

บทที่ 5

อภิปราย และสรุปผล

อภิปรายผล

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในการผลิตนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์ของโรงงานแปรรูปน้ำนมขนาดเล็กซึ่งผลของการวิจัยมี 3 ขั้นตอน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่ใช้สภาวะอุณหภูมิในการเก็บ และระยะเวลาต่างกัน

1.1 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ (Mesophiles) ในนมกระป๋องดิบที่ได้หลังจากการรีดนม สภาวะอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ระยะเวลาเริ่มต้น 0 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์เพียงเล็กน้อย เท่ากับ $4.18 \log \text{ cfu/ml}$ ($15,135 \text{ cfu/ml}$) นำนมที่รีดได้จากเต้านมที่สะอาดจะมีแบคทีเรียอยู่แล้ว ประมาณ 500 ถึง 1,000 ตัวใน 1 มิลลิลิตร เป็นอย่างน้อยน้ำนมที่รีดได้จากเต้านมในครั้งแรกที่เริ่มรีดปกติจะมีจำนวนแบคทีเรียอยู่ค่อนข้างสูงและมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากวัสดุอุปกรณ์ ภาชนะ ที่ใช้บรรจุนม หรือคนงานรีดนม และเมื่อทิ้งไว้นานที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นเป็น $4.87 \log \text{ cfu/ml}$ ($74,131 \text{ cfu/ml}$) ซึ่งการเพิ่มจำนวนดังกล่าวยังไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมปศุสัตว์กำหนดไว้นมที่มีคุณภาพดีต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน $5.78 \log \text{ cfu/ml}$ ($600,000 \text{ cfu/ml}$) จากการรายงานของ Han et al. (2007) ได้มีการศึกษาถึงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดกลุ่มมีโซไฟล์ในนมกระป๋องดิบของประเทศจีน พบว่าโดยเฉลี่ยจะมีจำนวน เท่ากับ $5.59 \log \text{ cfu/ml}$ ซึ่งมีจำนวนจุลินทรีย์มากกว่าในนมดิบที่ผลิตจากฟาร์มวัวของประเทศไทย และการลดอุณหภูมิของนมดิบหลังรีดทันทีที่ต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส และเก็บต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาจะยับยั้งการเจริญของจำนวนจุลินทรีย์ และมีการเพิ่มขึ้นที่ระยะเวลาระหว่าง 0 ชั่วโมง ถึง 3 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์ $4.32-4.47 \log \text{ cfu/ml}$ ซึ่งการเพิ่มขึ้นยังไม่เกิน $1 \log \text{ cfu/ml}$ แสดงได้ว่า การลดอุณหภูมิจะรักษาคุณภาพของนมดิบก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นนมพาสเจอร์ไรส์

1.2 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรฟ (Psychrotrophs) ที่ตรวจพบในนมกระป๋องดิบปกติหลังจากการรีดนมที่สภาวะอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ระยะเวลาเริ่มต้น 0 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์ $2.76 \log \text{ cfu/ml}$ (575 cfu/ml) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา 1 ชั่วโมง 2 ชั่วโมง และที่ 3 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์ $3.46 \log \text{ cfu/ml}$ ($2,884 \text{ cfu/ml}$) จากการรายงานของ

วิภาดา เสาสำราญ (2548) ได้มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของนมโจากฟาร์มผู้ผลิตภัณฑนมพาสเจอร์ไรส์เพื่อการบริโภค พบว่าจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในนมดิบที่ได้หลังจากการรีด ที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ 4.74 , 4.78 และ 5.19 log cfu/ml ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ จำนวนจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ ยังไม่ได้กำหนดเป็นเกณฑ์ในการรับซื้อนมดิบจากเกษตรกร แต่มีการตรวจนับจำนวนเนื่องจากจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นในนมดิบจะมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์นม โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ที่ต้องเก็บรักษาไว้อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส สำหรับการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิหลังการรีดนมทันทีต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส และทิ้งระยะเวลา 3 ชั่วโมง จะมีจำนวนจุลินทรีย์ระหว่าง 2.52-3.03 log cfu/ml (331-1,071 cfu/ml) การเก็บรักษานมดิบที่อุณหภูมิต่ำเป็นสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรปซึ่งจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่รวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับนมดิบที่มีสภาวะอุณหภูมิปกติ

