่น ๆ โดยโปรตีนในเนื้อสัตว์ต่างๆ มีดังนี้ เนื้อไก่ 25 – 35 %, เนื้อวัว 21 – 27 %, เนื้อหมู 23 – 24 % และเนื้อแกะ 21 – 24 % นอกจากนี้เนื้อไก่ยังมีแคลอรีต่ำ และด้วยเหตุที่กล้ามเนื้อไก่มีขนาดสั้น จึงทำให้ย่อยง่าย เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก,ผู้ป่วย.ผู้พักฟื้น,ผู้สูงอายุตลอดจนเด็กๆและหนุ่มสาว

คุณสมบัติพิเศษอีกอย่างของเนื้อไก่คือดูดซับเครื่องปรุงรสเข้าไปในเนื้อได้ดี จึงให้รสชาติจากเนื้อไก่เข้มข้นกว่าเนื้อสัตว์ประเภทอื่นๆ นอกเหนือจากเนื้อไก่จะมีรสชาติอร่อยแล้ว ยังมีราคาถูกและหาซื้อง่าย จึงเป็นอาหารของทุกชนชั้นอีกทั้งไม่มีข้อกีดกันทางศาสนา การกินเนื้อไก่นั้นควรจะปรุงให้สุกดี เพราะการกินไก่สุก ๆ ดิบ ๆ จะเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียที่ติดมากับเนื้อไก่รวมทั้งพยาธิตัวจี๊ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ความสามารถของการอุ้มน้ำ (water holding capacity) (เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์, 2547)

เนื้อสัตว์มีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน ปัจจัยที่สำคัญต่อความสามารถของการอุ้มน้ำ คือ สภาพความเป็นกรด-ด่างหรือพีเอช ซึ่งเนื้อสัตว์ในสภาพปกติจะมีค่าพีเอชประมาณ 6.8-7.0 ซึ่งในสภาพดังกล่าว โมเลกุลของโปรตีนในเนื้อจะมีความเป็นประจุ(ขั้วบวกหรือลบ) สูง เนื่องจากมีกลุ่มของ carboxyl ,amino , carbonyl , hydroxyl , sulhydryl และimidazole อยู่ภายใน ซึ่งกลุ่มดังกล่าวเหล่านี้จะจับน้ำที่อยู่ในเซลล์ของเนื้อไว้ได้ ด้วยพันธะไฮโดรเจน (hydrogen bond) ทำให้เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง และไม่มีน้ำไหลซึมออกจากเนื้อ

2.2 สี (color)(เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์, 2547)

เนื้อสัตว์มีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทาจนถึงสีแดงเข้มอมม่วง สีของเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้ามเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตอยู่ ชนิด เพศ และอายุของสัตว์ทั้งนี้มีสาเหตุจากปริมาณรงควัตถุไมโอโกลบิน (myoglobin pigments) ที่เป็นองค์ประกอบนั่นเอง ซึ่งสัตว์ต่างชนิดกันจะมีปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกัน และเนื้อไก่มีปริมาณไมโอโกลบินต่ำกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น จึงทำให้เนื้อไก่มีสีอ่อนกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น สีในเนื้อสดเกิดจากปริมาณไมโอโกลบินและออกซิเจนในอากาศ

3. สารเคมีที่ใช้ในการหมัก (curing chemicals)(เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์, 2547)

3.1 เกลือ

เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปเกลือแกงหรือเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ซึ่งแต่เดิมใช้เพื่อป้องกันการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์ที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้น จึงใช้เกลือที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติในผลิตภัณฑ์จะประกอบด้วยเกลืออย่างน้อยร้อยละ 6 ทำให้เนื้อมีรสชาติเค็มจัด และลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้ง มีผิวหน้าเหี่ยวย่น ดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณการใช้เกลือจึงลดลงเพื่อให้รสชาติดีขึ้น โดยมีปริมาณเกลือต่ำกว่าเดิม เพื่อให้ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สำหรับแฮมควรมีเกลืออยู่ประมาณร้อยละ 3 และเบคอนควรมีเกลืออยู่ประมาณร้อยละ 2

เกลือที่เหมาะสมในการใช้หมักเนื้อสัตว์ ควรเป็นเกลือที่สะอาดผ่านการฆ่าเชื้อ และปราศจากโลหะหนักเช่น ทองแดง ซึ่งถ้าปนเปื้อนในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลเร่งปฏิกิริยาการหืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของไขมัน นอกจากนี้เกลือที่เติมไอโอดีนไม่เหมาะสมในการใช้ร่วมกับไนเตรท เนื่องจากไอโอดีนจะตัวยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่เร่งการเปลี่ยนไนเตรทให้เป็นไนไตรท์ได้ เป็นผลให้ไนเตรทตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์มาก (www.coursewares.mju.ac.th)

<u>บทบาทของเกลือต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ</u>

1. ผลต่อการลดน้ำอิสระในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมติค (osmotic pressure) ของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นและค่า water activity ลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และป้องกันการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์

2. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่มนวล และเปลี่ยนสีของเนื้อแดง (lean meat) เป็นสีคล้ำหรือสีดำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เหี่ยวย่น ไม่เป็นที่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค

3.2 น้ำตาล (เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์, 2547)

น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดรสชาติในผลิตภัณฑ์อาหาร แต่ผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด เช่น ผลไม้แช่อิ่ม น้ำตาลมีบทบาทในการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่การใช้น้ำตาลในการหมักเนื้อจะต่ำจนบางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยให้จุลินทรีย์เจริญได้ดีขึ้น และสามารถให้กลิ่นรสบางอย่างที่เป็นที่ต้องการแก่ผลิตภัณฑ์

อัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการหมักแตกต่างจะแตกต่างกันมาก ในระหว่างผู้ผลิตแต่ละโรงงาน ส่วนใหญ่ใช้น้ำตาลเพียง 20 - 30 ปอนด์ต่อน้ำเกลือ 100 แกลลอน ซึ่งที่ระดับนี้น้ำตาลจะทำหน้าที่เป็นเพียงบทบาทรองในการทำให้เกิดรสชาติแก่ผลิตภัณฑ์ สำหรับการทำแฮมใช้น้ำตาลประมาณร้อยละ 2.0 ในน้ำหมักแฮมหรือใช้น้ำตาลประมาณ 160 ปอนด์ต่อน้ำเกลือ 100 แกลลอน

<u>บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ</u>

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยที่น้ำตาลจะลดรสเค็มจากเกลือและอุ้มน้ำบางส่วนที่จะซึมออกจากเซลล์ ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

2. เมื่อผ่านการให้ความร้อนน้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีนทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดมีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานเพิ่มขึ้น

3. น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนตริกอ๊อกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลที่นิยมใช้ได้แก่ น้ำตาลซูโครสทั้งชนิดฟอกสีและไม่ฟอกสี นอกจากนี้ยังพบการใช้น้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสบ้างเช่นกัน แต่ให้ผลไม่ดี เพราะจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์สามารถใช้น้ำตาล 2 ชนิดนี้ได้อย่างรวดเร็ว และมีผลทำให้ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นเมทไมโอโกลบินที่เป็นรงควัตถุสีน้ำตาลในระหว่างการหมัก ส่วนการใช้ในรูปของน้ำเชื่อม เช่น น้ำเชื่อมซูโครส น้ำเชื่อมกลูโคส และน้ำเชื่อมข้าวโพด (corn syrup) จะมีราคาค่อนข้างแพง และไม่เป็นที่นิยม น้ำเชื่อมข้าวโพดเป็นส่วนผสมของน้ำตาลซึ่งได้มาจากการแตกตัวของแป้งข้าวโพดที่ประกอบด้วยน้ำตาลเดร็กโตส มอลโตสเดร็กตริน และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่มีความหวานไม่มากและละลายน้ำได้น้อยกว่าน้ำตาล ส่วนน้ำตาลแลคโตสซึ่งเป็นน้ำตาลนม มีความหวานต่ำกว่าน้ำตาลซูโครส 3 เท่า นิยมใช้กันในผลิตภัณฑ์เนื้อหมักเพื่อช่วยให้มีรสชาติดีขึ้น(www.coursewares.mju.ac.th)

