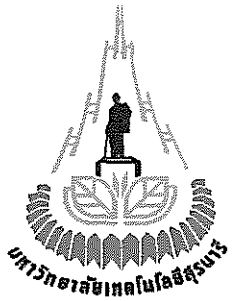


รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์นม

โดย

นางสาวมิลตรา สีสะอาด B4550884

นางสาวนิโลบล พุกทา B4551515

ปฏิบัติงาน ณ

สหกรณ์โคนมหนองโพ ราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์)

119 หมู่ 3 ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี 70120

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 2 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวมิลตรา สีสะอาด และ นางสาวนิโลบล พุกทา นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305481) ระหว่างวันที่ 29 กันยายน 2548 ถึงวันที่ 16 ธันวาคม 2548 ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ ณ สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำโครงงานเรื่อง ผลของอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงของ pH และลักษณะทางกายภาพของครีมโยเกิร์ต (Effect of temperature to change pH and physical properties in stirred yoghurt)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

มิลตรา สีสะอาด

(นางสาวมิลตรา สีสะอาด)

นิโลบล พุกทา

(นางสาวนิโลบล พุกทา)

คณะผู้จัดทำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgment)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ตั้งแต่วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2548 ถึง วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ส่งผลคณะผู้จัดทำให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณ วิเชียร ผลวัฒนสุข (ผู้จัดการโรงงาน)
2. คุณ สุธี อุดมมงคลเจริญ (หัวหน้าตรวจสอบกรรมวิธีและผลิตภัณฑ์นม) ซึ่งเป็น Job Supervisor
3. คุณ สุรัตน์ นิยมญาติ (หัวหน้าแผนกจุลินทรีย์)
4. คุณ กิติลัดดา มหาเสนา (หัวหน้าแผนกตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ)
5. คุณ ไพวัลย์ ใจทัน (หัวหน้าแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นม)
6. คุณ วิชชุดา ทองสาด (รองผู้ช่วยฝ่ายผลิต)
7. คุณ จินตนา ศรวัฒนา (หัวหน้างานตรวจสอบคุณภาพนมดิบ)
8. คุณ งามจิต อินทวัฒน์ (หัวหน้างานจุลินทรีย์)
9. คุณ รุ่งโรจน์ หัวใจฉ่ำ (หัวหน้างานตรวจสอบกรรมวิธีและผลิตภัณฑ์นม)
10. คุณ ภัทรพร บุญสอง (หัวหน้างาน electester)

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน คณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ชีวิตของการทำงานจริง คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ ไว้ ณ ที่ นี้

นางสาวมิลตรา สีสะอาด
นางสาวนิโลบล พุกทา
คณะผู้จัดทำ
2 เดือน ธันวาคม 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

(Abstract)

สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) เป็นบริษัทที่ผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ นม ยูเอชที โยเกิร์ต เนย ครีม ไอศรีม และอาหารสัตว์ จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ในสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติงานหน้าที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้นได้ทำการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์นม แบ่งได้เป็น 5 หมวด คือ การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ การตรวจสอบการเคลื่อนที่ของน้ำนมภายในกล่องด้วยเครื่อง Electester และศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ ยูเอชที นมเปรี้ยวและผลิตภัณฑ์นมอื่น ๆ นอกจากการปฏิบัติงานในส่วนของการตรวจสอบคุณภาพ ได้ทำโครงงานเรื่อง ผลของอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลง pH และลักษณะกายภาพของครีมโยเกิร์ต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
บทที่ 1 บทนำ	6
1. วัตถุประสงค์	6
2. รายละเอียดเกี่ยวกับสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์)	6
3. นโยบายของบริษัทสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์)	12
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน	13
1. การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ	14
2. การตรวจสอบคุณภาพด้านเคมี	19
3. การตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์	25
4. การตรวจสอบการเคลื่อนที่ของน้ำนมภายในกล่องด้วยเครื่อง Electester	33
5. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ ยูเอชที นมเปรี้ยว และผลิตภัณฑ์นมอื่น ๆ	34
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	47
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตารางแสดง °Brix ความถ่วงจำเพาะ และค่าความเป็นกรดของนมพาสเจอร์ไรส์ 40

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักนม (g) °Brix ความถ่วงจำเพาะ และค่าความเป็นกรดของนมยูเอชที 44

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1. วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการทำงานภายในสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับปัญหาด้านกระบวนการการผลิตผลิตภัณฑ์นมที่เกิดขึ้นภายในบริษัท
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง
- เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

ประวัติความเป็นมา

ในปี พ.ศ. 2502 เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ร่วมประชุมศึกษาหารือกับเกษตรกรชั้นนำที่ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ตามคำเรียกร้องขอให้ทางราชการไปดำเนินการผสมเทียมโคในท้องถิ่นนี้ ซึ่งจากการหารือและพิจารณาแล้วกรมปศุสัตว์จึงได้ตกลงเปิดสถานีผสมเทียมขึ้น ณ ตำบลหนองโพ เป็นสถานีผสมเทียมแห่งที่ 3 ของประเทศ โดยเริ่มทำการผสมเทียมโคเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2502 เมื่อสถานีผสมเทียมได้จัดตั้งขึ้นแล้วนั้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2511 ทางราชการได้สนับสนุนการเลี้ยงโคนมขึ้นปรากฏว่าได้รับความนิยม จากราษฎรมากขึ้น จนมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในเขตจังหวัดราชบุรี และจังหวัดนครปฐมมากขึ้น จึงเริ่มประสบปัญหาความเดือดร้อนเกี่ยวกับสถานที่จำหน่ายน้ำนมดิบที่รีดได้จากแม่โคนมเบื้องต้น เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเหล่านี้ได้ทำหนังสือกราบบังคมทูลต่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเมื่อปี พ.ศ. 2512 เพื่อขอพระราชทานความช่วยเหลือในการแก้ปัญหาความเดือดร้อนดังกล่าว เมื่อความได้ทราบถึงพระเนตรพระกรรณของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรงได้พยายามที่จะหาทางช่วยเหลือ ซึ่งในช่วงนั้นพอดีกับที่พระองค์ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างโรงงานผลิตนมผงขึ้น ที่ภายในบริเวณสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต จึงมีการหารือกันในส่วนของผู้ที่เกี่ยวข้องว่าควรจะมีการสร้างโรงงานผลิตนมผงขึ้นที่ตำบลหนองโพ จนกระทั่งใน ปี พ.ศ.2513 นายทวิช กลิ่นประทุม (สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดราชบุรีสมัยนั้น) ได้จัดซื้อที่ดินบริเวณตำบลหนองโพ จำนวน 50 ไร่ ทูลเกล้าฯ ถวายพร้อมด้วยเงินจำนวน 1,000,000 บาท เพื่อเตรียมดำเนินงานจัดตั้งโรงงานผลิตนมผงและทูลเกล้า ฯ ถวายอีกเป็นเงิน 400,000 บาท พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดตั้งคณะกรรมการสร้างโรงงานขึ้น และให้ ม.ร.ว. เทพฤทธิ์ เทวกุล เป็นผู้ออกแบบโดยได้พระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ เพื่อการก่อสร่งเพิ่มจากเงินที่มีผู้ทูลเกล้าฯ ถวายอีกเป็นเงิน 1,002,000 บาท ในระหว่างการก่อสร้างโรงงานผลิตนมผง กลุ่มผู้นำเกษตรกรตำบลหนองโพ และเขตใกล้เคียงได้ขอความช่วยเหลือจากสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรจังหวัดราชบุรี ในขณะนั้นคือ นาย จำรูญ วัฒนากร ให้ช่วยติดต่อหาผู้รับซื้อนมดิบ จนกระทั่งได้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตกลงเป็นผู้รับซื้อ โดยสหกรณ์ผู้เลี้ยงโคนมรวมกลุ่มจัดตั้งศูนย์รวมนม

หนองโพขึ้น เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2513 โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากทางราชการและทุนของกลุ่มเกษตรกร เป็นทุนในการก่อสร้างอาคารศูนย์รวมน้ำนม และต่อมาเกษตรกรสมาชิกของศูนย์รวมนมหนองโพ จำนวน 185 คน ได้เข้าชื่อกันเป็นสหกรณ์ ในวันที่ 15 เมษายน 2514 โดยใช้ชื่อ "สหกรณ์โคนมราชบุรี จำกัด" เป็นสหกรณ์ประเภทบริการ โรงงานผลิตนมผง สร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2515 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ได้เสด็จพระราชดำเนินไปทรงเป็นองค์ประธานในพิธีเปิด เมื่อวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2515 ได้รับพระราชทานชื่อ "โรงนมผงหนองโพ" โดยให้บริหารงานในรูปบริษัทจำกัด ใช้ชื่อว่า "บริษัทผลิตภัณฑ์นมหนองโพ จำกัด" พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงถือหุ้นใหญ่ของบริษัทและได้พระราชทานเงื่อนไขไว้ด้วยว่า บรรดาเงินกำไรสุทธิคณะกรรมการบริษัทประกอบด้วยบริษัทหาได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์นั้น ไม่มีการแบ่งกำไรให้กับผู้ถือหุ้น แต่ให้บริษัทนำกำไรสุทธิ ส่วนหนึ่งเข้ากองทุนสะสมเพื่อประโยชน์แก่การศึกษาของบุตร ธิดา สมาชิกของกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมและสมาชิกสหกรณ์ซึ่งเป็นผู้ส่งน้ำนมดิบให้แก่โรงงานเป็นประจำ

ต้นปี พ.ศ. 2516 ได้มีการเริ่มต้นผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ขึ้นเป็นครั้งแรก และในวันที่ 25 ธันวาคมปีเดียวกันสหกรณ์โคนมราชบุรี จำกัด ได้ขอจดทะเบียนเปลี่ยนชื่อเป็น "สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด" จัดเป็นสหกรณ์ประเภทการเกษตร

ประมาณ ปี พ.ศ.2517 คณะกรรมมหารบริหารผลิตภัณฑ์นมหนองโพ จำกัด ได้พิจารณาเห็นว่า การผลิตนมผงด้วยเครื่องจักที่มีอยู่ในขณะนั้นไม่มีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ต้นทุนแพงมากอีกทั้งผลิตภัณฑ์นมที่ผลิตได้ยังไม่ถูกหลักสากลนัก ประกอบกับการเลี้ยงโคนมในเขตตำบลหนองโพและเขตใกล้เคียง ได้แพร่หลายเป็นอันมาก ทำให้ปริมาณน้ำนมดิบเริ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ จึงควรเตรียมการแก้ปัญหาเหล่านี้ไว้ล่วงหน้า คณะกรรมการบริษัทจึงมีมติให้ก่อสร้างโรงงานผลิตนมผงหลังใหม่ขึ้นในบริเวณใกล้เคียงกับโรงงานนมผงเดิม โดยกู้เงินจากบรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยจำนวน 8,000,000 บาท เพื่อเป็นค่าก่อสร้าง ค่าจัดซื้อ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆใหม่ ต่อมาเมื่องานของสหกรณ์ฯ เจริญก้าวหน้าตามวัตถุประสงค์สมาชิกของสหกรณ์ฯ ต่างมีความเข้าใจในหลักสหกรณ์ฯและดำเนินกิจการของสหกรณ์ได้ดีถูกต้องตามหลักของสหกรณ์และมีหลักฐานมั่นคง แล้วพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้โอนทรัพย์สินทั้งหมดของ บริษัทผลิตภัณฑ์นมหนองโพ จำกัด พร้อมด้วยโรงงานผลิตนมผงให้เป็นกรรมสิทธิ์ของสหกรณ์โคนมหนองโพ ราชบุรี ตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2518 เป็นต้นมา และนับเป็นพระมหากรุณาธิคุณเป็นอย่างยิ่งที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงรับไว้ให้อยู่ในพระบรมราชูปถัมภ์ เมื่อรวมกิจการเข้าด้วยกันแล้ว สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด ได้ย้ายสถานที่ทำการมาอยู่ในบริเวณโรงงานนมผงของบริษัทเดิม การก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักรในโรงงานผลิตนมหลังใหม่ ได้ต่อเนื่องมาในระยะที่โอนกิจการ ดังนั้น สหกรณ์โคนมหนองโพฯ จึงได้รับภาระการก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักมาดำเนินการต่อหลังจากที่ได้รับโอนกิจการมาแล้ว โดยในปี พ.ศ. 2519 สหกรณ์โคนมหนองโพฯ ได้กู้เงินธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จำนวน 8,000,000 บาท มาดำเนินการก่อสร้างโรงงานผลิตนมดังกล่าว

จนกระทั่งมาแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2520 อาคารโรงงานผลิตนมหลังนี้มีชื่อว่า "อาคารเดช สหกรณ์ ม.ล. เดช สนิทวงศ์" เพื่อเป็นที่ระลึกแด่ ม.ล. เดช สนิทวงศ์ ผู้เป็นประธานกรรมการบริษัท ผลิตภัณฑ์นมหนองโพ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ที่อุทิศกำลังใจและกำลังกายอย่างดีที่สุด สมดังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวไว้วางพระทัยให้เป็นผู้แทนพระองค์ เมื่อวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2521 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชดำเนินพร้อมด้วยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ไปทรงเปิดอาคารหลังนี้ และเยี่ยมชมกิจการของสหกรณ์โคนมหนองโพ

หลังจากนั้นพระเจ้าอยู่หัวทรงเอาพระใจใส่กิจการและทุกข์สุขของสมาชิกสหกรณ์โคนมหนองโพฯ อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2521 ได้พระราชทานเงินที่มีผู้ทูลเกล้าฯถวาย จำนวน 129,000 บาทเศษ เพื่อจัดตั้งมูลนิธิพระบารมีปกเกล้า(ในพระบรมราชูปถัมภ์) จุดประสงค์เพื่อช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่บุตรหลานสมาชิก ต่อมาได้มีการดำเนินการก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์โคนมหนองโพจากแนวพระราชดำริ ที่จะให้จัดหาสถานที่ซึ่งเป็นที่จัดเก็บรวบรวมเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตนมในอดีต เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังได้ใช้เป็นสถานที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการเลี้ยงโคนมพร้อมกันนั้นได้พระราชทานเงินซึ่งมีผู้ทูลเกล้าฯ ถวายจำนวน 960,000 บาท เพื่อใช้สำหรับเป็นทุนการก่อสร้าง ซึ่งสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2531 ได้รับพระราชทานชื่อว่า " อาคารเทพฤทธิ์ เทวกุล"