1.3 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม (Coliforms) ที่ตรวจพบในนมกระป๋องดิบที่ได้หลังจากการรีดทันทีที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ 2.83 log cfu/ml (676 cfu/ml) และเมื่อทิ้งไว้ในที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ 4.05 log cfu/ml ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่า 1 log cfu/ml จากการรายงานของ วิภาดา เสาสำราญ (2548) ได้มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ของนมโจากฟาร์มผู้ผลิตภัณฑนมพาสเจอร์ไรส์เพื่อการบริโภค พบว่าจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในนมดิบที่ได้หลังจากการรีด ที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ 2.55 , 2.93 และ 3.07 log cfu/ml ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ จุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จะเป็นตัวชี้บ่งถึงสุขลักษณะของขั้นตอนการผลิตในนมดิบ มีการปนเปื้อนมาจากวัสดุ อุปกรณ์ สิ่งสกปรกภายในฟาร์ม ซึ่งกรมปศุสัตว์ได้กำหนดเกณฑ์ในการรับซื้อนมดิบที่มีคุณภาพต้องมีจำนวนไม่เกิน 4 log cfu/ml (10,000 cfu/ml) แสดงได้ว่า นมกระป๋องดิบที่ได้หลังจากการรีดทันทียังอยู่ในเกณฑ์ของการรับซื้อแต่เมื่อทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องระยะเวลา 3 ชั่วโมง มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม ซึ่งมีจำนวนอยู่ระหว่าง 3.17-3.31 log cfu/ml (1,479 -2,041 cfu/ml) การลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ในนมดิบมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ก็จะได้นมดิบที่มีคุณภาพ แต่การจัดการคุณภาพนมดิบสำหรับเกษตรกรในการลดอุณหภูมิทันทีจะทำให้ยากต้องลงทุนเครื่องมือ เครื่องจักร ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นการรักษาคุณภาพนมดิบควรจัดการในขั้นตอนของกระบวนการรีดนมให้ถูกต้อง และควรรีบส่งโรงงานทันทีเพื่อลดอุณหภูมิก่อนที่จะผลิตเป็นนมพาสเจอร์ไรส์ สำหรับ

จำนวนเชื้อ *E. coli* ในนมกระป๋องดิบที่ได้หลังจากการรีดมีจำนวน $1.86 \log \text{ cfu/ml}$ และทิ้งนมดิบไว้ 3 ชั่วโมง มีการเพิ่มจำนวนเชื้อ เท่ากับ $2.37 \log \text{ cfu/ml}$ ซึ่งเชื้อชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มของโคลิฟอร์ม เจริญได้ดีในอุณหภูมิห้อง การรับซื้อน้ำมันดิบยังไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน แต่ควรมีการควบคุม ป้องกันในขั้นตอนของกระบวนการรีดนม ลดการปนเปื้อน มีการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่ดีสำหรับ ฟาร์มของเกษตรกร เพราะเชื้อ *E. coli* มีบางสายพันธุ์ที่สร้างพิษและทนความร้อนได้

