

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของน้ำนมดิบ จากฟาร์มผู้ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์เพื่อการบริโภคนั้น ได้ทำการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ในฟาร์มที่มีขนาดแตกต่างกัน คือ ฟาร์มขนาดใหญ่และขนาดเล็ก อย่างละ 1 ฟาร์ม โดยทำการตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์ม ไชโครโทรปและชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทิลีนบลูของน้ำนมดิบ คนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการรีดนมในฟาร์มและขั้นตอนการรับนมดิบ ณ ศูนย์รับนมดิบ โดยในขั้นตอนการรับนมดิบจะทำการตรวจน้ำนมดิบก่อนและหลังทำการลดอุณหภูมิ จากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์โดยตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไชโครโทรปของน้ำนมในขั้นตอนก่อนและหลังการพาสเจอร์ไรส์ ตรวจสอบคนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการพาสเจอร์ไรส์ จากนั้นทำการตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไชโครโทรปในขั้นตอนการเก็บรักษาหลังการพาสเจอร์ไรส์โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 และ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเก็บรักษา 0, 3, 5 และ 7 วัน และตรวจการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไชโครโทรปในขั้นตอนก่อนและหลังการขนส่งผลิตภัณฑ์สู่ผู้บริโภค จากผลการทดลอง พบว่า อิทธิพลของขนาดของฟาร์มส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์ม ไชโครโทรปและชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทิลีนบลูอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟาร์มขนาดใหญ่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มดังกล่าวเท่ากับ 5.17, 2.81 และ 4.75 log โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ และฟาร์มขนาดเล็กพบ 5.25, 2.90 และ 5.06 log โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ และชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทิลีนบลูของน้ำนมดิบในฟาร์มขนาดใหญ่และเล็ก เท่ากับ 4.43 และ 4.36 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อระยะการเก็บรักษาหลังการรีดยาวนานขึ้นทำให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไชโครโทรปมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยพบว่าอิทธิพลของ

ระยะการเก็บรักษาหลังการรีดส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มดังกล่าวอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบหลังการรีด 0, 1 และ 2 ชั่วโมง เท่ากับ 5.05, 5.27 และ 5.31 log โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ พบโคลิฟอร์ม 2.55, 2.93 และ 3.07 log โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ และพบไชโครโทรป 4.74, 4.78 และ 5.19 log โคโลนีต่อมล.

ตามลำดับ และชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทิลีนบลูของน้ำนมดิบมีแนวโน้มลดลง เมื่อระยะการเก็บรักษาหลังการรีดยาวนานขึ้นและอิทธิพลของระยะการเก็บรักษาหลังการรีดส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทิลีนบลูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทิลีนบลูของน้ำนมดิบหลังการรีด 0, 1 และ 2 ชั่วโมง คือ 4.70, 4.35 และ 4.11 ชั่วโมง ตามลำดับ ในคนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรีดนมซึ่งได้แก่ เครื่องรีดนม ถึงเก็บนมและเต้านม อิทธิพลของขนาดของฟาร์มส่งผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปที่ปนเปื้อนในคนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่อิทธิพลของชนิดของอุปกรณ์และคนงานที่เกี่ยวข้องกับการรีดนมส่งผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปที่ปนเปื้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดและไซโครโทรปน้อยที่สุดในถังเก็บนมดิบ คือ 2.33 และ 1.33 log โคโลนีต่อตารางนิ้ว ตามลำดับ ตรวจไม่พบโคลิฟอร์มในถังเก็บนมดิบและเต้านม ในขั้นตอน ณ ศูนย์รับนมดิบ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและโคลิฟอร์มในน้ำนมดิบ มีแนวโน้มลดลงหลังทำการลดอุณหภูมิ โดยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและโคลิฟอร์มในน้ำนมดิบก่อนและหลังการลดอุณหภูมิมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.47 และ 5.25 log โคโลนีต่อมล. โคลิฟอร์ม 3.06 และ 1.55 log โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ ส่วนจำนวนไซโครโทรปและชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทิลีนบลูมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังทำการลดอุณหภูมิ โดยจำนวนไซโครโทรปก่อนและหลังการลดอุณหภูมิมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 3.02 และ 3.82 log โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ ขณะที่ชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทิลีนบลูก่อนและหลังการลดอุณหภูมิมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 4.13 และ 4.35 ชั่วโมง ตามลำดับ ในคนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรับนมดิบและการเก็บรักษาซึ่งได้แก่ ถังเก็บนมรวมและถังรับนมดิบ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปที่ปนเปื้อนในคนงานและอุปกรณ์แต่ละชนิดนั้นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยที่สุดในถังเก็บนมรวม คือ 0.04 log โคโลนีต่อตารางนิ้ว ตรวจไม่พบโคลิฟอร์มและไซโครโทรปในถังเก็บนมรวม ในขั้นตอนการพาสเจอร์ไรส์ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปในน้ำนมมีแนวโน้มลดลงหลังการพาสเจอร์ไรส์ โดยที่จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปก่อนและหลังการพาสเจอร์ไรส์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในคนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพาสเจอร์ไรส์นมซึ่งได้แก่ ถูนมเปล่า เครื่องบรรจุ ถังรวมนม บริเวณปลายท่อในถังบรรจุและน้ำใช้ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดโคลิฟอร์มและไซโครโทรปที่ปนเปื้อนในคนงานและอุปกรณ์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดในคนงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกชนิด แต่ไม่พบโคลิฟอร์มในถูนมเปล่าและบริเวณปลายท่อในถังบรรจุ และไม่พบไซโครโทรปในถูนมเปล่าและเครื่องบรรจุ ในขั้นตอนการเก็บรักษา พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรป มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามอุณหภูมิและระยะเวลา

การเก็บรักษาหลังการบรรจุที่เพิ่มมากขึ้น พบว่าอิทธิพลร่วมของอุณหภูมิและระยะเวลาเก็บรักษา ส่งผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่านมพาสเจอร์ไรส์ที่เก็บที่อุณหภูมิสูงขึ้นและเวลานานขึ้นจะมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่าเมื่อเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่าและเวลาสั้นลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่น เมื่อเก็บนมพาสเจอร์ไรส์อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน จะมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 4.08 และ $2.00 \log$ โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ สำหรับโคลิฟอร์มและไซโครโทรป พบว่าอิทธิพลของอุณหภูมิการเก็บรักษาส่งผลต่อจำนวนโคลิฟอร์มและไซโครโทรปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าที่อุณหภูมิการเก็บรักษาที่ 3 องศาเซลเซียส พบ โคลิฟอร์มและไซโครโทรปน้อยกว่า 8 องศาเซลเซียส และอิทธิพลของระยะเวลาการเก็บรักษาส่งผลต่อจำนวนโคลิฟอร์มอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ส่งผลต่อจำนวนไซโครโทรปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่ามีจำนวนไซโครโทรปเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาหลังการบรรจุที่เพิ่มขึ้น และในขั้นตอนการขนส่ง พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปในน้ำนมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังทำการขนส่ง โดยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มและไซโครโทรปก่อนและหลังการขนส่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยก่อนและหลังการขนส่งพบจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.02 และ $2.54 \log$ โคโลนีต่อมล. ไม่พบโคลิฟอร์มก่อนการขนส่งและหลังการขนส่งพบ $0.01 \log$ โคโลนีต่อมล. พบไซโครโทรปก่อนและหลังการขนส่ง 1.26 และ $1.60 \log$ โคโลนีต่อมล. ตามลำดับ

The microbiological quality changes of raw milk from farm to pasteurized milk product for consumption were studied on two different farm sizes, big and small (one for each). The numbers of viable count, coliforms and psychrotrophs of raw milk, workers and apparatus along with methylene blue reduction test of raw milk were determined at farm and milk collecting center before and after cooling. Then the bacterial, coliform and psychrotrophic counts of milk before and after pasteurization, workers and apparatus at milk processing plant were examined. The changes of bacterial, coliform and psychrotrophic numbers of pasteurized milk during storage at 3 and 8 degree celcius for 0, 3, 5 and 7 days were also investigated. Plus, those microbial changes of pasteurized milk were also evaluated before and after transportation to the consumer. It was found that the raw milk from big farm had numbers of the bacterial, coliform and psychrotrophic counts not significantly different from small one as big farm contained 5.17, 2.81 and 4.75 log CFU/ml and small farm contained 5.25, 2.90 and 5.06 log CFU/ml respectively. Besides, hours of methylene blue reduction in raw milk from big farm were not significantly different from those of small one as 4.43 and 4.36 respectively. Also, after milking for 0, 1 and 2 hours, the numbers of bacterial, coliform and psychrotrophic counts did not increase significantly as 5.05, 5.07 and 5.31 log CFU/ml for bacterial count; 2.55, 2.93 and 3.07 log CFU/ml for coliform count and 4.74, 4.78 and 5.19 log CFU/ml for psychrotrophic counts respectively whereas hours of methylene blue reduction in raw milk after milking for 0, 1 and 2 hours decreased significantly as 4.70, 4.35 and 4.11 respectively. Moreover, for workers and apparatus involving in milking step, it was found that the bacterial, coliform and psychrotrophic counts in big farm were not significantly different from small one whereas those counts were significantly different among workers and apparatus. The bacterial and psychrotrophic counts in milk collecting pan were the lowest as 2.33 and 1.33 log CFU/ml respectively while the coliforms were

not found from the udder and milk collecting pan. At milk collecting center, after lowering the temperature the bacterial and coliform counts in raw milk decreased insignificantly from 5.47 to 5.25 log CFU/ml and 3.06 to 1.55 log CFU/ml respectively while the psychrotrophs increased significantly from 3.02 to 3.82 log CFU/ml and hours of methylene blue reduction increased significantly from 4.13 to 4.35 log CFU/ml respectively. Among workers, milk receiving pan and milk collecting tank, it was found that those microbial counts were not significantly different and the bacterial count of milk collecting tank was the lowest as 0.04 log CFU/inch² whereas the coliform and psychrotrophic counts were not found. In addition, after pasteurization the bacterial, coliform and psychrotrophic counts in milk significantly decreased. Among workers and apparatus involving in pasteurization process, it was found that there was a bacterial contamination while there was no coliforms in milk bag and also milk pipe terminal extending to milk filling tank and there was no psychrotrophs in milk bag and filling machine. During storage, it was found that the bacterial counts of pasteurized milk increased significantly with increasing temperature and storage time after packaging as pasteurized milk kept at 8°C for 7 days compared with 3°C for 3 days had numbers of bacterial counts 4.08 and 2.00 log CFU/ml respectively. For coliforms and psychrotrophs, the storage temperature had a significant effect on coliforms and psychrotrophs as at 3°C the counts were less than 8°C while storage time had an insignificant effect on coliform but significant effect on psychrotrophs as the numbers increased with storage time. It was found that the bacterial, coliform and psychrotroph counts increased insignificantly before and after transportation from 2.02 to 2.54 log CFU/ml, 0 to 0.01 log CFU/ml and 1.26 to 1.60 log CFU/ml respectively.