ด้วยสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณ ทางสหกรณ์โคนมหนองโพฯ ได้ทูลเกล้าฯถวายหุ้นแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จำนวน 45,999 หุ้น หุ้นละ 100 บาท เป็นมูลค่า 4,599,9,00 บาท ในปี พ.ศ. 2533 และต่อมาในวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2534 สำนักพระราชวังได้แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการเกี่ยวกับดอกผลของหุ้นทูลเกล้าฯ และพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณา โปรดเกล้าฯ ให้ใช้ดอกผลอันเกิดจากหุ้นกล่าวเป็นประโยชน์แก่สมาชิกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นทุนการศึกษาแก่บุตรธิดา ของสมาชิก และเป็นทุนการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการเลี้ยงโคนมและอุตสาหกรรมนม

ปัจจุบันสหกรณ์โคนมหนองโพฯ ได้ดำเนินกิจการมาเป็นเวลากว่า 30 ปีแล้ว ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาทางสหกรณ์โคนมหนองโพฯ ได้ดำเนินกิจการมาตามแนวพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวโดยตลอด สหกรณ์โคนมหนองโพฯ สามารถผลิตผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ และผลิตภัณฑ์นม ยู เอช ที จำหน่ายไปได้ทั่วประเทศ โดยมีกำลังผลิตเพียงพอ ที่จะรองรับกับปริมาณน้ำนมดิบที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในเขตตำบลหนองโพและใกล้เคียงได้ ทำให้เกษตรกรไม่มีปัญหาความเดือดร้อนในเรื่องสถานที่จำหน่ายน้ำนมดิบ เมื่อประกอบกับการดำเนินงานในรูปสหกรณ์ที่ผลประโยชน์ต่างๆ ส่วนใหญ่จะตกอยู่กับสมาชิกแล้ว นับได้ว่าสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) คือทางออกของการแก้ปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้อย่างแท้จริง

ชื่อ-ที่ตั้ง สถานประกอบการ

สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด(ในพระบรมราชูปถัมภ์) ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 119 หมู่ 3 ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี รหัสไปรษณีย์ 70120

วัตถุประสงค์ของการตั้งโรงงาน

1. เพื่อให้ทุกฝ่ายมีแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรมสามารถใช้เป็นเครื่องมือปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้สหกรณ์มาสารถดำเนินธุรกิจได้อย่างมั่นคงก้าวหน้า
3. เพื่อสร้างความมั่นคงในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมของสมาชิก
4. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีของสหกรณ์ให้ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน
5. เพื่อยกระดับมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ของสหกรณ์ให้เป็นที่ยอมรับของตลาด/ ผู้บริโภค
6. เพื่อให้รู้ถึงการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรแต่ละฝ่ายในการปฏิบัติงาน

จำนวนพนักงาน : มีทั้งสิ้น 842 คนแยกออกเป็น

- พนักงานประจำ 396 คน เป็นชาย 192 คน หญิง 204 คน
- พนักงานรายวัน 446 คน เป็นชาย 87 คน หญิง 359 คน

ผู้จัดการโรงงาน : คุณ วิเชียร ผลวัฒนสุข

เนื้อที่ : สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด(ในพระบรมราชูปถัมภ์) แยกเนื้อที่การผลิตออกเป็น

- โรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์
- โรงงานผลิตนมยู เอช ที
- โรงงานผลิตอาหารสัตว์

การบริหารงานภายในสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด(ในพระบรมราชูปถัมภ์) แบ่งเป็น 12 ฝ่าย ดังนี้

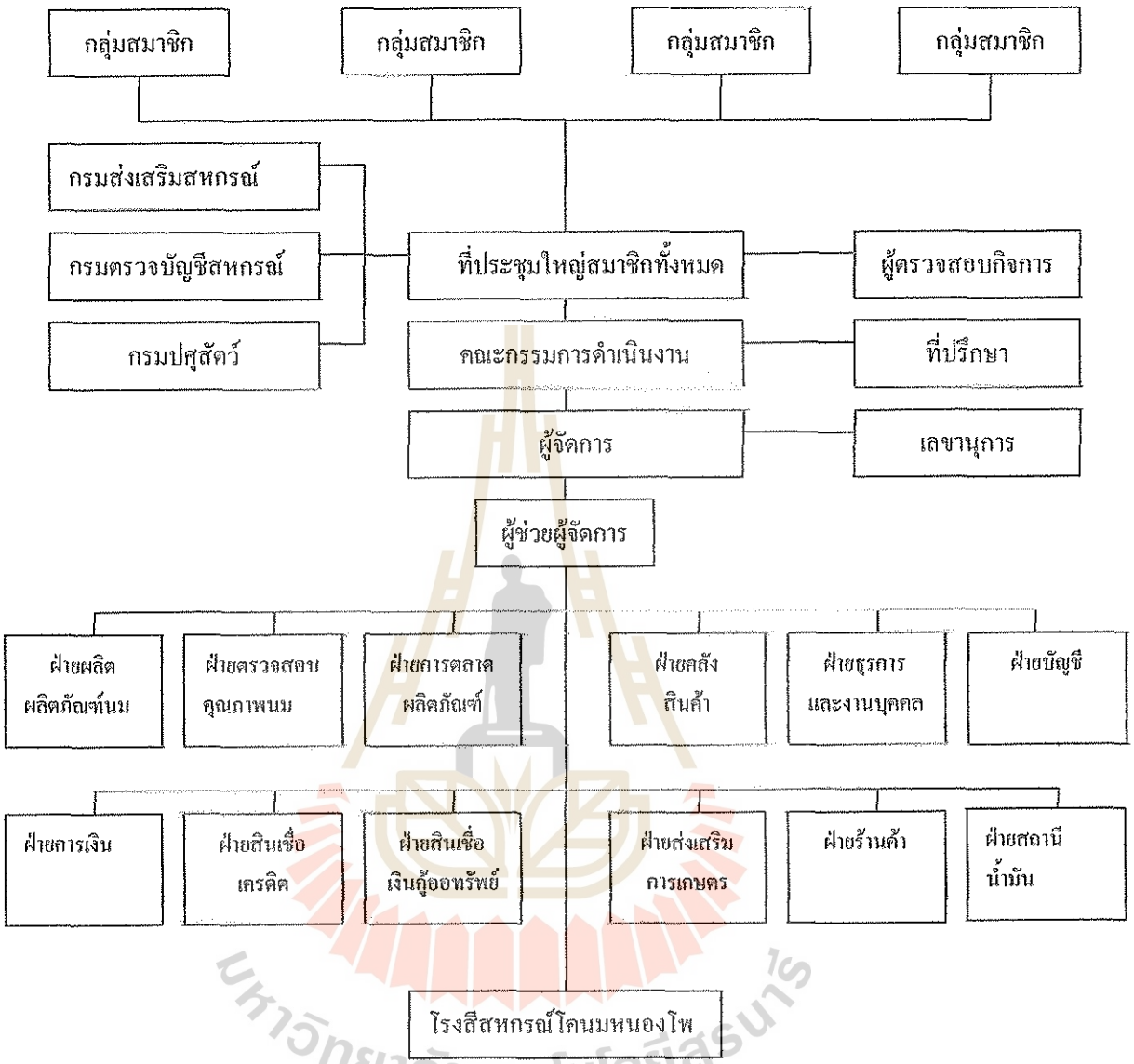
1. ฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์นม
   - แผนกกรรมวิธีการผลิต
   - แผนกบรรจุพาสเจอร์ไรส์
   - แผนกบรรจุยู เอช ที
   - แผนกซ่อมบำรุง
2. ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ
   - แผนกตรวจสอบจุลินทรีย์
   - แผนกตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ
   - แผนกตรวจสอบกรรมวิธีและผลิตภัณฑ์นม
   - แผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นม
3. ฝ่ายการตลาดผลิตภัณฑ์
   - แผนกขายผลิตภัณฑ์นม
   - แผนกวิเคราะห์การตลาด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. ฝ่ายคลังสินค้า
    - แผนกคลังสินค้านมยู เอช ที
    - แผนกคลังสินค้านม พาสเจอร์ไรส์
5. ฝ่ายธุรการและงานบุคคล
    - แผนกธุรการ
    - แผนกบุคคล
    - แผนกประชาสัมพันธ์
    - แผนกโยธา
6. ฝ่ายบัญชี
    - แผนกบัญชี
    - แผนกพัสดุจัดซื้อ
    - แผนกบัญชีนมดิบ
7. ฝ่ายการเงิน
    - แผนกการเงิน
8. ฝ่ายสินเชื่อเครดิต
    - แผนกสินเชื่อ
9. ฝ่ายสินเชื่อเงินกู้ออมทรัพย์
    - แผนกเงินกู้
    - แผนกออมทรัพย์
10. ฝ่ายส่งเสริมการเกษตร
    - แผนกผลิตอาหารสัตว์
    - แผนกส่งเสริมการเกษตร
11. ฝ่ายสหกรณ์ร้านค้า
    - แผนกร้านค้าสหกรณ์
    - แผนกพัสดุร้านค้า
12. ฝ่ายสถานีบริการน้ำมัน
    - แผนกบัญชีน้ำมัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แผนผังการจัดรูปแบบการบริหารงาน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. นโยบายของสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์)

1. ส่งเสริมพัฒนาอาชีพเลี้ยงโคนมของสมาชิกให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ก่อให้เกิดความมั่นคงและเป็นมาตรฐานที่ยอมรับได้ และอยู่ในมาตรฐานทั่วไป
2. ได้วัตถุดิบ น้ำนมดิบที่มีคุณภาพ และดำเนินการผลิตด้วยเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัย และควบคุมการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติการของบุคลากรฝ่ายต่างๆที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี สำหรับกระบวนการผลิตอาหาร หรือเรียกย่อๆ ว่า GMP
3. นำกิจกรรม 5ส มาปฏิบัติใช้ในสหกรณ์ฯ เพื่อเป็นรากฐานสำคัญ ในการนำไปสู่ระบบคุณภาพมาตรฐานต่างๆ
4. ผลิตภัณฑ์นมหนองโพต้องมีคุณภาพดี สม่ำเสมอ และสามารถประกันความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยนำระบบมาตรฐาน HACCP มาใช้ควบคุมกระบวนการผลิต
5. นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ ปัจจุบันและเป็นการสร้างเสริมศักยภาพขององค์กร

การแปรรูปผลิตภัณฑ์

ปัจจุบันสหกรณ์โคนมหนองโพฯ ผลิตนมสดออกจำหน่าย 4 ชนิดใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

1. นมสดพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurized Milk)

- ขนาด 200 c.c. มี 5 รสชาติ คือ รสจืด หวาน ช็อกโกแลต สตรอเบอร์รี และกาแฟ มีทั้งชนิดซองและชนิดขวด

-นมโรงเรียน ขนาด 150 c.c. มี 3 รสชาติ คือ รสจืด หวาน และช็อกโกแลต

2. นมสด ยู เอช ที (Ultra Heat Treatment)

-ขนาด 250 c.c. มี 4 รสชาติ คือ รสจืด หวาน ช็อกโกแลต และกาแฟ

-ขนาด 200 c.c. มี 3 รสชาติ คือ รสจืด หวาน และช็อกโกแลต

-ขนาด 180 c.c มี 3 รสชาติ คือ วานิลามอลต์ ชาเขียวใบเตย และใยอาหาร

3. นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม (Drinking Yoghurt)

3.1 นมเปรี้ยวพาสเจอร์ไรส์

-บรรจุซอง ขนาด 150 c.c มี 4 รสชาติ คือ ส้ม สับปะรด มิกซ์เบอร์รีและผลไม้รวม

-บรรจุขวด ขนาด 120 c.c มี 4 รสชาติ คือ ส้ม สับปะรด มิกซ์เบอร์รีและผลไม้รวม

3.2 นมเปรี้ยวยู เอช ที

-ขนาด 180 c.c มี 3 รสชาติ คือ ส้ม มิกซ์เบอร์รีและผลไม้รวม

4. ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.1 โยเกิร์ต (Stirred Yoghurt) ขนาด 150 กรัม

- รสธรรมชาติ

- ผสมเนื้อผลไม้ คือ วุ้นมะพร้าว สับปะรดเชื่อมและสตรอเบอร์รีเชื่อม

4.2 ไอศกรีม

-มี 4 รสชาติ คือ กาแฟ ช็อกโกแลต สตรอเบอร์รี และวานิลา

4.3 เนย

4.4 ครีม

บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

การรวบรวมน้ำนมดิบ

สหกรณ์ฯ รวบรวมน้ำนมดิบจากสมาชิก สหกรณ์ เป็นผู้แปรรูปน้ำนมดิบเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อจัดจำหน่ายซึ่งเป็นธุรกิจหลักของสหกรณ์

กฎเกณฑ์ในการรับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิก

1. เวลาส่งนมตอนเช้าถึงสหกรณ์ฯ ระหว่างเวลา 05.00 น. – 09.30 น. เวลาส่งนมตอนเย็นถึงสหกรณ์ ระหว่างเวลา 17.00 น. – 20.30 น.
2. ราคาโดยเฉลี่ยของน้ำนมดิบ 11 บาท/ก.ก.
3. มาตรฐานของเปอร์เซ็นต์มันเนยในน้ำนมดิบกำหนดไว้ 3.5 เปอร์เซ็นต์ ทุกๆ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่เพิ่มขึ้นจาก 3.5 เปอร์เซ็นต์ จะเพิ่มราคาให้ 3 ส.ต./ก.ก. และทุก 0.1 เปอร์เซนต์ที่ลดลงจาก 3.5 เปอร์เซ็นต์ จะลดราคาลง 1 ส.ต./ก.ก.
4. มาตรฐานของความเข้มข้นของน้ำนมดิบกำหนดไว้ 1.027 (ความถ่วงจำเพาะ) ทุกๆ 0.001 ในการรับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิกที่เพิ่มขึ้นจาก 1.027 จะเพิ่มราคาให้ 2 ส.ต./ก.ก.และทุกๆ 0.001ที่ลดลงจาก 1.027 จะลดราคาลง 2 ส.ต./ก.ก.
5. ความสะอาด

   เกรด 1 สะอาดที่สุด จะเพิ่มให้ 34 ส.ต./ก.ก.