1.4 การตรวจสอบคุณภาพนมกระป๋องดิบทางด้านจุลินทรีย์โดยการนับจำนวนชั่วโมง การเปลี่ยนสีของน้ำยาเมทีลีนบลูเพื่อแบ่งชั้นคุณภาพของนมดิบจากการทดสอบในนมกระป๋องดิบ ที่ได้จากหลังรีดทันทีที่มีการเปลี่ยนสีมากกว่า 6 ชั่วโมง จะได้ชั้นคุณภาพเกรด 1 และทิ้งนมดิบไว้นาน หลังการรีดจะมีการเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูน้อยกว่า 6 ชั่วโมง ได้ชั้นคุณภาพเกรด 2 เนื่องจากจำนวน จุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นจะไปฟอกสี คือการเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี จุลินทรีย์มากยิ่งขึ้น ฟอกสีได้เร็ว การเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูในสภาวะที่มีออกซิเจนสารละลายเมทีลีนบลูเป็นสีน้ำเงิน เมื่อ ผสมสีเมทีลีนบลูกับน้ำมัน สารละลายที่ได้ก็มีสีน้ำเงิน เพราะในน้ำมันก็มีออกซิเจนอยู่ด้วย แบคทีเรียที่เจริญในน้ำมัน ซึ่งเมทีลีนบลูผสมอยู่ก็ใช้ออกซิเจนไปเรื่อย ๆ เมื่อใดที่ออกซิเจน ในน้ำมันหมดเมทีลีนบลูก็เปลี่ยนสีทันที หลอดจะเป็นสีขาว สำหรับการทดสอบนมกระป๋องดิบโดย การเปลี่ยนสีของน้ำยาริชาซูรินภายใน 1 ชั่วโมง จะได้สีน้ำเงิน-ม่วง อ่านได้ 5 point ซึ่งเกณฑ์การ รับซื้อนมดิบขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 4.5 point การทดสอบนมดิบวิธีนี้เป็นวิธีที่ได้ผลรวดเร็วเหมาะสมสำหรับการรับซื้อนมดิบเข้าสู่ โรงงานแปรรูปน้ำมัน

1.5 การตรวจสอบค่าความเป็นกรดในนมกระป๋องดิบ โดยการวัดค่า pH และค่า เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรด (Titratable acidity ; TA) นมดิบที่ได้หลังจากการรีดทันทีที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส และปล่อยทิ้งไว้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง มีค่า pH ระหว่าง 6.65-6.74 วัดค่าเปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรด ได้เท่ากับ 0.16-0.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าความเป็นกรดจะสัมพันธ์กับจำนวนจุลินทรีย์ที่ เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสเป็นกรดแลคติกในน้ำมัน ค่าเป็นกรดของน้ำมันสามารถ นำมาใช้เป็นดัชนีบอกถึงคุณภาพของน้ำมัน ความเหมาะสมต่อสภาวะการแปรรูปด้วยระดับความ ร้อนแตกต่างกัน นมสดคุณภาพดีมีความเป็นกรด 0.16-0.18 เปอร์เซ็นต์ การนำนมดิบไปทำ ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ ควรมีความเป็นกรดไม่เกิน 0.25 เปอร์เซ็นต์ นมที่มีความเป็นกรดสูง กว่า 0.25% โปรตีนของนมมักจะถูก denature เมื่อนำไปผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์แบบ HTST นมจะตกตะกอนแข็งตัวไหม้ติดกับแผ่นเพลททำให้เกิดเป็นปัญหากับอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อและระบบ การล้างของกระบวนการผลิต

1.6 ผลการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และคนงาน

รีดนม การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกลุ่มมีโซไฟล์ จะพบในคณงานรีดนมมีจำนวนระหว่าง 510-562 cfu/in² กลุ่มไซโครโทรป มีจำนวน 2-8 cfu/in² กลุ่มโคลิฟอร์มมีจำนวน 20-36 cfu/in² และพบเชื้อ *E. coli* 4-11 cfu/in² ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ วิภาดา เสาศำราญ (2548) ที่มีการศึกษา ถึงการเปลี่ยนคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของนม โคจากฟาร์มผู้ผลิตภณช์นมพาสเจอร์ไรส์เพื่อการ บริโภค พบว่าจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป และจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม มีจำนวนมากใน คณงานรีดนม และมีมากกว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรีดนม แสดงได้ว่าการปนเปื้อนของ จุลินทรีย์ในนมดิบมีสาเหตุมาจากคณงานรีดนมเป็นสำคัญ ดังนั้นควรมีการล้างทำความสะอาด และ นำเชือกก่อนที่จะมีการปฏิบัติงานในขั้นตอนของการรีดนม และรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การรีดนม นอกจากนั้นควรมีการทำความสะอาดบริเวณ โรงเรือน และ โรงรีดนมอย่างเพียงพอ เพื่อ ลดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามสภาพแวดล้อม

2. ผลศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่เก็บรักษาที่ โรงงานแปรรูปน้ำนม

