ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร • สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า •

490

ใบรับรองปริญญาคิเศษบริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การศึกษาผลของกรดแลคติกในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

A Study on Effect of Lactic Acid in Meat Microbial Controls

โดย

นางสาวจุฑาทิพย์ ตรีรัตนพันธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(นายทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 13 เดือน ส.ค. ปี 2533

ปพ.
จ623ก
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13966

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของกรดแลคติกในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

A Study on Effect of Lactic Acid in Meat Microbial Controls

T100667

โดย

นางสาวจุฑาทิพย์ ศรีรัตนพันธ์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2532

ปพ.
จ623ก
2532
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.100667
วัน.เดือน.ปี.....21 JUN2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของกรดแลคติคในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

A Study on Effect of Lactic Acid in Meat Microbial Controls

การศึกษาผลของกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% และ 2% ปริมตรโดยปริมาตร ในการทำลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื่อนในเนื้อสุกรภายหลังการฆ่าและชำแหละ แล้วเก็บรักษาเนื้อสุกรที่ผ่านกรดแลคติกดังกล่าวที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง, 3 วัน และ 5 วัน จึงนำมาทำการตรวจหาจำนวนเชื้อจุลินทรีย์พบว่า กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์เพียงเล็กน้อย และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีภายใน 3 วันแรก หลังจากนั้นเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อจะเริ่มเจริญเติบโตขยายจำนวนเพิ่มมากขึ้น สำหรับกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 2% สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อได้ทันที และมีประสิทธิภาพมากกว่ากรดแลคติก 1% นอกจากนี้ยังให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้นาน 5 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อที่ไม่ใช่กรดแลคติก พบว่ามีจำนวนน้อยกว่ามาก แม้จะเก็บรักษาไว้นาน 5 วัน นั่นหมายถึงว่ากรดแลคติกทั้งที่ความเข้มข้น 1% และ 2% ปริมาตรโดยปริมาตร สามารถใช้ในการเก็บรักษาเนื้อมิให้เกิดการเน่าเปื่อยได้ง่าย แต่ความเข้มข้น 2% ทำให้สีของเนื้อซีดลงเล็กน้อย แต่เมื่อผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 1 วัน สีของเนื้อจะกลับเป็นปกติ

การทดลองครั้งนี้ ใช้เนื้อหมู 6 ชิ้น (ส่วนสันนอก) แต่ละชิ้นมีน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม ทำการสุ่มเนื้อแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 2 ชิ้น กลุ่มแรกใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 1% ปริมาตรโดยปริมาตร กลุ่ม 2 ใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร ส่วนกลุ่มที่ 3 ไม่ใช้กรดแลคติค วิธีการใช้กรดแลคติกมี 2 วิธี คือ การสเปรย์กรดแลคติก และการจุ่มเนื้อทั้งชิ้นลงไปในกรดแลคติก ในการทดลองครั้งนี้ ใช้วิธีจุ่มเนื้อลงในกรดแลคติก 1% และ 2% ปริมาตรโดยปริมาตร ใช้เวลาจุ่มน้ำประมาณ 1 นาที ภายหลังการจุ่ม สีของเนื้อจะซีดลงเล็กน้อย แต่ถ้าผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C 1 วัน สีของเนื้อจะกลับเป็นปกติ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของกรดแลคติก ปรากฏว่า เมื่อทำการนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ก่อนและหลังจุ่มด้วยกรดแลคติก 1 ชั่วโมง , 3 วัน และ 5 วัน ตามลำดับ กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% ปริมาตรโดยปริมาตร จะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ แต่ไม่สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ สังเกตได้จาก หลังการจุ่มด้วยกรดแลคติกแล้ว 1 ชั่วโมง ทำการนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ พบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ไม่ลดลง แต่เมื่อทำการนับเชื้อจุลินทรีย์อีกครั้งภายหลัง 3 วัน จำนวนจุลินทรีย์ลดลงอย่างชัดเจน สำหรับเนื้อที่จุ่มในกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร หลังจากทรีตส 1 ชั่วโมง จุลินทรีย์จะลดลงทันที เมื่อทำการนับจำนวนจุลินทรีย์ภายหลัง 3 วัน จำนวนจุลินทรีย์ยังคงใกล้เคียงกับวันแรก (ภายหลังการทรีตส) และจำนวนจุลินทรีย์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับเนื้อกลุ่มที่ 3 ซึ่งไม่มีการใช้กรดแลคติก แสดงว่ากรดแลคติกที่ความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร มีประสิทธิภาพยับยั้งและทำลายเชื้อจุลินทรีย์ และเมื่อทำการนับจำนวนจุลินทรีย์ภายหลัง 5 วัน พบว่า เนื้อกลุ่มที่ 1 ซึ่งใช้กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% ปริมาตรโดยปริมาตร มีการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์พอสมควร เนื้อกลุ่มที่ 2 ซึ่งใช้กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร มีการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์น้อยที่สุด ส่วนเนื้อกลุ่มที่ 3 ซึ่งไม่มีการใช้กรดแลคติกนั้นมีการเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์สูงสุด

จากการทดลองสรุปได้ว่า กรดแลคติคสามารถนำมาใช้ในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อได้ โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีและรสชาดของเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษ เรื่อง "การศึกษาผลของกรดแลคติกในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ" นี้สำเร็จลงได้ โดยได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์ ดร.ประภาพร ชอไพบูลย์ และอาจารย์ ดร.จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งอาจารย์ทั้งสองท่านได้กรุณาแนะนำและคอยช่วยเหลือ แก้ไขปัญหาอุปสรรคการดำเนินงานต่างๆ ให้ลุล่วงไปด้วยดี ตลอดจนคณะกรรมการปัญหาพิเศษทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างสูง

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณแม่ ที่ได้ให้ความสนับสนุนทั้งในด้านทุนทรัพย์ และคอยให้กำลังใจตลอดเวลา ขอขอบคุณ พี่,น้อง และเพื่อนทุกคน และสุดท้าย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณภูริสิทธิ์ ศรีนาง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเนื้อสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นางสาวจุฑาทิพย์ ตรีรัตนพันธ์

มีนาคม 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลองและวิจารณ์	17
สรุป	18
ข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงประสิทธิภาพของกรดแลคติกในการลดจำนวนแบคทีเรียที่ปนเปื้อนซาก	6
2	แสดงแผนการทดลองตรวจหาแบคทีเรียในเนื้อ	10
3	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0,3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 1%,2% บริมาตรรดษบริมาตร และกลุ่มที่ 3 ไม่ได้ใช้กรดแลคติก	12