   เกรด 2 สะอาดมาก เพิ่มให้ 15 ส.ต./ก.ก.

   เกรด 3 สะอาด เพิ่มให้ - ส.ต./ก.ก.

   เกรด 4 พอใช้ ลดลง 15 ส.ต./ก.ก.

   เกรด 5 ไม่สะอาด ลดลง 50 ส.ต./ก.ก.

   เกรด 6 สกปรก หักราคาครึ่งหนึ่งของราคาทั้งหมด(น้ำนมดิบส่งคืนเจ้าของ)
6. จุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ

   เกรด 1 น้ำนมดิบมีจุลินทรีย์น้อยที่สุด เพิ่มให้ 35 ส.ต./ก.ก.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เกรด 2 น้ำนมดิบมีจุลินทรีย์น้อยมาก เพิ่มให้ 25 ส.ต./ก.ก.

เกรด 3 น้ำนมดิบมีจุลินทรีย์น้อยเพิ่มให้ 15 ส.ต./ก.ก.

เกรด 4 น้ำนมดิบมีจุลินทรีย์ปานกลางลดลง 5 ส.ต./ก.ก.

เกรด 5 น้ำนมดิบมีจุลินทรีย์มาก ลดลง 15 ส.ต./ก.ก.

เกรด 6 น้ำนมดิบมีจุลินทรีย์มากที่สุด ลดลง 50 ส.ต./ก.ก.

7. คะแนนคอก

สำหรับผู้ที่มีระบบการจัดการโรงเรือนที่ถูกต้อง สหกรณ์ฯ มีการเพิ่มราคาให้ตั้งแต่ 1 -10 ส.ต./ก.ก.

1. การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ

1. การวัด %ไขมัน โดยวิธี Gerber method
2. การวัดค่าความถ่วงจำเพาะ
3. การตรวจสอบตะกอนในน้ำนมดิบ
4. การตรวจสอบสารปฏิชีวนะในน้ำนมดิบ โดยวิธี Am test และ Yogert test
5. การตรวจจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบด้วยวิธี Methylene blue test
6. การตรวจหาค่าจุดเยือกแข็ง

1. การวัด %ไขมัน โดยวิธี Gerber method

อุปกรณ์และสารเคมี

1. pipette ขนาด 10.75 และ 10 มล
2. Sulfuric acid ความเข้มข้น 90%
3. Amyl alcohol
4. หลอด butyrometer สเกล 0-7%.
5. จุกยางและ rack ไม้

วิธีการตรวจ

1. ปิเปต H_2SO_4 ใส่หลอดวิเคราะห์ไขมัน butyrometer ปริมาณ 10 มล.
2. ปิเปตนมตัวอย่างใส่ลงไป 10.75 มล.
3. เติม amyl alcohol ลงไปอีก 1.00 มล.
4. ปิดจุกยางให้แน่น เขย่าพร้อม rack โดยเอียงประมาณ 45 องศา จนกว่าสารละลายในหลอดจะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มทั้งหมด
5. นำเข้าเครื่อง centrifuge ใช้ความเร็ว 1100 รอบ/นาที โดยต้องใส่หลอดให้สมดุลกันทั้งสองด้านของเครื่องเป็นเวลานาน 5 นาที เพื่อแยกไขมัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

6. อ่านค่าที่ได้ตามสเกลข้างหลอด เป็นค่า % ไขมัน

2. การวัดค่าความถ่วงจำเพาะ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. กระบอกตวงพลาสติก ขนาด 250 มล.
2. Lactometer

วิธีการตรวจ

1. ใส่ Lactometer ลงในกระบอกตวง
2. เทตัวอย่างนมที่ต้องการวัดลงในกระบอกตวงให้เต็ม
3. รอจนกว่า Lactometer จะหยุดนิ่งอ่านค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้ จากเสกลข้าง Lactometer อ่านค่าอุณหภูมิที่อยู่ด้านบน Lactometer
4. นำอุณหภูมิที่ได้มาบวกหรือหักลบกับ ค่าความถ่วงจำเพาะ ที่อ่านได้ดังนี้

- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 33^{0}C บวกกับค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.004
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 28 - 32^{0}C บวกกับค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.003
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 24 - 27^{0}C บวกกับค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.002
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 20 - 23^{0}C บวกกับค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.001
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 20 ^{0}C ไม่ต้องบวกเพิ่มหรือลบออก
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 16 - 19^{0}C ลบออกจากค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.001
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 12 - 15^{0}C ลบออกจากค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.002
- ถ้าอุณหภูมิตั้งแต่ 8 - 11^{0}C ลบออกจากค่าความถ่วงจำเพาะที่อ่านได้ 0.003

3. การตรวจสอบตะกอนในน้ำนมดิบ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. กระบอกสูบ
2. ผ้าสำลีสำหรับกรองขนาด 4 ตารางนิ้ว
3. ตะแกรงพลาสติก
4. ตู้อบ

วิธีการตรวจ

1. บันทึกหมายเลขสมาชิกลงบนกระดาษที่เย็บติดกับผ้าสำลี วางผ้าสำลีโดยคว่ำด้านที่มีหมายเลขลงบนกระบอกสูบ แล้วสูบน้ำนมดิบจากถังสมาชิกขึ้นมาประมาณ 0.5 ลิตร เอาผ้าสำลีที่กรองตะกอนออกมาแล้วกดกระบอกเพื่อคืนน้ำนมให้แก่สมาชิก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. นำผ้าสำลีที่ได้ไปวางบนตะแกรงพลาสติก โดยเรียงตามเลข 2 หลักแรกของหมายเลขสมาชิก
3. หากพบว่าน้ำนมดิบของสมาชิกรายใดมีความสกปรกมาก คือ มีเศษสิ่งสกปรก ขนาดใหญ่และกระจายเต็มวงอย่างหนาแน่น พนักงานจะต้องคืนนมถังนั้นกลับไป
4. นำผ้าสำลีไปผึ่งลมให้แห้งและนำเข้าอบให้แห้งสนิท
5. นำมาตัดเกรด ความสะอาดโดยพิจารณาความสะอาดในวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม. บนแผ่นสำลีให้คะแนน โดยนำมาเทียบกับแผ่นเทียบมาตรฐานความสะอาด และพิจารณาจากสะอาดและความหนาแน่นของตะกอน ดังนี้

   เกรด 1 สะอาดที่สุด โดยบนแผ่นผ้าสำลีจะต้องไม่มีเศษสิ่งสกปรกใดๆติดอยู่ หรือมีสิ่งสกปรกที่เล็กติดอยู่แต่น้อยมาก

   เกรด 2 สะอาดมาก โดยบนแผ่นผ้าสำลีจะมีเพียงสิ่งสกปรกเล็กๆ ขนาดไม่เกิน 0.1 มม. ติดอยู่แต่ไม่ทั่ววง

   เกรด 3 สะอาด โดยบนแผ่นผ้าสำลีจะมีสิ่งสกปรก ขนาดไม่เกิน 0.1 มม. ติดกระจายอยู่ทั่วทั้งวง แต่ไม่หนาแน่นหรือ อาจมีสิ่งสกปรกขนาดไม่เกิน 0.2 มม. ติดอยู่บ้าง

   เกรด 4 พอใช้ โดยบนแผ่นผ้าสำลี แต่มีสิ่งสกปรกขนาดเกิน 0.2 มม. แต่ไม่เกิน 1 มม. ติดอยู่และกระจายทั่วทั้งวง และหนาแน่นซึ่งอาจมีสีของมูลโค ติดทั่วทั้งวง

   เกรด 5 ไม่สะอาด โดยบนแผ่นผ้าสำลีมีสิ่งสกปรกขนาดใหญ่ตั้งแต่ 1 มม. ขึ้นไป ติดกระจายทั่วทั้งวง แต่ไม่หนาแน่น

   เกรด 6 สกปรก (คืนนม) โดยบนแผ่นผ้าสำลีมีสิ่งสกปรกขนาดใหญ่ตั้งแต่ 1 มม. ขึ้นไป ติดอยู่อย่างหนาแน่นและกระจายอยู่ทั่วทั้งวง

4. การตรวจสอบสารปฏิชีวนะในน้ำนมดิบ โดยวิธี Yogert test และ Am test

4.1 การตรวจสอบสารปฏิชีวนะในน้ำนมดิบ โดยวิธี Yogert test

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ชุดโยเกิร์ตเทส พร้อมหลอดหยด
2. สารละลายบรอมครีซอล 0.2 % พร้อมหลอดหยด
3. ไมโครปิเปตขนาด 1 มล. พร้อมทิป
4. หลอดทดลองขนาด 15 มล. และหลอดพลาสติกขนาด 2 มล.
5. แร็กสแตนเลสและอ่างควบคุมอุณหภูมิ
6. กระดาษอลูมิเนียมฟอล์ย

วิธีการตรวจสอบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. เก็บตัวอย่างน้ำนมจากถังสมาชิกด้วยไมโครไมโครปิเปต ขนาด 1 มล. ปริมาตร 3 มล. หากสมาชิกรายใดส่งน้ำนมมากกว่า 1 ถัง ให้เก็บตัวอย่างทั้งละ 2 มล. ใส่หลอดเดียวกัน ต้องเปลี่ยนทิปก่อนเก็บตัวอย่างหมายเลขอื่นทุกครั้ง
2. นำมาตรวจสอบหาสารปฏิชีวนะตกค้างโดยวิธี Yogert test ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 เขย่าชุดโยเกิร์ตให้เข้ากัน หยดโยเกิร์ต 2 หยด และสารละลายบรอมครีซอล 0.2 % 1 หยด ลงในหลอดพลาสติก

2.2 ปิเปตน้ำนมตัวอย่างโดยใช้ไมโครปิเปต ขนาด 1 มล. ปริมาตร 1 มล. ลงในหลอด น้ำนมจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า

2.3 เมื่อทำครบ 1 ชุด (25 ตัวอย่าง) ให้ใช้ กระดาษอลูมิเนียมฟอล์ยปิด

2.4 นำมาบ่มในอ่างควบคุมอุณหภูมิ 64 $\pm$1^{0}C 12-20 ชม.

2.5 อ่านผล ตัวอย่างที่เปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง หมายถึงไม่มีสารปฏิชีวนะตกค้าง หรืออาจมีในปริมาณต่ำมาก จนไม่สามารถตรวจสอบได้ ตัวอย่างเหล่านี้ไม่ต้องนำมาตรวจซ้ำ ตัวอย่างที่ไม่มีสีอ่านผลเป็นบวก หมายถึง มีสารปฏิชีวนะตกค้างในปริมาณมากจนสามารถตรวจสอบได้ ตัวอย่างเหล่านี้จะนำมาตรวจสอบซ้ำ ด้วยชุดตรวจสอบสารปฏิชีวนะตกค้าง AM test

4.2 การตรวจสอบสารปฏิชีวนะในน้ำนมดิบ โดยวิธี AM test

หลักการ

AM test เป็นชุดตรวจสอบเบื้องต้น (screening test kit) สำหรับการตรวจหาสารต้านจุลชีพ (ยาปฏิชีวนะ) ตกค้างในน้ำนม โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย แบซิลลัส สเตียโรเทอร์โมฟิลัส ซึ่งไม่ใช่แบคทีเรียที่ก่อโรคทั้งในมนุษย์และสัตว์ ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่อำนวยต่อการซึมผ่าน ของสารต้านจุลชีพและการเจริญเติบโตของเชื้อ เป็นตัวทดสอบ เมื่อนำชุดตรวจสอบไปบ่มที่อุณหภูมิ 65 $\pm$1^{0}C จะสามารถอ่านผลการตรวจสอบได้ภายใน 2 - 2.5 ชม.

อุปกรณ์

1. ชุดตรวจสอบสารปฏิชีวนะตกค้าง AM test
2. ไมโครปิเปตขนาด 0-200 ไมโครลิตร
3. อ่างควบคุมอุณหภูมิ

วิธีการตรวจสอบ

1. ต้มตัวอย่างที่ต้องการตรวจในน้ำเดือด 5 นาที นำมาทำให้เย็นทันที
2. เจาะฝาฟอล์ยของชุดตรวจสอบสารปฏิชีวนะตกค้าง AM test
3. ปิเปตน้ำนมด้วยไมโครปิเปตขนาด 100 ไมโครลิตร ปิดด้วยกระดาษกาว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. บ่มในอ่างควบคุมอุณหภูมิตั้งไว้ที่ 65 ±1^{0}C 2.5 ชม.
5. อ่านผลชุดทดสอบ ที่เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง อ่านผลเป็นลบ หมายถึงไม่มีสารปฏิชีวนะตกค้าง หรืออาจมีในปริมาณต่ำมาก จนไม่สามารถตรวจสอบได้ ชุดทดสอบที่ยังเป็นสีม่วงให้อ่านผลเป็นบวก หมายถึง น้ำนมมีสารปฏิชีวนะตกค้างในปริมาณมากจนสามารถตรวจพบได้ หมายเหตุ สำหรับนมผงใช้ตัวอย่างในการวิเคราะห์ 2 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 18 มล.

5. การตรวจจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบด้วยวิธี Methylene blue test

หลักการ

การวัดผลขึ้นอยู่กับแมทาบอลิซึม ของแบคทีเรีย เมื่อแบคทีเรียเจริญเติบโต จะใช้ออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำนม การเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้น จึงขึ้นอยู่กับจำนวนแบคทีเรีย อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการใช้ออกซิเจน โดยปกติ Methylene blue จะมีสีน้ำเงิน เมื่ออยู่ในรูปของออกซิไดส์ และเมื่ออยู่ในรูปของรีดิวซ์ จะไม่มีสี ดังนั้นการเปลี่ยนสีจะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีขาวของนม

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ที่ตักตัวอย่างขนาด 10 มล.
2. กรวยพลาสติกและกระติกใส่น้ำแข็ง
3. หลอดทดลองขนาด 16 x 150 มม. พร้อมจุกยางที่ฆ่าเชื้อแล้ว
4. สารละลายคลอรีน
5. สารละลาย Methylene blue
6. ไซริงค์อัตโนมัติ
7. อ่างควบคุมอุณหภูมิ
8. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการตรวจสอบ

1. เก็บตัวอย่างด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ โดยใช้ที่ตักตัวอย่าง 10 มล. ตักน้ำนมดิบจากถัง ใส่ในหลอดทดลอง พร้อมปิดจุกยาง หากไม่นำตัวอย่างไปตรวจทันทีจะต้องแช่ตัวอย่างไว้ในกระติกน้ำแข็งจนกว่าจะนำไปตรวจ
2. ใช้ไซริงค์อัตโนมัติดูดสารละลาย Methylene blue 1 มล. ใส่ลงในตัวอย่างปิดด้วยจุกยางให้สนิท แล้วพลิกหลอดทดลองไปมาเพื่อให้ส่วนผสมเข้ากัน
3. นำไปบ่มในอ่างควบคุมอุณหภูมิ 37 ±1^{0}C
4. ดูการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายทุก 1 ชม. โดยหากหลอดใดเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีขาว ให้บันทึกเวลาที่ใช้ แล้วลงเกรดในใบบันทึก ดังนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เกรด 1 สำหรับนมที่ใช้เวลา 6 ชม. หรือมากกว่า ในการเปลี่ยนสี

เกรด 2 สำหรับนมที่ใช้เวลา 5 ชม. ในการเปลี่ยนสี

เกรด 3 สำหรับนมที่ใช้เวลา 4 ชม. ในการเปลี่ยนสี

เกรด 4 สำหรับนมที่ใช้เวลา 3 ชม. ในการเปลี่ยนสี

เกรด 5 สำหรับนมที่ใช้เวลา 2 ชม. ในการเปลี่ยนสี

เกรด 6 สำหรับนมที่ใช้เวลา 1 ชม. ในการเปลี่ยนสี

6. การตรวจหาค่าจุดเยือกแข็ง

อุปกรณ์

1. เครื่องตรวจจุดเยือกแข็ง
2. น้ำแข็ง
3. เกลือแกง
4. แผ่นเทียบจุดเยือกแข็งของ Cryoscopic method

วิธีการ

1. ใส่น้ำแข็งและเกลือลงในเครื่องตรวจจุดเยือกแข็ง
2. ใส่ตัวอย่างน้ำนมที่ต้องการตรวจจนได้ปริมาตรที่บอกไว้
3. ปิดฝาหลอด และใส่หลอดที่มีเทอร์โมมิเตอร์
4. เขย่าน้ำแข็งและเกลือ เพื่อให้ปรอทลงมาที่ปลายสุด
5. เมื่อปรอทลงมาที่ปลายล่างสุดของเทอร์โมมิเตอร์แล้ว ปล่อยให้ปรอทเคลื่อนกลับขึ้นจนหยุดนิ่ง ค่าที่อ่านได้คือจุดเยือกแข็งของน้ำนมตัวอย่าง
6. นำจุดเยือกแข็งที่ได้มาเทียบกับแผ่นเทียบจุดเยือกแข็ง เพื่อหาปริมาณน้ำที่เติมลงไปในน้ำนม

2. การตรวจสอบคุณภาพด้านเคมี

1. วัดค่าความถ่วงจำเพาะ โดยใช้ Lactometer
2. วัด % ไขมัน โดยวิธี Gerber method
3. วัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
4. ตรวจการคงทนความร้อนของโปรตีน โดยวิธี alcohol test ที่ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 75%

อุปกรณ์

1. หลอดทดลอง
2. แอลกอฮอล์ 75 %
3. ปิเปตขนาด 10 มล.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีตรวจ

1. ปิเปตแอลกอฮอล์ 2 มล. ลงในหลอดทดลอง
2. ปิเปตตัวอย่างนม 2 มล. ใส่ในหลอดที่มีแอลกอฮอล์ เขย่าให้เข้ากัน
3. ดูการเกิดตะกอนข้างหลอด ถ้ามีตะตอนแสดงว่า โปรตีนในน้ำนมไม่คงทนต่อความร้อน บันทึกผลเป็นบวก ถ้าไม่มีตะกอน แสดงว่าโปรตีนคงทนต่อความร้อนได้ดี บันทึกผลเป็นลบสามารถนำนมเข้าสู่กระบวนการผลิตได้
4. นำนมที่มีผลเป็นบวก ไปตรวจยืนยันด้วยวิธี Clot on boiling ต่อไป

5. วัดค่าความเป็นกรดด่างด้วยเครื่อง pH meter
6. ตรวจวัด % กรด (acidity) โดยการไตเตรท

อุปกรณ์และสารเคมี

1. บิวเรตขนาด 50 มล.
2. ขวดรูปชมพู่ขนาด 50 มล.
3. ปิเปตขนาด 10 มล.
4. phenolpthalein indicator
5. NaOH 0.1 N
6. น้ำกลั่น

วิธีตรวจ

1. ปิเปตนมตัวอย่าง 9 มล.ใส่ในขวดรูปชมพู่
2. ปิเปตน้ำกลั่น 9 มล. ใส่ลงไป
3. หยด phenolpthalein indicator 2-3 หยด
4. ไตเตรทกับ NaOH 0.1 N จนกว่าสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน
5. อ่านปริมาตร NaOH ที่ใช้ คำนวณ % กรดแลกติกที่ได้ดังนี้

ปริมาณกรดแลกติก(%) = ปริมาตร NaOH ที่ใช้ไตเตรท (มล.) x 0.063

7. การดมกลิ่น เพื่อตรวจสอบว่ามีกลิ่นผิดปกติหรือไม่
8. วัดค่าความหวาน (^{o} Brix) โดยใช้เครื่องมือ Hand Refractometer
9. การทดสอบชิม เพื่อทดสอบว่ามีรสชาติผิดปกติหรือไม่
10. การวัดความเข้มข้นของกรดด่างที่ใช้ในการ CIP

อุปกรณ์และสารเคมี

1. บิวเรตขนาด 50 มล.

2. ปิเปต 10 มล.
3. ขวดรูปชมพู่ 50 มล.
4. NaOH 0.1 N
5. HCl 0.1 N
6. phenolpthalein indicator

วิธีตรวจ

1. ปิเปตตัวอย่างด่าง 10 มล. ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ 50 มล. หยด phenolpthalein indicator 2-3 หยด สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู ไตเตรทด้วย HCl 0.1 N จนถึงจุดยุติจะเปลี่ยนสีจากสีชมพูจนไม่มีสี
2. บันทึกปริมาตร HCL ที่ใช้ แล้วคำนวณความเข้มข้นของด่างดังนี้

   %ความเข้มข้นด่าง = ปริมาตร HCL ที่ใช้ ไตเตรท x 0.04

3. ตรวจวัดความเป็นกรด โดยการปิเปตตัวอย่างกรด 10 มล. ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ 50 มล. หยด phenolpthalein indicator 2-3 หยด สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู ไตเตรทด้วย NaOH 0.1 N จนถึงจุดยุติจะเปลี่ยนสีจากสีชมพูจนไม่มีสี
4. บันทึกปริมาตร NaOH ที่ใช้ แล้วคำนวณความเข้มข้นของกรดดังนี้

   %ความเข้มข้นกรด = ปริมาตร NaOH ที่ใช้ ไตเตรท x 0.063

11. การตรวจวัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

อุปกรณ์

1. ไฮโดรมิเตอร์
2. กระบอกตวง 100 มล.
3. โมโนแกรม

วิธีตรวจ

1. ใส่ไฮโดรมิเตอร์ในกระบอกตวง
2. เทไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลงในกระบอกตวงจนเต็ม
3. รอจนไฮโดรมิเตอร์หยุดนิ่ง อ่านค่าความถ่วงจำเพาะและอุณหภูมิ
4. เทียบความถ่วงจำเพาะและอุณหภูมิในโมโนแกรม เพื่อวัด % ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อยู่ระหว่าง 33-40 %

12. การวัดปริมาตรนม โดยใช้ขวดวัดปริมาตรหรือกระบอกตวง
13. การตรวจสอบปริมาณตกค้างของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โดยใช้ Hydrogenperoxide strip จุ่มลงใน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กล่องนม แล้วเทียบกับสีของตัวอย่างบนกล่อง strip test เพื่ออ่านค่าเป็น ppm ควรจะมีความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ตกค้างไม่เกิน 3 ppm

14. การตรวจวัดตะกอนในนมเปรี้ยว

อุปกรณ์

1. หลอดพลาสติก
2. เครื่องหมุนเหวี่ยง
3. เครื่องชั่ง

วิธีตรวจ

1. ชั่งน้ำหนักหลอดและบันทึกน้ำหนัก
2. เขย่ากล่องนมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ตัดกล่องแล้วเทใส่หลอดพลาสติก ให้มีน้ำหนัก 10 g
3. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1100 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที
4. เทนมส่วนบนออกเหลือแต่ตะกอนด้านล่าง และชั่งน้ำหนักตะกอน
5. คำนวณ % ตะกอน $= \frac{\text{น้ำหนักตะกอน}}{\text{น้ำหนักนมเริ่มต้น}} \times 100$

15. การตรวจสภาพกล่องผลิตภัณฑ์นมยู เอช ที

ตรวจกล่องเมื่อเริ่มทำการผลิตหลังจากการต่อกระดาษและตรวจทุกๆ 10 นาที ขณะทำการผลิต

1. ให้ตัดเปิด package ด้านที่ไม่มีรอยต่อ ล้างทำความสะอาด package ด้วยน้ำให้สะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง ตรวจเช็คสภาพทั้งภายนอก และภายใน package ว่ามีรอยขีดข่วน (Scratch) หรือร่องรอยความเสียหายใดๆ หรือไม่
2. ตรวจเช็คแนวเชื่อมขวาง (Transversal sealing) ตัดขอบที่มุมทั้งสองด้านของ TS ออกประมาณ 1 มม.
3. ให้งอขอบกระดาษที่ติดกับแนวเชื่อมขวาง (TS) ลง เพื่อทำการตรวจเช็ค ว่ามีก้อนพลาสติกแข็ง (Plastic Lump) ติดอยู่บริเวณแนว TS หรือไม่
4. ให้เริ่มดึงจากบริเวณมุมใดมุมหนึ่งของแนว TS ก่อน โดยค่อยๆ ดึงออกตามแนวสันนิ้วที่ซ้อนประกบกันอยู่ ด้วยความระมัดระวัง
5. ให้ดึงแยกแนว TS จากมุมจนกระทั่งได้ระยะประมาณ 1/3 ของแนว TS จากนั้นให้เริ่มดึงแยกแนว TS จากอีกมุมหนึ่งจนกระทั่งได้ระยะประมาณ 1/3 ของแนว TS
6. จากนั้น จึงเริ่มดึงแยกแนวเชื่อมขวาง (TS) บริเวณส่วนกลางที่มีแนวเชื่อมยาว (LS) และแนวเชื่อมขวาง(TS) มีการเชื่อมติดกัน

1.การตรวจสอบรอย strip

1. สุ่มกล่องตัวอย่างที่ผ่านการผลิตเรียบร้อยแล้วจากสายพานมาตรวจความแข็งแรงของรอยเชื่อมตามขวางทั้งด้านบนและด้านล่างของกล่อง

2. เปิดกล่องเทผลิตภัณฑ์ออกระวังอย่าให้รอยเชื่อมตามตั้งชำรุด

3. ใช้กรรไกรตัดผ่าแถบพลาสติก LS Sealing ตามแนวขอบกระดาษที่ซ้อนอยู่ด้านในของกล่องแบ่งแถบพลาสติกออกเป็น 2 ส่วน

4. ส่วนที่ 1 จะมีกระดาษซ้อนอยู่ 2 ชั้น เรียกว่า LS Overlap ให้แยกกระดาษทั้ง 2 ชิ้น ออกจากกันเพื่อตรวจสอบการเชื่อม

5. ตรวจสอบว่าแถบพลาสติกเชื่อมติดกับพลาสติกบนกระดาษหรือไม่ โดยการดึงแถบพลาสติกทำมุม 45 องศา กับแนวกระดาษ ถ้าการเชื่อมดี พลาสติกที่เชื่อมกระดาษถูกดึงติดไปกับกระดาษทำให้เห็นชั้นของอะลูมิเนียมเป็นเงาประกายขึ้น

2.ตรวจสอบแนว seal อ้างอิงตาม Operation Manual(O.M.) TBA/19 Tetra Brik Aseptic 010V DOC No. OM-81687-0101

3.วิธีตรวจสอบรอยรั่ว

1. ตัดตรงแนวกลางกล่องในแนวขวาง เพื่อเอาน้ำนมออกแต่อย่าให้ขาดออกจากกันเหลือด้าน LS ไว้ ล้างคราบน้ำนมออกด้วยน้ำ
2. หยดสี Rhodamine B ทิ้งไว้ 2 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำ
3. ลอกชั้นกระดาษออกจนถึงชั้น *Aluminium Foil* ตรวจสอบการรั่วซึม

16. การตรวจค่าความกระด้างในน้ำกรอง

อุปกรณ์และสารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน EDTA 0.01 M
2. สารละลายบัฟเฟอร์
3. Erichrome Black T indicator
4. บิวเรต 50 มล.
5. ปิเปต 1 และ 25 มล.
6. ขวดรูปชมพู่ 250 มล.
7. บีกเกอร์

วิธีตรวจ

1. ใช้บีกเกอร์สุ่มตัวอย่างน้ำในบ่อพักน้ำกรอง
2. ปิเปตน้ำตัวอย่างมา 25 มล. เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 50 มล.
3. เติมสารละลายบัฟเฟอร์ 1 มล.
4. หยด Erichrome Black T indicator 2 หยด จนกลายเป็นสีม่วงแดง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5. ไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน EDTA จนสีม่วงแดงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ไตเตรทซ้ำ 2 ครั้ง บันทึกปริมาตร EDTA ที่ใช้
6. คำนวณค่าความกระด้าง (Hardness)

