

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

รายงานการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

ณ บริษัท ชัยนาวิห้องเย็น จำกัด

1258 ถ. วิเชียรโชฎก ต. มหาชัย อ. เมือง จ. สมุทรสาคร 74000



โดย

นายเชษฐากร เนื่ออ่อน

รหัส B 3851890

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 502 321 สหกิจศึกษา 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 14 ธันวาคม 2541

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 1
เรียน อธิการบดี/อธิการบดี กอชสค

ตามที่กระผมได้ไปปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ ณ บริษัท ชัยนาวิหัง-
เย็น จำกัด ในวิชาสหกิจศึกษา 1 และได้ทำโครงการ “ การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ปลาแช่เยือก-
แข็ง ” ในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2541 ถึงวันที่ 11 ธันวาคม 2541 กระผมขอส่งรายงานการ
ปฏิบัติงานพร้อมทั้งผลการศึกษาที่ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตรวจรับรายงานดังกล่าว

ขอแสดงความนับถือ



(นายเชษฐากร เนื่ออ่อน)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณพี่พนักงานที่ปรึกษา (Job supervisor) คุณบรรจง งามไว เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาแนะนำ อบรม สักสอนและถ่ายทอดประสบการณ์ในการทำงานด้านการจัดทำระบบคุณภาพและงานด้านการควบคุมคุณภาพต่างๆ ให้อย่างเต็มใจโดยไม่คิดว่าเป็นภาระหรือหน้าที่ที่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด จนทำให้ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่า ถ้าข้าพเจ้าได้ทำงานในตำแหน่งพนักงานควบคุมคุณภาพในอนาคต ข้าพเจ้าจะสามารถทำหน้าที่นี้ได้อย่างมั่นใจ ทั้งนี้ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณพี่ๆ ที่ข้าพเจ้าได้มีโอกาสร่วมงานด้วย ดังเช่น คุณชัยสิทธิ์ สมเสื่อ ผู้จัดการฝ่ายผลิต คุณสมบุญพร พรหมเทวา หัวหน้าแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์ และคนอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำในการทำงานอย่างดียิ่ง


(นาย เฉลิมจักร เนื่ออ่อน)



คำนำ

ในการปฏิบัติงานใน โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพในครั้งนี้ ได้กำหนดให้นักศึกษาในโครงการฯ ทุกคนต้องเขียนรายงานเพื่อนำเสนอรายละเอียดต่างๆ ของกิจกรรมที่ได้กระทำตลอดช่วงเวลาที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นรายงานเล่มนี้จึงได้เรียบเรียงเอารายละเอียดต่างๆ เพื่อการนำเสนอดังกล่าวต่อ โครงการและทางสำนักวิชา โดยมีรายละเอียดที่ประกอบไปด้วย บทนำที่เกี่ยวกับบริษัท (เช่น ลักษณะของการประกอบธุรกิจ การจัดแบ่งหน่วยงาน ฯลฯ) โครงการที่ได้รับมอบหมายในระหว่างการปฏิบัติงาน สรุปผลการปฏิบัติงาน และบทวิจารณ์ปัญหาพร้อมทั้งแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในตลอดระยะเวลาที่ออกสหกิจศึกษา

ทางผู้จัดทำได้ตั้งความหวังไว้ในระดับหนึ่งว่า รูปแบบต่างๆ ของรายงาน ตลอดจนเนื้อหาในรายงานเล่มนี้ทั้งจะเป็นประโยชน์ต่อท่านที่สนใจในเรื่องนี้ได้ไม่มากนักน้อย หากพบว่ามีข้อผิดพลาดประการใดในรายงานฉบับนี้ กรุณาส่งข้อเสนอแนะความที่เห็นสมควรแล้วต่อทางผู้จัดทำด้วย จักขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้รายงานฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไป ซึ่งทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณล่วงหน้าไว้ ณ ที่นี้ด้วย



อ. อนันต์

เชษฐากร เนื้ออ่อน

ผู้เรียบเรียงและจัดทำ

14 ธันวาคม 2541

ส่วนที่ 1

1-4

สถานประกอบการ

2

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

2

ลักษณะการประกอบธุรกิจ

2

การจัดองค์กรและระบบการบริหารงาน

2

ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบ

2-3

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

3

แผนการปฏิบัติงาน (โดยสาระสังเขป)

4

ส่วนที่ 2

5-17

โครงการที่ได้รับมอบหมาย (การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ปลาแช่เยือกแข็ง)

คำนำ

6

บทคัดย่อ

7

บทที่ 1 : การตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหาร

8-9

บทที่ 2 : การตรวจวิเคราะห์ Coliforms และ *Escherichia coli*

10-11

บทที่ 3 : การตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus*

12-14

บทที่ 4 : การตรวจวิเคราะห์ *Vibrio cholerae*

15-17

สรุป

18

ข้อเสนอแนะ

18

เอกสารอ้างอิง

19

ส่วนที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงานตลอดช่วงเวลาทั้งหมด

21

บทวิจารณ์ปัญหา และข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาในการออก

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

22-23

ส่วนที่ 1

■ความเป็นมาของบริษัท การจัดแบ่งหน่วยงาน และชนิดผลิตภัณฑ์

■หน้าที่ซึ่งได้รับมอบหมาย และแผนการปฏิบัติงาน

■รายละเอียดผลการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถานประกอบการ

1. ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

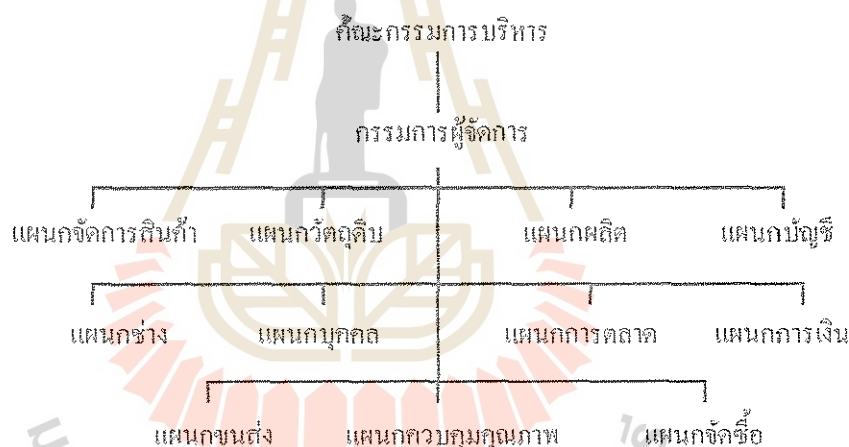
บริษัท ชัยนาวิห้องเย็น จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 1258 ถ. วิเชียร ไชยภูมิ ต. มหาชัย อ. เมือง จ. สมุทรสาคร 74000

2. ลักษณะการประกอบธุรกิจ

บริษัท ชัยนาวิห้องเย็น จำกัด เป็นผู้ผลิตปลาสดทั้งตัวและปลาแปรรูปแช่เยือกแข็ง โดยมีตลาดทั้งในและต่างประเทศ ตลาดต่างประเทศที่สำคัญ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ชองกง สิงคโปร์ ซาอุดีอาระเบีย และกลุ่มตลาด EU ส่วนตลาดภายในประเทศ ได้จะมีสินค้าวางจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป เช่น แม็คโคร บิ๊กซี เป็นต้น