2.1 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่อุณหภูมิ

29 องศาเซลเซียส ขนส่งจากฟาร์มมาที่โรงงานแปรรูปน้ำนม ที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง มีจำนวน จุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ เท่ากับ 4.74 log cfu/ml (54,954 cfu/ml) ซึ่งนมดิบยังมีคุณภาพดีสามารถ นำไปแปรรูปเป็นนมพาสเจอร์ไรส์ได้ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อถึงระยะเวลาไว้นาน 5 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ 5.79 log cfu/ml (616,595 cfu/ml) จำนวนจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากไม่ได้ลด อุณหภูมิในการเก็บรักษา และปล่อยทิ้งไว้เป็นระยะเวลานานทำให้นมดิบไม่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนด สำหรับจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป กลุ่มโคลิฟอร์ม และเชื้อ *E. coli* ที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากการขนส่งมีจำนวนเท่ากับ 3.30, 3.39 และ 1.55 log cfu/ml ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวน เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เปลี่ยนไป และจำนวนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในนมดิบที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง มีเท่ากับ 2.84 log cfu/ml และเพิ่มขึ้นมากกว่า 1 log cfu/ml เมื่อระยะเวลาผ่านไป 5 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างจากแบคทีเรียอื่นๆที่สามารถ ปรับตัวในสภาวะแวดล้อมได้ดี มีความทนทานต่อความร้อน ดังนั้นเป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญ ทางการแพทย์เพราะจะเป็นต้นเหตุของการติดเชื้อทำให้เกิดโรคได้ทุกระบบของร่างกาย และพบได้ ในฝัตามผิวหนัง ผิวหนังพุพอง การอักเสบของบาดแผลต่าง ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ด้วยเหตุผล ดังกล่าวแล้วควรที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจากแหล่งแพร่เชื้อไปในนมดิบก่อนที่จะนำไป แปรรูป และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคต่อไป

2.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ที่โรงงานแปรรูปน้ำนม และเก็บรักษาระยะเวลาต่างกันที่โรงงานแปรรูปน้ำนม

จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ที่ได้ภายหลังจากรีด และขนส่ง 3 ชั่วโมง อุณหภูมิปกติ มาที่โรงงานแปรรูปนํ้านม และลดอุณหภูมิต่ำ 8 องศาเซลเซียส พบว่า จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ หลังจากขนส่ง และเก็บรักษาระยะเวลา 0 ชั่วโมง ที่โรงงานแปรรูปนํ้านม มีจำนวนเท่ากับ $4.72 \log \text{cfu/ml}$ และเก็บรักษานานระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ $4.82 \log \text{cfu/ml}$ ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้น และมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ตลอดการขนส่งและการเก็บรักษาที่โรงงานแปรรูปนํ้านม แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการรับซื้อนมดิบ แสดงได้ว่านมดิบมีคุณภาพดีสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมได้ สำหรับจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป หลังจากเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวนเริ่มต้นเท่ากับ $3.24 \log \text{cfu/ml}$ และเก็บไว้นานที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วมีเท่ากับ $4.15 \log \text{cfu/ml}$ เป็นผลจากการปรับตัวของจุลินทรีย์และสามารถเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิต่ำ สำหรับเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม เชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวนเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเก็บรักษา และมีจำนวนมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับนมกระป๋องดิบที่สภาวะต่าง ๆ

จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบ ที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ที่ฟาร์มขนส่งอุณหภูมิปกติ 3 ชั่วโมง และลดอุณหภูมิต่ำ 8 องศาเซลเซียส ที่โรงงานแปรรูปนํ้านม พบว่า จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ ที่การเก็บรักษาระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ $4.26 \log \text{cfu/ml}$ และเก็บรักษานานระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ $4.56 \log \text{cfu/ml}$ ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่าจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิที่ฟาร์ม ดังนั้นการขนส่งนมดิบควรมีการควบคุมอุณหภูมิโดยใส่ถังบรรจุนมที่มีฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในช่วงระหว่างของการขนส่งก่อนที่จะนำไปแปรรูป สำหรับจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป กลุ่มโคลิฟอร์ม เชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวนเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเก็บรักษา แต่มีน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับนมกระป๋องดิบที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิที่ฟาร์ม และการจัดการนมดิบที่โรงงานแปรรูปนํ้านมควรที่จะมีถังบรรจุ และมีเครื่องทำความเย็น (Farm cooling) ที่สามารถลดอุณหภูมินมดิบได้ทันทีก่อนที่จะทำการผลิต หรือตลอดการเก็บรักษาเพื่อเป็นการป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ และรักษาคุณภาพของนมดิบ

จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ในกลุ่มต่าง ๆ ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ที่ฟาร์มตลอดการขนส่ง และที่โรงงานแปรรูปนํ้านม พบว่า จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ หลังจากขนส่งและเก็บรักษาระยะเวลา 0 ชั่วโมง ที่โรงงานแปรรูปนํ้านม มีจำนวนเท่ากับ $4.18 \log \text{cfu/ml}$ และเก็บรักษานานระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีจำนวนเท่ากับ $4.36 \log \text{cfu/ml}$ ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นแต่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการรับซื้อนมดิบ แสดงได้ว่านมดิบมีคุณภาพดี

สามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ที่มีคุณภาพได้ สำหรับจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป หลังจากเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวนเริ่มต้นเท่ากับ $2.47 \log \text{cfu/ml}$ และเก็บไว้นานที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วมีเท่ากับ $3.45 \log \text{cfu/ml}$ เป็นผลจากจุลินทรีย์จะเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส แต่จะถูกทำลายที่อุณหภูมิพาสเจอร์ไรส์ถ้ามีการปนเปื้อนหลังจากการพาสเจอร์ไรส์แล้วจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นมที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเย็นเสียได้ นอกจากนั้นจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม เชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาที่เก็บรักษาไว้นาน 72 ชั่วโมง แบคทีเรียในกลุ่มดังกล่าวจะถูกทำลายได้หมดโดยการให้ความร้อนในช่วงอุณหภูมิ และระยะเวลาที่เหมาะสม ขณะเดียวกันการพบแบคทีเรียในกลุ่มนี้แสดงให้เห็นถึงความผิดพลาดของกระบวนการผลิตที่มีการปนเปื้อนหลังกระบวนการผลิต และอาจจะมีการสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

3. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์

3.1 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์

จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์แบบ LTLT

(Low temperature long time) โดยใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ 63 องศาเซลเซียส เวลานาน 30 นาที ที่ผลิตจากนมดิบได้หลังจากการรีดนมอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส และขนส่ง 3 ชั่วโมง มาที่โรงงานแปรรูปนํ้านม และแปรรูปทันที พบว่า จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีไซไฟล์ที่ได้หลังจากการผลิต หรืออายุการเก็บรักษา 0 วัน มีเท่ากับ $2.31 \log \text{cfu/ml}$ (204 cfu/ml) และเก็บรักษาไว้ได้นาน 10 วัน จึงหมดอายุมีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีไซไฟล์ เท่ากับ $3.97 \log \text{cfu/ml}$ (9,333 cfu/ml) และตรวจพบเชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 266 พ.ศ. 2545 กำหนดไว้มีจำนวนแบคทีเรียไม่เกิน $4.69 \log \text{cfu/ml}$ (50,000 cfu/ml) และต้องตรวจไม่พบ เชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* สำหรับค่า pH วัดได้เท่ากับ 6.67 ค่าเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดที่วัดได้เท่ากับ 0.17 ซึ่งมีผลทำให้โปรตีนในนมเกิดการตกตะกอน และมีกลิ่นเหม็นหืนของไขมัน ดังนั้นการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์แบบ LTLT เพื่อให้มีอายุการเก็บรักษานานมากกว่า 10 วัน ควรที่จะควบคุมอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ 63 องศาเซลเซียส และเวลานานมากกว่า 30 นาที และลดอุณหภูมิลงทันทีหลังจากการพาสเจอร์ไรส์ นอกจากนั้นควรควบคุมกระบวนการผลิตให้ถูกสุขลักษณะมีการฆ่าเชื้อวัสดุ อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ภายหลังการผลิต

จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์แบบ HTST

(High temperature short time) โดยใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส ระยะเวลาคงที่นานไม่ต่ำกว่า 16 วินาที ผลิตจากนมกระป๋องดิบที่ได้หลังจากการรีดนมอุณหภูมิ 29 องศา