Hardness(mg/l $CaCO_3$) = ปริมาตรของ EDTA x 40.036

17. การวัดปริมาณคลอไรด์ในน้ำกรอง

อุปกรณ์และสารเคมี

1. สารละลาย $AgNO_3$ 0.05 M
2. สารละลาย $K_2Cr_2O_7$ 5%
3. HNO_3 0.1 M
4. NaOH 2 M
5. บิวเรต 50 มล.
6. ขวดวัดปริมาตร 100 มล.
7. ขวดรูปชมพู 250 มล.
8. ปิเปต 1 มล.
9. บีกเกอร์

วิธีตรวจ

1. ใช้บีกเกอร์สุ่มตัวอย่างน้ำในบ่อพักน้ำกรอง
2. ตวงวัดตัวอย่างปริมาตร 100 มล. ใส่ลงในฟลาส
3. ปรับพีเอชของน้ำตัวอย่าง 100 มล. ให้อยู่ในช่วง 7-10 โดยเติมสารละลาย NaOH ถ้าพีเอชน้อยกว่า 7 และเติม HNO_3 ถ้าพีเอชมากกว่า 10
4. เติมสารละลาย $K_2Cr_2O_7$ 1 มล. ไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน $AgNO_3$ ที่จุดยุติจะเกิดตะกอนสีอิฐ ไตเตรทซ้ำ 2 ครั้ง บันทึกปริมาตรที่ใช้
5. คำนวณความเข้มข้นของคลอไรด์

คลอไรด์ (mg/l) = ปริมาตรของ $AgNO_3$ x 29.22

18. การตรวจสอบ Clot on Boiling (COB)

อุปกรณ์

1. หลอดทดลอง
2. ปิเปตขนาด 10 มล.
3. อ่างควบคุมอุณหภูมิ

วิธีตรวจ

1. ปิเปตน้ำนม 5 มล. ลงในหลอดทดลอง

2. นำไปต้มในน้ำเดือด 5 นาที สังเกตลักษณะน้ำนมหลังต้ม หากน้ำนมอยู่ในสภาพปกติแสดงว่าน้ำนมยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่ถ้าน้ำนมกลายเป็นตะกอน หรือลิ่มแข็งแยกชั้นกับส่วนของเหลว แสดงว่าน้ำนมเกิดการเสียสภาพของโปรตีน ไม่สามารถนำเข้ากระบวนการผลิตได้

3. การตรวจสอบด้านจุลินทรีย์

1. การตรวจจุลินทรีย์แบบ pour plate

1. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA)
2. การตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์ม โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Violet red bile agar (VRB)
3. การตรวจหายีสต์และรา โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)

2. การตรวจจุลินทรีย์แบบ streak plate

1. การตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์นมยู เอช ที
2. การตรวจหาเชื้อ E. coli

- **การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ในนมพาสเจอร์ไรส์ชนิดซองและขวดรสจืด หวาน ช็อคโกแลต สตรอเบอร์รีและกาแฟ**

1. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 10,000 cfu/ml
    1. สุ่มเก็บตัวอย่างนมจากรายการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์
        1. เขย่านมให้เข้ากัน
        2. ทำความสะอาดซองนมและขวดนมโดยเฉพาะบริเวณที่ตัดนม ด้วยแอลกอฮอล์ 95 %
        3. ตัดซองนมและเจาะฝาขวดนมด้วยกรรไกรที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
        4. ปิเปตตัวอย่าง 1.00 ml ใส่ในหลอดทดลองที่มี buffer solution 9.00 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย เครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างมีมีความเข้มข้น 10^{-1}
        5. ปิเปตตัวอย่าง 1 ml ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
        6. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar วนจานให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อและรอจนกว่าอาหารแข็งตัว
        7. คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
        8. นับจำนวนโคโลนีเป็น cfu/ml และวิเคราะห์ผล

    2. การตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์ม ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกิน 100 cfu/ml
        1. สุ่มเก็บตัวอย่างนมจากรายการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์
        2. เขย่านมให้เข้ากัน

3. ทำความสะอาดซองนมและขวดนมโดยเฉพาะบริเวณที่ตัดนม ด้วยแอลกอฮอล์ 95 %
4. ตัดซองนมและเจาะฝาขวดนมด้วยกรรไกรที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
5. ปิเปตตัวอย่าง 1.00 ml ใส่ในหลอดทดลองที่มี buffer solution 9.00 ml เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างมีมีความเข้มข้น 10^{-1}
6. ปิเปตตัวอย่าง 1 ml ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
7. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Violet red bile agar (VRB) วนจานให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ และรอจนกว่าอาหารแข็งตัว เทอาหารซ้ำอีกครั้งรอจนอาหารแข็งตัว
8. คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
9. นับจำนวนโคโลนีเป็น cfu/ml และวิเคราะห์ผล

- **การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ในนมเปรี้ยวพาสเจอร์ไรส์ชนิดซองและขวดรสส้ม สับปะรด มิกซ์เบอร์รี่ และผลไม้รวม**

1. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามมาตรฐานปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 3,000 cfu/ml
2. การตรวจหาโคลิฟอร์ม ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกิน 10 cfu/ml
3. การตรวจยีสต์และรา ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกิน 10 cfu/ml
    1. สุ่มเก็บตัวอย่างนมจากรายการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์
    2. เขย่านมให้เข้ากัน
    3. ทำความสะอาดซองนมและขวดนมโดยเฉพาะบริเวณที่ตัดนม ด้วยแอลกอฮอล์ 95 %
    4. ตัดซองนมและเจาะฝาขวดนมด้วยกรรไกรที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
    5. ปิเปตตัวอย่าง 1.00 ml ใส่ในหลอดทดลองที่มี buffer solution 9.00 ml เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างมีมีความเข้มข้น 10^{-1}
    6. ปิเปตตัวอย่าง 1 ml ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
    7. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) วนจานให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ และรอจนกว่าอาหารแข็งตัว
    8. คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
    9. นับจำนวนโคโลนีเป็น cfu/ml และวิเคราะห์ผล

- **การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ในนมยู เอช ที รสจืด หวาน ช็อคโกแลต กาแฟ วานิลามอลต์ ชาเขียวใบเตยและไยอาหาร**

1. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ต้องไม่พบ

1. เรียงตัวอย่างนมตามเวลาการสุ่ม โดยสุ่มตรวจทุก ๆ 20 นาที ของทุกเครื่องบรรจุ
2. เขย่าให้เข้ากัน
3. เช็ดทำความสะอาดบริเวณฟอยล์ด้วยแอลกอฮอล์ 95 %
4. เจาะกล่องนมด้วย needle ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
5. ใช้ loop จุ่มในกล่องนมและนำมา streak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) ที่ผ่านการบ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และต้องไม่มีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลลินทรีย์ โดย 1 จาน อาหารเลี้ยงเชื้อสามารถ streak ได้ 4 ตัวอย่าง
6. คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
7. สังเกตเชื้อจุลินทรีย์ที่ขึ้นตามรอย streak และวิเคราะห์ผล

- **การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ในนมยู เอช ทีรสส้ม มิกซ์เบอร์รี่ และผลไม้รวม**

1. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ต้องไม่พบ

2. การตรวจยีสต์และรา ตามมาตรฐานของโรงงานปริมาณจุลินทรีย์ต้องไม่พบ ทำการตรวจเหมือนนมเปรี้ยวพาสเจอร์ไรส์

- การตรวจวัดความเป็นกรดด้วย pH meter

นมยู เอช ที ที่ผ่านการตรวจสอบทางจุลินทรีย์ จะวัด pH โดยมาตรฐาน นมปกติมี pH อยู่ระหว่าง 6.4 - 6.6

- **การตรวจจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ นมใน balance tank และ silo tank**

1.การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

1. สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากถังต่างๆ นมใน balance tank และ silo tank ใส่ขวดที่ผ่าน การฆ่าเชื้อแล้ว
2. ปิเปตตัวอย่างนมมา 1 ml ใส่ในหลอดทดลองที่มี buffer solution 9.00 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย เครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10^{-1}
3. ทำเช่นเดียวกับข้อ 2 จนได้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้น (นมดิบ = 10^{-5} balance tank และ silo tank = 10^{-3})
4. ปิเปตตัวอย่าง 1 ml ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
5. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar วนจานให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อและรอจนกว่าอาหารแข็งตัว
6. คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

7. นับจำนวนโคโลนีเป็น cfu/ml และวิเคราะห์ผล

2. การตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์ม

1. สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากถังต่างๆ ใส่ขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

2. ปิเปตตัวอย่างนมมา 1 mlใส่ในหลอดทดลองที่มี buffer solution 9.00 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย เครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10^{-1}

3. ทำเช่นเดียวกับข้อ 2 จนได้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้น (นมดิบ = 10^{-4} balance tank และ silo tank = 10^{-2})

4. ปิเปตตัวอย่าง 1 ml ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

5. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Violet red bile agar (VRB) วนจานให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ และรอจนกว่าอาหารแข็งตัว เทอาหารซ้ำอีกครั้งรอจนอาหารแข็งตัว

6. คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

7. นับจำนวนโคโลนีเป็น cfu/ml และวิเคราะห์ผล

- การตรวจหา E. coli โดยใช้ Biochem test

ตามมาตรฐานต้องไม่พบ E. Coli การตรวจหา E.coli จะตรวจสอบเมื่อนมที่ตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มมีเชื้อขึ้นจะนำมาทำการทดสอบต่อเพื่อหา *E.coli* โดยเขี่ยเชื้อ streak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB บ่มที่อุณหภูมิ 35^{0}C 48 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีที่มีสีเขียวดำ แวววาว และทำการทดสอบต่อดังนี้

1. ทดสอบ Triple sugar iron agar (TSI)

ใช้ทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการหมักน้ำตาลชนิดต่างๆ ในอาหารเลี้ยงเชื้อ และดูความสามารถในการสร้างก๊าซของเชื้อ

วิธีการตรวจ

1. ใช้เข็มเขี่ยเชื้อไปลนไฟและปล่อยให้เย็น นำเข็มไปเขี่ยโคโลนีบนอาหาร EMB แล้วนำไป stab ลงในอาหาร TSI

2. บ่มที่อุณหภูมิ 35^{0}C 24 ชั่วโมง

2. ทดสอบ Indole(I)

ใช้ทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์ Tryptophanase เมื่อ indole ทำปฏิกิริยากับ KOVAC ' s reagent จะเกิดสารสีชมพู

วิธีการตรวจ

1. ใช้เข็มเขี่ยเชื้อไปลนไฟและปล่อยให้เย็น นำเข็มไปเขี่ยโคโลนีบนอาหาร EMB แล้วนำไป stab ลงในอาหาร slim medium

2. บ่มที่อุณหภูมิ 35^{0}C 24 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. นำมาหยดสาร KOVAC ' s reagent 2 หยด ดูการเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้นบนอาหาร

3. ทดสอบ Motile (M)

ใช้ทดสอบกระเคลื่อนที่ของแบคทีเรีย เชื้อที่มี flagella จะสามารถเคลื่อนที่กระจายออกจากรอย stab และเจริญไปทั่วบริเวณอาหาร ทำให้อาหารขุ่น

วิธีการตรวจ

พิจารณาโคโลนีที่เจริญจากข้อ 2

4. ทดสอบ Citrate (C)

ใช้ทดสอบเชื้อที่ใช้ citrate เป็นแหล่งอาหารคาร์บอน ใช้ ammonium salt เป็นแหล่งอาหารไนโตรเจน เมื่อ ammonium salt แตกตัว จะได้แอมโมเนียที่จะทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อมีสภาวะเป็นกลาง ทำให้อินดิเคเตอร์เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำเงิน

วิธีการตรวจ

1. ใช้เข็มเขี่ยเชื้อไปลนไฟและปล่อยให้เย็น นำเข็มไปเขี่ยโคโลนีบนอาหาร EMB แล้วนำไป stab ลงในอาหาร simmon citrate agar
2. บ่มที่อุณหภูมิ 35^{0}C 24 ชั่วโมง

- การอ่านผลทาง Biochem test ของ E. coli

1. TSI (+) อาหารเลี้ยงเชื้อ TSI ที่มีสีแดงจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองใสและมีฟองอากาศผุดขึ้นในส่วนที่เปลี่ยนสี
2. Indole (+) indole ทำปฏิกิริยากับ KOVAC ' s reagent จะเกิดวงแหวนสีชมพู
3. Citrate (-) อาหารเลี้ยงเชื้อ simmon citrate agar ที่มีสีเขียวต้องไม่เปลี่ยนเป็นสีฟ้า-น้ำเงิน
4. Motile (+) อาหารเลี้ยงเชื้อ slim medium ที่มีสีเหลืองใสจะเปลี่ยนเป็นอาหารลักษณะขุ่น

- **การตรวจหาโคลิฟอร์มโดยวิธีเยื่อกรอง**

อุปกรณ์

1. ชุดกรองสแตนเลสที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
2. ขวดแก้วปลอดเชื้อสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ
3. เพลทขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 mm ปลอดเชื้อ
4. เยื่อกรอง filter membrane รูกรองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.45 ไมครอน
5. แผ่นดูดซับอาหาร (absorbent pad) เส้นผ่าศูนย์กลาง 48 mm
6. ปากคีบปลอดเชื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

7. ตู้บ่มอุณหภูมิ 35 ± 0.5°C

8. อาหารเลี้ยงเชื้อ M-Endo agarless

9. อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl sulfate broth

วิธีการตรวจ

1. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ M-Endo agar less ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ รอให้อาหารแข็งและคว่ำ

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl sulfate broth ประมาณ 1.8-2.0 มล. ลงในฝาจานอาหารเลี้ยงเชื้ออีกชุดหนึ่ง ใช้ปากคีบคีบแผ่นดูดซับอาหารวางลงไป และเทอาหารส่วนที่เหลือจากการดูดซับทิ้ง วางทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง

3. ต่อชุดกรองเข้ากับปั๊มลมและขวดรูปชมพู ใช้ปากคีบคีบเยื่อกรองวางลงบนชุดกรอง เปิดปั๊มและเทน้ำตัวอย่างลงในชุดกรอง 200 มล. ผ่านเยื่อกรอง