3.3 ฟอสเฟต (phosphate)

ฟอสเฟตเป็นสารประกอบที่ใช้เติมในน้ำหมักเนื้อเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ (water-binding capacity) ทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปขณะปรุงสุกผลิตภัณฑ์เนื้อจึงมีความนุ่มและชุ่มน้ำเพิ่มขึ้นและมีรสชาติดีขึ้น

<u>บทบาทของสารฟอสเฟตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อ</u> คือ

1. การเพิ่มความนุ่ม โดยทำให้พีเอชของเนื้อเพิ่มขึ้นและช่วยให้โปรตีนของกล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากสารเอคโตไมโอซินแยกออกจากกันเป็นเอคตินและไมโอซิน สารฟอสเฟตที่ใช้ พวกไพโรฟอสเฟต (pyrophosphate)

2. การเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยทำให้เส้นใยโปรตีนยืดตัวล้อมรอบโมเลกุลน้ำ ซึ่งเกลือของกรดอ่อนให้คุณสมบัติได้ดีคือ โซเดียมฟอสเฟต (sodium phosphate)

3. เพิ่มรสชาติ โดยการทำให้โมเลกุลของเนื้อสานกันเป็นตาข่าย สามารถกันกั้นไม่ให้เลือดและของเหลวในเนื้อไหลออกมา เนื้อจึงมีรสชาติดีขึ้น

4. ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี โดยการดึงโมเลกุลโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกัน ทำให้เนื้อเหนียวและยืดหยุ่นดีขึ้น นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก

5. ช่วยให้สีคงทน โดยทำหน้าที่ควบคุมพีเอชให้อยู่ในช่วง 6.0 - 6.6 จึงทำให้เนื้อมีสีแดงคงทนดีขึ้น เนื่องจากไนไตรท์และกรดแอสคอร์บิคมีความคงตัวเพิ่มมากขึ้น แต่คุณสมบัติในด้านการให้สีที่คงตัวของสารฟอสเฟตมีผลด้อยกว่าการใช้กรดแอสคอร์บิค และความสามารถนี้จะลดลงมาก ถ้ากระทบแสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารประกอบฟอสเฟตที่มีสมบัติเป็นด่าง (alkaline phosphate) เท่านั้นที่เหมาะสมต่อการใช้เพื่อปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสัตว์เพราะสารประกอบฟอสเฟตที่มีสมบัติเป็นกรด (acid phosphate) จะทำให้พีเอชของเนื้อลดลงจึงจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว นอกจากนี้มีการใช้สารประกอบโพลีฟอสเฟต เช่น Tripolyphosphate ร่วมกับสารประกอบฟอสเฟตที่มีสมบัติเป็นด่าง เพราะจะมีฤทธิ์เสริม (synergestic) ในการเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้แก่ Sodium tripolyphosphate ($Na_5P_3O_{10}$) , Sodium hexametaphosphate ($NaPO_3$) ,Sodium acid pyrophosphate ($Na_2H_2P_2O_7$) , Sodium pyrophosphate ($Na_4P_2O_7$) และ Disodium phosphate (Na_3PO_4)

สารฟอสเฟตสามารถปรับปรุงผลผลิตของเนื้อที่ใช้วิธีการหมักน้ำเกลือ สำหรับโซเดียมเอซิกไพโรฟอสเฟต($Na_2H_2P_2O_7$) เท่านั้นที่อนุญาตให้ใช้ได้ในไส้กรอก กฎหมายกำหนดให้มีการเติมฟอสเฟตได้ โดยให้มีเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายได้ไม่เกินร้อยละ 0.3 (3000 ppm) ในขณะที่ฟอสเฟตที่มีอยู่ในธรรมชาติของเนื้อจะพบประมาณร้อยละ 0.01 ดังนั้นการใช้สารประกอบฟอสเฟตจะต้องคำนึงถึงฟอสเฟตที่มีอยู่นี้ด้วย และต้องหักลบออกจากจำนวนที่ใช้ เพื่อให้คงเหลือตามที่กฎหมายกำหนด ในทางการค้าผลิตสารประกอบฟอสเฟตในรูปของผสมและให้ชื่อต่าง ๆ กัน เช่น Accord, Fitcord, Kena, Fos accord, Tari complet K3 และ Tari K7

<u>ปัญหาที่พบในการใช้สารประกอบฟอสเฟต</u>ได้แก่

1. สารประกอบฟอสเฟตมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนโลหะได้ (corrosive) อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ควรเป็นพลาสติก หรือสแตนเลส

2. ฟอสเฟตที่มีสมบัติเป็นด่างสูง จะมีความสามารถในการละลายน้ำต่ำ จึงควรละลายในน้ำอุ่นก่อนที่จะผสมกับน้ำเกลือ ถ้าผสมกันควรใช้เครื่องที่มีแรงเหวี่ยงสูงเพื่อให้ละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน (www.coursewares.mju.ac.th)

4. กระบวนการแปรรูปด้วยการอบ (กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์)

การอบเป็นการแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อน และมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหาร ความร้อนที่อาหารได้รับระหว่างนั้นจะช่วยทำลายเอนไซม์และจุลินทรีย์ และช่วยลดความชื้นในอาหารลงดังนั้นจึงสามารถยืดอายุการเก็บไปได้อีกระยะหนึ่ง อีกทั้งยังทำให้อาหารนั้นสุกสามารถบริโภคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่ออาหาร

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัสเนื่องจากการอบนั้น จะขึ้นกับลักษณะธรรมชาติของอาหาร คือ ความชื้น ปริมาณไขมันโปรตีน และคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นโครงสร้างได้แก่ เซลลูโลส สตาร์ช และเพคติน และขึ้นกับอุณหภูมิและช่วงเวลาที่อบ ลักษณะของอาหารอบโดยทั่วไป ด้านนอกจะเป็นเปลือกแข็ง ส่วนภายในเป็นเนื้ออาหารที่มีความชื้นสูง

เมื่อเนื้อสัตว์ถูกอบหรือให้ความร้อน ไขมันจะเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวกระจายทั่วชิ้นอาหารหรือไหลออกจากชิ้นอาหาร คอลลาเจนที่อยู่ใต้ผิวของอาหารจะละลายเกิดเป็นเจลาติน โปรตีนจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติ มีการหดตัว และสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำทำให้น้ำและไขมันไหลออกจากชิ้นเนื้อ ละชิ้นเนื้อมีเนื้อสัมผัสเหนียวขึ้น

การอบจะทำให้เกิดกลิ่นซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว และเป็นสมบัติทางประสาทสัมผัสที่สำคัญสำหรับอาหารอบ การอบจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard) ระหว่างน้ำตาลและกรดอะมิโนขึ้นที่ผิวด้านนอกของอาหาร อีกทั้ง เนื่องจากที่ผิวด้านนอกมีอุณหภูมิสูงและมีความชื้นต่ำอีกด้วย ทำให้น้ำตาลเปลี่ยนเป็นคาราเมล กรดไขมันจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น เปลี่ยนเป็นอัลดีไฮด์ คีโตน แลกโตน แอลกอฮอล์ และเอสเทอร์ชนิดต่างๆ สารต่างๆที่เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดและแตกตัวนี้จะทำให้กลิ่นของอาหารอบจะต่างกันไปขึ้นกับชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนอิสระและน้ำตาลที่มีอยู่ในอาหารแต่ละชนิด กรดอะมิโนแต่ละตัวเมื่อเกิดปฏิกิริยากับน้ำตาลชนิดหนึ่งชนิดใดจะให้กลิ่นไม่เหมือนกัน เนื่องจากเกิดอัลดีไอด์ขึ้นไม่เหมือนกัน สำหรับกรดอะมิโนชนิดหนึ่งเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำตาลคนละชนิดที่อุณหภูมิต่างกัน ก็จะให้สารเกิดกลิ่นที่ไม่เหมือนกัน