เซลเซียส และขนส่ง 3 ชั่วโมง มาที่โรงงานแปรรูปน้ำมัน และแปรรูปทันที พบว่า จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมิโซไฟล์ที่ได้หลังจากการผลิต หรืออายุการเก็บรักษา 0 วัน มีเท่ากับ $1.20 \log \text{ cfu/ml}$ (est.) (16 cfu/ml) และตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* และสามารถเก็บรักษานมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ได้นานกว่า 30 วัน สำหรับนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์ที่ผลิตจากนมกระป๋องดิบที่ได้หลังจากการรีดมีอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ขนส่ง 3 ชั่วโมง และลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ที่โรงงานแปรรูปน้ำมัน และเก็บรักษา 3 วัน ก่อนการผลิต พบว่า ที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมิโซไฟล์มีเท่ากับ $1.88 \log \text{ cfu/ml}$ (76 cfu/ml) ซึ่งมีจำนวนมากกว่านมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์ที่ได้จากนมกระป๋องดิบที่นำมาแปรรูปทันที และตรวจไม่พบจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม เชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Staphylococcus aureus* สำหรับค่า pH วัดได้เท่ากับ 6.58 ค่าเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดที่วัดได้เท่ากับ 0.20 และสามารถเก็บรักษานมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ได้นาน 20 วัน แสดงได้ว่าการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ควรที่จะผลิตจากนมดิบที่มีคุณภาพทันทีหลังจากการรีดนม และไม่ทิ้งระยะเวลาไว้นานก่อนการผลิต ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นในนมดิบมีผลต่อการพาสเจอร์ไรส์และทำลายเชื้อที่มีอยู่ในน้ำมัน และจากการรายงานของ Aaku et al. (2004) ได้มีการศึกษาถึงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของนมพาสเจอร์ไรส์ที่ผลิตจากโรงงานแปรรูปน้ำมันในเมือง Gaborone Botswana พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ในกลุ่มมิโซไฟล์ในนมพาสเจอร์ไรส์หลังการผลิตอยู่ระหว่าง $3.85\text{--}4 \log \text{ cfu/ml}$ และจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป มีจำนวนเท่ากับ $2.30\text{--}5.78 \log \text{ cfu/ml}$ ซึ่งผลิตจากนมดิบที่ไม่มีคุณภาพมีจำนวนจุลินทรีย์อยู่ระหว่าง $5\text{--}7 \log \text{ cfu/ml}$ ดังนั้นในการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ที่มีคุณภาพควรผลิตจากนมดิบที่มีคุณภาพ

3.2 จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอุปกรณ์ และคนงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ พบว่า จะพบในคนงานที่ทำการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มมิโซไฟล์ มีจำนวนอยู่ระหว่าง $20\text{--}30 \text{ cfu/in}^2$ จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป มีอยู่ระหว่าง $10\text{--}14 \text{ cfu/in}^2$ และจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม มีอยู่ระหว่าง $13\text{--}15 \text{ cfu/in}^2$ ตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* และ เชื้อ *Staphylococcus aureus* ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มต่างๆที่ตรวจพบจะมีมากกว่าในชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ของโรงงานแปรรูปน้ำมันขนาดเล็ก พบว่า มีคนงานที่บรรจุนมมีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมิโซไฟล์ทั้งหมด 475 cfu/in^2 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มน้อยกว่า 1 cfu/in^2 และตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* ซึ่งการตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ในคนงานจะมีมากกว่าอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการผลิต ดังนั้นในกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ควรมีการป้องกันควบคุมคนงานให้มีสุขลักษณะที่ดีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์นมต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่เก็บสภาวะอุณหภูมิ และระยะเวลาต่างกัน

1.1 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ในนมกระป๋องดิบอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการรีดที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวน 4.18 log cfu/ml ซึ่งจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาภายหลังจากการรีด 3 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์ 4.87 log cfu/ml การทิ้งระยะเวลาไว้นานหลังการรีดมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์และทำให้นมดิบเสื่อมคุณภาพ สำหรับในนมดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการรีด 0 ชั่วโมง มีจำนวน 4.32 log cfu/ml และรักษาไว้ที่อุณหภูมิค้างทิ้งไว้นาน 3 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์ 4.47 log cfu/ml ซึ่งจำนวนที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) การลดอุณหภูมิของนมดิบจะยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเก็บรักษาไว้ได้นานก่อนที่จะนำไปผลิต