4. นำเยื่อกรองที่กรองน้ำแล้วมาวางบนแผ่นดูดซับข้อ 2 ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ ปิดฝาจานอาหารทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 2 ชั่วโมง

5. ย้ายเยื่อกรองจากข้อ 4 โดยใช้ปากคีบวางบนอาหารข้อ 1 ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศระหว่างเยื่อกรองกับอาหาร

6. นำไปบ่มคว่ำจานเพาะเชื้อ ที่อุณหภูมิ 35 °C 24 ชั่วโมง

7. นับเฉพาะโคโลนีที่มีสีเขียวเข้ม-ดำ และมีความมันวาว คล้ายโลหะ (metallic sheen)

8. นำไปทดสอบซ้ำว่าเป็น *E.coli* หรือไม่ ตามวิธีการตรวจหาเชื้อ *E.coli* โดย Biochem test และการ streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB

- **การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ**

อุปกรณ์

1. ขวดแก้วบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
2. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ และลูป ปลอดเชื้อ
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์

วิธีการ

1. เทอาหารเลี้ยงเชื้อประมาณ 10-15 มล. รอจนอาหารแข็งตัวแล้ว คว่ำจาน นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C 24 ชั่วโมง ซึ่งอาหารเลี้ยงเชื้อต้องไม่มีโคโลนีใด ๆ ขึ้นเลย

1.1 หากต้องการตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ให้ใช้อาหาร PCA

1.2 หากต้องการตรวจนับยีสต์และราให้ใช้อาหาร PDA

2. นำไปวางในบริเวณที่ต้องการตรวจเชื้อในอากาศ โดยเปิดฝาทิ้งไว้ 15 นาที แล้วจึง

ปิดฝาแล้วคว่ำจานนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C 48 ชั่วโมง อ่านผลโดยนับทุกโคโลนีที่ขึ้นบนอาหาร

- **การตรวจดูลักษณะของเชื้อจุลินทรีย์ด้วยกล้องจุลทรรศน์**

อุปกรณ์

1. แผ่นสไลด์แก้วและลูปเขี่ยเชื้อ
2. สี crystal violet
3. Gram ' s Iodine
4. Alcohol 95 %
5. สี Safranin-O
6. น้ำกลั่น
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์
8. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

1. ใช้ลูปเขี่ยโคโลนีของเชื้อที่ต้องการตรวจ smear เชื้อบนสไลด์ที่มีน้ำกลั่นหยดอยู่ นำไป heat fix ด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์
2. หยดสี crystal violet ให้ท่วมรอย smear ทิ้งไว้ 1 นาที ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำกลั่น
3. หยด Gram ' s Iodine ให้ท่วมรอย smear ทิ้งไว้ 1 นาที ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำกลั่น
4. ล้างด้วยแอลกอฮอล์ แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นทันที
5. หยดสี Safranin-O ให้ท่วมรอย smear ทิ้งไว้ 1 นาที ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำกลั่น ทิ้งไว้ให้แห้ง
6. นำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ เมื่อใช้เลนส์กำลังขยาย 100 เท่าให้หยด oil ที่แผ่นสไลด์

การเตรียมสารละลายและอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. การเตรียมน้ำ dilution

- การเตรียม stock solution

ชั่ง KH_2PO_4 17.0 g เติมน้ำ 250 ml ปรับ pH = 7.0 ด้วย 0.1 N NaOH เติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรสุดท้าย 500 ml นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที

- การเตรียม dilution

ปิเปต stock solution 1.25 ml ผสมกับน้ำกลั่น ให้มีปริมาตร 1 L แล้วแบ่งใส่หลอดทดลองหลอดละ 9.5 ml และนำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที จะได้ปริมาตรที่เหลือในหลอดประมาณ 9.0 ml และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

2. การเตรียมกรด Tataric

ชั่งกรด tartaric 1.0 g ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 10 ml นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น

3. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1 Plate count agar (PCA)

ชั่งอาหาร 23.50 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C (สำหรับการตรวจน้ำนมดิบและนมพาสเจอร์ไรส์อาหารจะต้องผสมสีในอัตราส่วน 1:1 เพื่อสามารถเห็นโคโลนีของจุลินทรีย์ได้ชัดเจน วิเคราะห์ผลได้ถูกต้อง โดยการเตรียมสารละลายสี(stock)ชั่ง 2,3,5 triphenyltetrazolium chloride($C_{19}H_{15}ClN_4$) 4 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น)

3.2 Potato dextrose agar (PDA)

ชั่งอาหาร 39.00 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C

3.3 Violet red bile agar (VRB)

ชั่งอาหาร 38.50 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่ขวด ไม่ต้องนำไปฆ่าเชื้อ ซึ่งอาหารไม่สามารถเก็บไว้ใช้ต่อในวันต่อไปได้ เก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C

3.4 Eosin-Methylene blue lactose saccharose agar (EMB)

ชั่งอาหาร 39.00 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C

3.5 M-endo agar less

ชั่งอาหาร 42.00 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 980 ml นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด ลดอุณหภูมิลงเหลือ 45 °C เติม ethanol 2 ml นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C

3.6 Lauryl tryptose broth

ชั่งอาหาร 35.60 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C

3.7 Simmons citrate agar

ชั่งอาหาร 24.30 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่หลอดทดลองหลอดละ 4 ml ปิดฝา เรียงใส่ rack นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเอียงหลอดอาหารเพื่อทำ slant รอจนอาหารแข็งตัว นำไปเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น

3.8 Triple sugar iron agar (TSI)

ชั่งอาหาร 65.00 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่หลอดทดลองหลอดละ 4 ml ปิดฝา เรียงใส่ rack นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที แล้วเอียงหลอดอาหารเพื่อทำ slant รอจนอาหารแข็งตัว นำไปเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น

3.9 Slim medium

ชั่งอาหาร 36.25 g เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 L นำไปต้มจนอาหารละลาย และต้มต่อจนเดือด นำมาบรรจุใส่หลอดทดลองหลอดละ 4 ml ปิดฝา เรียงใส่ rack นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที รอจนอาหารแข็งตัว นำไปเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น

3.10 Bacillus cereus selective agar

ชั่งอาหาร 40.00 g เติมน้ำกลั่นปริมาตร 950 mL นำไปต้มประมาณ 5-10 นาที จนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด นำมาบรรจุใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 °C 15 นาที จากนั้น ลดอุณหภูมิอาหารลงให้ได้ประมาณ 50 °C แล้ว เติมสารละลาย Bacillus cereus supplement 2 mL (ได้จากการเติมน้ำกลั่น 2 mLลงในขวด Bacillus cereus supplement 1 ขวด) จากนั้นเติม yolk egg emulsion 50 mL โดยวิธีการปลอดเชื้อ ผสมให้เข้ากัน แล้วเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 65 °C เพื่อใช้ตรวจวิเคราะห์ต่อไป

การฆ่าเชื้ออุปกรณ์ เช่น ปิเปต จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ลูป เข็มจะนำไปใส่กระบอกสแตนเลส และขวดรูปชมพูจะอุดสำลีและปิดฟอยล์ ฆ่าเชื้อด้วยตู้อบ (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 200 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4. การตรวจสอบการเคลื่อนที่ของน้ำนมภายในกล่องด้วยเครื่อง Electester

เครื่อง Electester คือ เครื่องมือสำหรับคัดแยกผลิตภัณฑ์นมยู เอช ที ที่เสียแบบลักษณะเนื้อนมผิดปกติ โดยตรวจสอบจากการเคลื่อนที่ของน้ำนมภายในกล่อง ถ้าผลิตภัณฑ์มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30-38 °c เป็นเวลาอย่างน้อย 10 วัน เชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตจนทำให้เนื้อนมจับตัวเป็นก้อนแยกออกจากน้ำนม และทำให้พฤติกรรมการเคลื่อนที่ของน้ำนมเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ หรือนมที่มี

การเสื่อมสภาพของโปรตีนก็จะมีพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของนมเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ซึ่งเครื่อง Electester สามารถแยกความแตกต่างดังกล่าวได้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. พนักงานทวนสอบเครื่อง Electester ก่อนการปฏิบัติงาน

2.แผนกรับนมจากคลังสินค้า นม ยู เอช ที หรือนมคืนจากลูกค้าที่ไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดมาในห้องปฏิบัติงาน

3.สุ่มตัวอย่างนมมา 25 กล่อง เพื่อนำมาตั้งปรับค่าเครื่อง Electester ทำการทดสอบนมแต่ละกล่องโดยวางบน dish ของเครื่อง Electester

3.1 ถ้าเครื่องอ่านว่าผ่าน จะไม่ส่งสัญญาณเสียง dish เขย่า และไฟเขียวจะปรากฏที่ปุ่ม Good led indicator ให้แยกนมนั้นไว้ สวมพลาสติกห่อหุ้มจำนวน 4 กล่อง สำหรับนมขนาด 250 มล.และจำนวน 6 กล่อง สำหรับนมขนาด 180 มล. และใส่หลอดด้านบน ใช้เครื่องเป่าลมร้อนเป่าลงบนพลาสติกให้ห่อรัดกล่องนม

3.2 ถ้าเครื่องส่งสัญญาณเสียง dish ไม่เขย่า และไฟแดงจะปรากฏที่ปุ่ม Bad led indicator จะแยกนมออกจากนมดี และสุ่มตัดชิม ดูลักษณะปรากฏว่าเสียอย่างสม่ำเสมอ

4.นมที่เครื่องอ่านว่าผ่าน ถูกสุ่มตัดตัวอย่างสม่ำเสมอ ส่วนนมที่ไม่ผ่าน อาจเกิดจากกล่องนมบุบให้ปรับแต่งให้ได้รูปและทดสอบผ่านเครื่องอีกรอบ

5. ผลิตภัณฑ์ที่ดีและเสีย จะทำการบันทึกผลการคัดแยก ผลิตภัณฑ์ที่ดีจะถูกส่งคืนกลับคลังสินค้านมยู เอช ที หรือทุบกล่องนม นำนมไป re-process โดยนำไปผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ ถ้า pH มากกว่า 6.5 ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เสียจะส่งไปทำลายทิ้ง

5. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นม

5.1 กระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization)

- นมพาสเจอร์ไรส์ รสจืด หวาน สตรอเบอร์รี กาแฟ และช็อกโกแลต

กรรมวิธีด้านล่าง น้ำนมดิบจาก Silo tank จะถูกส่งมาตามท่อเพื่อเก็บในถังพักนม รอการพาสเจอร์ไรส์ โดยก่อนการส่งนมจะต้องมีการล้างท่อด้วยน้ำร้อนก่อนแล้วส่งนมตามลำดับ กำหนดให้ความถ่วงจำเพาะของนม เท่ากับ 1.030 g/cm^3 ดังนั้น ถ้าต้องการผลิตนม ปริมาณ 6 ตัน จะต้องคำนวณหาปริมาตรน้ำนมจากสูตร

$D = m/v$; $v = m/D = 6{,}000 / 1.030 = 5{,}825.24$ ลิตร

↓

กรรมวิธีด้านบน ผสมนมตามสูตรของทางโรงงานภายในห้องผสมนม โดยน้ำนมดิบ 6 ตัน จะถูกแบ่งออก

ผสมก่อน 1-2 เพื่อละลายส่วนผสมต่างๆ ให้เข้ากันก่อนเข้าไปผสมกับน้ำนมทั้งหมด ใน

ขั้นตอนการผสม น้ำนมดิบจากถังพักนม จะผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนก่อนเข้าสู่ถังผสม แล้วให้ความร้อนจนน้ำนมมีอุณหภูมิ ≈ 80 ^{0}c เติมส่วนผสมต่างๆ และกวนให้เข้ากันโดยใช้ใบพัด ≈ 2 นาที จากนั้นน้ำนมจะผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความเย็น เพื่อลดอุณหภูมิของน้ำนมลง แล้วส่งเข้าถังพักนมดิบเพื่อผสมกับน้ำนมดิบที่เหลือ ในขั้นตอนนี้ จะมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมให้ได้ตามที่โรงงานกำหนด เช่น อุณหภูมิ ความถ่วงจำเพาะ ^{0} Brix pH และ

% กรด

↓

น้ำนมเข้าสู่ถังพักนมรอการพาสเจอร์ไรส์

↓

น้ำนมเข้าสู่ Balance tank

↓

น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- heat โดยการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำนมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว(อุณหภูมิ 85^{0}c) น้ำนมจะมีอุณหภูมิประมาณ 60-70 ^{0}c

↓

น้ำนมเข้าสู่ การ homogenize ที่ความดัน 1000 -1500 psi

↓

น้ำนมผ่าน Plate Heat Exchanger ที่อุณหภูมิต่างๆกันคือ

รสหวาน จืด สตรอเบอร์รี ช็อกโกแลต ผ่านที่อุณหภูมิ 85 ^{0}c

รส กาแฟ ผ่านที่อุณหภูมิ 95 ^{0}c เพื่อเพิ่มกลิ่น-รสให้ดีขึ้น

↓

น้ำนมเข้าสู่ Holding tube เป็นเวลา 16 วินาที

↓

น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- cool โดยการแลกเปลี่ยนความเย็นกับน้ำนมดิบ (อุณหภูมิ 4^{0}c) น้ำนมจะมีอุณหภูมิประมาณ 30-40 ^{0}c

↓

น้ำนมผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความเย็น เพื่อลดอุณหภูมิให้นมมีอุณหภูมิ 4^{0}c แล้วนมจะผ่านท่อ sampling ซึ่งเป็นท่อที่ต้องเก็บตัวอย่างนมเพื่อตรวจสอบคุณภาพหลังการพาสเจอร์ไรส์ เช่นเดียวกับก่อนพาสเจอร์ไรส์ แล้วนมถูกส่งเข้าสู่ถังพักนมเพื่อรอการบรรจุ

- นมเปรี้ยวพาสเจอร์ไรส์ รส ส้ม สับปะรด มิกซ์เบอร์รีและผลไม้รวม

ขั้นตอนการเตรียม starter

กรรมวิธีบน

บรรจุน้ำภายในถังบ่มขนาดเล็ก ให้ความร้อนที่ 90 ^{0}c เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อแล้วปล่อยน้ำออก