3. การจัดองค์กรและระบบการบริหารงาน

บริษัท ชัยนาวิห้องเย็น จำกัด มีระบบการจัดองค์กรและการบริหารงานดังแผนผังต่อไปนี้



4. ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบ

ในการฝึกงานตามโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ชัยนาวิห้องเย็น จำกัด ในครั้งนี้ สามารถแบ่งงานที่รับผิดชอบออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

4.1 งานเอกสาร

- ช่วยจัดทำเอกสารคู่มือคุณภาพของบริษัท
- ช่วยออกแบบและจัดทำแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคู่มือคุณภาพ
- ร่วมร่างเอกสารประกอบการฝึกอบรมพนักงานภายในบริษัท อันประกอบด้วย การฝึกอบรมเรื่อง ระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9002 ระบบคุณภาพ HACCP
- การค้นคว้าทางวิชาการ เช่น ข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ส่งออก ทางเคมี และชีววิทยา เป็นต้น

4.2 งานควบคุมคุณภาพสินค้า

- ควบคุมการ LOAD สินค้า ตั้งแต่การตั้งเปิดตู้เมื่ออุณหภูมิของผู้ได้ตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้ การคุมตรวจเช็คอุณหภูมิสินค้าที่จะ LOAD เข้าตู้ การตรวจดูความเรียบร้อยของสินค้า การควบคุมระยะเวลาการ LOAD ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและตามขนาดของตู้ ตลอดจนการปล่อยตู้สินค้าเมื่ออุณหภูมิตู้เป็นไปตามข้อกำหนดการปล่อยสินค้า
- ควบคุมอุณหภูมิห้องเก็บสินค้า โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบกับ Data Logger ติดตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิห้องเก็บสินค้า เมื่อพบว่าอุณหภูมิไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดตามเอกสารคู่มือคุณภาพ ก็ดำเนินการส่งเรื่องให้แผนกช่างทำการตรวจสอบและแก้ไขต่อไป
- ตรวจสอบเช็คคุณลักษณะทางชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ น้ำและน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยการดำเนินการส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์แม่ฮ่องสอน สุ่มตรวจสอบตั้งแต่การขึ้นหนังสือเสนอ และขออนุมัติงบประมาณในการตรวจวิเคราะห์จากกรรมการผู้จัดการ การให้พนักงาน Q.C. ดำเนินการเก็บตัวอย่าง การส่งตัวอย่าง และการรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

4.3 การสำรวจ ตรวจสอบ เสนอข้อปรับปรุงแก้ไขโรงงาน

- ดำเนินการสำรวจสภาพแวดล้อมของโรงงาน แล้วนำเสนอผลสำรวจต่อที่ประชุมพร้อมเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไข
- สำรวจสุขลักษณะส่วนบุคคลและสุขลักษณะของโรงงาน แล้วนำเสนอผลสำรวจต่อที่ประชุมพร้อมเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไข
- สำรวจการจัดเก็บสินค้าในห้องเก็บสินค้าในด้านความสะอาด และระเบียบการจัดเก็บเพื่อให้มีการใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บให้เกิดประโยชน์สูงสุด แล้วนำเสนอผลสำรวจต่อที่ประชุมพร้อมเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไข

4.4 งานร่วมการประชุม

- ต้องเข้าร่วมประชุมหลักทุกๆ วันเสาร์ของสัปดาห์การทำงาน และประชุมตามที่มีการนัดประชุมพิเศษเพื่อร่วมดำเนินงาน เสนอนโยบาย และแนวทางปรับปรุงแก้ไข ในระหว่างการทำระบบคุณภาพ HACCP และ ISO 9002
- บันทึกการประชุมเพื่อรายงานเนื้อหาที่ได้ประชุมไปแล้วต่อที่ประชุมในสมัยประชุมต่อไป

5. Co-op Supervisor

Co-op Supervisor ในการฝึกงานครั้งนี้ คือ คุณบรรจง งามไว ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเป็นรองผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ จบการศึกษาระดับปริญญาตรีในคณะเกษตรศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตบางพระ จ. ชลบุรี ผ่านการทำงานด้านควบคุมคุณภาพอาหารทะเลแช่เยือกแข็งที่บริษัท ซีร็อค แพลทซ์ มาก่อน ก่อนที่จะมาทำงานที่บริษัท ชัยนาวิหังเฮียน จำกัด เมื่อต้นปี 2541

6. ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

การฝึกงานในโครงการสหกิจศึกษา 1 ในครั้งนี้มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม 2541 ถึงวันที่ 11 ธันวาคม 2541 หรือ 1 ภาคการศึกษา

7. แผนการปฏิบัติงาน (โดยสาระสังเขป)

งานที่ได้รับมอบหมาย	31 เดือน สิงหาคม	1-30 เดือน กันยายน	1-31 เดือน ตุลาคม	1-30 เดือน พฤศจิกายน	1-11 เดือน ธันวาคม	หมายเหตุ
1. จัดทำเอกสารคู่มือคุณภาพ		←→				
2. ออกแบบ/จัดทำแบบฟอร์ม (เกี่ยวกับการบันทึกการทำงาน ในชั้น คอนกรีตมวลเบา คุณภาพ)	←				→	งานประจำ ต้องการ แก้ไขให้ถูก ต้องเหมาะสม ที่สุด
3. ร่างเอกสารการฝึกอบรม ■ ระบบคุณภาพ ISO 9002 ■ ระบบคุณภาพ HACCP ■ สุขลักษณะส่วนบุคคล ■ ธรรมชาติอาหารแช่เยือก แข็งและการป้องกันการ ปนเปื้อน		←→	←→	←→		จัดพิมพ์เอง ส่งพิมพ์
4. ค้นคว้าทางวิชาการ (มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์)		←→				ขอข้อมูล จากกระทรวง อุตสาหกรรม ฯลฯ
5. ทดสอบการ Load สินค้าออก		←→			→	เฉพาะวันที่มี การ Loading
6. ตรวจสอบอุณหภูมิห้องเก็บ สินค้า		←→			→	งานตรวจเช็ค ประจำ
7. ส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ จุลินทรีย์		←→				เดือนละ 1 ครั้ง
8. ตรวจสอบสุขลักษณะ โรงงาน	←→					อ้างอิงตาม มาตรฐานกรม ประมง
9. ตรวจสอบสุขลักษณะส่วนบุคคล	←→					ใช้มาตรฐาน ตาม ข้อ 8.
10. ตรวจสอบการจัดเก็บสินค้า		←→				-
11. ร่วมประชุมระบบคุณภาพ	←→				→	งานประจำ

ส่วนที่ 2

▽ โครงการที่ได้รับมอบหมาย

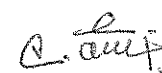
✿ การค้นคว้าและเรียบเรียงทางวิชาการ เพื่อประกอบการจัดตั้งห้องปฏิบัติการของบริษัทฯ ในอนาคตเรื่อง “การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ปลาแช่เยือกแข็ง” ประกอบด้วย

- ☆ การตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร (TVC)
- ☆ การตรวจวิเคราะห์ Coliforms และ *E. coli* ในอาหาร
- ☆ การตรวจวิเคราะห์ *S. aureus* ในอาหาร และ
- ☆ การตรวจวิเคราะห์ *V. cholerae* ในอาหาร