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย	3
2	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 1	14
3	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 2	15
4	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 3	16
5	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 4	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผลของกรดแลคติกในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

A Study on Effect of Lactic Acid in Meat Microbial Controls

คำนำ

เนื้อสัตว์นับเป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีรสชาดของอาหารที่ผู้บริโภคพึงพอใจ ปัจจุบันนี้ ผู้บริโภคให้ความสำคัญในด้านคุณภาพของบเนื้อสัตว์เพิ่มขึ้น จุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพเนื้อ ทำให้เนื้อเกิดการเปลี่ยนแปลงเน่าเสีย เกิดกลิ่นและรสชาดอันไม่พึงปรารถนา ในต่างประเทศผู้ผลิตมองเห็นความสำคัญของขบวนการป้องกันการบนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์บนเนื้อสัตว์เป็นอย่างมาก มีการควบคุมด้านอนามัย ปรับปรุงขบวนการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ แต่ถึงกระนั้น ก็ยังไม่สามารถป้องกันการบนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ ผู้ผลิตจึงหันมาใช้วิธีการควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ ภายหลังขบวนการฆ่าและชำแหละแล้ว วิธีการนี้ ใช้ในอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ของต่างประเทศ แต่ในประเทศไทยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคไม่ค่อยเห็นความสำคัญในเรื่องนี้มากนัก กล่าวได้ว่า ขบวนการฆ่า การชำแหละ และการขนส่งเนื้อสัตว์ในประเทศไทยยังไม่ได้มาตรฐาน โดยเฉพาะสุกร ทุกขั้นตอนมีการบนเปื้อนของเชื้ออย่างมากมาย ทำให้ได้เนื้อสัตว์ที่ด้อยคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ หากยังไม่มีการปรับปรุงกรรมวิธีในการผลิต จะเป็นอุปสรรคในการขยายตลาดเนื้อสัตว์ไปยังต่างประเทศในอนาคต

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของกรดแลคติกในการยับยั้งและทำลายเชื้อจุลินทรีย์

2. เพื่อศึกษาถึงระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของกรดแลคติกที่สามารถยับยั้งและทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ โดยไม่มีผลต่อลักษณะของเนื้อมากจนผู้บริโภคไม่ยอมรับ

3. เพื่อศึกษาถึงจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อที่ทำใช้กรดแลคติก 1% และ 2% ปริมาตร-โดยปริมาตร เปรียบเทียบกับเนื้อที่ไม่ได้ใช้กรดแลคติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์

ขบวนการฆ่าสัตว์และชำแหละเนื้อสัตว์เพื่อนำมาบริโภคในแต่ละขั้นตอนสามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งติดมากับภาชนะ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆรวมทั้งน้ำที่ใช้ล้างซากและจุลินทรีย์ที่เจือจานลอยในอากาศ นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานในการฆ่าและชำแหละสัตว์ก็เป็นแหล่งของการปนเปื้อนเช่นกัน ส่วนของสัตว์ที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์มากที่สุด ได้แก่ ผิวหนังภายนอก เช่น ขน, หนัง และท่อทางเดิน อาหารภายในร่างกาย เช่น ลำไส้ กระเพาะอาหาร เป็นต้น

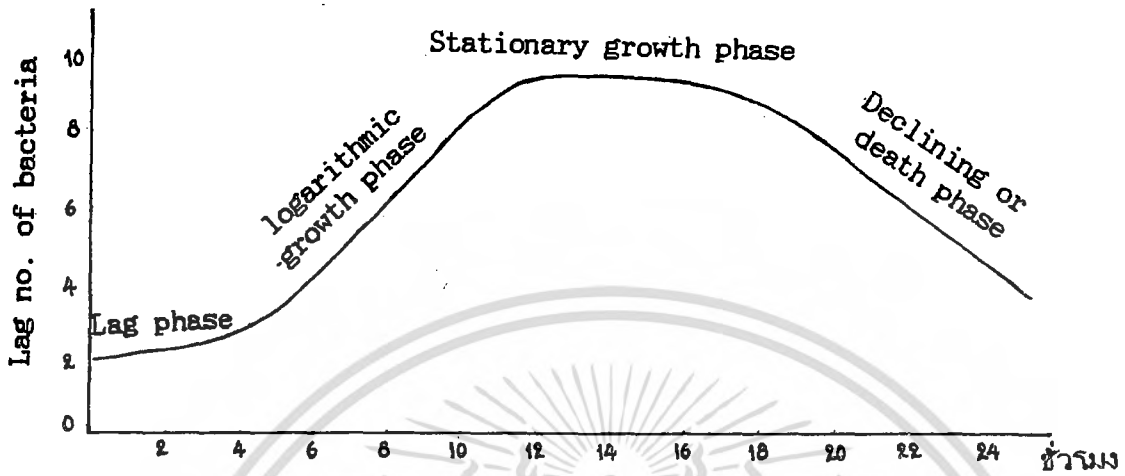
จุลินทรีย์และลักษณะการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ที่พบในเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นพวกยีสต์ (yeast), รา (fungi) และแบคทีเรีย รามีลักษณะเฉพาะ คือ มีเส้นใยไมซีเลีย (mycelia) ซึ่งมีหลายสีและมีรูปร่างเป็นเส้นวงคล้ายใยของขุยผ้าย ราสามารถผลิตสปอร์ซึ่งจะลอยแพร่กระจายปนในอากาศ ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ก็จะเจริญเป็นราได้ ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ประเภทเซลเดียว (unicellular) มีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรีย และสามารถแตกหน่อได้ ยีสต์ที่ปนเปื้อนและเจริญเติบโตบนเนื้อนั้น จะสร้างเป็นโคโลนี (colony) และมีลักษณะเฉพาะคือ เปียกชื้น หรือเป็นเมือกลื่น มีสีขาวครีมปรากฏอยู่บริเวณผิวของเนื้อสัตว์ ส่วนแบคทีเรียเป็นจุลินทรีย์ประเภทเซลเดียว และมีรูปร่างที่แตกต่างออกไปหลายลักษณะ ตั้งแต่รูปร่างกลมยาวไปจนถึงแท่งสั้นๆ หรือรูปไข่ แบคทีเรียบางชนิดสามารถผลิตสปอร์ได้ และสปอร์เหล่านี้สามารถทนความร้อนได้ดี การเจริญเติบโตของแบคทีเรียในเนื้อจะสังเกตได้จาก ลักษณะเป็นเมือกลื่นปรากฏบริเวณของเนื้อสัตว์ จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่ปนเปื้อนมากับตัวสัตว์ ได้แก่ Enterobacteria เช่น Salmonella, E. coli ซึ่งติดมากับสิ่งปฏิกูล ผิวหนัง และขนสัตว์ (สุมาลี, 2527)

การเจริญเติบโตของแบคทีเรียแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน (phase) ดังภาพที่ 1 ขั้นตอนแรกเรียกว่า lag phase เป็นระยะที่แบคทีเรียปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม โดยเพิ่มปริมาณสารภายในเซลและสารย่อยบางชนิด ในขั้นตอนนี้ จำนวนแบคทีเรียจะไม่เพิ่ม หลังจากขั้นตอนนี้เซลจะเริ่มเพิ่มจำนวนโดยการแบ่งตัวแบบ binary fission โดยมีอัตราการเพิ่มจำนวนที่สม่ำเสมอ เรียกขั้นตอนนี้ว่า logarithmic growth phase ต่อมาการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียจะค่อยๆช้าลง เนื่องจากอาหารเริ่มจำกัดและของเสียจากการเจริญเติบโตของแบคทีเรียมีปริมาณมากขึ้น จำนวนแบคทีเรียจะคงตัวไม่เปลี่ยนแปลงชั่วระยะเวลาหนึ่ง คือเกิดสมดุลย์ระหว่างอัตราการเจริญกับอัตราการตาย เรียกขั้นตอนนี้ว่า stationary

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

growth phase ขั้นตอนสุดท้ายเรียก declining หรือ death phase เป็นช่วงระยะที่แบคทีเรียลดจำนวนลงไปเรื่อยๆ เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Price และ Schweigert, 1971)

จากภาพนี้จะเห็นได้ว่าเราสามารถควบคุมจุลินทรีย์เพื่อเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อได้โดยยืดระยะเวลา lag phase ออกไปให้นานที่สุด โดยพยายามทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น การเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่างในอาหาร หรือเติมสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร (ชัยณรงค์, 2527)

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเน่าเสียของเนื้อสัตว์ คือ ชนิดของจุลินทรีย์และปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อ ในสภาวะที่คล้ายคลึงกัน อาจกล่าวได้กว้างๆว่า ส่วนใหญ่แบคทีเรียจะเจริญเติบโตได้ดีกว่ายีสต์ และยีสต์เจริญได้ดีกว่ารา (ชัยณรงค์, 2527)

ผลของจุลินทรีย์ที่มีต่อคุณภาพเนื้อ

จุลินทรีย์ทำให้เนื้อเกิดการเน่าเสีย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง 2 ลักษณะ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี จุลินทรีย์จะผลิตเอ็นไซม์ ซึ่งสามารถ hydrolyse โมเลกุลขนาดใหญ่และมีโครงสร้างที่ซับซ้อนของเนื้อสัตว์ ไปเป็นโมเลกุลย่อยๆและมีโครงสร้างแบบง่ายๆธรรมดาซึ่งจะกลายเป็นแหล่งโภชนะของจุลินทรีย์ต่อไป ทำให้จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนไปเรื่อยๆถ้าหากสภาวะแวดล้อมที่มีออกซิเจนเพียงพอแล้ว ผลผลิตสุดท้ายของจุลินทรีย์จะเป็นพวกเปปไตน์และกรดอะมิโน แต่ถ้าสภาวะแวดล้อมขาดออกซิเจน โปรตีนจะถูกเปลี่ยนแปลง ไปเป็นสารประกอบจำพวกกำมะถันหลายชนิด ซึ่งสารประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้เองที่ทำให้เนื้อเน่าเสีย มีกลิ่นเหม็นรุนแรง

2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ซึ่งจะมองเห็นได้ง่ายและปรากฏชัดเจนกว่าการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงในที่นี้ได้แก่ รูปร่าง สี กลิ่น รส และความนุ่มเหนียวของเนื้อ เนื้อที่เน่าเสียถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แอโรบิก (aerobic) และ (anaerobic) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมขณะนั้นและชนิดของจุลินทรีย์ การเน่าเสียประเภทแอโรบิกโดยแบคทีเรียหรือยีสต์นั้น มักจะมีน้ำเมือกปรากฏอยู่ มีกลิ่นและรสเน่าเหม็น การเน่าเสียโดยราในแบบแอโรบิกนั้น จะทำให้ผิวหน้าของเนื้อเหนียว การเก็บซากสัตว์ไว้นานๆจะทำให้มีราเกิดขึ้นเสมอ การเน่าเสียแบบแอโรบิกดังกล่าว เนื่องจากต้องมีออกซิเจนเสมอ ดังนั้น จึงเกิดบริเวณผิวนอกของเนื้อเท่านั้น เมื่อตัดแต่งผิวนอกส่วนนี้ทิ้งไป ภายในก้อนเนื้อก็ยังคงนำไปประกอบอาหารได้อีก ต่างกับการเน่าเสียแบบแอนาโรบิค ซึ่งจะเกิดภายในก้อนเนื้อหรือภายในผลิตภัณฑ์เนื้อ ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยวรุนแรง ไม่สามารถนำไปประกอบอาหารได้

<u>การใช้กรดแลคติกลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อ</u>

กรดแลคติกเป็นกรดจากธรรมชาติ ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเป็นเวลานานแล้ว ก่อนหน้าที่ขบวนการผลิตอาหารจะกลายเป็นการค้า กรดแลคติกเป็นกรดอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากขบวนการหมัก การใช้กรดอินทรีย์เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ ส่วนใหญ่ใช้ในรูปกรดอ่อน ได้แก่ กรดอะซิติค (Acetic acid) , กรดแลคติก (Lactic acid) เป็นต้น จะช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ซึ่งทำให้สามารถเก็บเนื้อสัตว์ได้นานขึ้น กรดที่มี PH ลดลง 1 จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียเพิ่มมากขึ้น 10 เท่า (ชัยณรงค์, 2527)

ในอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์แบบทันสมัย มีการควบคุมด้านอนามัยอย่างเข้มงวด ในทุกขั้นตอน แต่ก็ยังไม่สามารถป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์บนซากได้ เชื้อที่พบปนเปื้อนบนซากเสมอ คือ Salmonella ดังนั้น นอกจากการควบคุมสุขอนามัยอย่างดีในระหว่างขบวนการฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ จึงได้มีขบวนการที่จะลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ภายหลังขบวนการฆ่า โดยการนำกรดแลคติกมาใช้ควบคุมจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจาก

1. เป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ

2. ใช้ได้ทั่วไปในอุตสาหกรรมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกิดรสชาติในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

4. มีคุณสมบัติในการยับยั้งและทำลาย แบคทีเรียได้เป็นอย่างดี (Vreeman, 1986)

จากการทดลองของ Snijders และคณะ (1985) แสดงให้เห็นถึงช่วงความเข้มข้นของกรดแลคติกที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ คือ 1% ปริมาตร-โดยปริมาตร , 1.25% ปริมาตรโดยปริมาตร สำหรับเนื้อลูกวัว และ 1% ปริมาตรโดยปริมาตร สำหรับเนื้อหมู วิธีการใช้กรดแลคติก สามารถทำได้ทั้งการสเปรย์ และการจุ่มเนื้อทั้งชิ้น ถ้าใช้เวลานาน ความเข้มข้นของกรดจะลดลง และภายหลังการสเปรย์หรือจุ่มเนื้อ สีของเนื้อจะซีดลงเล็กน้อย แต่ภายหลังการแช่เย็น (chill) 1 วัน สีของเนื้อจะกลับเป็นปกติเหมือนเดิม

กรดแลคติกจะมีผลต่อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ อย่างไรก็ตาม ผลของกรดแลคติกในการทำลายเชื้อขึ้นกับปัจจัยต่อไปนี้ คือ ความเข้มข้นของกรดแลคติก , เวลา อุณหภูมิ ,ชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ และ วิธีการใช้กรดแลคติก (สเปรย์หรือจุ่มซาก) ถ้าใช้กรดแลคติก 5% ปริมาตรโดยปริมาตร จะมีประสิทธิภาพในการทำลายจุลินทรีย์สูง แต่สีของเนื้อจะซีดมาก ซึ่งทางการค้าไม่ยอมรับ (Snijders และคณะ, 1985)

Smulders (1986) ได้รวบรวมงานทดลองต่างๆ ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของกรดแลคติกในการลดจำนวนของแบคทีเรียที่ปนเปื้อนซาก ดังแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่ากรดแลคติคสามารถลดจำนวนแบคทีเรียได้ทั้ง enterobacteria และ aerobic bacteria

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของกรดแลคติในการลดจำนวนของแบคทีเรียที่บนเนื้อนซาก

	Lactic acid Conc %(v/v)	PH/T	Bacteriological parameters: Enterobacteriaceae (1 วัน, 37°c) initial count	reduction▽	Aerobic colony count (3 วัน, 30°c) initial count	reduction▽	เอกสารอ้างอิง
Beef	1.00	-/-	-	-	4.5	1.9	Snijder และคณะ, 1979
Veal	1.25	2.4/11c	1.8	↓	3.7	1.2	Woolthuis และ Smulders, 1985
	1.25	2.4/11c	2.3	0.3	3.3	0.8	Woolthuis และ Smulders, 1985
Pork	2.40	-/15c	2.3	0.9	3.7	1.0	Labots และคณะ, 1983
	1.00	-/-	2.7	↓	4.7	0.9	Snijders และคณะ, 1985
Poultry[Δ]	1.00	-/15c	4.2	1.2	5.8	0.8	Vander Marel และคณะ, 1986

- ไม่มีข้อมูล

↓ การลดลงต่ำกว่าขีดจำกัด (log_{10} CFU cm^{-2} =1.3)

▽ มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

Δ ใช้กรดแลคติกภายหลังจากการเอาเครื่องในออก

ที่มา : Smulders, 1986

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- เนื้อหมูส่วนสันนอก จำนวน 6 ก้อน ก้อนละประมาณ 1 กิโลกรัม
- ตู้อบ
- หม้อนึ่งความดันไอ (autocave)
- เครื่องวัด PH
- เครื่องเขย่าแบบ Vortex
- Hot plate พร้อม magnetic stirr
- เครื่องปั่น
- ปรอท
- Pipet ขนาด 2 ml จำนวน 20 อัน
  ขนาด 10 ml จำนวน 2 อัน
- Petri dish จำนวน 200 ชุด
- หลอดทดลองขนาด 20 ml จำนวน 50 หลอด
- กระบอกตวง
- ตะแกรงใส่หลอดทดลอง จำนวน 2 อัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Flask ขนาด 500 ml จำนวน 2 ใบ
  ขนาด 1000 ml จำนวน 2 ใบ

- ตะเกียงบุนเสน

- เครื่องชั่งอิเลคโทรนิค แบบ Toploaders

2. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- plate count agar

- น้ำกลั่น

- NaOH 0.1 normal

- Lactic acid

- alcohol 75%

- Sodium chloride

- Potassium chloride

- Calcium chloride anhydrous

- Sodium bicarbonate

3. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- Ringer Solution ใช้ในการละลายเชื้อจุลินทรีย์จากเนื้อหมู ซึ่งสารเคมีดังนี้ Sodium chloride 9.00 กรัม , Potassium chloride 0.42 กรัม , Calcium chloride anhydrous 0.24 กรัม , Sodium bicarbonate 0.20 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1000 ml เป็น stock solution เก็บไว้ได้หลายเดือนที่อุณหภูมิ 4 °c เมื่อจะใช้ นำ stock solution 1 ส่วน ผสมน้ำกลั่น 3 ส่วน และนำไป sterile ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

115 c ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 15 นาที

- อาหารเลี้ยงเชื้อ (Media) สำหรับทำ Bacterial Count

ชั่ง plate count agar 2.35 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 ml ทำให้ร้อนโดยตั้งบน Hot plate ที่อุณหภูมิ 80-90°c เพื่อให้ plate count agar ละลาย ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิ 40°c วัดค่า PH ให้ได้ 8.0 $\pm$ 0.01 ด้วย NaOH 0.1 N แล้วจึงนำ media ไป sterile ที่อุณหภูมิ 115°c ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 15 นาที

- กรดแลคติก

ใช้pipetดูดกรดแลคติก 1 ml ละลายน้ำ 99 ml จะได้กรดแลคติกความเข้มข้น 1% ปริมาตรโดยปริมาตร วัดค่า PH ได้ 2.3

ใช้ pipet ดูดกรดแลคติก 2 ml ละลายน้ำ 98 ml จะได้กรดแลคติกความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร วัดค่า PH ได้ 2.1

วิธีการ

เนื้อหมูสันนอกที่ใช้ทำการทดลอง ก่อนการชำแหละ ถูกนำมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°c ในห้องเย็น เป็นเวลานาน 1 วัน แล้วจึงนำมาทำการทดลอง

1. แผนการทดลอง

ทำการทดลองโดยแบ่งเนื้อหมูสันนอก 6 ก้อน ออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 2 ก้อน ตัดบริเวณผิวของเนื้อหมู ปริมาณ 10 กรัม จากเนื้อหมูแต่ละก้อน นำไปทำการตรวจหาแบคทีเรีย นำเนื้อทั้ง 6 ก้อน ไปทำการทดลองต่อไปตามตารางที่ 1

เนื้อกลุ่มที่ 1 ทั้ง 2 ก้อน ถูกจุ่มในกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% นาน 1 นาที

เนื้อกลุ่มที่ 2 ทั้ง 2 ก้อน ถูกจุ่มในกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 2% นาน 1 นาที

เนื้อกลุ่มที่ 3 ทั้ง 2 ก้อน ไม่จุ่มกรดแลคติกเลย เป็นกลุ่มควบคุม

นำเนื้อทั้ง 3 กลุ่ม บรรจุลงในถาดปิดด้วยพลาสติก เก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 5°c ภายหลังจากนั้น 1 ชั่วโมง ตัดเนื้อหมูก้อนแรกของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรวจหาแบคทีเรีย เนื้อหมูก้อนแรกของทุกกลุ่มจะถูกเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 °c นาน 3 วัน และนาน 5 วัน สำหรับเนื้อหมูก้อนที่สองของทุกกลุ่ม แล้วจึงนำมาตรวจหาแบคทีเรีย

ตารางที่ 2 แสดงแผนการทดลองตรวจหาแบคทีเรียในเนื้อ

กลุ่มที่ ระยะเวลาที่เก็บรักษาไว้ก่อนการตรวจหา	I		II		III	
	เนื้อก้อนที่ 1	เนื้อก้อนที่ 2	เนื้อก้อนที่ 1	เนื้อก้อนที่ 2	เนื้อก้อนที่ 1	เนื้อก้อนที่ 2
1 ชั่วโมง	✓	✓	✓	✓	-	-
3 วัน	✓	-	✓	-	✓	-
5 วัน	-	✓	-	✓	-	✓

✓ ทำการตรวจหาแบคทีเรีย

- ไม่มีการตรวจหาแบคทีเรีย

2. การตรวจหาแบคทีเรีย

ในการทดลองตรวจหาแบคทีเรียเนื้อหมูแต่ละตัวอย่าง ทำ 2 ซ้ำ นำเนื้อหมูที่ต้องการตรวจหาแบคทีเรียมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น แล้วนำมาชั่ง 1 กรัม ใส่ในหลอดทดลองที่ 1 ซึ่งมี Ringer solution 9 ml เขย่าด้วย vortex ได้เป็นสารละลายที่ 1 ซึ่งมีความเข้มข้น 1:10

ใช้ pipet ดูดสารละลายที่ 1 ใส่ในหลอดที่ 2 ซึ่งมี Ringer solution 9 ml เขย่าด้วย vortex ให้เป็นสารละลายที่ 2 ซึ่งมีความเข้มข้น $1:10^2$

ทำเช่นนี้ต่อไป ให้ได้สารละลายที่ 3,4 และ 5 ซึ่งมีความเข้มข้น $1:10^3$, $1:10^4$ และ $1:10^5$ ตามลำดับ

ใช้ pipet ดูดสารละลายที่ 1 จำนวน 1 ml ใส่ลงใน petri dish เท media ที่เตรียมไว้ลงไปประมาณ 10-15 ml ซึ่งทำเช่นนี้สำหรับสารละลายที่ 2,3,4 และ 5

วาง petri dish บนพื้นราบ ทิ้งไว้ให้เย็นและ media แข็งตัว แล้วจึงนำเข้าตู้อบที่ 37 °c เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่านผลโดยการนับจำนวน colony ของแบคทีเรียที่เจริญบน media

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าที่ได้จากแต่ละตัวอย่างมาคิดค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรีย

$$\text{ค่าเฉลี่ยจำนวนแบคทีเรีย} = \frac{(\text{จำนวนโคโลนี } 1/+\ldots)\times 10(\text{dilution ต่ำสุด})}{a(1) + b(0.1)}$$

a,b คือจำนวน Petri dish ที่ถูกนับแต่ละ dilution ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ ค่า a,b เป็น 2

หน่วย = โคโลนี/ml

นำค่าเฉลี่ยจำนวนแบคทีเรียในแต่ละกลุ่มมาวาดกราฟ จะได้กราฟ 3 เส้น คือ กราฟของกลุ่มที่ 1 ,กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบเส้นกราฟระหว่าง กลุ่มที่ 1, กับ กลุ่มที่ 3 , กลุ่มที่ 2 กับ กลุ่มที่ 3 และสุดท้ายเปรียบเทียบกราฟระหว่างกลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 2

4. สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

5. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

การทดลองเริ่มตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2532 และสิ้นสุดการทดลองเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2532 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 2 เดือน

1/ จำนวนโคโลนี ที่นับได้จาก dilution ที่ทำการนับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลทางกายภาพ

ภายหลังจากการจุ่มเนื้อลงในกรดแลคติก 1% และ 2% ปริมาตรโดยปริมาตร สีของเนื้อจะซีดลง เพียง เล็กน้อยเท่านั้น เนื้อที่จุ่มลงในกรดแลคติก 2% ปริมาตรโดยปริมาตร จะมีสีซีดกว่าเนื้อที่จุ่มลงในกรดแลคติก 1% ปริมาตรโดยปริมาตร เล็กน้อย แต่ภายหลังจากนำไปแช่เย็นที่ 5 °c 24 ชั่วโมง สีของเนื้อจะกลับเป็นปกติ และเมื่อนำไปประกอบอาหาร ภายหลัง 3 วัน และ 5 วัน รสชาดของเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง

ผลทางชีวภาพ

การจุ่มเนื้อลงในกรดแลคติก มีผลทำให้จำนวนจุลินทรีย์ลดลงอย่างเห็นได้ชัด จากกราฟทั้ง 4 ภาพ จะเห็นว่ากลุ่มที่ 3 (ไม่มีการทรีตส์กรดแลคติก) จำนวนจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และลักษณะของเส้นกราฟ จะมีความชันมากกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนเนื้อที่จุ่มกรดแลคติก คือ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จำนวนจุลินทรีย์มีน้อยกว่า กลุ่มที่ 3 แต่มีข้อที่น่าสังเกต คือ ลักษณะการลดลงของจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 1 ภายหลังการจุ่มประมาณ 1 ชั่วโมง (วันที่ 0) จำนวนจุลินทรีย์ยังคงมีจำนวนใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 (วันที่ 0) แต่ในวันที่ 3 จำนวนจุลินทรีย์กับลดลงมากกว่าวันที่ 0 ในวันที่ 5 จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณขึ้นอีกเล็กน้อย แสดงว่า กรดแลคติก 1% ปริมาตรโดยปริมาตร มีผลในการยับยั้งจุลินทรีย์มากกว่าทำลายจุลินทรีย์ ส่วนในกลุ่มที่ 2 จำนวนจุลินทรีย์จะลดลงทันทีในภายหลังการจุ่ม จากวันที่ 0-วันที่ 3 จำนวนจุลินทรีย์ค่อนข้างคงที่ ในวันที่ 5 จำนวนจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงว่า การใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร มีผลในการยับยั้งและการทำลายจุลินทรีย์ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

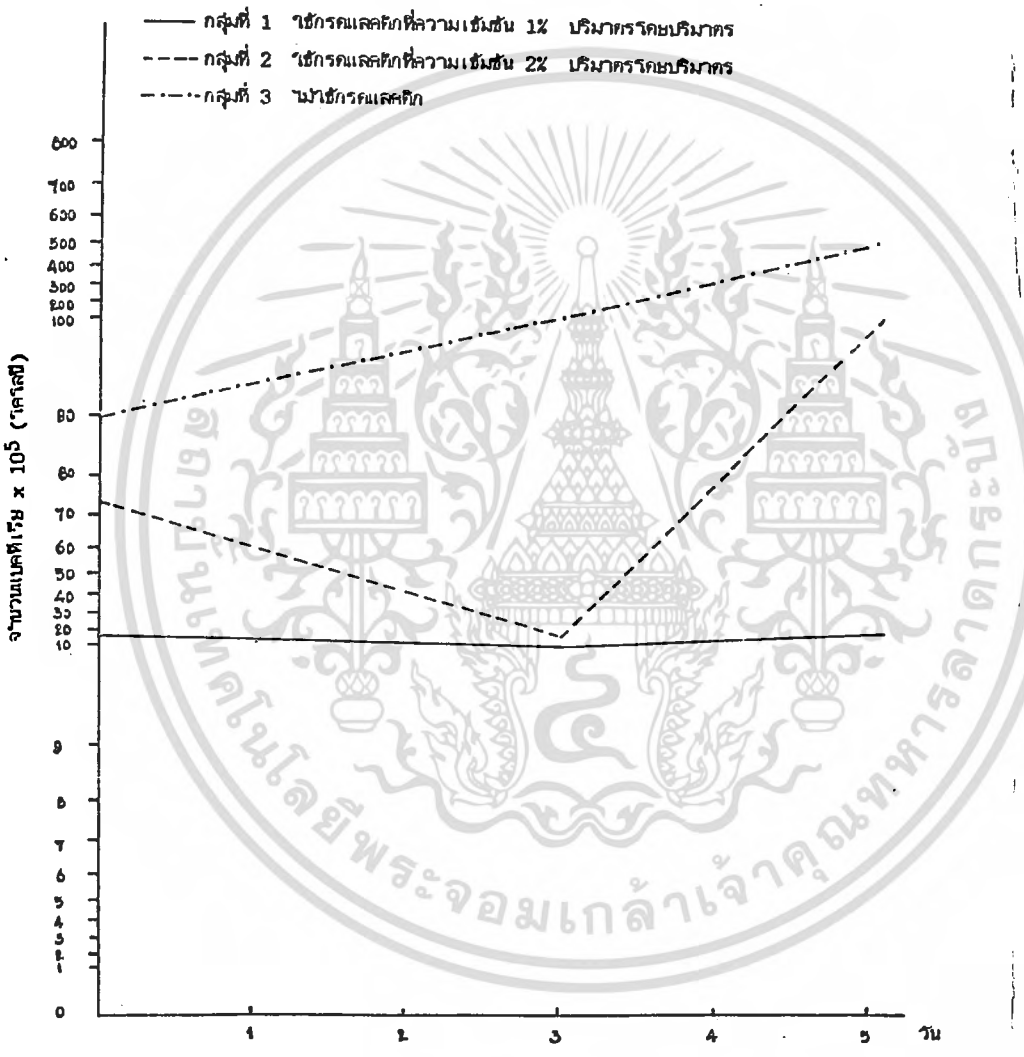
ผลของการศึกษาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่ 1% และ 2% ปริมาตรโดยปริมาตร ต่อจำนวนจุลินทรีย์ภายหลังจุ่มในกรดแลคติก ในวันที่ 0,3 และ 5

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0,3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 1% และ 2% ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มที่ 3 ไม่ได้ใช้กรดแลคติค

ความเข้มข้นของ	จำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อภายหลังจุ่มในกรดแลคติกแล้ว (โคโลนี/กรัม)		
กรดแลคติก	1 ชั่วโมง	3 วัน	5 วัน
การทดลองครั้งที่ 1			
1%	$76x10^5$	$17x10^5$	$122x10^5$
2%	$16X10^5$	$14X10^5$	$20x10^5$
คอนโทรล 1/	$90x10^5$	$146x10^5$	$536x10^5$
การทดลองครั้งที่ 2			
1%	$2.6x10^5$	$7x10^5$	$15.5x10^5$
2%	$0.9x10^5$	$2.7x10^5$	$8.9x10^5$
คอนโทรล 1/	$6.6x10^5$	$62x10^5$	$125x10^5$
การทดลองครั้งที่ 3			
1%	$12.5x10^5$	$3.4x10^5$	$21x10^5$
2%	$5.5x10^5$	$1x10^5$	$8.7x10^5$
คอนโทรล 1/	$17x10^5$	$88x10^5$	$199x10^5$
การทดลองครั้งที่ 4			
1%	$15.5x10^5$	$71x10^5$	$195x10^5$
2%	$33x10^5$	$24x10^5$	$68x10^5$
คอนโทรล 1/	$159.6x10^5$	$452x10^5$	$800x10^5$

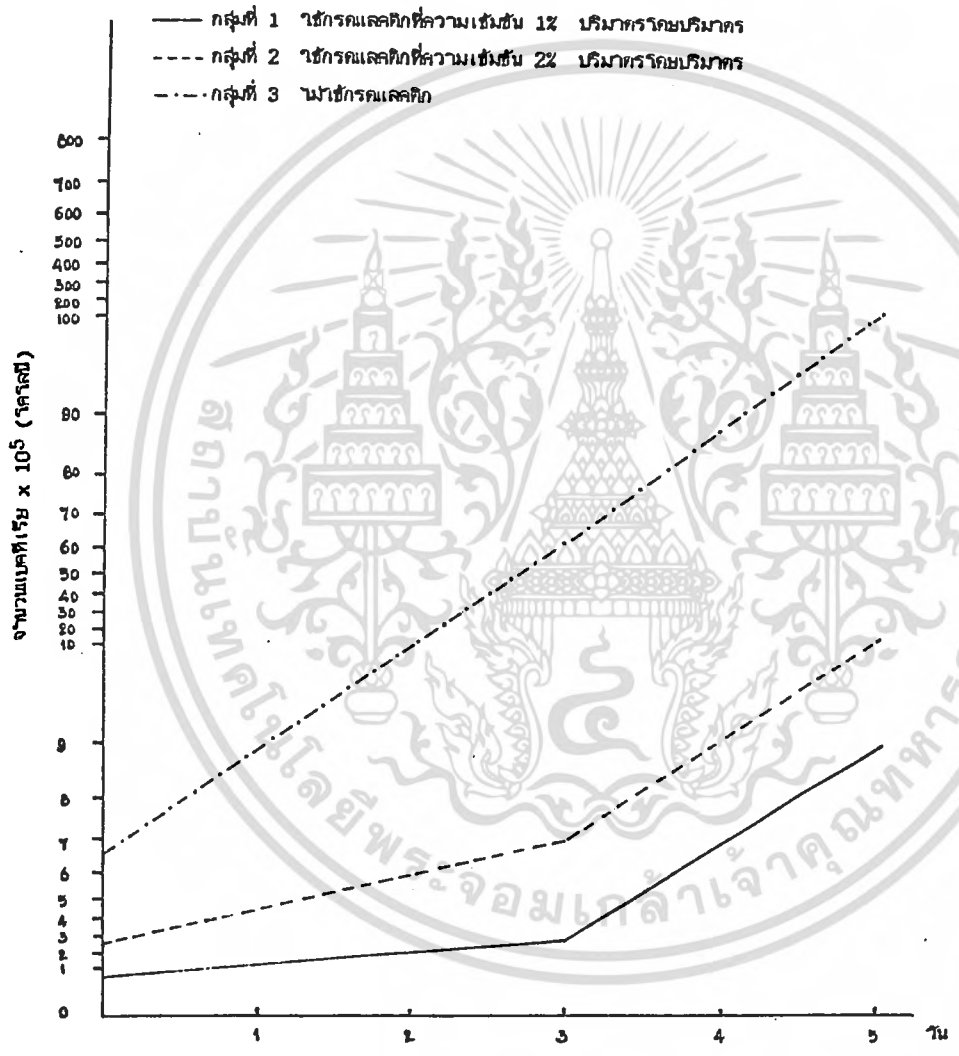
1/ คอนโทรล(control) หมายถึง ไม่มีการใช้กรดแลคติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



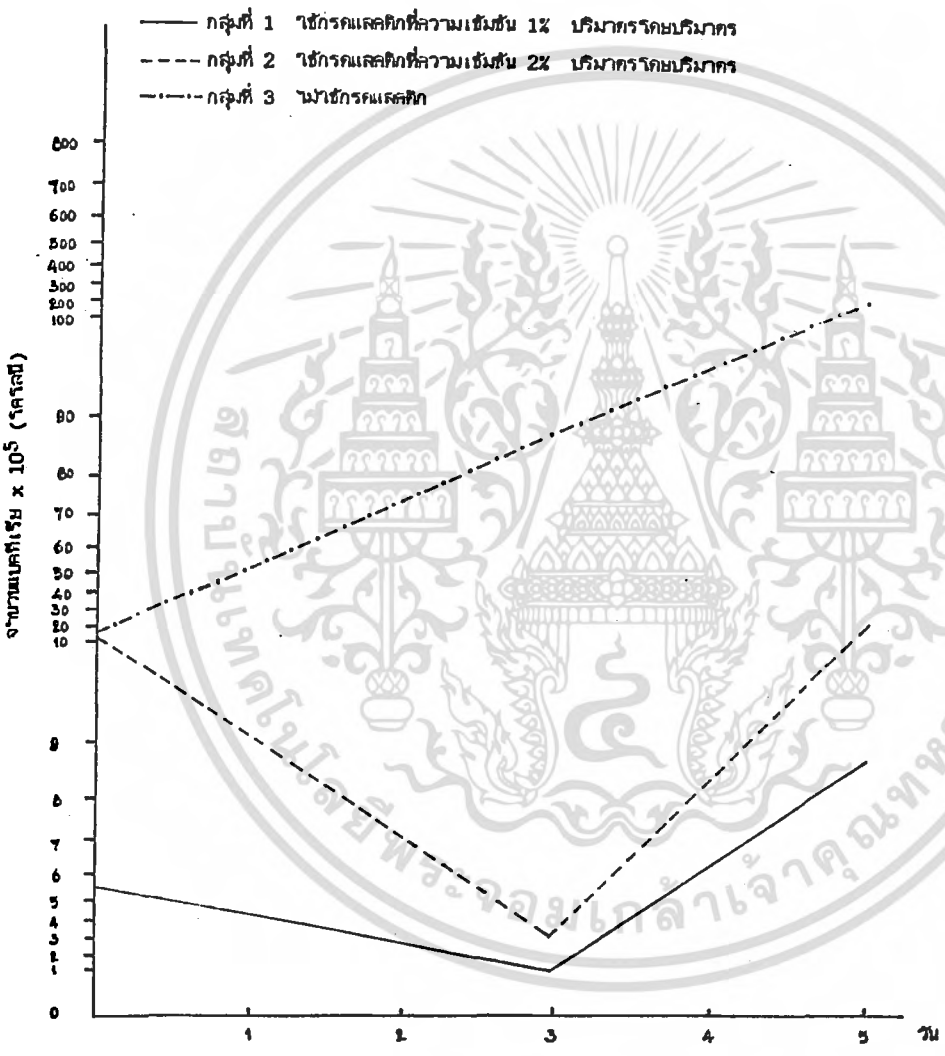
ภาพที่ 2 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