1.2 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรปในนมกระป๋องดิบอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการรีดที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวน 2.76 log cfu/ml และจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อระยะเวลาผ่านไปทุกๆ ชั่วโมง และที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง จะมีจำนวน 3.46 log cfu/ml สำหรับการลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ในนมดิบภายหลังจากการรีดที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวน 2.52 log cfu/ml และเก็บรักษาที่อุณหภูมิค้างระยะเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถปรับตัวได้รวดเร็วและจะเจริญได้ในอุณหภูมิต่ำ

1.3 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มในนมกระป๋องดิบอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการรีดที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวน 2.83 log cfu/ml และจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ที่ได้หลังจากการรีดที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง สำหรับนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อระยะเวลาของการรีดผ่านไป 3 ชั่วโมง ดังนั้นการลดอุณหภูมิต่ำจะไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้สำหรับเชื้อ *E. coli* การลดอุณหภูมิต่ำในนมดิบภายหลังจากการรีด และให้ระยะเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1.4 ค่า pH และค่าเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรด (%TA) ในนมกระป๋องดิบอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการรีดที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีค่า pH เท่ากับ 6.74 ค่าความเป็นกรด 0.16 เปอร์เซ็นต์ และจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อระยะเวลาผ่านไป

ทุก ๆ ชั่วโมง และที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง มีค่า pH เท่ากับ 6.65 ค่าความเป็นกรด 0.18 เปอร์เซ็นต์ หากพบว่ามีความเป็นกรดสูงกว่าปกติจะมีผลต่อความสามารถในการทนความร้อน (Heat stability) เมื่อนำนมดิบที่เป็นกรดสูงไปผ่านกระบวนการให้ความร้อน โปรตีนนมจะถูกทำลายได้ง่ายและจับตัวกันเป็นก้อน ซึ่งความเป็นกรดที่สูงกว่าปกตินี้มักเกิดจากการที่นมดิบมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียที่มีการใช้น้ำตาลในนม (Lactose) เกิดการสร้างกรดแลคติก (Lactic acid)

2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่เก็บรักษาที่โรงงานแปรรูปนํ้านม

2.1 จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ในนมกระป๋องดิบที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส

ภายหลังการรีดนมขนส่ง 3 ชั่วโมง มาที่โรงงานแปรรูปนํ้านม และที่ระยะเวลา 4 ชั่วโมง 5 ชั่วโมง มีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ กลุ่มไซโครโทรป กลุ่มโคลิฟอร์ม และเชื้อ *Staphylococcus aureus* จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อปล่อยระยะเวลาของนมดิบทิ้งไว้ทุก ๆ ชั่วโมง ภายหลังการรีดนมและทิ้งไว้ระยะเวลานาน 5 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ มีจำนวน $5.79 \log \text{cfu/ml}$ การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์จะเหมาะสมที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ที่กำหนดไว้ทำให้นํ้านมเสื่อมคุณภาพได้

2.2 จำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียสที่โรงงานแปรรูป และเก็บรักษาระยะเวลาต่างกันก่อนการแปรรูป

จำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ภายหลังการรีดนม คลอดการขนส่งและเก็บรักษาที่โรงงานแปรรูปนํ้านมที่ระยะเวลา 0 ชั่วโมง มีจำนวน $4.18 \log \text{cfu/ml}$ และที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีจำนวน $4.36 \log \text{cfu/ml}$ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบในสถานะต่าง ๆ ที่ลดอุณหภูมิค่าภายหลังการขนส่งและเก็บรักษาระยะเวลาเดียวกันที่โรงงานแปรรูปนํ้านม ดังนั้นการที่จะให้นมดิบมีคุณภาพดีก่อนการแปรรูปควรลดอุณหภูมิลงทันทีภายหลังจากการรีดนม และการขนส่งมาที่โรงงานแปรรูปนํ้านม สำหรับจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มไซโครโทรป และจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม ในนมกระป๋องดิบที่ลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ภายหลังการรีดนม คลอดการขนส่งและเก็บรักษาที่โรงงานแปรรูปนํ้านมที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง มีจำนวน $3.45 \log \text{cfu/ml}$ และ $2.94 \log \text{cfu/ml}$ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบในสถานะต่าง ๆ ที่ลดอุณหภูมิค่าภายหลังการขนส่งและเก็บรักษาระยะเวลาเดียวกันที่โรงงานแปรรูปนํ้านม สำหรับจำนวนเชื้อ *E. coli* และ

เชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 ชั่วโมง จนถึง 48 ชั่วโมง จะมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เป็นผลจากการลดอุณหภูมิในการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ จึงไม่สามารถเจริญได้

3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์

3.1 จำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์แบบ LTLT ที่ผลิตจากนมกระป๋องดิบ อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ขนส่ง 3 ชั่วโมง และแปรรูปทันทีที่โรงงานแปรรูปน้ำนม จะมีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ กลุ่มไซโครโทรป และกลุ่มโคลิฟอร์ม ภายหลังจากการผลิตอายุการเก็บรักษา 0 วัน มีจำนวน 2.31 log cfu/ml, 1.13 log cfu/ml (est.) และ 0.83 log cfu/ml (est.) และตรวจพบเชื้อ *E. coli* มีจำนวน 0.47 log cfu/ml (est.) เชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวน 0.65 log cfu/ml (est.) ดังนั้นนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์ ที่มีกระบวนการผลิตแบบ LTLT ไม่มีคุณภาพตามที่กฎหมายกำหนด เพราะมีการตรวจพบ เชื้อ *E. coli* และ เชื้อ *Staphylococcus aureus*

3.2 จำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์แบบ HTST ที่ผลิตจากนมกระป๋องดิบ อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ขนส่ง 3 ชั่วโมง และแปรรูปทันทีที่โรงงานแปรรูปน้ำนม จะมีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ และ กลุ่มไซโครโทรป ภายหลังจากการผลิตอายุการเก็บรักษา 0 วัน มีจำนวน 1.20 log cfu/ml (est.) และ 0.53 log cfu/ml (est.) และตรวจไม่พบจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม เชื้อ *E. coli* และ เชื้อ *Staphylococcus aureus* ดังนั้นนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์ ที่มีกระบวนการผลิตแบบ HTST มีคุณภาพตามที่กฎหมายกำหนด เพราะตรวจไม่พบ เชื้อ *E. coli* และ เชื้อ *Staphylococcus aureus* และมีอายุการเก็บรักษาได้มากกว่า 30 วัน

3.3 จำนวนจุลินทรีย์ในนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์แบบ HTST ที่ผลิตจากนมกระป๋องดิบ อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ขนส่ง 3 ชั่วโมง และลดอุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ที่โรงงานแปรรูปน้ำนม เก็บรักษา 3 วัน ก่อนการผลิตจะมีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มมีโซไฟล์ และ กลุ่มไซโครโทรป ภายหลังจากการผลิตอายุการเก็บรักษา 0 วัน มีจำนวน 1.88 log cfu/ml (est.) และ 0.87 log cfu/ml (est.) และตรวจไม่พบจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม เชื้อ *E. coli* และ เชื้อ *Staphylococcus aureus* ดังนั้นนมกระป๋องพาสเจอร์ไรส์ ที่มีกระบวนการผลิตแบบ HTST มีคุณภาพตามที่กฎหมายกำหนด เพราะตรวจไม่พบ เชื้อ *E. coli* และ เชื้อ *Staphylococcus aureus* และมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 20 วัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในนมกระป๋องดิบตามขนาดฟาร์ม และศูนย์รับนมดิบ ในสถานะอุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกันตามสภาพความเป็นจริงของการปฏิบัติงาน

2. ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ในกลุ่ม หรือเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในนมดิบ เช่น จำนวนจุลินทรีย์ที่ทนความร้อนในนมดิบ (Thermoresistant bacteria)

Salmonella, *Listeria monocytogenes* และ *Pseudomonas* spp.