↓

เติมนมผงผสมน้ำในอัตราส่วนที่โรงงานกำหนด จากนั้นให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90 ^{0}c 30 นาที กระจายความร้อนภายในตัวถังโดยใช้ใบพัด

↓

ลดอุณหภูมิ จนกระทั่งถึง 42 ^{0}c เติมเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมจากแผนกจุลินทรีย์ 1700 มล. (Streptococcus และ Lactobacillus + นมยู เอช ที รสจืด) บ่มเป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง

↓

ตรวจวัด % กรด (ให้มีค่าระหว่าง 1.1-1.3 %)
ตรวจวัด pH (ให้มีค่าระหว่าง 3.8-3.9)

↓

ส่งไปยังถังบ่มขนาดใหญ่

↓

กรรมวิธีล่าง

นำนมจืดพาสเจอร์ไรส์มาผสม ตรวจสอบกลิ่น cream, whey ว่าปกติหรือไม่ แล้วสุ่มตัวอย่างตรวจสอบ % กรด และ pH ว่าได้ตามที่กำหนดหรือไม่ ถ้ายังไม่ได้ตามที่กำหนด ก็ให้บ่มต่อจนได้ % กรด และ pH ที่กำหนดไว้

↓

ตีครีม ให้แตกละเอียด เติมน้ำตาล stabilizer น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60-70 ^{0}c สุ่มตัวอย่างตรวจวัด % กรด และ pH ว่าได้ตามที่กำหนดหรือไม่ ถ้ายังไม่ได้ตามที่กำหนด ให้ เติมกรด ซิตริก โดยคำนวณ ตามสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปริมาณกรดซิตริก (kg) = (0.63 - % กรดที่ได้ตามความเป็นจริง) x 5,000
100

เติมสีและกลิ่นสังเคราะห์ในอัตราส่วนที่โรงงานกำหนด จากนั้นลดอุณหภูมิลงให้มีอุณหภูมิไม่เกิน 10 °c น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- heat โดยการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำนมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว(อุณหภูมิ 95°c) น้ำนมจะมีอุณหภูมิประมาณ 60-70 °c

น้ำนมเข้าสู่ การ homogenize ที่ความดัน 1000 -1500 psi

น้ำนมผ่าน Plate Heat Exchanger ที่มีอุณหภูมิ 95 °c

น้ำนมเข้าสู่ Holding tube เป็นเวลา 16 วินาที

น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- cool โดยการแลกเปลี่ยนความเย็นกับน้ำนมดิบ (อุณหภูมิ 4°c) น้ำนมจะมีอุณหภูมิประมาณ 30-40 °c

น้ำนมผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความเย็น เพื่อลดอุณหภูมิให้นมมีอุณหภูมิ 4°c แล้วนมจะผ่านท่อ sampling ซึ่งเป็นท่อที่ต้องเก็บตัวอย่างนมเพื่อตรวจสอบคุณภาพหลังการพาสเจอร์ไรส์ เช่นเดียวกับก่อนพาสเจอร์ไรส์ แล้วนมถูกส่งเข้าสู่ถังพักนมเพื่อรอการบรรจุ

ขั้นตอนการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ชนิดซอง

1. ก่อนการบรรจุเครื่องบรรจุจะถูกทำความสะอาดด้วยระบบ CIP ก่อนทุกครั้ง นมที่บรรจุเมื่อเปลี่ยนรสชาติใหม่ก็จะทำความสะอาดเครื่องบรรจุด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 85 °C ประมาณ 1 ชั่วโมง
2. การตรวจสอบและติดตั้งฟิล์ม เปลี่ยนโค้ดวัน เดือน ปีหมดอายุ

- การวัดปริมาตรนมแต่ละซองให้ได้ตามมาตรฐาน จะใช้วิธีการวัดปริมาตรและการชั่งน้ำหนัก วิธีชั่งน้ำหนักให้ความสะดวกรวดเร็วและไม่สูญเสียนมในการปรับปริมาตรแต่ละครั้ง โดยปริมาตรนมที่เท่ากันในแต่ระรสจะให้น้ำหนักนมแต่ละรสไม่เท่ากัน เนื่องจากนมแต่ละรสมีค่าความถ่วงจำเพาะและ ° Brix หลังการพาสเจอร์ไรซ์ไม่เท่ากัน จึงขึ้นอยู่กับส่วนผสมแต่ละชนิดที่เติมผสมลงไป เช่น นมรสจืดปริมาตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

200 ml จะมีน้ำหนักประมาณ 211-214 g ส่วนนมรสหวานปริมาตร 200 ml จะมีน้ำหนักประมาณ 214-217 g

3. ลักษณะการพับฟิล์มของเครื่องบรรจุนมซอง

ช่วงที่ 1 ฟิล์มจะเป็นม้วนขนาดใหญ่ติดตั้งที่หลังเครื่องบรรจุ แล้วฟิล์มจะถูกคลี่ออกผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวฟิล์มทาง ด้านบนของเครื่องบรรจุ

ช่วงที่ 2 เครื่องจะรีดฟิล์มพับเอาด้านข้างทั้ง 2 ข้างประกบเข้าหากัน ต่อจากนั้นเครื่องจะรีดทับฟิล์มให้ติดกันด้วยความร้อน

ช่วงที่ 3 ฟิล์มจะเลื่อนลงมาปั๊มวัน เดือน ปี หมดอายุ และจะมีท่อขนาดเล็กที่ต่อกับถังเก็บนมด้านบน ส่งนมลงมาบรรจุในซอง

ช่วงที่ 4 เมื่อนมบรรจุในซองแล้วเครื่องจะการตัดซองลงมายังถาดรองรับนมด้านล่าง

4. ทำความสะอาดซองนมอีกครั้งด้วยน้ำ ก่อนบรรจุในถุงขนาดใหญ่ 50 ซองต่อ 1 ถุง และขั้นตอนนี้จะสุ่มเก็บตัวอย่างทุก 30 นาที ไปตรวจสอบทางเคมี เช่น pH % กรด °Brix และ ความถ่วงจำเพาะ และการตรวจสอบทางจุลินทรีย์ และมีการสุ่มเก็บนมไว้ตลอดอายุการเก็บรักษา

5. นำผลิตภัณฑ์นมเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อรอการจำหน่าย

ขั้นตอนการบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ชนิดขวด

1. ก่อนการบรรจุเครื่องบรรจุจะถูกทำความสะอาดด้วยระบบ CIP ก่อนทุกครั้ง แบ่งเป็น 3 รายการผลิต ดังนี้

1.1 เครื่องบรรจุนมแกลอน ขนาด 5 ลิตร และนมถุงขนาดใหญ่ขนาด 10 กิโลกรัม

1.2 เครื่องบรรจุนมขวดรสจืด หวาน ช็อคโกแลต กาแฟ และสตรอเบอร์รี่ขนาด 200 ml

1.3 เครื่องบรรจุนมเปรี้ยวชนิดขวดรสส้ม มิกซ์เบอร์รี่ สับปะรด และผลไม้รวมขนาด 150 ml

2. การบรรจุนมแกลอน

2.1 การทำความสะอาดแกลอนและฝาปิดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ

2.2 นมจะถูกส่งมาตามท่อเข้าสู่เครื่องบรรจุ หลังจากนั้นนำแกลอนไปที่หัวฉีดน้ำนมแล้วอัดปากแกลอนเข้าไป และน้ำนมจะไหลออกจากเครื่อง เมื่อปริมาตรนมเต็มแกลอนให้บีบที่แกลอนเพื่อไล่ฟองอากาศออกก่อน หลังจากนั้นปิดฝา แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

2.3 นำผลิตภัณฑ์นมเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อรอการจำหน่าย

3. การบรรจุนมขวดรสจืด หวาน ช็อคโกแลต กาแฟ สตรอเบอร์รี่และนมน้ำอ้อย ขนาด 200 ml

3.1 เครื่องจะเรียงขวดอัตโนมัติในถังทรงกระบอก ออกมาตามสายพาน และมีการยิงโค้ดวัน เดือน ปี หมดอายุ

3.2 ขวดนมจะวิ่งตามสายพานเป็นวงกลม ไปตามท่อที่บรรจุ ซึ่งจะดึงอากาศภายในขวดออกให้เป็นสุญญากาศ และมีแรงดันดันนมตามท่อฉีดนมเข้าสู่ขวด และปิดผนึกฝาด้วยฟอยล์โดยใช้กระแสไฟฟ้า 100 mA และมีการล้างฟิล์มที่ปิดผนึกเสร็จด้วยน้ำเพื่อลดอุณหภูมิที่ปิดฟอยล์ ป้องกันการรั่วของฟอยล์ และชะล้างเศษฟอยล์หรือสิ่งสกปรกที่ติดค้างที่ขวดออก

3.3 ขวดนมที่บรรจุเสร็จแล้วจะผ่านเครื่องนับจำนวนขวด

3.4 การตรวจสอบรอยรั่วของฟอยล์

3.5 เรียงนมใส่ถุงขนาดใหญ่ถุงละ 35 ขวด

3.6 สุ่มเก็บตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ จุลินทรีย์ ขณะเริ่มเดินเครื่องบรรจุช่วงแรก ช่วงกลางและก่อนเสร็จการบรรจุ และเก็บตัวอย่างไว้จนถึงวันที่หมดอายุ

3.7 นำผลิตภัณฑ์นมเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อรอการจำหน่าย

4. การบรรจุนมเปรี้ยวชนิดขวดรสส้ม มิกซ์เบอร์รี่ สับปะรด และผลไม้รวมขนาด 150 ml

4.1 พนักงานจะเรียงขวดให้วิ่งไปตามสายพาน และผ่านเครื่องนับจำนวนขวด

4.2 ขวดจะถูกยิงโค้ดวัน เดือน ปี หมดอายุ

4.3 ฆ่าเชื้อด้วยแสง UV

4.4 ขวดนมจะวิ่งตามสายพานเป็นวงกลมเพื่อบรรจุนมลงขวดและปิดผนึกฝาด้วยฟอยล์ที่อุณหภูมิ 135 °C

4.5 ตรวจสอบรอยรั่วของฟอยล์

4.6 เรียงนมใส่ลัง ลังละ 40 ขวด

4.7 สุ่มเก็บตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ จุลินทรีย์ ขณะเริ่มเดินเครื่องบรรจุช่วงแรก ช่วงกลางและก่อนเสร็จการบรรจุ และเก็บตัวอย่างไว้จนถึงวันที่หมดอายุ

4.8 นำผลิตภัณฑ์นมเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อรอการจำหน่าย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 1 ตารางแสดง °Brix ความถ่วงจำเพาะ และค่าความเป็นกรดของนมพาสเจอร์ไรส์

รสชาติ	°Brix		ความถ่วงจำเพาะ (g/cm^3)	pH	%ความเป็นกรด
	ก่อนพาสฯ	หลังพาสฯ			
จืด	10	12	1.027-1.031	6.50-6.80	0.15-0.16
หวาน	13-15	16	1.044	6.50-6.80	0.15-0.16
ช็อคโกแลต	15	17-18	1.050	6.50-6.80	-
กาแฟ	15	17-18	1.050	6.50-6.80	-
สตรอเบอร์รี่	15	17-18	1.050	6.50-6.80	-
น้ำอ้อย	13	13	1.045	5.60-6.40	0.09-0.16
มิกซ์เบอร์รี่	18	18-19	1.068-1.076	3.80-4.00	0.62-0.65
สับปะรด	18	18-19	1.068-1.076	3.80-4.00	0.62-0.65
ผลไม้รวม	18	18-19	1.068-1.076	3.80-4.00	0.62-0.65
ส้ม	18	18-19	1.068-1.076	3.80-4.00	0.62-0.65

ขั้นตอนการทำความสะอาดเครื่องด้วยระบบ CIP

1. ล้างเครื่องทั้งระบบด้วยน้ำกรองประมาณ 20 นาที
2. ล้างด้วยน้ำร้อน 85 °C ประมาณ 20 นาที
3. ล้างด้วยด่าง (โซดาไฟ เข้มข้น 1.5 – 2.0 %) ประมาณ 20 นาที
4. ล้างด้วยน้ำร้อน 85 °C ประมาณ 20 นาที เพื่อล้างด่างที่ตกค้างอยู่ในถังหรือท่อ ซึ่งด่างจะกลับเข้าสู่ถังเก็บด่างก่อนที่จะล้างด้วยน้ำร้อน น้ำร้อนที่ใช้ล้างจะเก็บไว้ที่ถังเก็บและนำกลับมาใช้ใหม่
5. ล้างด้วยกรด (Dilac NP เข้มข้น 1.2-1.5 %)
6. ล้างด้วยน้ำร้อน 85 °C ประมาณ 20 นาที เพื่อล้างกรดที่ตกค้างที่ตกค้างอยู่ในถังหรือท่อ ซึ่งกรดจะจะกลับเข้าสู่ถังเก็บด่างก่อนที่จะล้างด้วยน้ำร้อน น้ำร้อนที่ใช้ล้างจะเก็บไว้ที่ถังเก็บและนำกลับมาใช้ใหม่
7. ล้างด้วยน้ำกรองประมาณ 20 นาที

ในขั้นตอนการล้างจะมีการตรวจสอบ % ความเข้มข้นของ กรดด่างที่ใช้ตามมาตรฐาน และทดสอบการตกค้างของกรดและด่างในถังหรือท่อที่ใช้เดินนม ดังนี้