เนื่องจากเนื้อไก่และผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยได้รับความนิยมมาเป็นเวลานาน รวมทั้งยังสามารถส่งออกไปขายยังต่างประเทศเป็นสินค้าเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นอีกในอนาคต ซึ่งสิ่งสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคคือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่อาจจะส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อไก่และและการทดสอบทางประสาทสัมผัสจึงเป็นเป็นทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ที่จะทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์เนื้อไก่เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์ และ วิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

-เนื้ออกไก่

-โซเดียมไตรโพลีพอสเฟต(Sodium Tripolyphosphate : STPP)

-น้ำกลั่น

-เกลือ(ปราศจากแมกนีเซียมและเหล็ก)

-น้ำผึ้ง 4 ชนิด คือ น้ำผึ้งดอกไม้ป่า น้ำผึ้งดอกสาบเสือ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกลำไย

-ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง 2 ชนิด คือ เกสรผึ้ง ไขผึ้ง

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ถังหมักสุญญากาศ (VTS-42 , USA)
- เครื่องบรรจุสุญญากาศ (รุ่น DZQ 400/1,ไทย)
- ไมโครเวฟ กำลัง 900 วัตต์ (HITASHI รุ่น MR 30A,ญี่ปุ่น)
- เทอร์โมคอปเปิล (Yokogawa model 2455,ญี่ปุ่น)
- เครื่องวัดสี (Minolta รุ่น CR 300,ญี่ปุ่น)
- เครื่องวัดพีเอชแบบหัว probe เหล็ก รุ่น IQ 150
- เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง (Mettler toledo , สวิสเซอร์แลนด์)
- เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (texture analyzer)

3.3. ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

3.3.1 การเตรียมวัตถุดิบและน้ำหมัก

นำเนื้ออกไก่มาทำการลอกหนังและชั้นไขมันออก นำน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งทั้งหมด 6 ชนิด , เกลือ, โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต และน้ำ ผสมให้เข้ากัน โดยเตรียมน้ำหมักเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ทั้งหมด โดยน้ำผึ้งทุกชนิดจะแบ่งระดับความเข้มข้นออกเป็น 4 ระดับ คือ ความเข้มข้นที่ระดับ 0 , 10 , 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก ส่วนผลิตภัณฑ์จากผึ้ง จะใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 0 , 5 , 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 กรรมวิธีการหมักเนื้ออกไก่และการเก็บรักษา

นำน้ำหมักที่เตรียมได้แล้วเทผสมกับเนื้ออกไก่ แล้วทำการหมักในเครื่องนวดเนื้อแบบสุญญากาศ เป็นเวลา 30 นาที แล้วแบ่งใส่ถุง Stomacher จากนั้นนำไปปิดผนึกแบบสุญญากาศ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน หลังจากนั้นนำมาทำให้สุกด้วยวิธีการอบด้วยไมโครเวฟที่ไฟปานกลาง เป็นเวลา 7 นาที

3.3.3 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

นำตัวอย่างที่ ได้ทั้งหมดมาวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยแต่ละตัวอย่างแบ่งเป็น 3 ชิ้น (แบ่งตัวอย่างเป็น 3 ชิ้น หรือ ตัวอย่างละ 3 ชิ้น) คุณภาพที่วัดได้แก่

วัดสี : วัดด้วยเครื่องวัดสีระบบฮันเตอร์ (L* ,a* ,b*) ค่าที่ได้จะเป็นค่า L*(ความสว่าง) ,ค่า a*(ความแดง) และค่า b*(ความเหลือง)ของผลิตภัณฑ์นั้นนำมาคำนวณหาค่าความเข้มสี (Chroma) โดยสามารถคำนวณได้จาก Chroma = $\sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$

- พีเอช : วัดด้วยเครื่องวัดพีเอช (pH meter) รุ่น IQ 150 โดยใช้หัว Probe ทิ่มเข้าไปในเนื้อไก่ที่ผ่านการปรุงสุกแล้ว จะได้ค่า pH ออกมา
- เปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังทำให้สุก : ชั่งน้ำหนักก่อนทำให้สุก และ หลังทำให้สุก ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง คำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังจากทำให้สุกจาก

สูตรคำนวณคือ $\frac{[\text{นน.ก่อนทำให้สุก} - \text{นน.หลังทำให้สุก}]}{\text{นน.ก่อนทำให้สุก}} \times 100$

- วัดเนื้อสัมผัส : วัดค่าแรงเฉือน(Shear Force)ของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่อง texture analyzer โดยใช้หัวตัด HDP/BSK กับผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ผ่านการให้ความร้อนแล้วขนาด 3×3×1 ตารางเซนติเมตร มาวางบนฐานของเครื่องวัดและทำการตั้งค่าการทดสอบ

3.3.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด มาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 15 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 การศึกษาผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การศึกษาผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Ranking Test เนื่องจากที่ต้องการทดสอบทางประสาทสัมผัสนั้นมีมากกว่า 2 ตัวอย่างและต้องการหาตัวอย่างที่มีความนุ่มและมีรสชาติเป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด ซึ่งวิธีการทดสอบแบบ Ranking Test สามารถให้ค่าที่ดีที่สุดที่ผู้บริโภคต้องการจากการทดสอบได้ ดังนั้นจึงเลือกวิธีนี้ในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลและวิจารณ์การทดลอง

4.1 ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อออกไก่หมัก

จากการทดลองผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อผลิตภัณฑ์เนื้อออกไก่หมักที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่าง 3 ระดับ โดยใช้น้ำผึ้ง 4 ชนิดได้แก่ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกไม้ป่า น้ำผึ้งดอกสาบเสือ น้ำผึ้งดอกลำไย ที่ความเข้มข้น 10 , 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก และผลิตภัณฑ์จากผึ้ง 2 ชนิดได้แก่ เกสรผึ้งและไขผึ้ง ที่ระดับความเข้มข้น 5, 10 และ15 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำหมัก โดยใช้น้ำหมักที่มีส่วนผสมของเกลือโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต นำไปนวดในถังหมักสุญญากาศ เป็นเวลา 30 นาที แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 คืน ก่อนนำมาทำให้สุกด้วยไมโครเวฟกำลังคลื่น 900 วัตต์เป็นเวลา 7 นาที จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

4.1.1 ค่าพีเอช

ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักต่อค่าพีเอชในผลิตภัณฑ์ไก่หมัก ได้ผลดังตารางที่ 2 จากผลการทดลอง พบว่า พีเอชของตัวอย่างควบคุมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.0 และเมื่อเติมน้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักในทุกๆ ความเข้มข้น ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชในผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างควบคุม แสดงว่าการเติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอชของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการใช้เกลือโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต ที่เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำหมัก นอกเหนือจากจะเพิ่มความสามารถในการดูดซับน้ำหมักแล้ว ยังมีสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ จึงทำให้ค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์ไม่เปลี่ยนแปลง (เยาวลักษณ์ สุรพันธพิสิฐ, 2547) ดังนั้น การเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งในน้ำหมัก จึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชในผลิตภัณฑ์ไก่หมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2 แสดงผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อค่าพีเอชในผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ชนิดน้ำผึ้ง	pH		
	1	2	3
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	$6.00\pm1.00^{a,A}$	$6.00\pm1.00^{a,A}$	$6.00\pm1.00^{a,A}$
น้ำผึ้งดอกลำไย	$5.96\pm1.52^{a,A}$	$6.03\pm1.52^{a,A}$	$6.03\pm1.52^{a,A}$
น้ำผึ้งดอกสาบเสือ	$5.97\pm0.15^{a,A}$	$6.10\pm0.10^{a,A}$	$6.00\pm0.20^{a,A}$
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	$6.13\pm0.12^{a,A}$	$6.07\pm0.12^{a,A}$	$6.07\pm0.15^{a,A}$
ไขผึ้ง	$6.00\pm0.10^{a,A}$	$5.97\pm0.12^{a,A}$	$5.99\pm0.10^{a,A}$
เกสรผึ้ง	$6.10\pm0.10^{a,A}$	$6.13\pm0.06^{a,A}$	$6.06\pm0.12^{a,A}$
ตัวอย่างควบคุม	$6.00\pm0.12^{-,A}$	$6.00\pm0.12^{-,A}$	$6.00\pm0.12^{-,A}$

หมายเหตุ

1 คือ การใช้น้ำผึ้ง 10%, ไขผึ้ง 5% หรือเกสรผึ้ง 5%ในน้ำหมัก

2 คือ การใช้น้ำผึ้ง 20%, ไขผึ้ง 10 % หรือเกสรผึ้ง 10 %ในน้ำหมัก

3 คือ การใช้น้ำผึ้ง 30%, ไขผึ้ง 15 % หรือเกสรผึ้ง 15 %ในน้ำหมัก

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแนวนอน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%($P<0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแนวตั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%($P<0.05$)

4.1.2 ความเข้มของสี

ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก ภายหลังจากการทำให้สุกด้วยไมโครเวฟ แล้วนำมาวัดค่า L*, a* และ b* จากนั้น นำมาคำนวนความเข้มของสี (Chroma) ผลการทดลองสามารถแสดงดังตารางที่ 3

85411

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อค่าความเข้มของสีในผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ชนิดน้ำผึ้ง	Color (Chroma)		
	1	2	3
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	$10.99\pm0.50^{a,BC}$	$11.70\pm1.19^{a,B}$	$12.17\pm1.73^{a,B}$
น้ำผึ้งดอกลำไย	$10.95\pm2.75^{a,BC}$	$11.89\pm0.36^{a,B}$	$12.22\pm1.10^{a,B}$
น้ำผึ้งดอกสาบเสือ	$11.81\pm1.20^{a,BC}$	$12.17\pm0.25^{a,B}$	$13.032\pm0.87^{a,B}$
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	$10.45\pm0.20^{a,C}$	$11.05\pm0.23^{a,BC}$	$12.33\pm1.28^{a,B}$
ไขผึ้ง	$13.66\pm0.91^{a,AB}$	$15.64\pm0.07^{a,A}$	$18.48\pm1.07^{b,A}$
เกสรผึ้ง	$14.26\pm0.60^{a,A}$	$16.82\pm0.56^{a,A}$	$18.10\pm1.23^{b,A}$
ตัวอย่างควบคุม		$10.11\pm0.56^{-,C}$	

หมายเหตุ

1 คือ การใช้น้ำผึ้ง 10%, ไขผึ้ง 5% หรือเกสรผึ้ง 5%ในน้ำหมัก

2 คือ การใช้น้ำผึ้ง 20%, ไขผึ้ง 10 % หรือเกสรผึ้ง 10 %ในน้ำหมัก

3 คือ การใช้น้ำผึ้ง 30%, ไขผึ้ง 15 % หรือเกสรผึ้ง 15 %ในน้ำหมัก

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กตัวแรกในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%($P<0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ตัวที่สองในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%($P<0.05$)

จากผลการทดลองพบว่า ความเข้มสีของตัวอย่างควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.11 และเมื่อเติมน้ำผึ้งทุกชนิดที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมักไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างควบคุม โดยผลิตภัณฑ์จะมีความเข้มสีอยู่ระหว่าง 10.45 ถึง 11.81 ในขณะที่ความเข้มของสีในผลิตภัณฑ์ที่หมักด้วยผลิตภัณฑ์จากผึ้งเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าความเข้มสีของไขผึ้งและเกสรผึ้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเติมไขผึ้งในน้ำหมักจะมีค่าความเข้มของสีไม่แตกต่างจากการเติมน้ำผึ้งลิ้นจี่ , ลำไย และสาบเสือที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก ในขณะที่ความเข้มสีในผลิตภัณฑ์จากเกสรผึ้งจะมีค่าสูงสุดและมีความแตกต่างจากน้ำผึ้งทั้ง 3 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากเกสรผึ้งมีสีเหลือง ดังนั้นเมื่อเติมลงในผลิตภัณฑ์จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองน้ำตาลที่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ อย่างไรก็ตามการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้ง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง จะทำให้ความเข้มของสีแตกต่างจากตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นการเติม 20 เปอร์เซ็นต์น้ำผึ้งดอกไม้ป่าในน้ำหมัก เนื่องจากการเพิ่มปริมาณน้ำผึ้งจะเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในผลิตภัณฑ์ จึงส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดมากขึ้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์จึงมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น และมีความแตกต่างจากตัวควบคุม

การเพิ่มระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งทุกชนิดจาก 10 เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก พบว่าค่าความเข้มของสีในผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การเพิ่มระดับความเข้มข้นของไขผึ้งและเกสรผึ้งจาก 5 เป็น 15 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก มีผลทำให้ค่าความเข้มสีของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มสูงขึ้นและค่าความเข้มของสีที่ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับความเข้มข้นที่ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก

ดังนั้นการเติมและเพิ่มระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมัก มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มของสีของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยเกสรผึ้งและไขผึ้งจะให้ค่าความเข้มของสีที่สูงกว่าน้ำผึ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.1.3 แรงเฉือน

ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งในน้ำหมักต่อความนุ่มเนื้อในผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยการวัดค่าแรงเฉือน (Shear force, g) ที่วัดโดยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส ซึ่งค่าแรงเฉือนจะมีความสัมพันธ์เชิงผกผันกับความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์ ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าแรงเฉือนภายหลังจากได้รับความร้อนของผลิตภัณฑ์ไก่หมักน้ำผึ้งโดยใช้น้ำผึ้งต่างชนิดกันและระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

ชนิดน้ำผึ้ง	Shear force(g)		
	1	2	3
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	$3050\pm113^{a,BC}$	$2720\pm54^{b,C}$	$2540\pm72^{c,C}$
น้ำผึ้งดอกลำไย	$2770\pm496^{a,C}$	$2590\pm270^{ab,C}$	$2030\pm170^{b,C}$
น้ำผึ้งดอกสาบเสือ	$2990\pm470^{a,AB}$	$2830\pm161^{a,BC}$	$2010\pm177^{b,D}$
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	$2970\pm304^{a,BC}$	$3210\pm349^{a,B}$	$3230\pm499^{a,B}$
ไขผึ้ง	$3600\pm91^{a,A}$	$2670\pm453^{b,C}$	$2550\pm291^{b,C}$
เกสรผึ้ง	$3600\pm66^{a,A}$	$2460\pm42^{b,C}$	$1800\pm220^{c,D}$
ตัวอย่างควบคุม	$3760\pm453^{-,A}$	$3760\pm453^{-,A}$	$3760\pm453^{-,A}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

1 คือ การใช้น้ำผึ้ง 10%, ไขผึ้ง 5% หรือเกสรผึ้ง 5%ในน้ำหมัก

2 คือ การใช้น้ำผึ้ง 20%, ไขผึ้ง 10 % หรือเกสรผึ้ง 10 %ในน้ำหมัก

3 คือ การใช้น้ำผึ้ง 30%, ไขผึ้ง 15 % หรือเกสรผึ้ง 15 %ในน้ำหมัก

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กตัวแรกในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%(P<0.05)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ตัวที่สองในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%(P<0.05)

จากผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ไก่ที่ผ่านการหมักด้วยน้ำหมัก (ตัวควบคุม) มีค่าแรงเฉือนเท่ากับ 3,760 กรัม การเติมน้ำผึ้งจะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าแรงเฉือนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความแตกต่างกับตัวอย่างควบคุมยกเว้นการใช้ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำผึ้งดอกสาปเสือในน้ำหมัก ในขณะที่การใช้ผลิตภัณฑ์จากผึ้ง 5 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก ไม่มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าแรงเฉือนแตกต่างจากตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าแรงเฉือนของผลิตภัณฑ์นี้มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับความนุ่มเนื้อ กล่าวคือเมื่อแรงเฉือนมีค่าลดลง จะทำให้ความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์มีค่าสูงขึ้น เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าแรงเฉือนลดลง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวควบคุม หรือผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเนื้อเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักมีผลต่อการเพิ่มความนุ่มเนื้อในผลิตภัณฑ์ไก่หมัก

การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งจาก 10 เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก มีผลต่อความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่จาก 10 เป็น 30 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก จะทำให้ค่าแรงเฉือนของผลิตภัณฑ์ลดลงตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจกล่าวได้ว่าทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเนื้อมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากน้ำผึ้งมีองค์ประกอบของหมู่คาร์บอนิลที่มีประจุ เช่น หมู่คาร์บอกซิลิกที่มีอยู่ในน้ำตาล จึงมีส่วนช่วยให้โปรตีนในเนื้อไก่มีความสามารถในการอุ้มน้ำมากขึ้น (เยาวลักษณ์ สุรพันธพิสิฐ, 2547) ดังนั้นจึงทำให้ค่าแรงเฉือนลดลง หรือมีความนุ่มเนื้อมากขึ้นนั่นเอง ในขณะที่การเติมน้ำผึ้งดอกลำไย ที่ระดับความเข้มข้น 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใช้น้ำผึ้งดอกลำไยที่ 20 เปอร์เซ็นต์ จะไม่มีความแตกต่างของความนุ่มเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้น้ำผึ้งดอกลำไยที่ 10 หรือ 30 เปอร์เซ็นต์ ในการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งดอกสาปเสือในน้ำหมักจะให้ผลที่สอดคล้องกับในน้ำผึ้งดอกลำไย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ในทางตรงกันข้าม การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งดอกไม้ป่าในน้ำหมักส่งผลให้ความนุ่มเนื้อลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเพิ่มความเข้มข้นจาก 10 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลในองค์ประกอบของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ พบว่า น้ำผึ้งดอกลำไยมีปริมาณของแข็งที่ละลายสูงที่สุด คือ 80 องศาบริกซ์(°brix) น้ำผึ้งดอกไม้ป่า น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ และ น้ำผึ้งดอกสาปเสือ มีปริมาณของแข็งที่ละลายเท่ากับ 77.5 78 และ 79 องศาบริกซ์(°brix) ตามลำดับ ดังนั้น การใช้น้ำผึ้งในปริมาณที่เท่ากันจะให้ปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกัน น้ำผึ้งดอกลำไยจึงมีสารประกอบที่มีหมู่คาร์บอนิลที่มีประจุสูงกว่า ผลิตภัณฑ์ไก่หมักจึงมีค่าแรงเฉือนต่ำที่สุด หรือมีความนุ่มเนื้อสูงที่สุดนั่นเอง

การเติมเกสรผึ้งที่ความเข้มข้นจาก 5 เป็น 15 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก จะทำให้ความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ การเพิ่มความเข้มข้นของไขผึ้ง อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้น จาก 10 เป็น 15 ไม่มีให้ผลการทดลองที่แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งโครงสร้างประกอบไปด้วยหมู่คาร์บอนิลที่มีประจุ จึงมีส่วนช่วยให้โปรตีนในเนื้ออกไก่มีความสามารถในการอุ้มน้ำมากขึ้น ดังนั้น เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และไขผึ้งในน้ำหมัก ความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้น การใช้น้ำผึ้งดอกไม้ป่าในน้ำหมัก จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเนื้อลดลง และสาเหตุอาจมาจากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบในน้ำหมัก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Young และ Lyon (1997) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการเติมปริมาณแคลเซียมมีผลต่อการทำให้แรงเฉือนของผลิตภัณฑ์ลดลงแต่การเพิ่มระดับแคลเซียมไม่มีผลต่อแรงเฉือน จากผลการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำหมักมีผลทำให้แรงเฉือนของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไป และมีแนวโน้มของการสูญเสียระหว่างการทำให้สุกเพิ่มขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำหมักโดยการเติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งก็ส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงในผลิตภัณฑ์เช่นกัน โดยทำให้ค่าแรงเฉือนและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียระหว่างการทำให้สุกมีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 5)

4.1.4 การสูญเสียหลังจากทำให้สุก(%)

ผลจากการเติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักที่ความเข้มข้นต่างๆ ในเนื้อไก่ เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียกายหลังจากได้รับความร้อนภายหลักจากการให้สุก ได้ผลดังตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ไก่หมักน้ำผึ้งโดยใช้น้ำผึ้งต่างชนิดกันและระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

ชนิดน้ำผึ้ง	Cooking loss(%)		
	1	2	3
น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	20.90±2.45 ^{a,BC}	21.27±6.95 ^{a,B}	21.13±2.80 ^{a,BC}
น้ำผึ้งดอกลำไย	25.17±1.21 ^{a,B}	24.70±5.07 ^{a,AB}	26.30±5.96 ^{a,AB}
น้ำผึ้งดอกสาบเสือ	23.37±1.88 ^{a,B}	24.43±2.43 ^{a,AB}	19.47±2.39 ^{b,CD}
น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	32.10±5.42 ^{a,A}	29.03±1.57 ^{a,A}	25.70±4.43 ^{a,AB}
ไขผึ้ง	17.97±2.05 ^{a,C}	20.07±2.00 ^{a,B}	15.33±0.87 ^{b,CD}
เกสรผึ้ง	18.30±1.31 ^{a,C}	18.00±1.28 ^{a,B}	14.20±1.73 ^{b,D}
ตัวอย่างควบคุม	34.06±2.11 $^{-,A}$	34.06±2.11 $^{-,A}$	34.06±2.11 $^{-,A}$

หมายเหตุ

1 คือ การใช้น้ำผึ้ง 10%, ไขผึ้ง 5% หรือเกสรผึ้ง 5%ในน้ำหมัก

2 คือ การใช้น้ำผึ้ง 20%, ไขผึ้ง 10 % หรือเกสรผึ้ง 10 %ในน้ำหมัก

3 คือ การใช้น้ำผึ้ง 30%, ไขผึ้ง 15 % หรือเกสรผึ้ง 15 %ในน้ำหมัก

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กตัวแรกในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%($P<0.05$)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ตัวที่สองในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%($P<0.05$)

จากผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากการทำให้สุกของตัวอย่างควบคุม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 34.06 เปอร์เซ็นต์ การเติมน้ำผึ้ง ในน้ำหมัก จะทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากทำให้สุกลดลงอย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติยกเว้นน้ำผึ้งดอกไม้ป่าที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งจาก 10 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำหมัก ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากการทำให้สุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นการใช้น้ำผึ้งดอกสาบเสือ ที่การใช้น้ำผึ้งเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก จะทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังการทำให้สุกลดลงเป็น 19.47 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ กับระดับความเข้มข้น 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก ส่วนในการเพิ่มความเข้มข้นของเกสรผึ้ง หรือไขผึ้ง จาก 5 เป็น 15 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังการทำให้สุกมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นจาก 10 เป็น 15 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก ดังนั้นการเติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งจะทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังการทำให้สุกลดลง เช่นเดียวกับการเพิ่มระดับความเข้มข้นจะทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากการทำให้สุกมีแนวโน้มลดลง เมื่อใช้ น้ำผึ้งดอกสาบเสือ ไขผึ้ง หรือ เกสรผึ้ง อย่างไรก็ตามการเพิ่มความเข้มข้นของ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกลำไย และ น้ำผึ้งดอกไม้ป่า ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังทำให้สุก

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากทำให้สุกกับความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์พบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผกผัน (ตารางที่ 4 และ 5) แสดงว่าถ้าค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียกายหลังจากทำให้สุกมีค่าต่ำ ความนุ่มเนื้อของผลิตภัณฑ์จะมีค่าสูง เมื่อผลิตภัณฑ์ที่มีค่าแรงเฉือนต่ำหรือมีความนุ่มเนื้อสูง (ตารางที่ 4) จะมีค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียภายหลังจากทำให้สุกต่ำ (ตารางที่ 5)

4.2 ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก

ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยการให้คะแนนความชอบของคุณลักษณะด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบจำนวน 34 คน โดยมีขอบเขตของคะแนนตั้งแต่ 1-7 โดยระดับคะแนน 1 เป็นคะแนนความชอบที่น้อยที่สุด และระดับคะแนน 7 เป็นคะแนนความชอบที่มากที่สุด

4.2.1 ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของการใช้น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยการใช้ เกสรผึ้งและไขผึ้งที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก และน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่เป็นตัวแทนของน้ำผึ้ง ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก นำไปทดสอบด้วยวิธี 7 point Hedonic scale ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลของ น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ชนิดน้ำผึ้ง		
	น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่	เกสรผึ้ง	ไขผึ้ง
สี	5.32 ± 1.20^{a}	5.12 ± 1.18^{a}	5.18 ± 1.17^{a}
กลิ่น	5.00 ± 1.26^{a}	4.97 ± 1.27^{a}	5.38 ± 1.28^{a}
รสชาติ	5.79 ± 1.23^{a}	4.62 ± 1.16^{b}	5.18 ± 1.34^{b}
เนื้อสัมผัส	5.85 ± 1.05^{a}	4.47 ± 1.26^{b}	4.97 ± 1.06^{b}
ความชอบโดยรวม	5.59 ± 1.16^{a}	4.85 ± 1.11^{b}	5.29 ± 1.17^{ab}

หมายเหตุ

การใช้น้ำผึ้ง 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก, เกสรผึ้งและไขผึ้ง 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กในแนวอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

จากผลการทดลอง พบว่า ผู้ทดสอบทั้ง 34 คนให้คะแนนความชอบในด้านสีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่เติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.05$) ในขณะที่คะแนนความชอบของผู้ทดสอบในด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสของการเติมน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ในน้ำหมัก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 5.79 และ 5.85 คะแนน ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไขผึ้งและเกสรผึ้ง ส่วนคะแนนความชอบด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสของการเติมไขผึ้งและเกสรผึ้งในน้ำหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ที่เติมน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ในน้ำหมักสูงที่สุดและมีความแตกต่างจากการใช้เกสรผึ้ง แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการเติมไขผึ้ง ในน้ำหมัก โดยผลิตภัณฑ์ที่เติมน้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ได้คะแนนความชอบเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 5.59 ดังนั้นการเติมน้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมัก มีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบ ซึ่งการเติมน้ำผึ้งในน้ำหมักของผลิตภัณฑ์ไก่ จะทำให้ผู้ทดสอบยอมรับผลิตภัณฑ์มากกว่าการเติมผลิตภัณฑ์ผึ้งไม่ว่าจะเป็นไขผึ้งหรือเกสรผึ้ง ซึ่งสาเหตุอาจเนื่องมาจาก ผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมเกสรผึ้งและไขผึ้งมีกลิ่นที่แรงกว่าและรสชาติไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ผลของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสและการตัดสินใจซื้อของการใช้น้ำผึ้งชนิดต่างๆ ในน้ำหมักที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยใช้ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกลำไย น้ำผึ้งดอกไม้ป่า และน้ำผึ้งดอกสาบเสือ ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก นำไปทดสอบด้วยวิธี 7 point Hedonic scale ผลการทดลอง แสดงให้เห็นในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ชนิดน้ำผึ้ง			
	น้ำผึ้งดอกไม้ป่า	น้ำผึ้งดอกลำไย	น้ำผึ้งดอกสาบเสือ	น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่
สี	4.68±1.30[a]	4.68±1.15[a]	4.74±1.11[a]	4.74±1.40[a]
กลิ่น	4.88±1.40[a]	4.85±1.35[a]	4.35±1.25[a]	4.50±1.26[a]
รสชาติ	5.21±1.38[a]	4.79±1.47[a]	4.50±1.58[a]	5.06±1.32[a]
เนื้อสัมผัส	5.15±1.16[a]	5.00±1.30[a]	5.09±1.19[a]	5.24±1.26[a]
ความชอบโดยรวม	5.18±1.51[a]	5.15±1.05[a]	4.85±1.35[a]	4.94±1.23[a]
การตัดสินใจซื้อ	0.44±0.50[a]	0.26±0.45[ab]	0.12±0.33[b]	0.21±0.41[b]

หมายเหตุ

การใช้น้ำผึ้ง 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก

ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

จากผลการทดลอง พบว่า ผู้ทดสอบทั้ง 34 คน ให้คะแนนความชอบในด้าน สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่เติมน้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.05$) อย่างไรก็ตามความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมน้ำผึ้งดอกไม้ป่าและน้ำผึ้งดอกลำไยมีคะแนนสูงเป็นลำดับที่ 1และ 2 คือ 5.18 และ 5.15 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนการตัดสินใจซื้อของผู้ทดสอบ พบว่า ผู้ทดสอบมีคะแนนการตัดสินซื้อของผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งดอกไม้ป่าสูงที่สุด คือ 0.44 คะแนน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งดอกลำไย

ดังนั้นการเติมน้ำผึ้งแต่ละชนิดในน้ำหมักไม่มีผลต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบแต่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อโดยผลิตภัณฑ์เนื้ออกไก่จากน้ำผึ้งดอกไม้ป่าและน้ำผึ้งดอกลำไยมีลักษณะความนุ่มเนื้อสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งชนิดอื่น และกลิ่นของน้ำผึ้งไม่รุนแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

การเติมน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมักที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ โดยใช้น้ำหมัก 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีแรงเฉือน และการสูญเสียหลังจากทำให้สุก(%) ลดลง หรือผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเนื้อมากกว่าตัวควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ไม่เติมน้ำผึ้ง) นอกจากนี้ ยังมีค่าความเข้มของสีเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพีเอชในผลิตภัณฑ์

การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งในน้ำหมัก มีผลให้ค่าการสูญเสียหลังจากทำให้สุก (%) ลดลง และค่าความเข้มของสีในผลิตภัณฑ์ไก่หมัก มีแนวโน้มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเกสรผึ้งที่ 15% ในน้ำหมัก จะให้ค่าแรงเฉือนและการสูญเสียหลังจากทำให้สุก(%) ต่ำที่สุด ผู้ทดสอบยอมรับผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งมากกว่าผลิตภัณฑ์จากผึ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในระหว่างการใช้น้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ผู้ทดสอบให้คะแนนในการตัดสินใจซื้อน้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกไม้ป่ามากกว่าน้ำผึ้งชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การใช้น้ำผึ้งดอกลำไยจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเนื้อมากกว่า และการสูญเสียหลังจากทำให้สุก (%) ต่ำกว่าน้ำผึ้งดอกไม้ป่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2540. กระบวนการแปรรูปอาหาร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. หน้า 546-554.

ชญานิษฐ์ วรเนติโพธิ์, พรทิพย์ ชื่นศรีวิโรจน์ ,2549. ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งต่อการเปลี่ยนแปลงใน ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อไก่มาริเนต (Effect of honey and bee products on the storage changes in marinated chickens) คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.50 หน้า

"ประโยชน์ของน้ำผึ้ง". 28 กุมภาพันธ์2551. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaigoodview.com

"น้ำผึ้ง". 28 กุมภาพันธ์2551. เข้าถึงได้จาก : http://www.sema.go.th/

"เนื้อไก่". 18 กันยายน 2550. เข้าถึงได้จาก : http:/www.dit.go.th

พงศ์เทพ อัครธนกุล. 2528. ว่าด้วยผึ้งและการเลี้ยงผึ้ง. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด หน้า 151-162.

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์. 2547. เอกสารประกอบการสอน "เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์." ภาควิชาอุตสาหกรรม เกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. หน้า 43-75 .

"สารเคมีที่ใช้ในการหมัก". 19 มีนาคม 2551. เข้าถึงได้จาก : http:/ www.coursewares.mju.ac.th

แสนนัด หงษ์ทรงเกียรติ. 2536, เทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้ง. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลากระบัง. หน้า 221-239.

Barbanti, D. and Pasquini, M. 2005. Influence of cooking condition on cooking loss and tenderness of raw and marinated chicken breast meat. LWT. 38: 895-901.

Lemos, A.L.S.C. , Nunes,D.R.M. , Viana,A.G. 1999 . Optimization of the still-marinating process of chicken parts. Meat Sci. 52: 227-234.

Young, L. L. and Lyon, C. E. 1997. Effect of calcium marination on biochemical and textural properties of peri-rigor chicken breast meat. Poul. Sci. 76: 197-201.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

วิธีการเตรียมวัตถุดิบและน้ำหมัก

ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 นำเนื้ออกไก่มาทำการลอกหนังและเอาชั้นไขมันออก จากนั้นนำเนื้ออกไก่ไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาส่วนผสมต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเตรียมน้ำหมัก

ภาพภาคผนวก ก-1 เนื้อไก่ที่ลอกหนังและชั้นไขมันออก

ขั้นตอนที่ 2 การคำนวณส่วนผสมในน้ำหมัก

น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้งจะแบ่งระดับปริมาณการใช้ออกเป็น 3 ระดับ โดยน้ำผึ้งจะใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 10 , 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก ในขณะที่ เกสรผึ้ง (Bee Pollen) และไขผึ้ง (Bee Wax)จะใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 5 , 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก ซึ่งน้ำหมักที่เตรียมได้จะคิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ทั้งหมด

ภาพภาคผนวก ก- 2 น้ำผึ้งที่ใช้ในการทดลอง

สมมติให้เนื้ออกไก่มีน้ำหนัก 100 กรัม ส่วนผสมที่ใช้ ได้แก่ น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง , เกลือ , โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต และน้ำ แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณ

น้ำหมัก 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไก่ทั้งหมด เท่ากับ 0.2 x 100 = 20 กรัม

เกลือ 4.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก เท่ากับ 0.048 x 20 = 0.96 กรัม

โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต 2.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหมัก เท่ากับ 0.024 x 20 = 0.48 กรัม

น้ำ 92.8 เปอร์เซ็นของน้ำหมัก เท่ากับ 0.928 x 20 = 18.56 กรัม

ภาพภาคผนวก ก-3 โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต

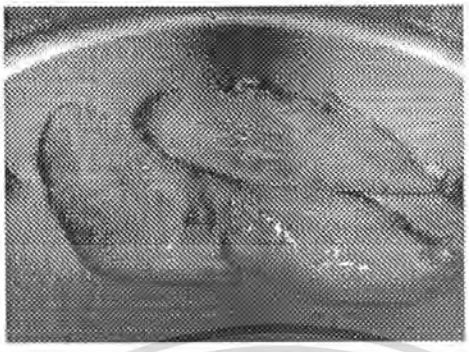
ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงปริมาณส่วนผสมในการเตรียมน้ำหมัก

ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์)	น้ำหนักน้ำหมัก (กรัม)	น้ำซึ้งและผลิตภัณฑ์จากซึ้ง (กรัม)	เกลือ (กรัม)	โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (กรัม)	น้ำ (กรัม)
0	20	0	0.96	0.48	18.56
5	20	1	0.96	0.48	17.56
10	20	2	0.96	0.48	16.56
15	20	3	0.96	0.48	15.56
20	20	4	0.96	0.48	14.56
30	20	6	0.96	0.48	12.56

หมายเหตุ สัดส่วนของส่วนผสมน้ำหมักจะเปลี่ยนไปตามน้ำหนักอกไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 นำน้ำหมักที่เตรียมได้แล้วเทผสมกับเนื้ออกไก่ แล้วคลุกให้เข้ากัน

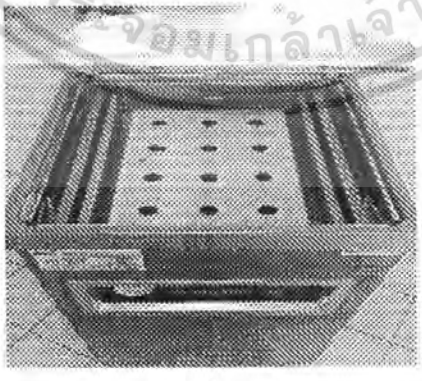


ภาพภาคผนวก ก-4 เนื้ออกไก่ผสมน้ำหมัก

ขั้นตอนที่ 4 ทำการหมักในถังหมักสุญญากาศเป็นเวลา 30 นาที

ภาพภาคผนวก ก-5 ถังหมักสุญญากาศ

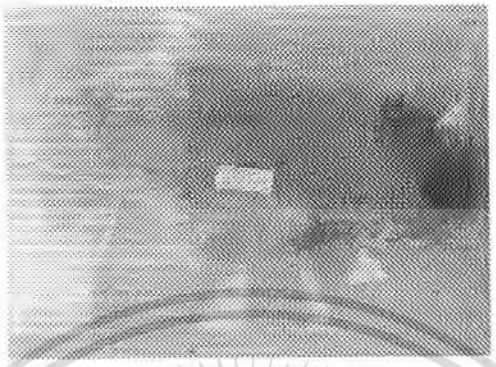
ขั้นตอนที่ 5 นำเนื้ออกไก่ไปปิดผนึกแบบสุญญากาศ ด้วยเครื่อง Vacuum seal



ภาพภาคผนวก ก-6 เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 6 นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน



ภาพภาคผนวก ก-7 เนื้อไก่หมักที่บรรจุแบบสุญญากาศ

ขั้นตอนที่ 7 นำมาทำให้สุกด้วยวิธีการอบด้วยไมโครเวฟกำลังคลื่น 900 วัตต์ โดยภาชนะที่บรรจุต้องมีฝาปิด ที่ไฟปานกลาง เป็นเวลา 7 นาที

ขั้นตอนที่ 8 วัดอุณหภูมิเนื้อไก่ด้วยเทอร์โมคอปเปิล ให้มีอุณหภูมิตั้งแต่ 72 เซลเซียส เพื่อยืนยันว่าเนื้อไก่สุกทั่วทั้งชิ้น

ภาพภาคผนวก ก-8 เทอร์โมคอปเปิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

วิธีการวิเคราะห์ผลทางเคมี กายภาพ

ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

1. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพีเอชในเนื้อไก่หมัก

ขั้นตอนที่1 นำเนื้อไก่หมัก ที่ผ่านการทำให้สุกด้วยเครื่องไมโครเวฟ กำลังคลื่น 900 วัตต์มาวัดค่าพีเอช โดยใช้เครื่องวัดพีเอช (pH meter) รุ่น IQ 150 ที่เหมาะสำหรับวัดผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ โดยสามารถทิ่มลงในเนื้อไก่ได้โดยตรง เพื่อทดสอบว่าน้ำหมักมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอชในเนื้อไก่หรือไม่

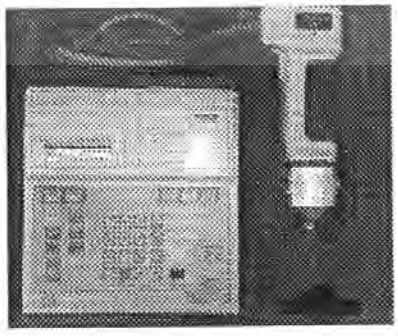
ภาพภาคผนวก ข-1 เครื่องวัดพีเอช รุ่น IQ 150

2. การวิเคราะห์ค่าความเข้มสี

ขั้นตอนที่1- นำเนื้อไก่หมักที่ผ่านการทำให้สุกด้วยเครื่องวัดสี Minolta รุ่น CR 300 วัดค่า (L* ,a* ,b*) ของผลิตภัณฑ์ ซึ่ง ค่า L*คือค่าความสว่างของผลิตภัณฑ์ , ค่าa* คือค่าความแดงของผลิตภัณฑ์ และค่า b* คือค่าความเหลืองของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่าความเข้มสี(Chroma) โดยสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Chroma} = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$



ภาพภาคผนวก ข-2 เครื่องวัดสี Minolta รุ่น CR 300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสในเนื้อไก่หมัก

ขั้นตอนที่1 เตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไก่หมักที่ผ่านการทำให้สุกแล้วนำมาตัดให้มีขนาด 3×3×1 ตารางเซนติเมตร มาวางบนฐานของเครื่องวัด

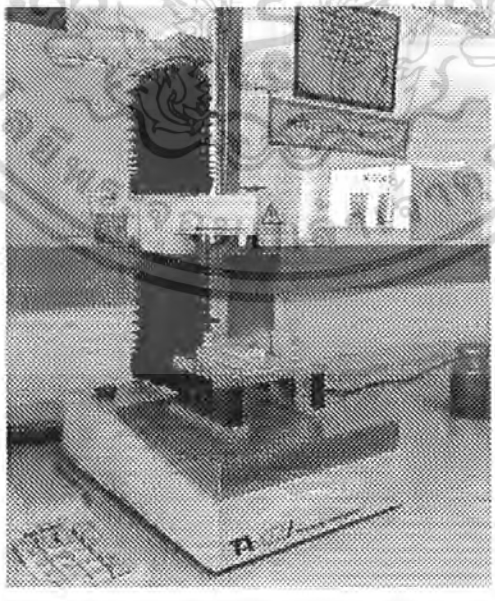
ขั้นตอนที่ 2 ทำการตั้งค่าการทดสอบ

กำหนดค่าการทดสอบด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส ดังนี้

Setting Mode	:	Measure Force in Compression
Option	:	Return to Start
Pre-Test Speed	:	1.0 mm/s
Test Speed	:	1.1 mm/s
Post- Test Speed	:	10.0 mm/s
Distance	:	15 mm
Trigger Force	:	Auto-10 g
Data Acquisition Rate	:	200 pps

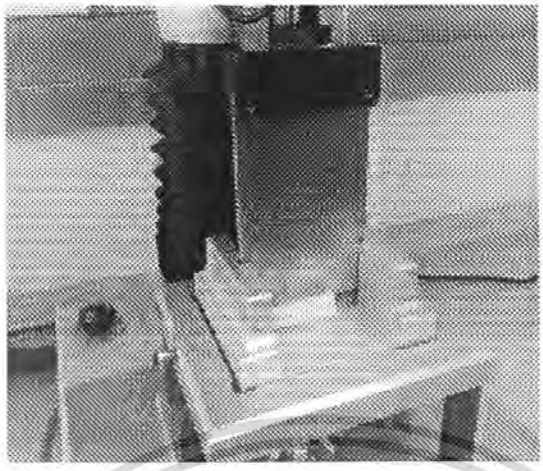
ทำการวัดค่า โดยการเลือก TA – Run a test

ขั้นตอนที่ 3 วัดตัวอย่างด้วยหัวตัด HDP/BSK โดยวางตัวอย่างในแนวเดียวกับกล้ามเนื้อ



ภาพภาคผนวก ข-3 เครื่องวัดเนื้อสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ ข-4 ขณะวัดเนื้อสัมผัสของเนื้อไก่หมัก

4. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียหลังจากทำให้สุก(%)ในเนื้อไก่หมัก

ขั้นตอนที่ 1 ชั่งน้ำหนักตัวอย่างเนื้อไก่ที่ผ่านการหมักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 2 ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่ผ่านการทำให้สุกด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาการสูญเสียหลังจากทำให้สุก(%)โดยสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{การสูญเสียหลังจากทำให้สุก(\%)} = \frac{[\text{นน.ก่อนทำให้สุก} - \text{นน.หลังทำให้สุก}]}{\text{นน.ก่อนทำให้สุก}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

1. ผลของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้งต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก

เตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไก่หมักโดยเติมเกสรผึ้งและไขผึ้งที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก และตัวแทนของน้ำผึ้งชนิดต่างๆ ใช้น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมักโดยวัดจากความชอบในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของผู้ทดสอบจำนวน 34 คน โดยมีขอบเขตของคะแนนตั้งแต่ 1-7 โดยที่ 1 คะแนนเป็นคะแนนที่บอกถึงความชอบที่น้อยที่สุด และที่ 7 คะแนนเป็นคะแนนที่บอกถึงความชอบที่มากที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์($P<0.05$)

2. ผลของน้ำผึ้งชนิดต่างๆการยอมรับทางประสาทสัมผัสและการตัดสินใจซื้อของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก

ผลของน้ำผึ้งชนิดต่างๆในน้ำหมัก คือ น้ำผึ้งดอกลิ้นจี่ น้ำผึ้งดอกลำไย น้ำผึ้งดอกไม้ป่า และน้ำผึ้งดอกสาบเสือ ที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหมัก ต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไก่หมัก โดยวัดจากความชอบในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบจำนวน 34 คนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์($P<0.05$)

การตัดสินสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากน้ำผึ้งชนิดต่างๆมีขอบเขตของคะแนนการตัดสินใจซื้ออยู่ที่ 0-1 ของผู้ทดสอบจำนวน 34 คนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส
ผลิตภัณฑ์ไก่หมักน้ำผึ้ง

เพศ O ชาย O หญิง อายุ O 18-23 ปี O ไม่ใช่อายุ18-23 ปี

ท่าน O ชอบน้ำผึ้ง O ไม่ชอบน้ำผึ้ง

ท่านรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารที่มีน้ำผึ้งเป็นส่วนประกอบ

O ไม่ชอบรับประทาน O เดือนละมากกว่า 2-3 ครั้ง

O เดือนละ 2-3 ครั้ง O เดือนละน้อยกว่า 2-3 ครั้ง

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างไก่หมักน้ำผึ้งที่เสนอให้ สังเกตลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ สี และกลิ่นก่อนทำการชิม ชิมตัวอย่างแล้วให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะต่างๆ ตามคำอธิบาย ดังนี้

1 = ไม่ชอบมาก 2 = ไม่ชอบปานกลาง 3 = ไม่ชอบเล็กน้อย

4 = เฉยๆ 5 = ชอบเล็กน้อย 6 = ชอบปานกลาง

7 = ชอบมาก

	653	489	538
1. สี	.....	.....	.....
2. กลิ่น	.....	.....	.....
3.รสชาติ	.....	.....	.....
4.เนื้อสัมผัส	.....	.....	.....
5.ความชอบโดยรวม	.....	.....	.....

ถ้าหากมีผลิตภัณฑ์นี้ออกจำหน่าย ท่านจะ " ซื้อ " ผลิตภัณฑ์นี้ตัวอย่างไหน (กรุณาใส่เครื่องหมาย ในช่องที่ท่านเห็นสมควร)

	653	489	538
ซื้อผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายรณกร หงสพันธ์ เกิดวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2529 จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี)2 จังหวัด กรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2546 และสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) ในปีการศึกษา 2550

นางสาววาสนา คนบุญ เกิดวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2529 จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนพรตพิทยพยัต จังหวัด กรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2546 และสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) ในปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้