คำนำ

กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการ ที่ผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแช่เยือกแข็งต้องทำการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภครวมทั้งการยอมรับของผู้นำเข้า ตลอดจนเป็นข้อกำหนดในการจัดทำระบบคุณภาพของโรงงานด้วย จุลินทรีย์ที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดให้มีการตรวจในผลิตภัณฑ์ปลาแช่เยือกแข็งได้แก่ Total Plate Count , Coliforms , *Escherichia coli* , *Staphylococcus aureus* , *Vibrio cholerae* และ *Salmonella spp.* โดยกำหนดให้ใช้วิธีการวิเคราะห์ตามข้อกำหนดของ AOAC (1984) และ APHA (1976) รายงานเล่มนี้จึงได้ทำการรวบรวมวิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์เหล่านี้ตามข้อกำหนดดังกล่าวเอาไว้ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย สามารถนำไปปฏิบัติได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้ที่สนใจในเรื่องนี้เป็นพิเศษ

ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานเล่มนี้คงจะให้ความรู้กับท่านที่สนใจได้ไม่มากนักน้อย หากพบว่ามีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้นในรายงานนี้ ผู้จัดทำจักขอรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และกรุณาแจ้งต่อผู้จัดทำด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง ทั้งนี้เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป



เจษฎากร เนื่ออ่อน

ผู้จัดทำ

14 ธันวาคม 2541

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ปลาแช่เยือกแข็งในโครงการครั้งนี้ ประกอบด้วยการตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร โดยใช้วิธีแบบดั้งเดิม (conventional method) ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ pour plate method การตรวจวิเคราะห์ Coliforms และ *E. coli* โดยวิธี MPN การตรวจวิเคราะห์ *S. aureus* โดยวิธี MPN และการตรวจวิเคราะห์ *V. cholerae* โดยใช้วิธี Conventional Method



บทที่ 1

การตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั้งหมดในอาหาร (TVC)

บทนำ

การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในอาหาร หรือ Total Viable Count (TVC) สามารถกระทำได้หลายวิธี ซึ่งจะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์และชนิดของอาหารที่ต้องการจะวิเคราะห์ วิธีที่ให้ผลเป็นที่ยอมรับและปฏิบัติกันโดยทั่วไป เป็นวิธีวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Conventional methods) ซึ่งถ้าผู้ปฏิบัติมีความเข้าใจและใช้วิธีเหล่านี้ได้ ก็จะสามารถเข้าใจและใช้วิธีวิเคราะห์จุลินทรีย์แบบรวดเร็ว (Rapid methods) ที่พัฒนาขึ้นใช้ได้ง่าย ในการตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารทั้งหมดที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จะเป็นการตรวจนับด้วยวิธีดั้งเดิม

วัตถุประสงค์

เพื่อให้สามารถตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหารได้

วัสดุและอุปกรณ์

1. ตัวอย่างอาหาร
2. อาหาร plate count agar บรรจุหวด
3. จานเลี้ยงเชื้อปลอดเชื้อ
4. ปิเปตปลอดเชื้อขนาด 0.1 , 1.0 และ 10 มิลลิลิตร
5. สารละลาย phosphate buffer pH 7.2
6. ปากกาวิทยาศาสตร์
7. เครื่องปั่นอาหาร
8. ตู้บ่มเชื้อ
9. เครื่องมือตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์
10. ตะเกียงแอลกอฮอล์
11. เครื่องชั่งละเอียดอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

วิธีการตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารโดยวิธี pour plate

ชั่งตัวอย่างอาหารจำนวน 25 กรัม

เติมสารละลาย phosphate buffer pH 7.2 จำนวน 225 มล. (dilution 1:10)

↓

จากนั้นเตรียมสารละลายที่มีระดับความเจือจาง $1:10^2$, $1:10^3$, $1:10^4$, $1:10^5$

ตามลำดับ

↓

จุดสารละลายแต่ละระดับความเจือจางของตัวอย่างอาหาร
จำนวน 1 มล. ลงในจานเลี้ยงเชื้อ โดยทำสองซ้ำ (duplicate)



เทอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate count agar) ที่ทออมเหลวและทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิประมาณ 44-46 ° C
จำนวน 15 - 20 มล. ลงในจานเลี้ยงเชื้อ



ผสมให้เข้ากันกับสารละลายเชื้อจากตัวอย่างจำนวน 1 มล.
โดยแกว่งจานเลี้ยงเชื้อ ไปด้านซ้าย ขวา บนและล่าง (หรือเรียกอีกอย่างว่าการทำ pour plate)



ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที เพื่อให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว กว่าจานเลี้ยงเชื้อ
ให้ผู้นอนอยู่ด้านบนป้องกันไม่ให้หยดน้ำจากฝาจานเลี้ยงเชื้อหยดลงบนผิวฐาน
ซึ่งจะทำให้โค โคลินของจุลินทรีย์เกิดการแผ่กว้าง ทำให้ไม่สามารถอ่านค่าโค โคลินได้



นำไปปรมที่อุณหภูมิ 35 - 37 ° C นาน 48 +/- 2 ชั่วโมง



เลือกนับโค โคลินจากจานเลี้ยงเชื้อที่มีจำนวนโค โคลนีอยู่ระหว่าง 30-300 โค โคลนี
และคู่ที่มีระดับความเชื่อจางรองลงมาด้วยเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการคำนวณ



รายงานผลการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ต่อกรัมหรือ มล. ของตัวอย่าง
โดยคูณจำนวนโค โคลนีที่นับได้ด้วยระดับความเชื่อจางที่ตรวจนับ



บทที่ 2

การตรวจวิเคราะห์ Coliforms และ *Escherichia coli*

บทนำ

Coliforms เป็นแบคทีเรีย ซึ่งใช้เป็นดัชนีบอกการปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำและอาหาร จึงมีความสำคัญต่อคุณภาพด้านสุขาภิบาลของอาหาร

Coliforms เป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ผสมกันหลายชนิด มีลักษณะพิเศษหนึ่งใน 2 ประการ คือ

1. สามารถสร้างก๊าซ (คาร์บอนไดออกไซด์) จากน้ำตาลแลคโตสได้ภายใน 48 ชม. ที่อุณหภูมิ 35 °C
2. สามารถสร้างสารประกอบ aldehyde จากน้ำตาลแลคโตส ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับสารบางชนิดทำให้โคโลนีเปลี่ยนสีบนอาหารวุ้นที่เตรียมพิเศษ

โดยทั่วไป Coliforms จะอยู่ในกลุ่ม *Enterobacteriaceae* เป็นส่วนใหญ่ที่มีทั้งเป็น aerobes และ facultative anaerobes เป็นทั้งพวกที่สร้างสปอร์ มีลักษณะเป็นแท่ง ถ้าเป็น Coliforms ที่อยู่ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นจะจัดเป็น 'Fecal Coliforms group' ซึ่งจะพบในหมู่จุลินทรีย์อย่างน้อย 3 พวก คือ *Echerichia*, *Klebsiella*, และ *Enterobacter* และในกลุ่ม Fecal Coliforms นี้ *Echerichia coli* เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเนื่องจากสร้างสารพิษ

Echerichia coli มีความแตกต่างจากจุลินทรีย์ที่เป็น Coliforms คือ อาจไม่สร้างก๊าซจากน้ำตาลแลคโตส หรือ สร้างก๊าซแต่หลังจาก 48 ชั่วโมงแล้ว

การแยก Fecal Coliforms จาก Non- Fecal Coliforms จะใช้การบ่มที่อุณหภูมิ 44-45 °C ซึ่ง Non- Fecal Coliforms ส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโต

การทดสอบ *Echerichia coli* ทางชีวเคมีโดย IMVIC* TEST จะให้ผลคล้ายกับที่ได้จากการทดสอบ Coliforms คือ

TYPE 1 : + + - -

TYPE 2 : - + - -

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบถึงขั้นตอนที่สำคัญในการตรวจวิเคราะห์เชื้อในพวก Coliforms และเพื่อยืนยันว่าตัวอย่างอาหารมีการปนเปื้อนของอุจจาระหรือการสุขาภิบาลดีหรือไม่

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1. ตัวอย่างอาหาร
2. phosphate buffer
3. LST Broth
4. EC Broth
5. BGLB
6. Levin EMB

* I = Indole , M = Methyl red , VP = Voges - Proskaver , C = Citrate

7. ปากกาวิทยาศาสตร์
8. เครื่องปั่นอาหาร
9. ตู้บ่มเชื้อ
10. เครื่องมือควรวินับเชื้อจุลินทรีย์
11. ตะเกียงแอลกอฮอล์
12. เครื่องชั่งละเอียดอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง
13. จานเลี้ยงเชื้อปลอดเชื้อ
14. ปิ๊ปคลอกเชื้อขนาด 0.1 , 1.0 และ 10 มิลลิลิตร
15. Durham tube

วิธีการตรวจวิเคราะห์ Coliforms และ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN



การตรวจสอบยืนยัน *E. coli*

นำหลอด EC หรือ BGLB ที่ให้ผลบวก ไป streak บน Levine EMB ออบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 - 37 ° C นาน 24 +/- 2 ชม. เลือกโคโลนีสีม่วงที่ให้มี metallic sheen นำไป test IMViC โดย *E. coli* จะให้ผล + + - - สำหรับ TYPE 1 และให้ผลเป็น - - - - สำหรับ TYPE 2



บทที่ 3

การตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus*

บทนำ

การเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* หรือการพบสารพิษที่ *S. aureus* สร้าง enterotoxins ในอาหารเป็นกรณีที่ทำให้เห็นถึงอันตรายทางด้านสุขภาพ เพราะ *S. aureus* และ enterotoxins ซึ่งเป็นสาเหตุของอาหารเป็นพิษนั้นถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อน การพบเชื้อในอาหารหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูป จึงบ่งถึงการสุขภาพที่ไม่ดี

การพบเชื้อ *S. aureus* ในอาหารจะบ่งชี้ให้ทราบถึงลักษณะที่ไม่ดี แต่ไม่ได้เป็นหลักฐานเพียงพอที่จะบอกว่าอาหารนั้นจะเป็นแหล่งของอาหารที่เป็นพิษ นอกเสียจากจะ ได้ทดสอบแล้วว่า *S. aureus* ที่แยกได้นั้นสร้างสารพิษ ทำนองเดียวกัน การพบเชื้อปริมาณน้อยก็ไม่สามารถบ่งชี้ว่าอาหารนั้นปลอดภัย เพราะก่อนหน้านี้มีเชื้อจำนวนมากและได้สร้างสารพิษไว้แล้ว ในปริมาณที่เพียงพอจะทำให้อาหารเป็นพิษได้

คุณสมบัติทั่วไปที่ใช้แยก *Staphylococcus* จากเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์อื่น คือ

1. มีความสามารถเจริญได้ในสารเคมีซึ่งมีพิษบางชนิดที่มีความเข้มข้นสูง เช่น เกลือแอมโมเนียม , โปรแตสเซียม , เทลลูไรด์ , โซเดียมไฮไดรด์ , ลิเทียมคลอไรด์ , โพแทสเซียม และนิโอไมซิน
2. ลักษณะรูปร่างและขนาดโคโลนีที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะอย่าง
3. สามารถสร้างกรดจาก mannitol ส่วนโคโลนีของ *S. aureus* สามารถแยกออกจาก *Staphylococcus* สายพันธุ์อื่นๆ ได้ด้วยลักษณะต่อไปนี้

3.1 สามารถย่อยไข่แดง (lipoprotein and lipoteicillin) และผลิต thermonuclease ย่อย DNA

3.2 ผลิต gelatinase ย่อย gelatin

3.3 ผลิต coagulase ซึ่งตกตะกอน plasma ของมนุษย์และสัตว์อื่นๆ

ดังนั้นอาหารเลี้ยงเชื้อและแยกเชื้อ *S. aureus* จึงอาศัยคุณสมบัติเหล่านี้ของเชื้อ

วัตถุประสงค์

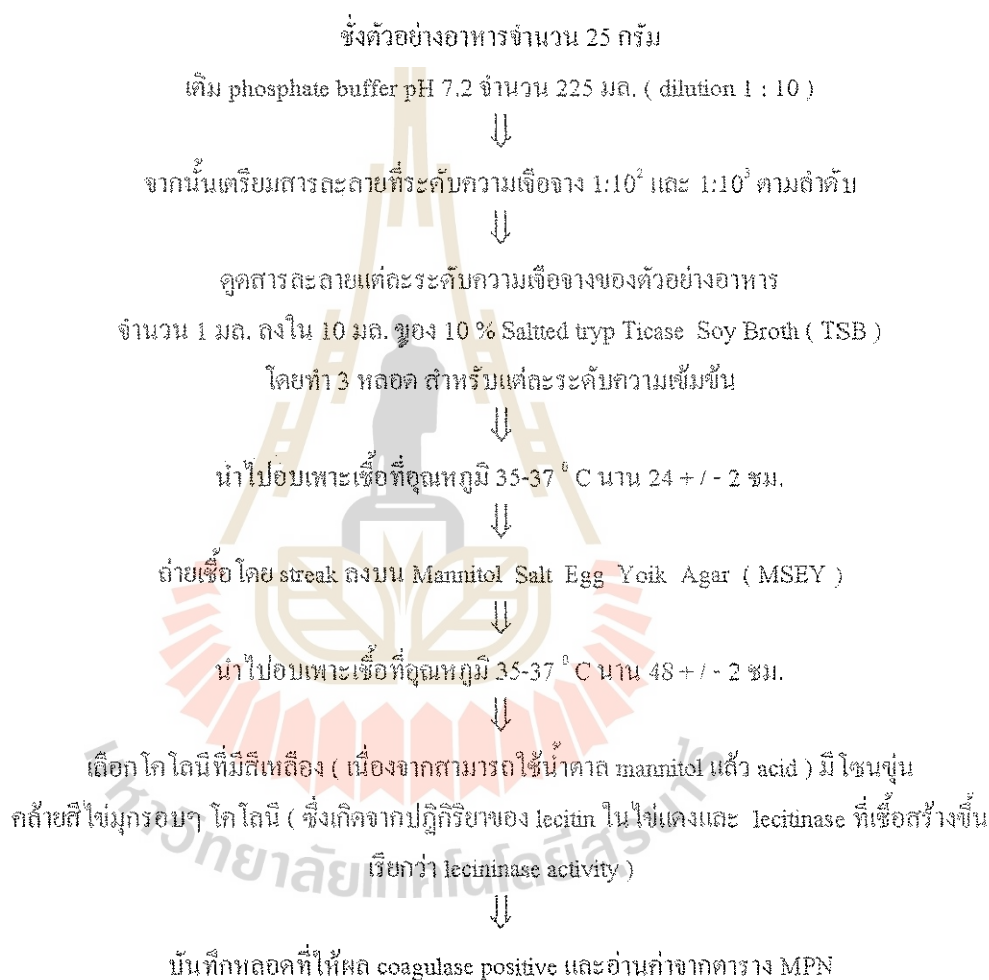
เพื่อให้ทราบวิธีการตรวจวิเคราะห์ *S. aureus* และเพื่อแสดงว่ามีการปนเปื้อนหลังผ่านกระบวนการผลิตแล้ว ซึ่งมักมาจากคนสัมผัสอาหาร หรืออาหารสัมผัสกับพื้นผิวที่ปนเปื้อน

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

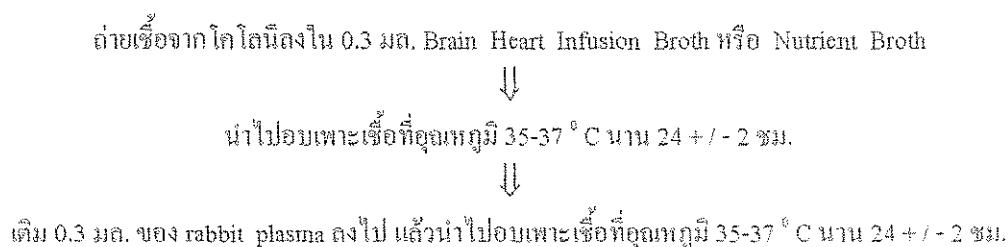
1. ตัวอย่างอาหาร
2. phosphate buffer pH 7.2
3. 10 % Salted tryptic Soy Broth (TSB)
4. Mannitol Salt Egg Yolk Agar (MSEY)
5. Brain Heart Infusion Broth หรือ Nutrient Broth
6. rabbit plasma
7. ปากกาวิทยาศาสตร์
8. เครื่องปั่นอาหาร
9. ตู้หมักเชื้อ

10. เครื่องมือตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์
11. ตะเกียงแอลกอฮอล์
12. เครื่องชั่งละเอียดอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง
13. จานเลี้ยงเชื้อปลอดเชื้อ
14. ปิ๊ปปลอดเชื้อขนาด 0.1 , 1.0 และ 10 มิลลิลิตร
15. Durham tube

วิธีการตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* โดยวิธี MPN



ทดสอบ coagulase test ดังนี้

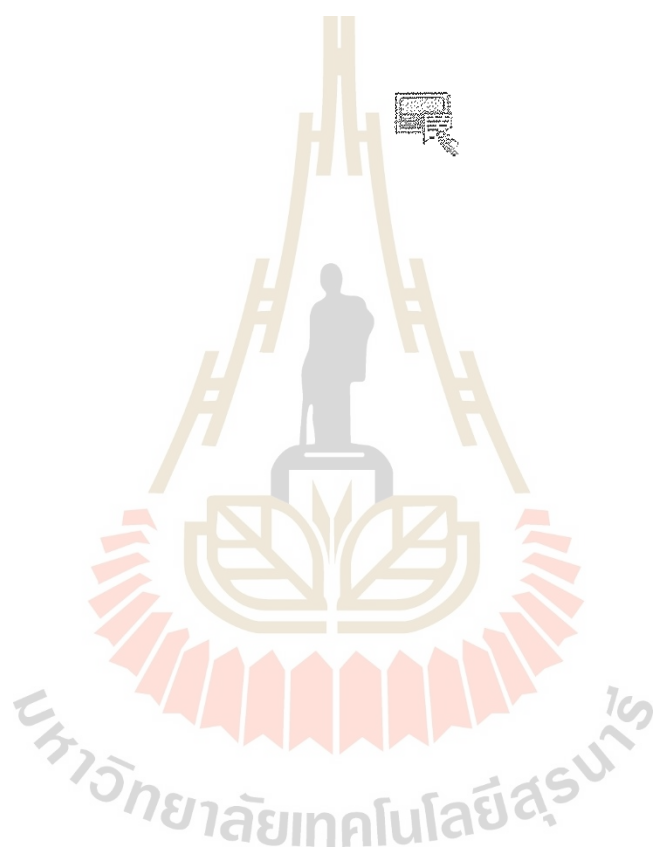




ตรวจการแข่งตัวหลังจากอบเพาะเขื่อนาน 4 ชม. ถ้าให้ผลลบ ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง



แล้วตรวจสอบการแข่งตัวที่ 24 ชม.



บทที่ 4

การตรวจวิเคราะห์ *Vibrio cholerae*

บทนำ

Vibrio เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์จะมีรูปร่างเป็นแท่งตรงหรือโค้ง เคลื่อนที่ได้และมีแฟลกเจลลัม 1 เส้น เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว เมื่อแยกเชื้อใหม่ๆ จะมีรูปร่างคล้ายเครื่องหมายจุดภาค (Comma) จึงเรียกว่า *Vibrio comma* บางสายพันธุ์ สร้างแฟลกเจลลัมซึ่งไม่มีเยื่อหุ้มรอบๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง *Vibrio* ส่วนใหญ่จะสร้าง Oxidase และ Catalase และสามารถใช้น้ำตาลกลูโคสโดยไม่สร้างแก๊ส *Vibrio cholerae* ทำให้เกิดโรคอหิวาตกโรคและโรคระบาดอื่นๆ อีกหลายชนิด และถ้าจะทดสอบเพื่อยืนยันว่าเป็น *Vibrio cholerae* โดยการตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี และการตรวจชนิดของ antigenic ซึ่งสามารถแยกแบคทีเรียชนิดนี้จากสายพันธุ์ของ *Vibrio* ที่สามารถเจริญได้ดีในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเกลือ อันเนื่องมาจากความต้องการอนุโมล โซเดียมของแบคทีเรียชนิดนี้

การพบ *Vibrio cholerae* ในอาหารอาจเกิดจากการปนเปื้อนของอุจจาระซึ่งใช้เป็นปุ๋ย หรือการใช้น้ำสกปรกรดผักและผลไม้ เพื่อรักษาความสดระหว่างการจำหน่าย

การแยกเชื้อ *Vibrio cholerae* อาศัยการเจริญของเชื้ออย่างรวดเร็วในอาหารเปปโดนที่เป็นด่าง เมื่อมีออกซิเจน และความสามารถของเชื้อในการใช้เจลาตินเพียงอย่างเดียว เป็นแหล่งของคาร์บอนและไนโตรเจน ซึ่งสามารถแยกเชื้อออกได้ภาพใน 6-8 ชม. หลังการป้อนเพาะเชื้อ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนและหลักการในการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *Vibrio cholerae* ตลอดจนลักษณะการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อของเชื้อในกลุ่ม *Vibrio* ที่แตกต่างจากจุลินทรีย์กลุ่มอื่น

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1. ตัวอย่างอาหาร
2. 0.2 % หรือ 0.5 % NaCl Alkali Peptone Water (0.2% สำหรับอาหารทะเล และ 0.5 % สำหรับอาหารอื่นๆ)
3. 0.25 % NaCl Alkali Peptone Water
4. Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS)
5. Triple Sugar Iron Agar (TSI)
6. Lysine Indole Motile (LIM)
7. ปากกาวิทยาศาสตร์
8. เครื่องปั่นอาหาร
9. ตู้บ่มเชื้อ
10. เครื่องมือตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์
11. ตะเกียงแอลกอฮอล์
12. เครื่องชั่งตะเคียบอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง
13. จานเลี้ยงเชื้อปลอดเชื้อ
14. ปิเปตปลอดเชื้อขนาด 0.1 , 1.0 และ 10 มิลลิลิตร

วิธีการหา *Vibrio cholerae* โดยวิธี Standard Conventional Method

ซึ่งตัวอย่างอาหารจำนวน 25 กรัม



เติม 225 มล. 0.2 % หรือ 0.5 % NaCl Alkali Peptone Water
0.2% สำหรับอาหารทะเล และ 0.5 % สำหรับอาหารอื่นๆ)



นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 - 37 ° C นาน 16 - 18 ชม.



ถ่ายเชื้อ 3 loopful (โดยใช้ loop แต่ละบริเวณผิวหน้าของ Alkali Peptone Water
เพื่อถ่ายเชื้อ เนื่องจากเชื้อมีคุณสมบัติในการเป็น strictly aerobic)

ลงใน 10 มล. ของ 0.25 % NaCl Alkali Peptone Water



นำเชื้อไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 - 37 ° C นาน 6 - 8 ชม.



ถ่ายเชื้อ โดย streak ลงบน Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS)



นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 - 37 ° C นาน 24 +/- 2 ชม.

เลือกโคโลนีที่มีสีเหลือง ขอบเรียบใส ก่อนข้างแบน ตรงกลางทึบแสง

ถ่ายเชื้อลงบน Triple Sugar Iron Agar (TSI) และ Lysine Indole Motile (LIM)

เชื้อ *Vibrio cholerae* ให้ผลดังนี้



TSI

Slant	Butt	Gas	H ₂ S
acid	acid	-	-



LIM

Lysine	Indole	Motile
+	+	+



ตรวจยืนยัน โดยวิธี Biochemical test

Cytochrome oxidase	+	Sucrose	+
Lysine	+	Mannitol	+
Ornithine	+	Inositol	-
Arginine	-		



ทดสอบ Agglutination test กับ 0 - 1 (polyvalent antiserum)



ทดสอบ Serological typing กับ Inaba และ Ogawa factor sera



ทดสอบ Biochemical typing เพื่อแยกแยะระหว่าง Classical และ Eltor

TEST	Classical	Eltor
Chicken red blood cell agglutination	-*	+**
Polymyxin B susceptibility (50 U)	+	-
Phage IV susceptibility	+	-
Voges Proskauer test	***	+
Hemolysis (tube method)	-	+**

* Rarely a Classical vibrio may be positive

** Not all Eltor type are positive

*** The reaction not always typical



รายงานผล พบ (หรือ ไม่พบ) ใน 25 กรัม



สรุปผล

รายงานวิธีการในการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นจะเห็นได้ว่า ผู้จัดทำได้เรียบเรียงเอาเฉพาะวิธีการวิเคราะห์ที่หน่วยงานต่างๆ นิยมใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์ สำหรับรายละเอียดตลอดจนเทคนิคต่างๆ ในการทำการทดลองนั้น ทางผู้จัดทำไม่ได้ลงรายละเอียดเอาไว้ เนื่องจากต้องการชี้ให้เห็นขั้นตอน และภาพโดยรวมในการตรวจวิเคราะห์เท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหารนอกจากวิธีการที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีวิธีในการตรวจวิเคราะห์แบบอื่นๆ หลายวิธี ทั้งที่เป็นวิธีการแบบดั้งเดิมและวิธีการตรวจวิเคราะห์แบบทันสมัย ซึ่งการตรวจด้วยวิธีหลังนี้จะสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว และได้มีหลายบริษัททำชุดตรวจวิเคราะห์สำเร็จรูปขึ้นมาเพื่อช่วยงานตรวจวิเคราะห์ให้สะดวกรวดเร็วขึ้น เช่น ชุดตรวจวิเคราะห์สำเร็จรูปของบริษัท MERCK เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปลาสดทั้งตัวและแช่เยือกแข็ง*. สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ, 2529.

หนึ่ง เตียอำรุง. *จุลชีววิทยาอาหาร*. สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 2539.

เพ็ญศรี รอดมา. *การวิเคราะห์อาหารปนจุลชีววิทยา*. กองวิเคราะห์อาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กรุงเทพฯ, 2538.

เพ็ญศรี รอดมา. *การปนเปื้อน การควบคุม และการตรวจสอบ Escherichia coli 1057:H7*. สถาบันอาหาร ศูนย์พันธุ์วิศวกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, กรุงเทพฯ, 2540.

สุวิทย์ รัตทอง. *จุลินทรีย์และโรคซึ่งเกิดจากอาหาร*. สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 2538.

สุวิทย์ รัตทอง และคณะ. *ปฏิบัติการจุลชีววิทยา*. สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 2539.

สาขาเทคโนโลยีอาหาร. *ปฏิบัติการจุลชีววิทยาอาหาร*. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, 2539.

Asion Seafoods Coldstorage Public Company Limited. *Laboratory Microbial : Q.C. Manual*. Asian Seafoods, Bangkok, 1997.



ส่วนที่ 3

- ✈️ สรุปผลการปฏิบัติงานตลอดช่วงเวลาทั้งหมด
- ✈️ บทวิจารณ์ปัญหา และข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา ในการออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สรุปผลการปฏิบัติงานตลอดช่วงเวลาทั้งหมด

ตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานใน โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ ในภาคการศึกษาที่ 2 / 2541 นั้น ช่วงเวลาจากวันที่ 31 สิงหาคม 2541 จนถึงวันที่ 11 ธันวาคม 2541 นั้น สามารถสรุปการปฏิบัติงานได้ว่า จากรายละเอียดของงานใน Job Description ที่ทางสหกิจศึกษาได้แจ้งให้ทราบล่วงหน้าก่อนไปปฏิบัติงานนั้น ลักษณะงานที่ปฏิบัติคือ ช่วยจัดทำระบบคุณภาพ HACCP และ ISO 9000 รวมทั้งการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าและการนำผลิตภัณฑ์พลอยได้ (by products) ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เมื่อการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นลงเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2541 พบว่า งานที่ได้ช่วยทางบริษัทฯ จริงๆ และเป็นงานที่ทำส่วนใหญ่ คือ งานจัดทำระบบคุณภาพ HACCP และ ISO 9000 รวมทั้งงานช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าบ้างเล็กน้อย ซึ่งรายละเอียดต่างๆ ในหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมายได้กล่าวไว้แล้วในรายงานส่วนที่ 1 ในหัวข้อหน้าที่ซึ่งได้รับมอบหมาย แผนการปฏิบัติงาน และ รายละเอียดผลการปฏิบัติงาน ส่วนงานด้านการนำผลิตภัณฑ์พลอยได้ (by products) ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์นั้น ในการปฏิบัติงานครั้งนี้ไม่มีงานส่วนนี้รวมอยู่ด้วย เนื่องจากว่าทางบริษัทฯ มุ่งไปที่การจัดทำระบบคุณภาพมากกว่า ผลผลิตพลอยได้ส่วนนี้จึงยังไม่มีการนำไปแปรรูปต่อ แต่จะจำหน่ายให้พ่อค้าที่มาติดต่อรับซื้อแทน

ภาพรวมของการปฏิบัติงานทั้งหมด โดยส่วนตัวแล้วคิดว่า ได้เข้าไปมีส่วนช่วยเหลือบริษัทฯ ในการจัดทำระบบคุณภาพในครั้งนี้เป็นอย่างมาก ถึงแม้ว่างานทุกอย่าง ข้อดีข้อเสียทุกอย่าง จะเป็นกระบวนการ ผลงานความดีความชอบผ่านทางพี่พนักงานที่ปรึกษา (Co-op Supervisor) ก็ตาม ก็ยังมีความภูมิใจว่าในการปฏิบัติงานครั้งนี้ ได้ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทั้งหน้าที่จากสถานประกอบการ และหน้าที่จากทางสถานศึกษาอย่างเต็มที่และด้วยความสามารถแล้ว และมีได้คาดหวังถึงตอบแทนใด เนื่องจากตระหนักอยู่เสมอว่า การที่ผู้บริหารทุกระดับของสถานประกอบการได้มองเห็นคุณค่าประโยชน์และปณิธานอันแน่วแน่ของโครงการฯ ในการที่จะพัฒนาทรัพยากรบุคคล ซึ่งก็คือนักศึกษาที่จะก้าวไปเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในรุ่นต่อไป โดยที่ทางสถานประกอบการได้มีการส่งเสริม สนับสนุนโครงการ และมอบหมายหน้าที่งานที่เหมาะสมกับความสามารถและวุฒิทางการศึกษาของนักศึกษา เท่านั้นก็เพียงพอแล้วสำหรับคำว่ารางวัลแห่งการร่วมมือกันพัฒนาชาติไทย

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

บทวิจารณ์ปัญหาและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาในการออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพในครั้งนี้ ไม่ใช่ปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เขียนเอง เพราะว่าทางผู้เขียนไม่มีปัญหาที่น่าหนักใจใดๆ ในระหว่างการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังมีความเข้าใจกันดีระหว่างพนักงานที่ทำงานร่วมกัน จึงทำให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น แต่ทว่าปัญหาที่เกิดขึ้นและที่กำลังจะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นปัญหาที่ทางผู้เขียนได้รับทราบมาจากเพื่อนนักศึกษาที่ได้ออกไปปฏิบัติงานในโรงงานระแวกเดียวกัน โดยทั่วไปแล้ว ปัญหาที่พบได้มากที่สุดเห็นจะเป็นปัญหาการได้รับมอบหมายหน้าที่งานไม่ตรงกับงานที่มีการระบุไว้ใน Job Description หน้าที่งานที่มีการมอบหมายให้ใหม่นี้ มักจะเป็นงานที่แตกต่างจากตำแหน่งงานใน Job Description โดยสิ้นเชิง ซึ่งเหตุผลนั้นอาจจะเนื่องมาจากว่า ผู้ที่ทำหน้าที่ระบุงานใน Job Description กับพนักงานที่ปรึกษาเป็นคนละคนกัน และไม่มีการประสานงานและทำความเข้าใจกันว่า นักศึกษาที่เข้ามาฝึกงานนั้นมีหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบอย่างใดกันแน่ ผลที่ตามมาก็คือ พนักงานที่ปรึกษาก็เลยถือโอกาสสั่งงานทุกอย่างเหมือนพนักงานที่เป็นลูกน้องทั่วๆ ไป ยกตัวอย่างเช่น เพื่อนนักศึกษาคนหนึ่งได้บ่นให้ฟังด้วยน้ำเสียงและสีหน้าท่าทางที่ไม่พอใจเป็นอย่างยิ่งว่า ลักษณะงานใน Job Description ของเขาระบุไว้ ให้ไปทำหน้าที่เป็นพนักงานผู้ช่วย Q.C. ซึ่งต้องทำหน้าที่ช่วยในการควบคุมตรวจสอบการผลิตสินค้า เพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ แต่พอเอาเข้าจริงๆ กลับต้องมีย่น้ำคล้ายกับพนักงาน หรือกรรมกรรายวันคนหนึ่ง ต้องยกของและแบกหาม ตลอดจนงานทุกอย่างที่แทบไม่ต้องใช้ความคิดมากนักหรือไม่ต้องใช้เลย สิ่งที่ต้องใช้และต้องมีก็อย่างเดียวกว่าที่กล่าวมาเช่นนี้ไม่ใช่ว่า นักศึกษาคนนั้นขี้เกียจ ไม่เคยลำบากมาก่อน หรือเฝ้าทำนองที่ว่าเขียบขี้ไก่ไม่ฝ่ออะไรทำนองนั้น ดังนั้นพอได้งานที่หนักหน้อยก็ทนไม่ได้ จึงโวยวายขึ้นมา แต่ส่วนใหญ่ที่ทราบมาก็อดทนไม่ได้ รับไม่ได้แต่ไม่กล้าโวยวาย กลัวว่าผลการประเมินของสาขาจะตกต่ำและถือเป็นสิ่งที่น่าอับอายเป็นอย่างยิ่ง และจะส่งผลกระทบต่อรายได้งานของนักศึกษารุ่นน้องต่อไปได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องจำทน จนกลายเป็นคนเหล็ก (คนขยี้เหล็ก) แต่โดยส่วนตัวของผู้เขียนเองแล้ว ไม่คิดเช่นนั้น เนื่องจากว่าถ้างานที่ได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของเราแล้ว และเป็นงานที่ได้ใช้ความรู้ทีุ่ดค่าเล่าเรียนมามากบ้างน้อยบ้าง (ขึ้นอยู่กับสถานประกอบการและตัวเราเป็นสำคัญ) ถึงแม้จะเป็นงานที่หนักแต่มันก็ยังมีความท้าทายให้เราได้พิสูจน์ตัวเราเอง เพราะจะว่าไปแล้วก็ไม่มีงานที่ไหนที่มันจะสบายเหมือนนั่งเียนในห้องแอร์อย่างที่เราเหล่านั้นนักศึกษาหุ่นยนต์กันเป็นอย่างดี เพราะเรามีสิทธิ์ในการกลับฝันหวานถึงแฟนได้ตั้งหลายคน (ถ้าไม่มีแฟนก็ฝันถึงสิ่งอื่นที่นั่น) ในขณะที่อาจารย์ก็บ่นจนขี้เกียจบ่นมาเมื่อหลายปีแล้ว ที่กล่าวมานี้เป็นเพียงเหตุผลบางเหตุผลที่ทางผู้เขียนภาคเคาเอาเองเท่านั้น แต่แน่นอนหรืออาจจะมีเหตุผลอย่างอื่นอีกหลายอย่างที่ผู้เขียนก็ไม่อาจทราบได้

เมื่อมีปัญหามากก็ต้องแก้ไข ไม่ใช่ปล่อยให้เรื้อรังจนชาวบ้านเขาตั้งให้ขูบสภา (ว่าไปนั่นเลี้ยวคาราก็เชิญไป Co-op) สืบเนื่องมาจากว่าเมื่อนักศึกษาพบกับปัญหานี้แล้ว สำหรับคนที่ปึกฉ่ำขาแข็ง (ไม่ใช่ปากแข็ง) ถ้าที่จะพูดจารับความเข้าใจกับทางสถานประกอบการ โดยอาจจะผ่านทางพนักงานที่ปรึกษาหรือถ้าปึกแข็งขึ้นไปอีกขั้นก็อาจจะปรึกษากับผู้จัดการแผนกจนถึงกรรมการผู้จัดการ ก็แล้วแต่ Power ที่แต่ละคนจะมีได้ ซึ่งถ้าเป็นอย่างนี้แล้วก็หมายความว่านักศึกษาผู้นั้นจะต้องได้งานที่เหมาะสมกับตัวเขาแน่ และอาจจะได้งานที่เหมาะสมมากที่สุดโดยการมีหนังสือเชิญกลับมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยฯ (โคนโล่ออก) เนื่องจากพบว่าคุณเรื่องมากเหลือเกิน ที่รับมา Co-op ฟรีๆ ไม่มีเบี้ยเลี้ยงกินน้ำจะสำนึกแล้ว (ยิ่งหนักเข้าไปใหญ่เพราะภัยเศรษฐกิจ) ทั้งนี้ก็เพื่อความสบายใจกันทั้งสองฝ่าย (สะบายจริงหรือเปล่าก็ไม่รู้) ทำให้มีเพื่อนนักศึกษามากมายบ่นว่า รู้แบบนี้แล้ว Non Co-op ไปเสียตั้งแต่แรกก็ดี แต่สำหรับนักศึกษาผู้ที่รักการพูดจาน้อยเป็นชีวิตจิตใจและนิยมการใช้สิทธิเสรีภาพในยุคนาธิปไตยอย่างประพจน์ละผลจะเป็นอย่างไรย่อมรู้กันดี เพราะอะไรและเพื่ออะไรละ ก็เพราะว่าคะแนนประเมินของสาขาจะได้สูงขึ้นกว่าปีที่ผ่านมามากและเพื่อรุ่นน้องๆ จะได้มีโอกาสเข้าไปเหยียบเหยียบในบริษัทนี้มากยิ่งขึ้น

ทางออกสำหรับปัญหานี้มีหลายทางถ้าทุกฝ่ายร่วมมือกันแก้ไข ไม่ว่าจะเป็นตัวนักศึกษาเองที่ได้รับผลกระทบโดยตรงกับปัญหานี้ที่จะต้องทวงคืนสิทธิที่เขาคงจะมีตาม Job Description ของเขา หรือทางสถานประกอบการเองน่าจะย้อนกลับมามองดูว่า งานที่ได้มอบหมายให้กับนักศึกษานั้นมันตรงแล้ว หรือว่ามันเหมาะสมดีแล้วกับคำว่าทำให้ความร่วมมือในโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ ไม่เพียงแต่จะคอยโยนผลกำไรจากตัวนักศึกษาเท่านั้น เพราะการรับนักศึกษาฝึกงานเข้าก็เท่ากับว่าเรามีแรงงานที่ต้องจ่ายค่าจ้างค่ามากเข้ามาจนน่าจะมียกขายรับมาให้เต็มโรงงาน ถึงแม้จะจ่ายค่าจ้างค่าเพียงใด หรืออาจจะไม่จ่ายเลยโดยอ้างพิษภัยทางเศรษฐกิจ กฎหมายแรงงานก็ทำอะไรไม่ได้อยู่แล้ว เนื่องจากว่าเป็นเรื่องใหม่ที่ไม่ค่อยจะมีใครรู้จักมาก่อน อีกทั้งยังไม่โดนข้อหาการจ้างแรงงานเด็กด้านเปอร์เซนต์ เพราะนักศึกษาทุกคนที่มีสิทธิ์เข้าร่วมโครงการนี้ได้ต้องเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 เป็นอย่างต่ำ ซึ่งก็น่าจะมีอายุเกิน 17 ปี กันทุกคนหรือบางคนอาจจะดูแก่จนเพื่อนนักศึกษาจำผิดจำถูกคิดว่า เป็นอาจารย์หรือนุกลากรอยู่เรื่อยๆ เรานักศึกษาทุกคนต่างก็รู้ดีว่า จริงอยู่อย่างนี้ไม่จบการศึกษาดังนั้นเราจึงต้องทำงานในลักษณะของการฝึกงานไปก่อนซึ่งทุกคนก็น่าจะเข้าใจและยอมรับได้โดยเฉพาะเรื่องค่าแรงที่ห้ามบ่นหรือขอเพิ่มเด็ดขาด เพราะถึงแม้ว่าจะไม่มีรายได้แต่ขอให้เราภูมิใจเสียเถอะว่าอย่างน้อยๆ เราก็ยังมีรายจ่ายที่เพิ่มขึ้นก่อนออกฝึกงานตั้ง 4,500 บาท เพราะว่าวิชานี้รู้ดีกว่าจะมีหน่วยกิตมากจนผิผุดผิดตา เพราะที่คุ้นเคยมามากสุดก็แค่ 3-4 หน่วยกิต ซึ่งเรานักศึกษาทุกคนก็ใช้ว่าจะร่ำรวยมาจากไหน ที่เรียนมาได้ทุกวันนี้ก็ขอยกความดีความชอบให้ World Bank เนา ก็เนื่องมาจากนักศึกษา มทส. 50-60 % เป็นหนี้ World Bank อยู่ ซึ่งนักศึกษาในกลุ่มใหญ่เมื่อจบการศึกษาจะมีหนี้สินอย่างน้อยที่สุดก็คนละ 100,000 บาท ซึ่งก็ยังไม่น่าพอใจเหมือนกันว่าจะขอใช้หนี้เขาได้หมดตามสัญญาหรือไม่ แนวทางในการแก้ปัญหาสุดท้ายก็คือ ทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบโครงการเอง เมื่อเกิดปัญหาอย่างนี้ขึ้นแล้วก็น่าจะมีมาตรการเข้าแก้ไขป้องกันบ้าง ซึ่งจะเป็นไปในกระบวนการหรือวิธีการใดนั้นก็แล้วแต่ว่าจะเห็นว่าเหมาะสม ทั้งนี้ก็เพื่อคำว่า โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพจะได้ดำเนินไปตามแนวทางของนโยบายอย่างถูกต้อง และเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตัวนักศึกษาซึ่งถือว่าเป็นชิ้นส่วน (Soft ware) ที่สำคัญที่สุดชิ้นหนึ่งของ CPU เครื่องนี้ ที่มีชื่อว่า มทส. เพราะถ้าไม่มีอะไหล่ชิ้นนี้ใน CPU แล้ว Monitor ก็ไม่รู้จะแสดงอะไรออกมาให้เป็นที่ยอมรับแก่ชาวโลก จริงไหมครับ ?



ภาคผนวก



MPN of Coliforms per 100 ml

Using 5*10 ml portions : 1*1 portion : 1*0.1 ml portion

Number of Positive Tubes			MPN / 100 ml
10 ml	1 ml	0.1 ml	
0	0	0	0.0
0	0	1	2.0
0	1	0	2.0
0	1	1	4.0
1	0	0	2.2
1	0	1	4.4
1	1	0	4.4
1	1	1	6.7
2	0	0	5.0
2	0	1	7.5
2	1	0	7.6
2	1	1	10.0
3	0	0	8.8
3	0	1	12.0
3	1	0	12.0
3	1	1	16.0
4	0	0	15.0
4	0	1	20.0
4	1	0	21.0
4	1	1	27.0
5	0	0	38.0
5	0	1	96.0
5	1	0	240.0
5	1	1	> 240.0

ที่มา: ดัดแปลงจาก Standard Method for the Examination of Water and Wastewater , APHA-AWWA-WPCF 12th ed.(1998)

มาตรฐานจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ปลาสดทั้งตัวและปลาแปรรูปแช่เยือกแข็ง

จุลินทรีย์	มาตรฐานที่กำหนด
จำนวนจุลินทรีย์ที่นับได้ทั้งหมด (TVC)	ค่า TVC ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม แต่จะมีจำนวนจุลินทรีย์เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ได้ไม่เกิน 3 ตัวอย่าง ใน 5 ตัวอย่าง
<i>E. coli</i>	ค่า MPN ต้องไม่เกิน 100 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม แต่จะมีค่า MPN เกิน 10 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ได้ไม่เกิน 3 ตัวอย่าง ใน 5 ตัวอย่าง
<i>S. aureus</i>	ค่า MPN ต้องไม่เกิน 100 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม แต่จะมีค่า MPN เกิน 10 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ได้ไม่เกิน 3 ตัวอย่าง ใน 5 ตัวอย่าง
<i>Salmonella</i>	ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัมทุกตัวอย่าง
<i>V. cholerae</i>	ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัมทุกตัวอย่าง

ที่มา: ดัดแปลงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปลาสดทั้งตัวแช่เยือกแข็ง กระทรวงอุตสาหกรรม (2529).