1. ใช้กระดาษลิตมัส
2. ฟีนอล์ฟทาลีน
3. ทดสอบทางกายภาพ

สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด

1. CIP สารเคมีที่ใช้หมุนเวียนภายในระบบ CIP มีดังนี้

1.1 Liquid CIP เป็นน้ำยาด่างสำหรับล้างคราบไขมัน มีคุณสมบัติเป็นด่างแก่

1.2 Tembrite เป็นผงด่างล้างคราบไขมันนม มีคุณสมบัติเป็นด่างแก่

1.3 Dilac NP เป็นน้ำยากรดล้างคราบตะกรันน้ำและนม มีคุณสมบัติเป็นกรดแก่

1.4 Saf-sol เป็นผงคลอรีนผสมโบรมีนฆ่าเชื้อ มีคุณสมบัติเป็นด่างอ่อน

2. Personal Hygiene

2.1 Divoklens เป็นสบู่เหลวล้างมือ มีสารควบคุมและยับยั้งจุลินทรีย์บริเวณมือ มีคุณสมบัติเป็นกลาง

3. Manual cleaning

3.1 SX207A เป็นน้ำยาทำความสะอาดอเนกประสงค์ ใช้ทำความสะอาดพื้นผิวและอุปกรณ์ทั่วไป มีคุณสมบัติเป็นกลาง

4. Foam Cleaning

4.1 Divberfoam TRF เป็นน้ำยาโฟมด่างผสมคลอรีน ใช้สำหรับล้างภายนอกเครื่องบรรจุ ยู เอช ที มีคุณสมบัติเป็นด่างแก่

5.2 กระบวนการผลิตนมยู เอช ที (Ultra Heat Treatment)

กรรมวิธีล่าง ผสมนมตามสูตรที่โรงงานกำหนด ภายในห้องผสมนม ยกเว้นนมรสจืด โดยมีการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้ คือ °Brix ความถ่วงจำเพาะ และค่าความเป็นกรด

↓

กรรมวิธีบน น้ำนมเข้าสู่ถังพักนมรอการฆ่าเชื้อ

↓

น้ำนมเข้าสู่ Balance tank

↓

น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- heat โดยการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วแล้ว(อุณหภูมิ138^{0}c) น้ำนมจะมีอุณหภูมิประมาณ 70-80 ^{0}c

↓

น้ำนมเข้าสู่ การ homogenize ที่ความดัน 1000 -1500 psi

↓

น้ำนมผ่าน Plate Heat Exchanger ที่อุณหภูมิ 138 ^{0}c

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

↓

น้ำนมเข้าสู่ Holding tube เป็นเวลา 4 วินาที

↓

น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- cool โดยการแลกเปลี่ยนความเย็นกับน้ำนมดิบ(อุณหภูมิ 4^0c)

↓

น้ำนมผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความเย็น เพื่อลดอุณหภูมิให้นมมีอุณหภูมิ 20 - 25^0c

↓

นมถูกส่งมาที่ถังพักนม รอการบรรจุ

↓

บรรจุโดยเครื่องบรรจุ Tetra Brik Aseptic (TBA /19) ของบริษัทTetra Pak ตามปริมาตรที่ต้องการ มีการตรวจสอบคุณภาพดังนี้ คือ ตรวจสอบ รอย seal รอย strip Ink Test วัน เดือน ปี หมดอายุ ทุกๆ 10 นาที สุ่มตัวอย่างตรวจผลทางจุลินทรีย์ ทุกๆ 20 นาทีและวัดปริมาตร ชั่งน้ำหนัก °Brix ความถ่วงจำเพาะ ค่าความเป็นกรด ทุกๆ 30 นาที

↓

บรรจุนม ยู เอช ที ในลังกระดาษ ลังละ 6 แพ็ค แพ็คละ 4 กล่อง เพื่อสะดวกต่อการเก็บรักษา

↓

เก็บนมไว้ที่สโตร์เพื่อรอผลจากฝ่ายตรวจสอบคุณภาพว่าผ่านมาตรฐานตามที่โรงงานกำหนดหรือไม่และเพื่อรอจำหน่ายต่อไป

กระบวนการผลิตนมเปรี้ยว ยู เอช ที

ในขั้นตอนการเตรียม starter และการตรวจวัด % กรด และ pH เช่นเดียวกับการผลิตนมเปรี้ยวพาสเจอร์ไรส์

↓

หลังจากการเติมสี และ กลิ่นสังเคราะห์แล้ว ลดอุณหภูมิของนมลงให้มีอุณหภูมิไม่เกิน 10^0c

↓

น้ำนมเข้าสู่ การ homogenize ที่ความดัน 1000 -1500 psi

↓

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

น้ำนมผ่าน Plate Heat Exchanger ที่อุณหภูมิ 110 ^{0}c

↓

น้ำนมเข้าสู่ Holding tube เป็นเวลา 4 วินาที

↓

น้ำนมผ่านขั้นตอนการ pre- cool โดยการแลกเปลี่ยนความเย็นกับน้ำนมดิบ(อุณหภูมิ 4^{0}c)

↓

น้ำนมผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความเย็น เพื่อลดอุณหภูมิให้นมมีอุณหภูมิ 25^{0}c

↓

นมถูกส่งมาที่ถังพักนม รอการบรรจุ

↓

ก่อนการบรรจุต้องมีการเติมแก๊ส ไนโตรเจน เพื่อป้องกันการผิดรูปร่างและช่วยให้เกิดช่องว่างภายในกล่อง

↓

บรรจุโดยเครื่องบรรจุ Tetra Brik Aseptic (TBA /19) ของบริษัทTetra Pak ตามปริมาตรที่ต้องการ มีการตรวจสอบคุณภาพดังนี้ คือ ตรวจสอบ รอย seal รอย strip Ink Test วัน เดือน ปี หมดอายุ ทุกๆ 10 นาที สุ่มตัวอย่างตรวจผลทางจุลินทรีย์ ทุกๆ 20 นาทีและวัดปริมาตร ชั่งน้ำหนัก $^{\circ}$Brix ความถ่วงจำเพาะ ค่าความเป็นกรด ทุกๆ 30 นาที

↓

บรรจุนม ยู เอช ที ในลังกระดาษ ลังละ 6 แพ็ค แพ็คละ 4 กล่อง เพื่อสะดวกต่อการเก็บรักษา

↓

เก็บนมไว้ที่สโตร์เพื่อรอผลจากฝ่ายตรวจสอบคุณภาพว่าผ่านมาตรฐานตามที่โรงงานกำหนดหรือไม่และเพื่อรอจำหน่ายต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักนม (g) °Brix ความถ่วงจำเพาะ และค่าความเป็นกรดของนมยูเอชที

รสชาติ	น้ำหนัก (g) ในนมปริมาตร			°Brix	ความถ่วงจำเพาะ (g/cm^3)	pH	%ความเป็นกรด
	180 ml	200 ml	250 ml				
จืด	-	212-217	265-270	13	1.027-1.031	6.50-6.60	0.15-0.16
หวาน	-	216-221	270-275	16-17	1.044	6.50-6.60	0.15-0.16
ช็อคโกแลต	-	217-222	272-277	17-18	1.050	6.50-6.60	-
กาแฟ	-	271-276		17-18	1.050	6.50-6.60	-
มิกซ์เบอร์รี่	205-210	-	-	17-18	1.068-1.076	3.80-3.90	-
ส้ม	205-210	-	-	17-18	1.068-1.076	3.80-3.90	-
ผลไม้รวม	205-210	-	-	17-18	1.068-1.076	3.80-3.90	-
วานิลามอลต์ 180 ml % ไขมัน 1.4-1.6				15	1.047-1.048	6.50-6.60	0.15-0.16
ชาเขียวใบเตย 180 ml % ไขมัน 1.4-1.6				14-15	1.047-1.049	6.50-6.60	0.15-0.16
low fat ใยอาหาร 180 ml % ไขมัน 1.4-1.6				13-14	1.037-1.038	6.50-6.60	0.15-0.16

กระบวนการผลิตโยเกิร์ต

นมพาสเจอร์ไรส์รสจืดที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 85^0c เป็นเวลา 16 วินาที 160 kg

โดยนมจืด 5 L ผสมกับ *stabilizer* 0.4 kg ปั่นผสมที่อุณหภูมิ 85^0c 3 นาที

และนมจืด 10 L ผสมกับ นมผง 10 kg ปั่นผสมที่อุณหภูมิ 45^0c 3 นาที

↓

ผสมส่วนผสมทั้งหมดในถังผสม และผสมนมที่อุณหภูมิ 75^0c เป็นเวลา 90 นาที

โดยใช้ใบพัดกวนตลอดเวลา

↓

ลดอุณหภูมิของถังผสมลงให้มีอุณหภูมิ 45 ^{0}c จากนั้นใส่ starter (Streptococcus และ Lactobacillus + นมยู เอช ที รสจืด) ที่เตรียมโดยแผนกจุลินทรีย์ 500 มล. ใช้ใบพัดกวน เป็นเวลา 10 นาที

↓

แบ่งบรรจุใส่ภาชนะเพื่อเข้าตู้บ่ม โดยตู้บ่มมีอุณหภูมิ 45^0c บ่มเป็นเวลา 120 นาที

↓

นำออกมาตั้งทิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้อง รอจนกว่านมจะ set ตัวเป็นครีมโยเกิร์ต จากนั้น

ลดอุณหภูมิของครีมโยเกิร์ตลง โดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 °c

↓

ตีปั่นครีมโยเกิร์ตให้มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อตรวจสอบคุณภาพก่อนการบรรจุ คือ ตรวจวัด pH และ % กรด

↓

ในขั้นตอนการบรรจุโยเกิร์ต จะต้องตีปั่นครีมโยเกิร์ตให้มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน

- รสธรรมชาติ บรรจุได้เลยในถ้วยขนาด 150 g
- ผสมเนื้อผลไม้ คือ วุ้นมะพร้าว สับปะรดเชื่อม ต้องบรรจุผลไม้ก่อน 40 g ในถ้วยก่อนที่จะบรรจุครีมโยเกิร์ต ให้มีน้ำหนักสุดท้าย 150 g ส่วนโยเกิร์ตผสมสตรอเบอร์รีเชื่อม ต้องผสมสีผสมอาหารในครีมโยเกิร์ตก่อนและต้องบรรจุผลไม้ก่อน 40 g ในถ้วยก่อนที่จะบรรจุครีมโยเกิร์ต

↓

ปิดฝาฟอยล์ที่ปั๊ม วัน เดือน ปี ที่หมดอายุ

↓

เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °c เพื่อจำหน่ายต่อไป

กระบวนการผลิตเนย

ครีมไขมัน ตั้งแต่ 35 % ขึ้นไปที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว
อัตราส่วนเนยต่อน้ำเย็น 2:1

↓

ปั่นประมาณ 2 ชั่วโมง อุณหภูมิของครีมต่ำกว่า 50 °C

↓

เนยมีลักษณะเป็นเม็ดข้าวโพดล้างน้ำครั้งที่ 1 โดยใช้น้ำเย็นประมาณ 10 นาที เพื่อล้างส่วนของ buttermilk ทิ้งไป

↓

ปั่นต่อและล้างครั้งที่ 2 โดยใช้น้ำเย็นประมาณ 10 นาที
และเติมกลิ่นสีเนย

↓

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปั่นต่อและล้างครั่งที่ 3 โดยใช้น้ำเย็นประมาณ 10 นาที
(การทำเนยเค็มขั้นตอนนี้จะมีการเติมเกลือ)

↓

ปั่นต่อจนไขมันจับกันเป็นก้อนเป็นเม็ดเนย (butter granule)
และน้ำจาก buttermilk ออกหมด

↓

นวดเนย เพื่อไล่ความชื้นออกและมีลักษณะเนื้อเนียน

↓

บรรจุใส่ถุง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติงานหน้าที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพนั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ ด้านดังนี้

1. ด้านสังคม
    - ได้ปฏิบัติงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
    - มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อบุคคลต่าง ๆ ที่ได้ร่วมงาน
    - เข้าใจลักษณะการปฏิบัติงานและชีวิตประจำวันในการทำงาน
2. ด้านทฤษฎี
    - ได้รับความรู้ด้านการตรวจสอบคุณภาพด้านเคมี จุลินทรีย์ ในนมดิบและผลิตภัณฑ์นมอื่น ๆ
    - ได้ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นม
    - ได้รับความรู้เรื่องการบรรจุผลิตภัณฑ์นม
    - ได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบการทำความสะอาด CIP
    - ได้ทราบถึงขั้นตอนการบริหารงานในสหกรณ์
3. ด้านปฏิบัติ
    - ได้ปฏิบัติงานการตรวจสอบคุณภาพนมด้านเคมี จุลินทรีย์ ในนมดิบและผลิตภัณฑ์นมอื่น ๆ
    - ได้ปฏิบัติงานในส่วนของการผลิตผลิตภัณฑ์นม เช่น โยเกิร์ต

ซึ่งการปฏิบัติงานบางส่วนได้ทำการบันทึกไว้ในรายงานข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ในหน้าที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ นั้นนอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วยังได้รับความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมอีกมากมายซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงในอนาคต ซึ่งในระหว่างการปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรค ได้แก่

1.เนื่องจาก Jop Supervisor ยังไม่เข้าใจโครงการสหกิจศึกษาได้ดีนัก ทำให้ในบางครั้งยังมีปัญหาอยู่มากในการดำเนินงานในเรื่องต่าง ๆ

2.เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์มีจำนวนน้อยและไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานทำให้การตรวจสอบด้านต่าง ๆ ต้องไม่สะดวกรวดเร็ว และอุปกรณ์บางอย่างมีลักษณะเก่าและมีชำรุดบางส่วน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

3.เนื่องจากการปฏิบัติงานในฝ่ายตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ บริเวณจุดรับนมดิบจากสมาชิก มีเสียงดังมาก ควรมีเครื่องอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง เช่น ear plug

4.เนื่องจากบุคลากรในแผนกการผลิตโยเกิร์ตมีน้อยเกินไป แต่งานที่ทำมีปริมาณมาก ดังนั้นควรเพิ่มบุคลากรเพื่อที่จะทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถผลิตได้รวดเร็ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

มนมนา จรูญรัตน์. (2545).**วิธีการตรวจสอบด้านจุลินทรีย์**.สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์).

มนมนา จรูญรัตน์. (2545).**วิธีการตรวจสอบด้านเคมีกายภาพ**.สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์).

มนมนา จรูญรัตน์. (2546).**การเตรียมสารละลายและอุปกรณ์**.สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์).

มนมนา จรูญรัตน์. (2548).**วิธีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ยูเอชทีที่ไม่เป็นตามข้อกำหนดด้วยเครื่อง** electester. สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี