ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การศึกษาผลของกรดแลคติกที่ความเข้มข้นสูงในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

Effect of Lactic Acid in high Concentration on Meat Microbial Controls

โดย

นายสุกรรณ์ สังข์วรรณ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

กรรมการ .....

ปฟ.
ส738ก
2553

ภาควิชารับรองแล้ว

เลขหมู่ 1100282
เลขทะเบียน
วัน เดือน ปี 18 JUN 2010

.....

(นายทรงศักดิ์ ตันพิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 13 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13994

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของกรดแลคติกที่ความเข้มข้นสูงในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

Effect of Lactic Acid in high Concentration on Meat Microbial Controls

โดย

นายสุกรรณ์ สังข์วรรณ์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของกรดแลคติกที่ความเข้มข้นสูงในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

Effect of Lactic Acid in high Concentration on Meat Microbial Controls

ในการศึกษาถึงการนำกรดแลคติกที่ความเข้มข้นสูง ๆ คือ 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร มาใช้ในการควบคุมคุณภาพของเนื้อสัตว์ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ที่ผ่านการจุ่มด้วยกรดแลคติกที่ 3 % และ 4 % มาแล้ว 1 ชั่วโมง มีจำนวนลดลงมาก คือ 13.22 ± 10^2 และ 8.57 ± 10^2 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใช้กรดแลคติก ซึ่งมีจำนวนจุลินทรีย์ 367.89 ± 10^2 แต่เมื่อเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ในระหว่างกลุ่มที่ใช้กรดแลคติก 3 % และ 4 % ไม่มีความแตกต่างมากนัก ภายหลังจากเก็บรักษาเนื้อไว้นาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 7° c จำนวนจุลินทรีย์ ในเนื้อที่ผ่านกรดแลคติกที่ความเข้มข้นทั้ง 2 ระดับจะลดลงมาก คือ 7.85 ± 10^2 สำหรับ 3 % และ 5.81 ± 10^2 สำหรับ 4 % ส่วนกลุ่มที่ไม่ใช้กรดแลคติก คือ 1468.18 ± 10^2 ภายหลังจากเก็บรักษาเนื้อไว้ 5 วัน จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ ของเนื้อที่ผ่านกรดแลคติกที่ 3 %, 4 % และที่ไม่ได้ผ่านกรดแลคติก คือ 10.09 ± 10^2, 7.63 ± 10^2 และ 2456.81 ± 10^2 ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่ากรดแลคติกที่ความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร ให้ผลในการทำลาย และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ได้นานอย่างน้อย 5 วัน แต่กรดแลคติกทั้ง 2 ความเข้มข้น ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อลดลงคือ ทำให้สีของเนื้อซีดลง ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water Holding Capacity) ลดลง และลักษณะทางผิวสัมผัสเลวลง การใช้ที่ความเข้มข้น 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร ทำให้สีซีดจางอย่างถาวร ความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง และมีลักษณะเป็นแจลลาติน (gellatin) ในน้ำที่ออกมาจากก้อนเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวสัมผัสสากหยาบ คล้ายกับเนื้อสุก การใช้ที่ความเข้มข้น 3 % ปริมาตรโดยปริมาตร การซึดจางของสีเกิดน้อยกว่าที่ระดับการใช้ 4 % และจะกลับสู่ปกติเมื่อทิ้งไว้ 3 วัน ความสามารถในการอุ้มน้ำและผิวสัมผัส จะดีกว่าการใช้ที่ระดับ 4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์ และ อาจารย์ ดร.จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งได้กรุณาแนะนำและช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ตลอดจนคณะกรรมการปัญหาพิเศษทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และท่านผู้อุปการะในด้านทุนการศึกษา ตลอดจนผู้ที่มีอุปการะคุณทุกท่านที่มิได้ออกนาม ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ. ที่นี้ด้วย

สุกรรณ์ สังข์วรรณ์

19 เมษายน 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	3
ผลการทดลองและวิจารณ์	13
สรุป	14
ข้อเสนอแนะ	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงแผนการทดลองตรวจหาแบคทีเรียในเนื้อ	9
2	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 %, 4 % v/v. และในกลุ่มที่ 3 ไม่ได้ให้กรดแลคติก	11

ตารางผนวกที่

1	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบ	18

สารบัญภาพ

ภาพที่

1	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบของทั้ง 4 การทดลอง	12

ภาพผนวกที่

1	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบของการทดลองครั้งที่ 1	19
2	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบของการทดลองครั้งที่ 2	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
3	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบของการทดลองครั้งที่ 3	21
4	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 , และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบของการทดลองครั้งที่ 4	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผลของกรดแลคติกที่ความเข้มข้นสูงในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

Effect of Lactic Acid in Ligh Concentration

on Meat Microbial Controls

คำนำ

เนื้อสัตว์เป็นอาหารหมู่หนึ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของมนุษย์ เนื่องจากเป็นอาหารที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วนตามความต้องการของร่างกาย นอกจากนั้นเนื้อสัตว์ยังให้รสชาติของอาหารที่ผู้บริโภคพึงพอใจมาก เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพสูงควรผ่านขบวนการฆ่า และชำแหละชากอย่างถูกวิธีและถูกสุขลักษณะเพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ในการที่จะทำให้เนื้อสัตว์เสื่อมคุณภาพ หรือเกิดการเน่าเสีย แต่ในสภาพการฆ่าสัตว์ในบ้านเรายังต้องพบกับการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อย่างสูงในเนื้อสัตว์ เนื่องจากกรรมวิธีการฆ่าและชำแหละชากสัตว์ยังทำกันแบบดั้งเดิม ขาดการสุขาภิบาลที่ดี และกรรมวิธีในการจำหน่ายยังไม่ได้รับการปรับปรุงตามรูปแบบที่ถูกต้อง จึงเป็นผลทำให้เนื้อสัตว์เกิดการเน่าเสีย ซึ่งจะเป็นตัวจำกัดการใช้ประโยชน์จากเนื้อสัตว์ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาถึงวิธีการควบคุมหรือลดจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ การใช้กรดแลคติกก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะนำมาใช้เมื่อควบคุมจุลินทรีย์ในเนื้อโค, เนื้อลูกโค และเนื้อสุกร ในระดับตามความเข้มข้นต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าศึกษา เพื่อหาระดับการใช้ที่เหมาะสมกับการผลิตเนื้อสัตว์ในบ้านเรา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพสูงในบ้านเราและช่วยยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาเนื้อสัตว์ให้ยาวนานขึ้น

2. เพื่อเปรียบเทียบหาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับการผลิตเนื้อสัตว์ในบ้านเรา ระหว่างความเข้มข้นที่ 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ มักเกิดขึ้นในระหว่างขบวนการฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ โดยเชื้อจุลินทรีย์มักติดมากับภาชนะ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ หรือน้ำที่ใช้ล้างซาก รวมทั้งจากผู้ปฏิบัติงานและจุลินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ เชื้อจุลินทรีย์ ที่ปนเปื้อนนี้ เป็นตัวการสำคัญทำให้เนื้อสัตว์เกิดการเน่าเปื่อยได้ง่ายและเร็วขึ้น จุลินทรีย์เหล่านี้ได้แก่ พวก แบคทีเรีย, เชื้อรา, ยีสต์ รวมทั้งเชื้อไวรัสบางชนิด แต่จุลินทรีย์เหล่านี้ส่วนใหญ่ เมื่อผ่านความร้อนสูง ๆ เช่น การทำเนื้อให้สุก ไม่ว่าจะเป็นการต้ม, ย่าง, ผัด มันจะถูกทำลายโดยเฉพาะเชื้อจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิด พยาธิสภาพ คือพวก palhogenic microorganism จะถูกทำลายได้ง่าย จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับตัวสัตว์ ส่วนใหญ่จะเป็นพวก Enterobacteria เช่น Salmonella, E.coli ซึ่งติดมากับสิ่งปฏิกูลโดยติดมากับผิวหนังและขนของสัตว์ (สุมาลี, 2527)

ผลของจุลินทรีย์ต่อคุณภาพของเนื้อสัตว์

จุลินทรีย์ทำให้เกิดการเน่าเสีย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง 2 ลักษณะ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี จุลินทรีย์จะผลิตเอนไซม์ ซึ่งสามารถ Hydrolyze โมเลกุลขนาดใหญ่ และมีโครงสร้างที่ยุ่งยากของเนื้อสัตว์ไปเป็นโมเลกุลย่อยที่มีโครงสร้างแบบง่าย ๆ ธรรมดา ซึ่งจะกลายไปเป็นแหล่งโภชนะของจุลินทรีย์ต่อไปทำให้จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนไปเรื่อย ๆ ถ้าหากสภาวะแวดล้อมที่มีออกซิเจนเพียงพอแล้ว ผลผลิตสุดท้ายของจุลินทรีย์จะเป็นพวกเปปไตน์และกรดอะมิโน แต่ถ้าสภาวะแวดล้อมขาดออกซิเจนโปรตีนจะถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นสารประกอบจำพวกกำมะถันหลายชนิด ซึ่งสารประกอบเหล่านี้เองที่ทำให้เนื้อเน่าเสียมีกลิ่นเหม็นรุนแรง

2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ซึ่งจะมองเห็นได้ง่ายและปรากฏชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงในที่นี้ได้แก่ รูป สี กลิ่น รส และความนุ่มเหนียวของเนื้อ เนื้อที่เกิดการเน่าเสียถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แอโรบิค (aerobic) และแอนาโรบิค (anaerobic) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะนั้น และชนิดของจุลินทรีย์ การเน่าเสียประเภทแอโรบิค เกิดโดยแบคทีเรียหรือยีสต์นั้น มักจะมีน้ำเมือกลื่นปรากฏอยู่ มีกลิ่นและรสเน่าเหม็น การเน่าเปื่อยโดยราแบบแอโรบิคนั้น จะทำให้ผิวหน้าของเนื้อเหนียว การเก็บซากสัตว์ไว้นาน ๆ จะทำให้เกิดราขึ้นเสมอ การเน่าเสียแบบแอโรบิคดังกล่าวนี้ เนื่องจากต้องมีออกซิเจนเสมอ ดังนั้นจึงเกิดบริเวณผิวนอกของเนื้อเท่านั้น เมื่อตัดแต่งผิวนอกนี้ทิ้งไป ภายในก้อนเนื้อก็ยังคงนำไปประกอบอาหารได้อีก ซึ่งต่างจากการเน่าเสียแบบแอนาโรบิค ซึ่งจะเกิดภายในก้อนเนื้อหรือภายในผลิตภัณฑ์เนื้อ ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยวรุนแรงไม่สามารถนำเอาไปประกอบอาหารได้

<u>วิธีการของการแยกเชื้อจุลินทรีย์</u>

ในการตรวจหาและแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ ทำได้หลายวิธี พรสวรรค์ (2522) ; Michael J.Pelezar, JR. (1986) กล่าวถึงวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแยกเชื้อบริสุทธิ์ที่ใช้กันมากได้แก่

1. Strcbe plate technique วิธีการนี้นิยมใช้กันแพร่หลายทั่วไปในการแยกเชื้อบริสุทธิ์ วิธีนี้ต้องใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ปลายข้างหนึ่งเป็น loop เขี่ยเอาตัวอย่างที่ต้องการแยกมาขีด (Strcale) บนผิวของอาหารแข็งที่อยู่ใน petridish

2. Serial dilution technique วิธีการนี้ต้องใช้หลอด (tube) ที่ใส่ brath, น้ำ หรือน้ำเกลือ (physiological salt solution) ในปริมาณเท่า ๆ กันหลาย ๆ หลอด แล้วเรียงหลอดให้เบอร์เป็น 1, 2, 3, 4 ..... ต่อจากนั้นใส่ตัวอย่างในหลอดที่ 1 เขย่าให้เข้ากัน แล้วจึง transfer sample จากหลอดที่ 1 ไปใส่หลอดที่ 2 (การ transfer อาจใช้ loop หรือ pipette ก็ได้) เขย่าให้เข้ากันแล้ว transfer sample ต่อไปยังหลอดที่ 3 ทำไปเรื่อย ๆ จนถึงหลอดสุดท้ายแล้วนำเอา sample แต่ละหลอดไป pourplate ก็จะสามารถนับจำนวนจุลินทรีย์ได้

3. Pourplate technique หลังจากที่เราได้เชื้อผสม (mixed cultare) เจือจางลงตามลำดับวิธี Serialdilution แล้วจึงรวมกับ agar ที่หลอมเหลวและทำให้เย็นลงถึงอุณหภูมิ 45° c ต่อจากนั้นจึงเท agar ลงใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

petridish ที่ปราศจากเชื้อแล้วปล่อยให้แข็ง แล้วจึงนำ petridish ไป incubate เพื่อเปิดโอกาสให้แบคทีเรียสืบพันธุ์เพิ่มจำนวน

4. Micromanipulation หรือ Single-cell technique Micromanipulater เป็นเครื่องมือที่แยกเซลเดี่ยว ๆ ออกมาเครื่องมือนี้ประกอบด้วย Capillary pipette ติดอยู่กับกล้องจุลทัศน์ เมื่อได้เซลเดี่ยว ๆ แล้วนำไปใส่ใน medium เพื่อให้เจริญเติบโตต่อไป

5. Special Isolation technique เป็นวิธีพิเศษที่ใช้ในการแยกจุลินทรีย์บางประเภท

- การใช้สารเคมีไปยับยั้งจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องการและขณะเดียวกันที่ช่วยให้จุลินทรีย์ที่ต้องการเจริญได้ดี สารเคมีที่ใช้ เช่น Basic dyes, Crystalviolet

- Enrichment culture ใช้ midium ที่แบคทีเรียชนิดที่ต้องการเจริญได้ดี เช่น Lactoseforming bacteria จะเจริญได้ดีใน midium ที่มีน้ำตาลแลคโตส

<u>การใช้กรดแลคติดลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อ</u>

กรดแลคติกเป็นกรดจากธรรมชาติใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเป็นเวลานานแล้ว ก่อนหน้าที่ขบวนการผลิตอาหารจะกลายเป็นการค้า กรดแลคติกเป็นกรดอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากขบวนการหมัก การใช้กรดอินทรีย์เพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อส่วนใหญ่ใช้ในรูปกรดอ่อน ได้แก่ กรดอะซิติก (gectic acid)กรดแลคติก (Lactic acid) เป็นต้น จะช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ซึ่งทำให้สามารถเก็บเนื้อสัตว์ได้นานขึ้น กรดที่มี pH ลดลง จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียเพิ่มมากขึ้น 10 เท่า (ชัยณรงค์, 2527)

จากการทดลองของ Sinijder และคณะ (1985) แสดงให้เห็นถึงช่วงความเข้มข้นของกรดแลคติกที่เหมาะสมในการยับยั้ง การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในเนื้อโคคือ 1 % ปริมาตรโดยปริมาตร, 1.25 % ปริมาตรโดยปริมาตร สำหรับเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกโคและ 1 % ปริมาตรโดยปริมาตร สำหรับเนื้อหมู วิธีการใช้กรดแลคติก สามารถทำได้ทั้งการสเปรย์และการจุ่มเนื้อทั้งชิ้นลงในกรดแลคติก สำหรับการจุ่มเนื้อทั้งชิ้น ถ้าใช้เวลานาน ความเข้มข้นของกรดต้องลดลง และภายหลังจากการสเปรย์หรือจุ่มชิ้นเนื้อสีของเนื้อจะซีดลงเล็กน้อย แต่ภายหลังการแช่เย็น (chill) 1 วัน สีของเนื้อจะกลับเป็นปกติเหมือนเดิม

กรดแลคติกจะมีผลต่อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ อย่างไรก็ตาม ผลของกรดแลคติกในการทำลายเชื้อจะขึ้นกับปัจจัยต่อไปนี้คือ ความเข้มข้นของกรดแลคติก เวลา อุณหภูมิ ชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ และวิธีใช้กรดแลคติก (สเปรย์หรือจุ่มชาก) ถ้าใช้กรดแลคติกที่ 5 % ปริมาตรโดยปริมาตร จะมีประสิทธิภาพในการทำลายจุลินทรีย์สูง (Sinijders และคณะ, 1985)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เนื้อหมูส่วนสันนอก จากซากสุกรชีกชาย น้ำหนัก 6 กิโลกรัมถูกเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°c ในห้องเย็นเป็นเวลา 6 ชั่วโมง
2. ตู้อบ (incubator)
3. หม้อนึ่งความดันไอ (autocare)
4. เครื่องวัด pH
5. เครื่องเขย่าแบบ vortex
6. Hot plate พร้อม magnetic stirr
7. เครื่องปั่น
8. ปรอท
9. pipet ขนาด 2 ml. จำนวน 80 อัน ขนาด 10 ml. จำนวน 2 อัน
10. petri dish จำนวน 200 ชุด
11. หลอดทดลองขนาด 20 ml. จำนวน 30 หลอด
12. กระบอกตวง
13. ตะแกรงใส่หลอดทดลอง จำนวน 2 อัน
14. Flash ขนาด 500 ml. จำนวน 2 ใบ ขนาด 1,000 ml. จำนวน 2 ใบ
15. ตะเกียงพุนเสน
16. เครื่องชั่งอิเลคโทรนิค แพน Toploaders
17. สารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้แก่ plate count agar, น้ำกลั่น, NaOH o.1 normal, Lactic acid, alcohol 75 % Sodium chloride, Potassium chloside, Calcium chloride anhydrous, Sodium bicarbonate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- Ringer Solution ใช้ในการละลายเชื้อจุลินทรีย์จากเนื้อหมู ซึ่งสารเคมีต่อไปนี้ Sodium chloride 9.00 กรัม, Postassium chloride 0.42 กรัม, Calcium chloride, anhydrous 0.24 กรัม, Sodium bicarbonate 0.20 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 ml. เป็น Stock solotion เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4° C ซึ่ง Stock solution นี้มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมินี้ได้นานหลายเดือน เมื่อจะใช้ น้ำ Stock solotion 1 ส่วน ผสมน้ำกลั่น 3 ส่วน และนำไป Sterile ที่ 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 ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 40° C วัดค่า pH ให้ได้ 8.0 - 0.01 ด้วย NaOH 0.1 N แล้วจึงนำ media ไป Sterile ที่ 115° C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเป็นเวลา 15 นาที

- กรดแลคติก

- ใช้ pipet ดูดกรดแลคติก 3 ml. ละลายน้ำ 97 ml. จะได้กรดแลคติกความเข้มข้น 3 % v/v. วัดค่า pH ได้ 1.91

- ใช้ pipet ดูดกรดแลคติก 4 ml. ละลายน้ำ 96 ml. จะได้กรดแลคติกความเข้มข้น 4 % v/v. วัดค่า pH ได้ 1.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

นำเนื้อหมูสันนอกจากซากสุกรซีกซ้าย ซึ่งถูกเก็บไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมงภายหลังฆ่าแล้วแบ่งเนื้อหมูเป็น 6 ก้อน ซึ่งทำการแยกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 2 ก้อน ตัดบริเวณผิวของเนื้อหมู ปริมาณ 10 กรัม จากเนื้อหมูแต่ละก้อน นำไปทำการตรวจหาแบคทีเรีย นำเนื้อทั้ง 6 ก้อน ไปทำการทดลองต่อไปตามตารางที่ 1

เนื้อกลุ่มที่ 1 ทั้ง 2 ก้อน ถูกจุ่มในกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 3 % นาน 1 นาที

เนื้อกลุ่มที่ 2 ทั้ง 2 ก้อน จุ่มในกรดแลคติกที่ความเข้มข้น 4 % นาน 1 นาที

เนื้อกลุ่มที่ 3 ทั้ง 2 ก้อน ไม่จุ่มกรดแลคติก (0 %) เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

นำเนื้อหมูทั้ง 3 กลุ่ม บรรจุลงในถาดปิดด้วยพลาสติก เก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 5 °C ภายหลังจากนั้น 1 ชั่วโมง ตัดเนื้อหมูก้อนแรกของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาตรวจหาแบคทีเรียเนื้อหมูก้อนแรกของทุกกลุ่มจะถูกเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 °C นาน 3 วัน และนาน 5 วัน สำหรับเนื้อหมูก้อนที่สองของทุกกลุ่ม แล้วจึงนำมาตรวจหาแบคทีเรีย ซึ่งจะทำการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ

2. การตรวจหาแบคทีเรีย

ในการทดลองตรวจหาแบคทีเรียเนื้อหมูแต่ละตัวอย่างทำ 2 ซ้ำ นำเนื้อหมูที่ต้องการจะตรวจหาแบคทีเรียมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น แล้วนำมาชั่ง 1 กรัม ใส่ในหลอดทดลองที่ 1 ซึ่งมี **Ringer solution 9 ml.** เขย่าด้วย **vortex** ได้เป็นสารละลายที่ 1 ซึ่งมีความเข้มข้น 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แผนการทดลองตรวจหาแบคทีเรียในเนื้อ

กลุ่มที่ / ระยะเวลาที่เก็บรักษาไว้ก่อนการตรวจหา	เนื้อก้อนที่ 1	เนื้อก้อนที่ 2	เนื้อก้อนที่ 1	เนื้อก้อนที่ 2	เนื้อก้อนที่ 1	เนื้อก้อนที่ 2
1 ช.ม.	√	√	√	√	-	-
3 วัน	√	-	√	-	√	-
5 วัน	-	√	-	√	-	√

√ ทำการตรวจหาแบคทีเรีย

- ไม่มีการตรวจหาแบคทีเรีย

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 $1:10^3$, $1 \cdot 10^4$ และ $1 \cdot 10^5$ ตามลำดับ

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

วาง petri dish บนพื้นราบ ทิ้งไว้ให้เย็นและ media แข็งตัวแล้ว จึงนำเข้าตู้อบที่ 37°c เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

อ่านผลโดยการนับจำนวน colony ของแบคทีเรียที่เจริญบน media

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>การบันทึกข้อมูล</u>

ทำการจดบันทึกจำนวนโคโลนีแบคทีเรียของ dilution ที่ทำการนับ

4. <u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

นำค่าที่ได้จากแต่ละตัวอย่างมาคิดค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรีย

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

a, b คือ จำนวน Petri dish ที่ถูกนับแต่ละ dilution ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ ค่า a, b เป็น 2

หน่วย = โคโลนี/ml.

นำค่าเฉลี่ยจำนวนแบคทีเรียในแต่ละกลุ่มมาวาดกราฟ จะได้กราฟ 3 เส้น คือ กราฟของ กลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำได้โดยการเปรียบเทียบเส้นกราฟระหว่าง กลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 3, กลุ่มที่ 2 กับกลุ่มที่ 3 และสุดท้ายเปรียบเทียบกราฟระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2

5. <u>สถานที่ทำการทดลอง</u>

ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

6. <u>ระยะเวลาที่ทำการทดลอง</u>

การทดลองเริ่มตั้งแต่วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533 และสิ้นสุดการทดลองเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 2 อาทิตย์

1/ จำนวนโคโลนีที่นับได้จาก dilution ที่ทำการนับ

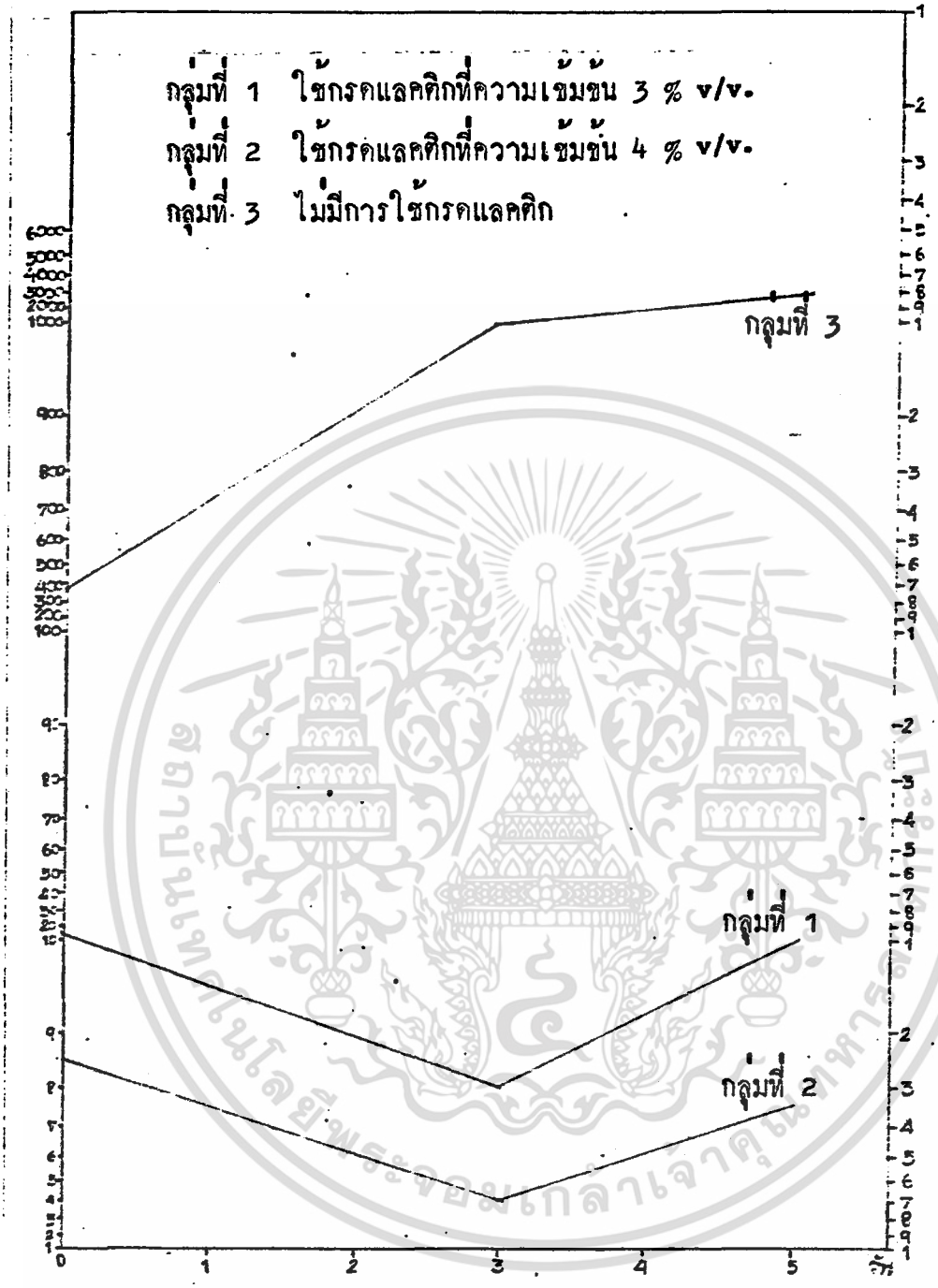
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการศึกษาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่ 3 % และ 4 % v/v. ต่อจำนวนจุลินทรีย์ภายหลังจุ่มในกรดแลคติก ในวันที่ 0, 3 และ 5

ตารางที่ 2 แสดงถึงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0,3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % v/v. และในกลุ่มที่ไม่ได้ใช้กรดแลคติก

ความเข้มข้นของกรดแลคติก	จำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อภายหลังจุ่มในกรดแลคติกแล้ว (โคโลนี/กรัม)		
	1 ชั่วโมง	3 วัน	5 วัน
0 %	367.89 ± 10^2	1468.10 ± 10^2	2456.81 ± 10^2
3 %	13.22 ± 10^2	7.85 ± 10^2	10.09 ± 10^2
4 %	8.57 ± 10^2	5.81 ± 10^2	7.63 ± 10^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตรและในกลุ่มเปรียบเทียบของทั้ง 4 การทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการใช้กรดแลคติกควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ

จากการทดลองการใช้กรดแลคติกลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่ใช้กรดแลคติก (control) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ให้กรดแลคติกความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร ผลการทดลองซึ่งแสดงในตารางที่ 3 พบว่าจำนวนจุลินทรีย์เท่ากับ 367.89 ± 10^2, 13.22 ± 10^2 และ 8.57 ± 10^2 ตามลำดับ หลังจากเก็บเนื้อไว้ที่อุณหภูมิ 7 °c นาน 3 วัน จำนวนจุลินทรีย์ในกลุ่มเปรียบเทียบมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วคือ เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 4 เท่า ส่วนกลุ่มที่ใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 3 % และ 4 % จำนวนจุลินทรีย์ลดลงเพียงเล็กน้อย คือ 1468.18 ± 10^2 7.85 ± 10^2 และ 5.81 ± 10^2 ตามลำดับ และเมื่อเก็บเนื้อต่อไปจนถึง 5 วัน จำนวนจุลินทรีย์ในกลุ่มเปรียบเทียบยังคงเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีจำนวนถึง 2456.81 ± 10^2 หรือประมาณ 6.6 เท่าของวันแรก สำหรับกลุ่มที่ใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 3 % และ 4 % จำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นจากวันที่ 3 เพียงเล็กน้อยคือ 10.09 ± 10^2 และ 7.63 ± 10^2 ตามลำดับ ซึ่งจะมีจำนวนใกล้เคียงกับวันแรก แนวโน้มในการเพิ่มหรือลดลงของจำนวนจุลินทรีย์ดังแสดงในภาพที่ 5

ประสิทธิภาพในการควบคุมจุลินทรีย์ระหว่างการใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร มีผลในการลดจำนวนและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ไม่แตกต่างกันมากนักโดยที่การใช้ที่ระดับ 4 % จะสามารถลดการปนเปื้อนได้มากกว่าการใช้ที่ระดับ 3 % ในด้านคุณสมบัติของเนื้อ กรดแลคติกที่ความเข้มข้นทั้ง 2 ระดับ มีผลทำให้สีของเนื้อซีดลงอย่างชัดเจน ในระดับการใช้ที่ 3 % สีของเนื้อจะกลับสู่สภาพเดิมเมื่อเก็บเนื้อไว้ 3 วัน แต่ในระดับการใช้ที่ 4 % จะมีผลทำให้สีของเนื้อซีดลงอย่างถาวร ในด้านความสามารถในการอุ้มน้ำ การใช้กรดแลคติกทั้ง 2 ระดับจะไปลดประสิทธิภาพการอุ้มน้ำของเนื้ออย่างมาก และมีผลทำให้เกิดเจลลาตินในเนื้อทั้ง 2 กลุ่มโดยการใช้ที่ระดับ 4 % จะมีผลลดมากกว่าการใช้ที่ระดับ 3 % ลักษณะทางผิวสัมผัสการใช้ที่ระดับ 3 % ไม่มีผลมากนัก แต่การใช้ที่ระดับ 4 % มีผลทำให้ผิวของเนื้อหยาบและสากคล้ายกับเนื้อสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การใช้กรดแลคติกลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์นั้น กรดแลคติกมีฤทธิ์ทั้งในการฆ่าแบคทีเรีย (bactericidal) และมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (bacteriostatic) การใช้กรดแลคติกที่ความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร ซึ่งจากการทดลองพบว่า กรดแลคติกสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ได้อย่างชัดเจน สำหรับความแตกต่างของการลดจำนวนจุลินทรีย์ของกรดแลคติกระหว่างความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร นั้นแตกต่างกันไม่มาก ซึ่งเมื่อเชื้อจุลินทรีย์ภายในเนื้อสัตว์ลดจำนวนลง สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานยิ่งขึ้น การใช้กรดแลคติกนั้น นอกจากจะช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์แล้วยังมีผลไปลดคุณภาพของเนื้อบางประการ คือ ทำให้สีของเนื้อซีดลงหลังจากจุ่มเนื้อลงในสารละลายกรด ลดความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) และทำให้เกิดแจลลาติน (gellatin) ในน้ำที่ออกจากก้อนเนื้อ มีผลทำให้ผิวสัมผัสของเนื้อแล้วลงทำให้มีความหยาบและสากคล้ายเนื้อสุก ซึ่งการลดคุณภาพของเนื้อนี้เป็นข้อจำกัดในการใช้กรดแลคติกอีกประการหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองครั้งนี้มีข้อเสนอแนะว่า การใช้กรดแลคติกเพื่อช่วยควบคุมจุลินทรีย์ในระดับความเข้มข้นสูง ๆ จะช่วยลดการปนเปื้อนได้อย่างมาก แต่พบปัญหาในด้านสีซีดจาง ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำลง และการเกิดผิวสัมผัสที่หยาบ จึงน่าจะทำการศึกษาถึงผลเสียต่าง ๆ เพื่อหาทางแก้ไขในการทดลองที่ผ่านมาใช้วิธีการจุ่มชิ้นหมูลงในสารละลายเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะสิ้นเปลืองมากจึงควรศึกษาว่าในการจุ่มนั้นเราสามารถจุ่มให้ได้มากกว่า 1 ครั้ง ได้หรือไม่ และการทดลองน่าจะทำการทดลองกับเนื้อหมูชิ้นใหญ่ ซากครึ่งซีกหรือซากทั้งตัวซึ่งอาจจะลดปัญหาบางประการเช่น ลดพื้นที่ผิวที่จะสัมผัสกับกรด สามารถตัดแต่งส่วนที่เสียสภาพก่อนการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพมหานคร. 276 น.

พรสวรรค์ วิสุทธิวิเศษ. 2522. จุลชีววิทยาทั่วไป. เล่ม 1. สาขาสัตว์วิทยา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 257 น.

สุมาลี เหลืองสกุล. 2527. จุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร., กรุงเทพมหานคร. 416 น.

Michael J. Pelezar, JR. E.C.S. Chan and Noel R.kricg. 1977. Microbiology, 4 th ed. New Delhi, TaTa McGraw-Hill Publishing: p. 918.

Sinijders, J.M.A., J.G. van Logtestejn, D.A.A. Mossel and 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

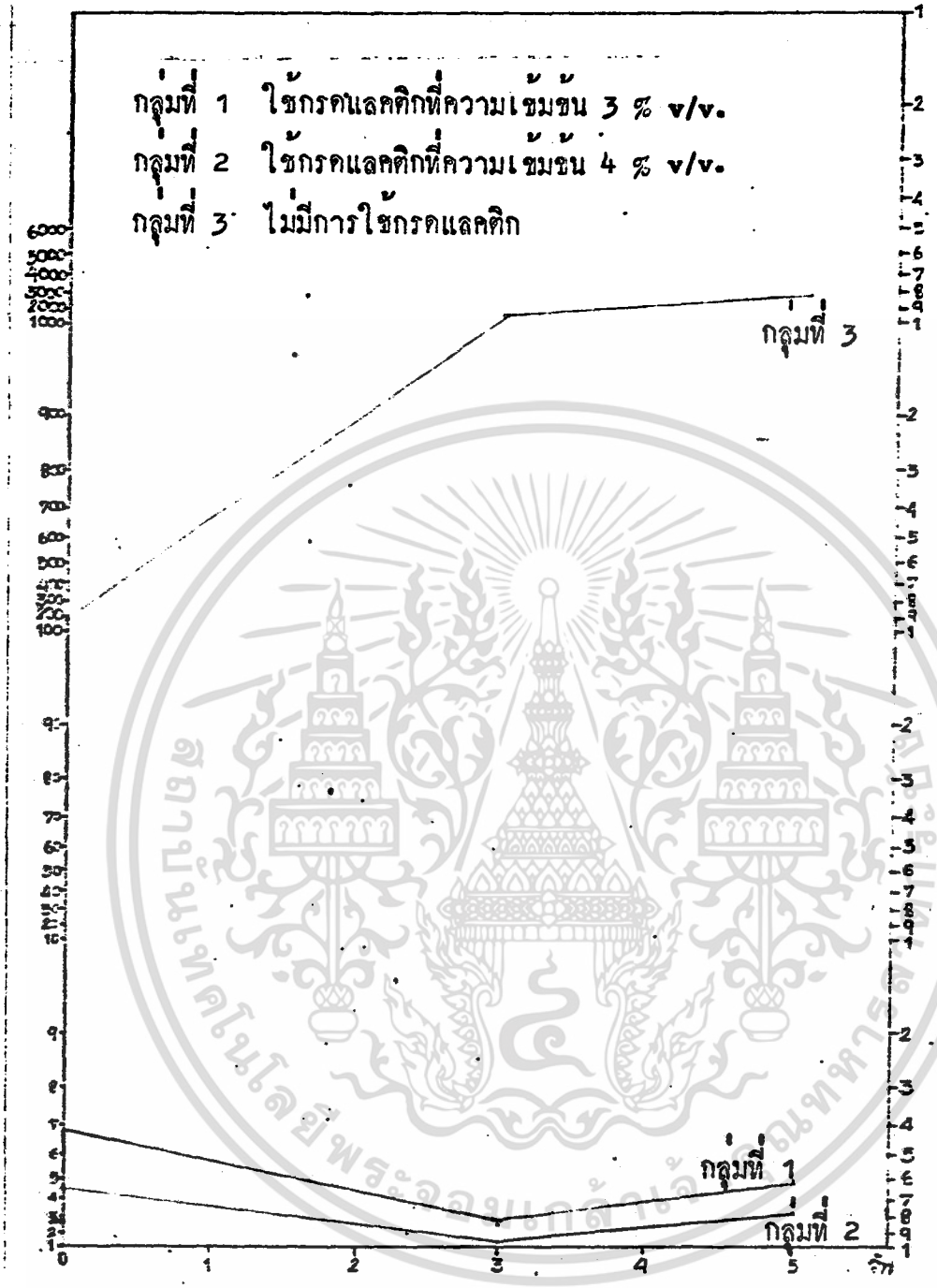
100283

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในวันที่ 0, 3 และ 5 ที่ระดับความเข้มข้น 3 % และ 4 % ปริมาตรโดยปริมาตร และในกลุ่มเปรียบเทียบ

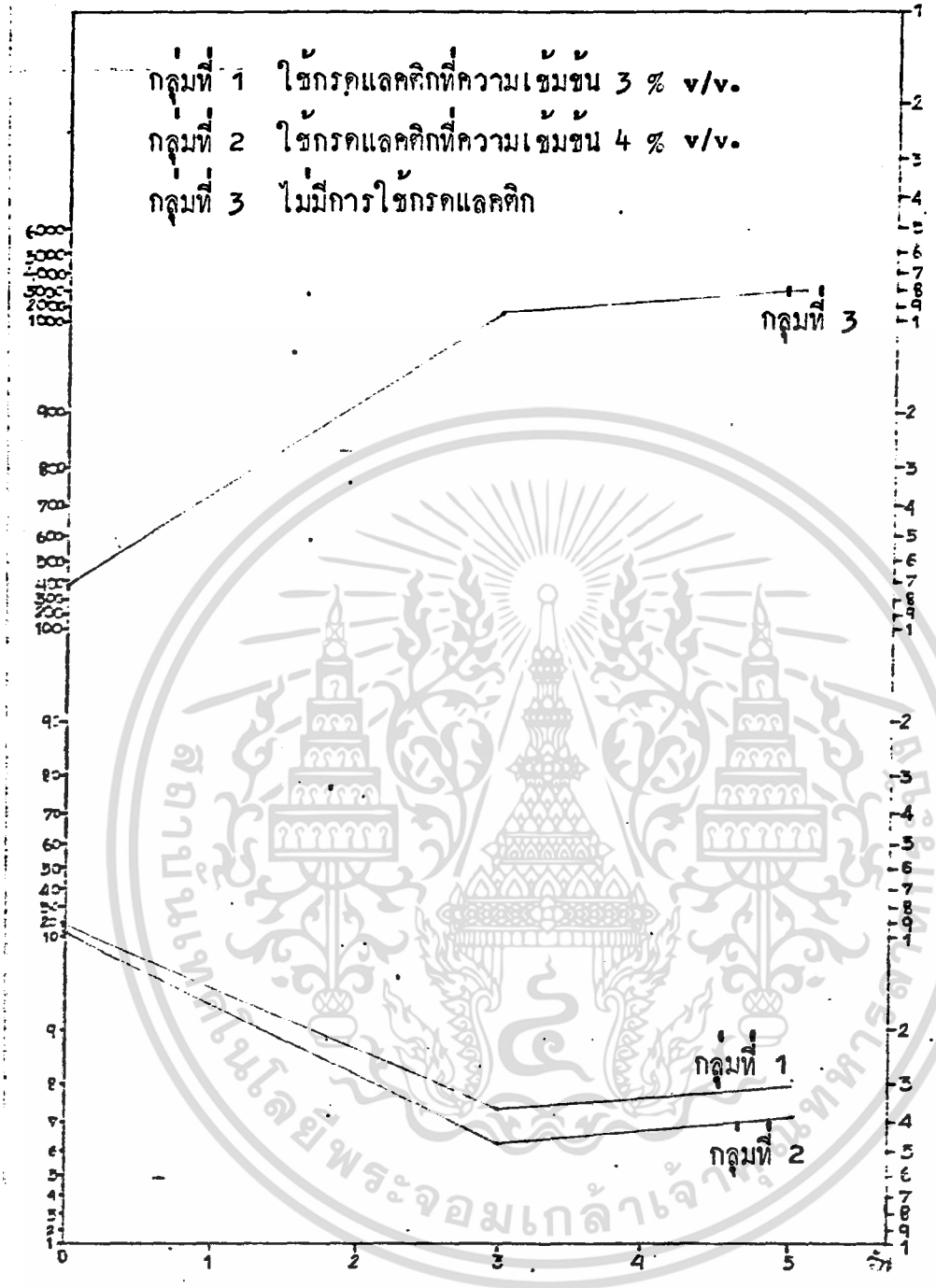
ความเข้มข้นของกรดแลคติก	จำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อภายหลังจุ่มในกรดแลคติก (โคโลนี/กรัม)		
	1 ชั่วโมง	3 วัน	5 วัน
การทดลองครั้งที่ 1			
0 %	173.56 ± 10^2	1804.55 ± 10^2	2850.55 ± 10^2
3 %	6.79 ± 10^2	2.58 ± 10^2	4.86 ± 10^2
4 %	4.48 ± 10^2	1.21 ± 10^2	3.41 ± 10^2
การทดลองครั้งที่ 2			
0 %	354.54 ± 10^2	1795.45 ± 10^2	2368.18 ± 10^2
3 %	15.39 ± 10^2	7.59 ± 10^2	8.05 ± 10^2
4 %	10.00 ± 10^2	6.23 ± 10^2	7.23 ± 10^2
การทดลองครั้งที่ 3			
0 %	281.36 ± 10^2	977.27 ± 10^2	2377.27 ± 10^2
3 %	13.43 ± 10^2	11.14 ± 10^2	13.82 ± 10^2
4 %	9.29 ± 10^2	8.09 ± 10^2	9.18 ± 10^2
การทดลองครั้งที่ 4			
0 %	662.12 ± 10^2	1295.45 ± 10^2	2231.82 ± 10^2
3 %	17.27 ± 10^2	10.09 ± 10^2	13.63 ± 10^2
4 %	10.51 ± 10^2	8.90 ± 10^2	10.68 ± 10^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



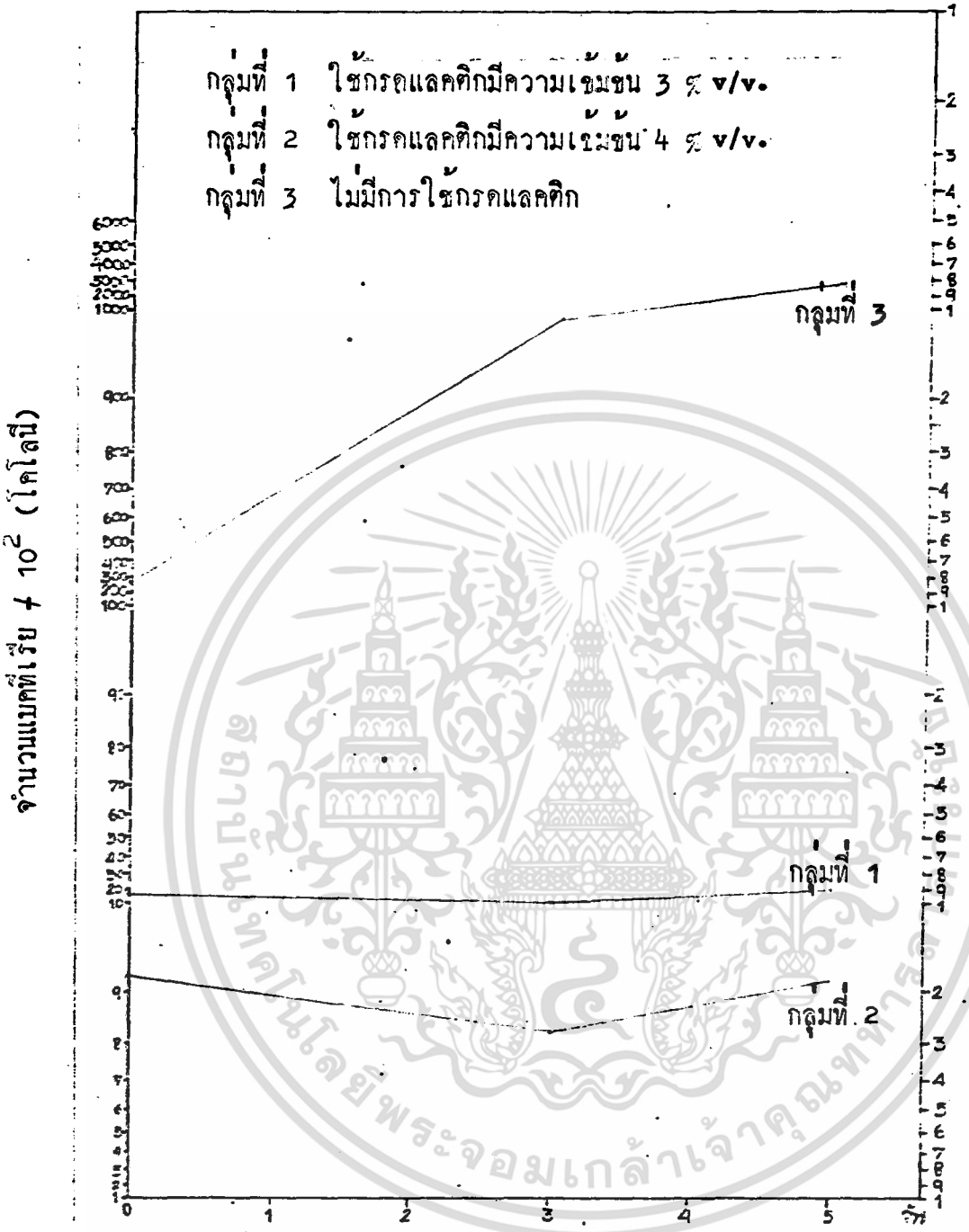
ภาพผนวกที่ 1 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อของการทดลองครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อของการทดลองครั้งที่ 2

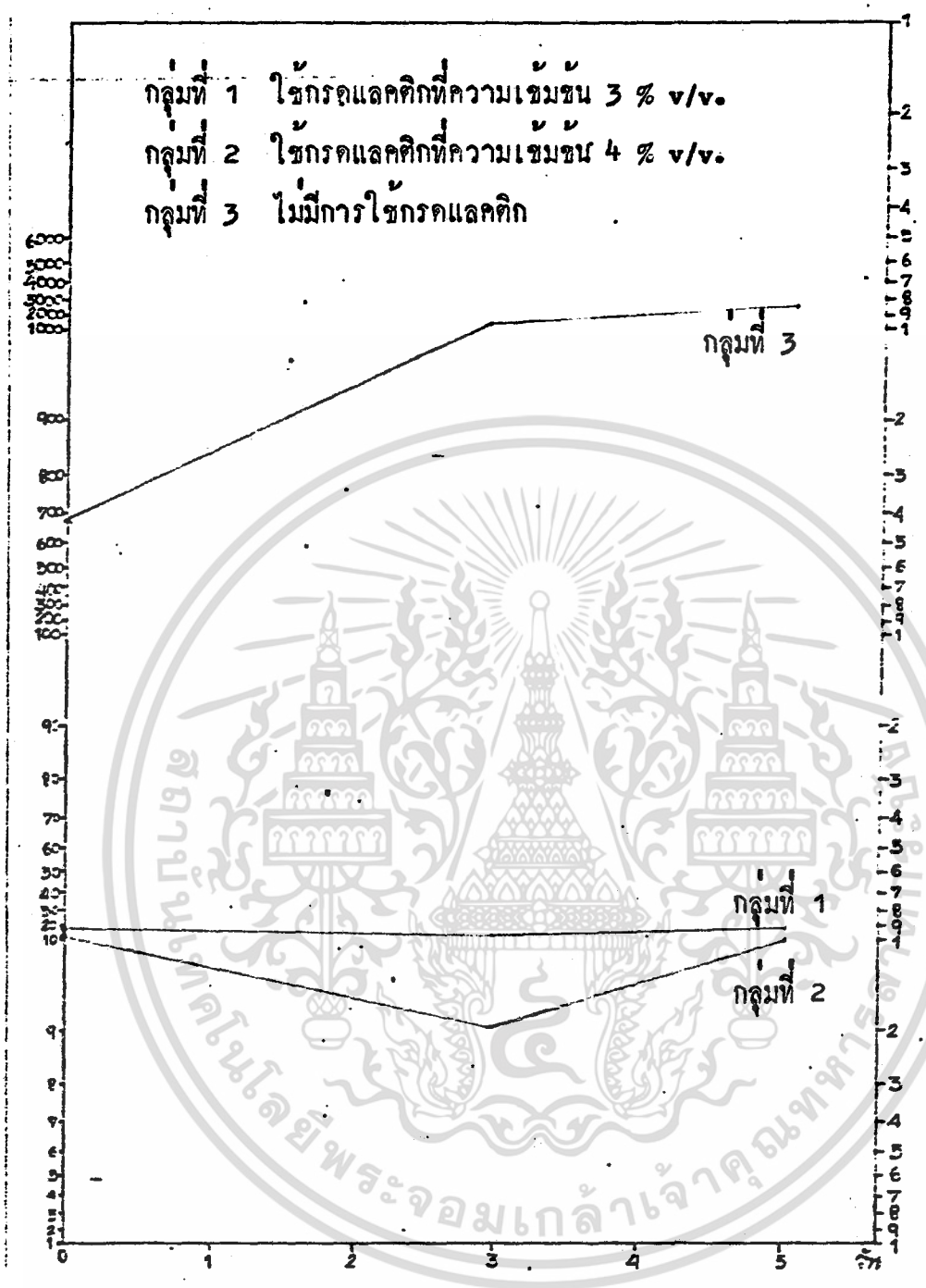
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อของการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพผนวกที่ 4 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อของการทดลองครั้งที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้