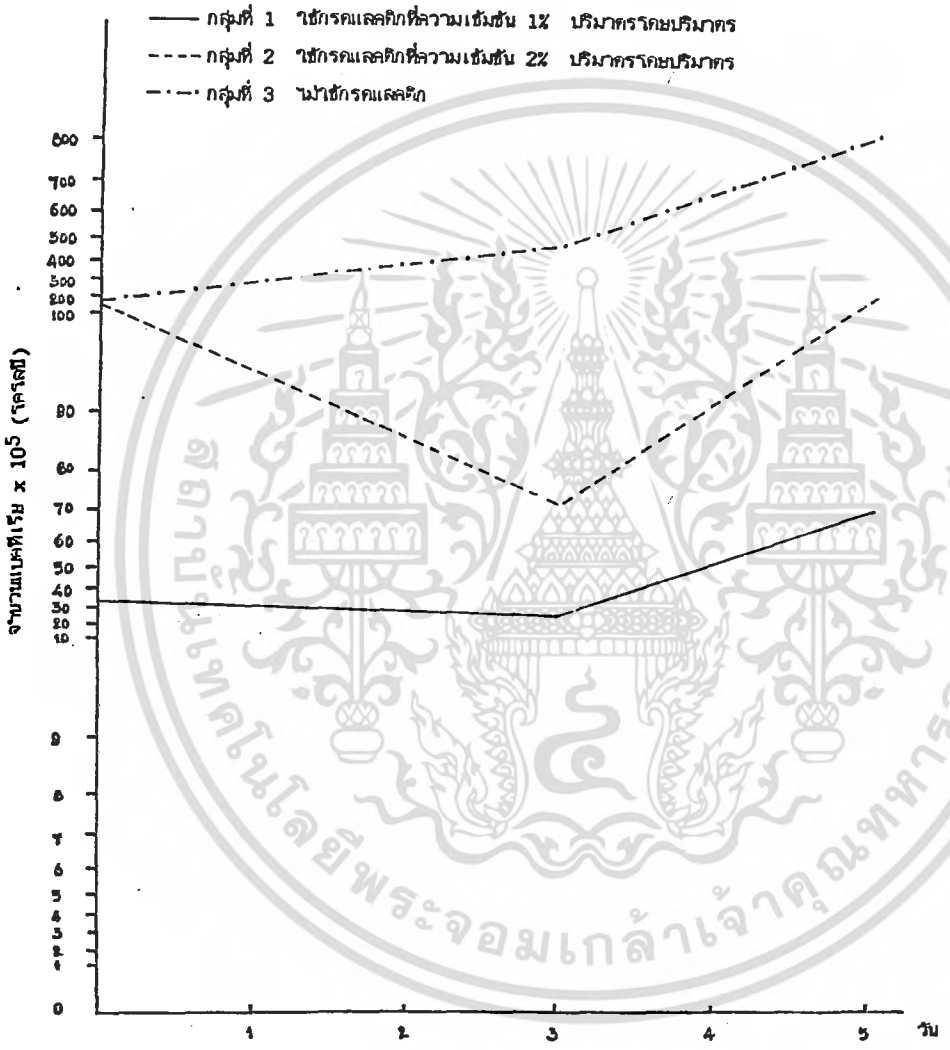
ภาพที่ 3 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 4

100667

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การจุ่มเนื้อสัตว์ลงในกรดแลคติก มีผลทำให้จำนวนจุลินทรีย์ลดลง เพราะกรดแลคติกสามารถยับยั้งและทำลายเชื้อโรคได้ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของกรดแลคติก จากการทดลองนี้กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% ปริมาตรโดยปริมาตร มีผลในการยับยั้ง หรือชลอการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนจุลินทรีย์ลดลงภายหลังการทรีตส์ระยะหนึ่ง ส่วนกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร มีผลทั้งในการยับยั้งและการทำลายจุลินทรีย์ จำนวนจุลินทรีย์จะลดลงทันที ภายหลังการทรีตส์ ผลจากการใช้กรดแลคติกลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จะสามารถยืดระยะเวลาในเก็บรักษาเนื้อให้นานขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มคุณภาพของเนื้อสัตว์อีกด้วย

ผลเสียของการจุ่มเนื้อลงในกรดแลคติก ก็คือ จะทำให้สีของเนื้อซีดลงเล็กน้อย ถ้าใช้กรดแลคติกความเข้มข้นต่ำ เมื่อเนื้อที่ทรีตส์ถูกเก็บรักษาไว้ประมาณ 1 วัน สีของเนื้อจะกลับคืนเป็นปกติเหมือนเดิม ดังนั้น การใช้กรดแลคติกที่ความเข้มข้นพอเหมาะจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการเน่าเสียของเนื้อ โดยที่กรดแลคติกนั้นไม่มีผลเสียต่อเนื้อทางกายภาพ จนผู้บริโภคไม่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองครั้งนี้ ข้าพเจ้าคิดว่า กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 1% ปริมาตรโดยปริมาตร เหมาะสมที่จะใช้กับเนื้อหมูที่ตัดแบ่งเป็นชิ้นย่อยแล้ว เนื่องจาก

1. จำนวนจุลินทรีย์ลดลงพอสมควร

2. แทบไม่มีความแตกต่างในเรื่องสีของเนื้อเลย

3. เป็นการลดต้นทุนกรดแลคติกได้ถึง 1 เท่า เมื่อเทียบกับการใช้กรดแลคติก 2% ปริมาตรโดยปริมาตร

สำหรับการใช้กรดแลคติกที่มีความเข้มข้นสูงๆ เช่น 2% ปริมาตรโดยปริมาตร หรือมากกว่านี้ เหมาะสำหรับเนื้อชิ้นใหญ่ๆ เช่น ซากครึ่งตัว เพราะมีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยกว่าเนื้อที่ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ สามารถที่จะเฉือนเนื้อบริเวณผิวสัมผัสออกได้บ้าง โดยเฉพาะบริเวณที่มีสีซีดมากก่อนที่จะทำการแบ่งเป็นชิ้นสำหรับทำการขายหรือทำผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพมหานคร. 276 น.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2525. จุลชีววิทยาทั่วไป. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, บางแสน. 358 น.

พวงพร โชติกไกร. 2525. จุลชีววิทยาอาหารและนม. ศรีเมืองการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. 355 น.

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์. 2529. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 129 น.

สุมาลี เหลืองสกุล. 2527. จุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพมหานคร. 416 น.

Kuipers , P.K. 1988. Lactic acid and lactates , versatile food ingredients. F. Mar & Tech. Nov: 12-14

Netten, P. van , H. Vander Zee and D.A. A Mossel. 1980. The ecological consequences of decontaminating raw meat surface with lactic acid, pp. 190-191 Cited by Snijders , J.G. van Logtestijn, D.A. A Mossel , F.J.M. Smulder. 1985. Lactic acid as a decontaminant in slaughter and processing procedures. Vet. Q.Q.J. Vet. Sci. 7(4) : 277-282

Pearson , A.M. and T.R. Dutson. 1986. Advances in meat research. The Avi Publishing Company , Inc, Michigan. 436 p.

Price , J.F. and B.S. Schweigert. 1971. The Science of Meat and Meat Products. W.H. Freeman and Company , San Francisco. 660 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13966

Snijders , J.M.A. , J.G. Van Logtestijn , D.A.A Mossel and F.J.M. Smulders. 1985. Lactic acid as a decontamination in slaughter and processing procedures. Vet Q.Q.T. Vet. Sci 7(4) : 277-282

Vreeman , G. 1986. Lactic acid aversalile ingredient. CCA biochem b.v., Gorinchem , Holland. 12-14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์สมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง