

๑๐.๔ ขั้นตอนการรีดนมที่ถูกวิธี

แม้ว่าการรีดนมแม่โคครั้งหนึ่ง ๆ จะนานเพียง ๑๐-๑๕ นาที แต่ก็ยังเป็นช่วงเวลาที่สำคัญ เพราะเป็นช่วงที่เต้านมอาจมีการติดเชื่อได้ ขั้นตอนการรีดนมที่ถูกวิธีจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการติดเชื้อมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการรีดด้วยมือหรือรีดด้วยเครื่อง การทำความสะอาดและเตรียมเต้านมและหัวนมก่อนรีดอย่างถูกต้องจะช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ที่อยู่บนผิวหนังของเต้านม กระตุ้นการหลั่งของน้ำนม ช่วยลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนม ลดปริมาณน้ำนมที่ค้างเต้าเมื่อรีดนมเสร็จ ช่วยให้ได้น้ำนมมากขึ้น ระยะเวลาการรีดนมสั้นลง ลดการแพร่ระบาดของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งที่ติดต่อกันจากเต้านมสู่เต้านมและจากสิ่งแวดล้อมซึ่งทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบและทำให้คุณภาพของน้ำนมด้อยลง ขั้นตอนการรีดนมให้ถูกวิธีมีดังนี้:

ขั้นที่ ๑. ให้แม่โคอยู่ในที่สะอาดปราศจากความเครียด

ที่ที่จะให้แม่โครีดนมควรเป็นที่ที่สะอาดปราศจากสิ่งที่ทำให้แม่โคเครียด ควรรีดนมตรงเวลาและไม่ควรทำให้แม่โคตื่นเต้นตกใจก่อนรีดเพราะจะทำให้แม่โคหลั่งฮอร์โมนส์ออกมาขัดขวางการหลั่งของน้ำนมและลดความต้านทานโรคเต้านมอักเสบลง แม่โคพันธุ์ผสมบางตัวอาจมีขนยาวปกคลุมบริเวณเต้านม ควรตัดทิ้งเสียเพื่อหลีกเลี่ยงเศษดิน เศษหญ้า หรืออุจจาระ ไปติดและปนเปื้อนไปกับน้ำนม คนรีดนมควรล้างมือให้สะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนรีดนม และล้างมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนจะรีดตัวต่อไป วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เชื้อโรคระบาดจากแม่โคตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง

ขั้นที่ ๒. ตรวจเต้านมและน้ำนมแรกเริ่มด้วยถ้วยตรวจนม

ก่อนรีดนมควรตรวจดูเต้านมและน้ำนมด้วยการคลำเต้านมและใช้ถ้วยตรวจนม วิธีนี้จะช่วยตรวจเต้านมที่ บวม ร้อน แข็งตัว และน้ำนมที่เป็นเม็ดเป็นก้อน เป็นน้ำขุ่น ๆ หรือเหลวจาง ๆ ถ้วยตรวจนมและแผ่นรองน้ำนมควรนำไปทำความสะอาดและฆ่าเชื้อทุกครั้งหลังรีดนม เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์หมักหมมและแพร่ระบาดออกไป ไม่ควรรีดน้ำนมลงบนมือเพราะจะเป็นการแพร่เชื้อจากหัวนมสู่หัวนมและจากแม่โคสู่แม่โคผ่านมือของผู้รีดนมได้

ขั้นที่ ๓. ล้างหัวนมและเต้านมส่วนล่างด้วยน้ำยาล้างเต้านม

การล้างและการบีบนวตเต้านมจะช่วยส่งสัญญาณไปยังต่อมใต้สมองซึ่งหลั่งฮอร์โมนที่ช่วยในการหลั่งน้ำนม “ออกซิโทซิน” สู่กระแสโลหิต ฮอร์โมนตัวนี้จะเดินทางสู่เต้านมและกระตุ้นกล้ามเนื้อที่อยู่รอบ ๆ ถุงสร้างน้ำนมให้หดตัวบีบน้ำนมไหล ควรล้างและบีบนวตเต้านมส่วนล่างและหัวนมทุกอันและเช็ดให้แห้ง การรีดนมขณะที่เต้านมและหัวนมยังเปียกอยู่จะทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบและน้ำนมมีปริมาณจุลินทรีย์สูง

ในคอกชนิดยืนโรง ควรใช้น้ำยาล้างเต้านมใส่ถังพร้อมด้วยผ้าเช็ดเต้านมสำหรับแม่โคแต่ละตัว ไม่ควรใช้ผ้าเช็ดเต้านมร่วมกันเพราะจะทำให้มีการปนเปื้อนและทำการฆ่าเชื้อได้ยาก

ขั้นที่ ๔. จุ่มหัวนมก่อนรีด (อาจยกเว้นไม่ทำก็ได้)

การจุ่มหัวนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนรีดจะช่วยลดอัตราการติดเชื้อของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ ๕๐ และลดโรคไตน้ำมออักเสบที่เกิดจากจุลินทรีย์ชนิดที่ติดต่อกับเต้านมสู่เต้านมได้เล็กน้อย วิธีการก็คือ ทำความสะอาดหัวนม รีดนมแรกเริ่ม จุ่มหัวนมทุกอันและทิ้งไว้ ๒๐-๓๐ วินาที เช็ดหัวนมให้แห้งด้วยผ้าเช็ดเต้านมสำหรับแต่ละตัวเพื่อขจัดน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนสวมถ้วยรีดนม

ขั้นที่ ๕. เช็ดหัวนมให้แห้ง

หลังจากล้างเต้านมส่วนล่างและหัวนมเรียบร้อยแล้วต้องเช็ดให้แห้งด้วยกระดาษหรือผ้าเช็ดเต้านมสำหรับแต่ละตัวที่ ชัก ฆ่าเชื้อ และตากให้แห้งระหว่างมือที่รีดนม การใช้น้ำมากจนเกินไปและไม่เช็ดให้แห้งจะทำให้หน้าซึ่งมีเชื้อโรคปะปนอยู่ไหลลงไปที่หัวนมและเข้าไปในเครื่องรีดนม

ขั้นที่ ๖. สวมถ้วยรีดนมภายใน ๑ นาที

การสวมถ้วยรีดนมควรทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้อากาศภายนอกถูกดูดเข้าไปในเครื่องรีดนม แรงดันในเต้านมจะขึ้นสูงสุดภายใน ๑ นาทีหลังการทำความสะอาดเต้านมและจะคงอยู่ประมาณ ๕ นาที เนื่องจากแม่โคส่วนใหญ่จะใช้เวลารีดนมประมาณ ๓-๕ นาที การสวมเครื่องรีดภายใน ๑ นาทีหลังจากถูกกระตุ้นเป็นการใช้ประโยชน์จากฮอร์โมนออกซิโทซินให้มากที่สุด

ขั้นที่ ๗. จัดถ้วยรีดนมให้กระชับกับหัวนม

เมื่อสวมถ้วยรีดนมเข้าที่หัวนมแล้ว ควรดูแลจัดให้ถ้วยรีดนมสวมกระชับเข้ากับหัวนมให้ดีเพื่อป้องกันไม่ให้ถ้วยรีดนมสั่นหลุดออกมา ไม่ควรให้ถ้วยรีดนมมีการสั่นหลุดหรือมีการสูดอากาศจากภายนอกเข้าไปเพราะจะทำให้การรีดนมช้าลงและทำให้เกิดโรคไตน้ำมออักเสบได้ ถ้าถ้วยรีดนมสั่นหลุดขณะเกิดแรงดูด ละอองน้ำนมอาจกระฉอกไปโดนหัวนมอันอื่นด้วยความเร็วที่สูง ละอองน้ำมนั้นอาจมีเชื้อจุลินทรีย์ปนอยู่และผ่านเข้าไปในช่องเปิดของหัวนม เนื่องจากถ้วยรีดนมมักสั่นหลุดเมื่อน้ำนมไหลช้าลงตอนใกล้ ๆ จะรีดนมเสร็จ โอกาสที่จุลินทรีย์จะถูกดูดออกมาจากหัวนมในช่วงนี้มีน้อยลงจึงอาจทำให้เกิดการติดเชื้อขึ้นได้

ขั้นที่ ๘. ปิดแรงดูดก่อนปลดถ้วยรีดนม

ทุกครั้งเมื่อรีดนมเสร็จ ก่อนปลดถ้วยรีดนมต้องปิดแรงดูดเสียก่อน ไม่ควรดึงถ้วยรีดนมออกจากหัวนมในขณะที่ยังมีแรงดูดอยู่ เพราะการทำเช่นนี้ก็เหมือนกับการปล่อยให้ถ้วยรีดนมสูดอากาศเข้าไปขณะดึงออกซึ่งอาจทำให้น้ำนมกระฉอกกลับไปที่หัวนมและทำให้เต้านมเกิดการติดเชื้อได้ การปล่อยให้ถ้วยรีดนมคาอยู่ที่หัวนม ๑-๒ นาทีเมื่อรีดเสร็จแล้วไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อหัวมนักในแง่ของการเกิดโรคไตน้ำมออักเสบ ดังนั้นถ้าหากมีเต้านมเต้านึงรีดนม

หมดก่อนเต้านอื่นและถ้วยรีดนมยังคงอยู่โดยไม่สั่นหลุดออกมา ควรปล่อยให้ย้อยอย่างนั้นไปก่อน เพราะหากปลดออกไม่ถูกวิธีจะทำให้อากาศถูกดูดเข้าไปซึ่งจะมีลักษณะเหมือนการสั่นหลุดของถ้วยรีดนมซึ่งอาจทำให้เกิดการติดเชื้อจากการกระฉอกของน้ำนมที่ห้วนนมได้ ถ้าหากมีการสั่นหลุดบ่อย ๆ ที่ห้วนนมอันใดอันหนึ่งโดยเฉพาะ ให้ยกซุ่มสายท่อรวมนมขึ้นช้า ๆ เพื่อปิดท่อก่อนจะปลดถ้วยรีดนมออกก่อนที่จะปลดถ้วยรีดนม อย่าปลดถ้วยรีดนมในขณะที่ยังมีแรงดูดอยู่เป็นอันขาด

ขั้นที่ ๙. จุ่มห้วนนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

ควรจุ่มห้วนนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพทันทีที่รีดนมเสร็จ เพื่อลดอุบัติการณ์ของอัตราการติดเชื้อครั้งใหม่ วิธีจุ่มก็คือ จุ่มห้วนนมส่วนที่สัมผัสกับยางรองถ้วยรีดนมทั้งหมด การจุ่มห้วนนมหลังรีดนี้จะช่วยควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่เกิดจากเชื้อที่ติดต่อกับเต้านมสู่เต้านม การพ่นน้ำยาเป็นฝอยที่ห้วนนมไม่สุ่มจะได้ผลดีเพราะไม่สามารถจะครอบคลุมไปทั่วทั้งห้วนนมจึงไม่แนะนำ ถ้วยที่ใช้จุ่มห้วนนมควรดูแลรักษาให้สะอาดและไม่ควรเทน้ำยาที่ใช้แล้วกลับเข้าไปในขวดบรรจุเต็มเพราะฤทธิ์ของน้ำยาที่ใช้แล้วอาจลดลงและทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้

ขั้นที่ ๑๐. ล้างถ้วยรีดนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนรีดนมแม่โคตัวต่อไป

ถ้วยยางหรือยางรองถ้วยรีดนมมักจะปนเปื้อนด้วยเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบจากการรีดนมแม่โคที่มีการติดเชื้อและเป็นตัวแพร่เชื้อจากแม่โคตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง เมื่อจะทำการฆ่าเชื้อยางรองถ้วยรีดนม ควรจุ่มถ้วยรีดนมลงในน้ำยาฆ่าเชื้อที่ละ ๒ ถ้วย เพื่อให้การฆ่าเชื้อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อน้ำยาฆ่าเชื้อเริ่มขุ่นควรเปลี่ยน ขั้นตอนนี้สำคัญควรทำอย่างถูกต้องและระมัดระวังมิฉะนั้นจะเป็นวิธีแพร่เชื้อมากกว่าจะเป็นวิธีที่กำจัดมัน

๑๐.๕ การควบคุมเชื้อที่ติดต่อกันจากเต้านมสู่เต้านม

จุลินทรีย์ที่ติดต่อกันจากเต้านมสู่เต้านมที่สำคัญ คือ *Staphylococcus aureus* และ *Streptococcus agalactiae* ส่วน *Corynebacterium bovis* จะพบได้บ่อยในฟาร์มหลายแห่ง *Mycoplasma bovis* ก่อนข้างจะติดต่อกันได้ง่ายแต่พบไม่บ่อย แหล่งที่มาที่สำคัญของเชื้อเหล่านี้คือ เต้านมที่ติดเชื้อ แม้ว่า *Staphylococcus aureus* จะสามารถอาศัยอยู่บนผิวหนังของห้วนนมและช่องเปิดของห้วนนม แต่ก็สามารถแยกได้จากเต้านมของโคสาวซึ่งยังไม่ตกลูก จุลินทรีย์เหล่านี้ควบคุมได้ง่าย ยกเว้น *Mycoplasma* ด้วยการจัดการด้านสุขศาสตร์ที่ดี การใช้เครื่องรีดนมอย่างถูกต้อง จุ่มห้วนนมหลังรีด และให้ยาพักนมทุกเต้าเมื่อจะพักนม

การระบาดของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่เลวลงได้ด้วยการรีดนมแม่โคที่มีระยะการให้นมครั้งแรกก่อน ตามด้วยแม่โคที่อายุมาก โดยรีดแม่โคที่ไม่มีการติดเชื้อก่อน และแม่โค

ที่ติดเชื้อที่หลัง การใช้วัคซีนป้องกันเชือนี้ให้ผลดีพอสมควร แต่ควรใช้ร่วมไปกับโปรแกรมการควบคุมโรคไม่ใช่ใช้แทนการควบคุมโรค

Streptococcus agalactiae สามารถกำจัดออกไปจากฟาร์มได้ภายในเวลา ๒-๓ เดือน หลังจากตรวจพบเชื้อและให้การรักษา ติดตามด้วย “แผนการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ” ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตามควรให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินสถานการณ์ก่อนที่จะลงมือทำการกำจัดเชือนี้

๑๐.๖ การควบคุมเชื้อที่มาจากสิ่งแวดล้อม

เชื้อโรคที่มาจากสิ่งแวดล้อมหลายชนิดทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ เชื้อที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* และเชื้อโคลิฟอร์ม ได้แก่ *Escherichia coli* และเชื้อพวก *Klebsiella* จุลินทรีย์เหล่านี้มาจากสิ่งแวดล้อม และการควบคุมทำได้โดยการลดโอกาสที่หัวนมจะสัมผัสกับเชื้อเหล่านี้ ซึ่งก็คือดูแลให้แม่โคอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดที่สุดเท่าที่จะทำได้ การติดเชืวจุลินทรีย์เหล่านี้จะพบได้ง่ายในฟาร์มที่กักแม่โคไว้ในโรงเรือนมากกว่าฟาร์มที่ปล่อยแม่โคลงในทุ่งหญ้า โดยเฉพาะถ้าบริเวณใกล้ ๆ โรงเรือนมีความชื้นแฉะ ในช่วงฤดูฝน สิ่งปฏิกูลซึ่งเป็นอินทรีย์สาร เช่น ฟาง จะทำให้เชืวจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมเจริญเติบโตได้ดีกว่าสิ่งปฏิกูลที่เป็นอนินทรีย์สาร เช่น ทราบหรือ หินปูน

โรคเต้านมอักเสบจากเชื้อที่มาจากสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการมากน้อยไปตามฤดูกาล เชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการเหล่านี้มักเป็นพวกกรัมลบหรือ *Streptococcus uberis* ถ้าโรคเต้านมอักเสบเกิดจากเชื้อ *E. coli* ก็ไม่จำเป็นต้องเก็บตัวอย่างหมดทั้งฝูงเพราะ *E. coli* มักไม่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบเรื้อรัง ทุญแจสำคัญในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบจากเชื้อ *E. coli* คือสิ่งแวดล้อมที่สะอาดและแห้ง ในฟาร์มควรใช้น้ำแต่น้อย การจุ่มหัวนมและการให้ยารักษาในช่วงพักนมไม่มีผลต่อโรคเต้านมอักเสบที่เกิดจากเชื้อโคลิฟอร์มมากนัก

การติดเชื้อ *Streptococcus uberis* มักเกิดในช่วงพักนม แหล่งที่มาของเชื้อคือตัวแม่โคและสิ่งแวดล้อมรอบตัวแม่โค การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะไม่ค่อยได้ผล แม่โคที่ป่วยเรื้อรังควรถูกคัตทิ้ง สุขศาสตร์ที่ดีเป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกันโรคเต้านมอักเสบที่เกิดจากเชือนี้

เต้านมที่ติดเชื้อ *Klebsiella* รักษายากและมักต้องคัตแม่โคทิ้ง และก่อนที่จะทราบว่าปัญหาโรคเต้านมอักเสบที่เกิดขึ้นในฟาร์มเกิดจากเชื้อ *Klebsiella* อาจต้องสูญเสียแม่โคไปแล้วหนึ่งหรือสองตัว ขณะนี้มีวัคซีนป้องกันโรคเต้านมอักเสบที่เกิดจากเชื้อโคลิฟอร์มออกวางจำหน่ายแล้วในบางประเทศ เป็นวัคซีนที่ทำจากเชื้อ *Escherichia coli* J5 ผ่าเหล่า (mutant strain) ที่ทำให้ตายด้วยความร้อน เป็นสายพันธุ์ที่มีโครงสร้างเปลี่ยนแปลงไปโดยธรรมชาติ มีคุณสมบัติในการเป็นตัวกระตุ้นสิ่งต่อต้านซึ่งช่วยสร้างเสริมระบบภูมิคุ้มกันของแม่โคทั้งต่อตัวมันเองและต่อเชื้อแบคทีเรียกรัมลบสายพันธุ์อื่นด้วย การให้วัคซีน *E. coli* J5 ในช่วงพักนม

และอีกครั้งหนึ่งเมื่อใกล้ตกกลูกสามารถลดอุบัติการณ์และความรุนแรงของโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการที่เกิดจากเชื้อโคลิฟอร์มในช่วงเริ่มต้นของระยะการให้นมได้ การใช้ *E. coli* J5 แบคทีรินไม่สามารถลดอุบัติการณ์ของการติดเชื้อครั้งใหม่ขณะตกกลูกเพียงแต่ลดจำนวนแม่โคที่แสดงอาการของการติดเชื้อ ลำพังวัคซีนเชื้อโคลิฟอร์มไม่สามารถป้องกันเชื้อโรคเต้านมอักเสบที่ติดต่อกันจากเต้านมสู่เต้านมและสเตรปโตคอคโคที่มาจากสิ่งแวดล้อม แต่การจัดการที่ดีจะช่วยลดอุบัติการณ์การติดเชื้อครั้งใหม่ได้ (NMC, 1996)

๑๐.๗ การควบคุมเชื้อที่พบบ่อยและไม่บ่อยอื่น ๆ

เชื้ออื่น ๆ ที่พบได้บ่อยในฟาร์มนอกเหนือจากเชื้อที่ได้กล่าวมาแล้วได้แก่เชื้อพวก *Staphylococcus* ที่ไม่ใช่ *S. aureus* ซึ่งมีอยู่กว่า ๒๐ ชนิด (บางครั้งจัดอยู่ในพวก coagulase-negative staphylococci, CNS) เชื้อพวกนี้มักทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบอย่างอ่อนและจำนวนเซลล์ในน้ำนมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย พบเชื้อเหล่านี้ได้ทั้งที่ผิวหนังของหัวนมและมือของผู้รีดนมและอาจฉวยโอกาสยึดครองช่องเปิดของหัวนมและแทรกตัวเข้าไปในเนื้อเยื่อที่ใช้ในการสร้างน้ำนม อุบัติการณ์ของการติดเชื้อ *Staphylococcus* พวกนี้จะสูงในช่วงแรก ๆ ของระยะพักนมเมื่อหยุดให้น้ำยาฆ่าเชื้อที่หัวนมเป็นเหตุให้เต้าที่ติดเชื้อเมื่อตกกลูกมีจำนวนสูง การใช้น้ำยาจุ่มหัวนมหลังรีดที่มีประสิทธิภาพจะช่วยป้องกันการติดเชื้อ *Staphylococcus* ได้เป็นอย่างดี การให้ยาในช่วงพักนมจะช่วยกำจัดการติดเชื้อที่มีอยู่ในตอนท้ายของระยะการให้นม แต่การติดเชื้อครั้งใหม่ก็อาจเกิดขึ้นได้

เชื้ออื่น ๆ ที่พบไม่บ่อยแต่อาจทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้ ได้แก่ *Pseudomonas aeruginosa*, *Arcano pyogenes* (เดิมเรียก *Corynebacterium pyogenes* และ *Actinomyces pyogenes*), *Nocardia asteroides*, *Serratia marcescens*, *Prototheca zopfii*, *Candida* (ยีสต์) และ *Bacillus* spp. การติดเชื้อจากจุลินทรีย์เหล่านี้พบได้ไม่บ่อย และเกิดกับแม่โคเพียงหนึ่งหรือสองตัวในฝูงแต่มีอาการรุนแรง *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, และ *Nocardia asteroides* มักติดต่อจากปฏิกิริยาและมากับน้ำที่ไม่สะอาดและการให้การรักษาที่ไม่ถูกต้อง เชื้อจะเข้าไปในเต้านมโดยการกระทำที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ จากปลายหลอดสอดยากระบอกฉีดยา ยาที่ใช้ในการรักษา ยาที่เตรียมเอง และการทำความสะอาดหัวนมที่ไม่ดีพอก่อนให้การรักษา ควรหมั่นตรวจตราดูที่มาของแหล่งน้ำ ท่อน้ำที่เป็นอย่างสำหรับล้างเต้านม ควรหมั่นดูแลอุปกรณ์การรีดนมควรให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ และพยายามอย่าให้หัวนมได้รับบาดเจ็บเนื่องจากร่องรอยการบาดเจ็บเป็นที่ที่เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี (NMC, 1996)

๑๑. การรักษาโรคเต้านมอักเสบ

๑๑.๑ จุดมุ่งหมายในการรักษา

แม้ว่าจะพยายามป้องกันโรคเต้านมอักษะเป็นอย่างดีเพียงใด การติดเชื้อครั้งใหม่ย่อมเกิดขึ้นได้เสมอ ในรายที่ไม่รุนแรงอาจหายเองได้แต่บางรายอาจต้องการการให้ยารักษา การรักษาโรคเต้านมอักษะต้องคำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายหลักของการรักษาโรคด้วยสารต้านจุลชีพ คือ

- ๑) ทำให้แม่โคสามารถกลับมาให้ผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมได้อย่างเดิมตามปกติ
- ๒) รักษาชีวิตแม่โคไว้ในรายเฉียบพลันยิ่ง
- ๓) กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
- ๔) ป้องกันการติดเชื้อครั้งใหม่ในช่วงพักนม
- ๕) หลีกเลี่ยงวิธีปฏิบัติใด ๆ ที่จะทำให้เกิดยาตกค้างในน้ำนมและเนื้อ

การจะบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าวได้จำเป็นต้องมีการปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการในการควบคุมโรคเต้านมอักษะอย่างเคร่งครัด ใช้ยาปฏิชีวนะและยาอื่น ๆ อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล และจดบันทึกการรักษาให้ครบถ้วน ตราบใดที่การใช้ยาปฏิชีวนะและยาอื่น ๆ ยังเป็นไปอย่างเสรีในบ้านเรา ไม่มีการควบคุมให้การใช้อยู่ในมือของผู้ที่ประกอบวิชาชีพสัตวแพทย์ ย่อมก่อให้เกิดปัญหา: ๑) การรักษาที่ล้มเหลวเนื่องจากไม่มีการวินิจฉัยโรคและการให้ยาที่ถูกต้อง ๒) ขาดการจดบันทึกการรักษาทำให้ไม่ทราบเหตุผลของการตอบสนองหรือไม่ตอบสนองต่อการรักษาทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากโดยใช้เหตุ เกิดปัญหาตัวยา และปัญหายาตกค้างในน้ำนมและเนื้อตามมา

๑๑.๒ การกำหนดแนวทางการรักษา

เนื่องจากเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักษะมีมากมายหลายชนิดแตกต่างกันไปในแม่โคแต่ละตัวในแต่ละฟาร์มและแต่ละช่วงเวลาที่เกิดโรค การรักษาโรคเต้านมอักษะจึงจำเป็นที่จะต้องรู้ชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคให้แน่ชัด การที่จะทราบชนิดของเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุให้แน่ชัดทำได้โดยการเพาะเชื้อจุลินทรีย์เป็นประจำ จากนั้นมรรวมของฟาร์มจากแม่โคที่เพิ่งตกลูก และจากแม่โคที่แสดงอาการของโรคเต้านมอักษะ การตรวจเฝ้าระวังอยู่เป็นประจำจะทำให้รู้เรื่องราวของเชื้อชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในฟาร์มซึ่งจะช่วยให้วางแผนการรักษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบความไวของเชื้อที่มีต่อยาก็มีส่วนช่วยกำหนดแนวทางการรักษา แต่ผลการทดสอบความไวของเชื้อตัวยามีได้เป็นเครื่องประกันว่าการรักษาจะต้องประสบผลสำเร็จ

การประเมินประสิทธิภาพในการรักษาของยาปฏิชีวนะแต่ละชนิดทำได้ยาก เพราะการติดเชื้อครั้งใหม่อาจสับสนกับการรักษาที่ไม่ได้ผล นอกจากนี้ การตอบสนองต่อการรักษาของแม่โคแต่ละตัวและแต่ละฟาร์มก็อาจไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับ ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย บริเวณที่มีการติดเชื้อในเต้านม ความรุนแรงของการอักษะ ความเรื้อรังของการติดเชื้อ และปัจจัยอื่น ๆ

ในรายที่เรื้อรังและดื้อยา การคัดทิ้งจะเป็นวิธีการกำจัดการติดเชื้อที่มีอยู่ที่ได้ผลและจำเป็น อย่างไรก็ตามการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคเต้านมอักเสบจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อ: ๑) ยาเข้าไปถึงบริเวณที่มีการติดเชื้อ ๒) ยามีฤทธิ์อยู่ในระดับสูงและนานเพียงพอสำหรับการติดเชื้อทุกที่ และ ๓) สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดที่เป็นสาเหตุได้

๑๑.๓ การให้การรักษาในช่วงการให้นม

การให้การรักษาในช่วงการให้นมจะกระทำต่อเมื่อ: แม่โคติดเชื้อ *Streptococcus agalactiae*, จำนวนเซลล์ในน้ำนมสูงเกิน ๖๐๐,๐๐๐ เซลล์/มล., และเป็นเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ อัตราการหายจากโรคขึ้นอยู่กับชนิดและความไวของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีดื้อยาและสภาพแวดล้อมภายในเต้านม ขั้นตอนการรักษาควรจะเป็นคำแนะนำจากสัตวแพทย์ผู้ซึ่งจะใช้ ข้อมูลและประสบการณ์ที่ได้จากฝูง อาการที่ปรากฏ และสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดวิธีการรักษาขึ้นมา ยาที่ใช้ควรเลือกจากผลการวินิจฉัยทางจุลชีววิทยาและการทดสอบความไวของเชื้อดื้อยา หลังการรักษาควรตรวจติดตามผลการรักษาด้วยการตรวจดูสิ่งที่บ่งบอกถึงการอักเสบ เช่น การเปลี่ยนแปลงของจำนวนเซลล์ในน้ำนม ปริมาณโปรตีน เอ็นไซม์ และสารอิเล็กโทรไลต์ในน้ำนม การตรวจด้วยน้ำยา ซี เอ็ม ที (California Mastitis Test, CMT) เป็นวิธีวัดปริมาณเซลล์ในน้ำนมอย่างง่าย ๆ ที่เกษตรกรควรใช้ แม้ว่าผลการตรวจค่อนข้างจะขึ้นอยู่กับสายตาของผู้ตรวจ แต่ผลก็พอเชื่อถือได้หากเปรียบเทียบกับผลจากเต้านมอื่น อย่าลืมว่าการติดเชื้ออาจจะมาจากเต้านมอื่นหรือแม่โคตัวอื่น ๆ ก็ได้

ในการรักษาแม่โคซึ่งป่วยรุนแรง อาจจำเป็นต้องให้ ฮอร์โมนออกซิโทซิน สารน้ำปริมาณมาก ๆ และยาที่จะบรรเทาอาการที่เกิดจากการอักเสบ เช่น ยาพาราเซตามอลหรือไอบูโพรเฟน และยาลดการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์อื่น ๆ ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของสัตวแพทย์ที่จะจัดให้ การรีดนมออกจากเต้าที่อักเสบบ่อย ๆ จะช่วยให้สัตว์ฟื้นตัวได้เร็วเพราะวิธีนี้จะช่วยขจัดเชื้อและพิษของมันและเศษเนื้อเยื่อที่หลุดออกมาจากเต้านมออกมาทางน้ำนม

การให้ยาปฏิชีวนะทั้งที่เต้านมและยาฉีดเข้าร่างกายร่วมกัน ด้วยยาที่เข้ากันได้ อาจช่วยเพิ่มระดับความเข้มข้นของยาในเนื้อเยื่อของเต้านมให้มากขึ้นมากกว่าที่จะให้เข้าเต้านมเพียงอย่างเดียว ทำให้ยาเข้าถึงส่วนที่ติดเชื้อลึก ๆ ภายในเต้านม อัตราการหายในรายเรื้อรังอาจเพิ่มขึ้น

๑๑.๔ การให้การรักษาในช่วงพักนม

การให้การรักษาในช่วงพักนมหมายถึงการให้ยาปฏิชีวนะเข้าเต้านมเมื่อสิ้นสุดระยะการให้นม การให้ยาแก่เต้านมทุกเต้าเมื่อเริ่มพักนมด้วยยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์นานอยู่ในหัวข้อหนึ่งของ “แผนการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ” และเป็นช่วงเวลาที่เหมาะในการรักษาการติดเชื้อแบบไม่แสดงอาการ ข้อดีที่ได้จากการรักษาในช่วงพักนมก็คือ ๑) อัตราการหายสูงกว่าเมื่อให้

การรักษาในช่วงการให้นม ๒) ไม่มีอันตรายจากการให้ยาปฏิชีวนะชนิดที่ออกฤทธิ์นานและที่ระดับความเข้มข้นสูง ๓) อุบัติการณ์ของการติดเชื้อครั้งใหม่ในช่วงพักนมมีน้อยลง ๔) เนื้อเยื่อที่เสียหายมีโอกาสซ่อมแซมและเจริญขึ้นมาใหม่ก่อนตกหลูก ๕) เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการเมื่อตกหลูกลดลง ๖) หมดหวังเรื่องการมียาตกค้างในน้ำนม เต้านมที่ติดเชื้อและได้รับการรักษาเมื่อเริ่มพักนมและหายจากโรคเมื่อตกหลูกจะให้ผลผลิตน้ำนมสูงถึงร้อยละ ๘๐ ในระยะการให้นมครั้งต่อไป ในขณะที่เต้านมที่มีการติดเชื้อในช่วงพักนมหรือติดเชื้อมาจากระยะการให้นมครั้งที่แล้วให้น้ำมน้อยลงถึงร้อยละ ๓๐-๔๐ เรื่องที่เป็นห่วงว่าการให้การรักษาในช่วงพักนมจะทำให้เกิดการต้านยาของเชื้อจุลินทรีย์นั้นคงจะไม่มี เพราะการใช้วิธีการรักษาในช่วงพักนมนี้มากกว่า ๒๕ ปี ไม่พบว่ามีผลเกี่ยวข้องกับการต้านยาของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบทั้งที่เป็นเชื้อหลักและเชื้อรอง (Philpot, 1997)

วิธีการให้การรักษาในช่วงพักนมก็คือ เตรียมแม่โคเข้าสู่การสิ้นสุดของระยะการให้นมให้ยาทุกตัวหลังจากการรีดนมมือสุดท้าย และลดอาหารพวกพลังงาน เต้านมจะมีน้ำนมค้างอยู่จนกระทั่งมีแรงดันสถิตถึงระดับ น้ำนมจะถูกดูดซึมกลับสู่กระแสโลหิต น้ำนมที่ค้างอยู่ในช่วงเริ่มพักนมมีประโยชน์ในการเป็นสื่อให้ยาแพร่กระจายไปทั่วบริเวณที่มีการติดเชื้อทั่วเต้านม ดังนั้นจึงไม่จำเป็นจะต้องรีดนมจนแห้งสนิทเมื่อจะให้การรักษาในช่วงพักนม

๑๑.๕ วิธีการให้การรักษา

ในการให้การรักษาไม่ว่าจะเป็นแบบใด จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการใช้ยาเพื่อระวังยาตกค้างในน้ำนม แม่โคที่ได้รับการรักษาควรทำเครื่องหมายระบุไว้ให้ชัดเจนและแยกออกจากแม่โคที่ไม่ได้รับการรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำนมจากแม่โคเหล่านี้ปะปนลงไปในน้ำนมของแม่โคที่ไม่มีการรักษา

ก่อนให้ยาเข้าเต้า หัวนมของเต้าที่จะทำการรักษาจะต้องสะอาดและแห้ง ควรเช็ดทำความสะอาดฆ่าเชื้อที่หัวนมด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ ๗๐% ก่อนสัก ๒-๓ วินาที สัตวแพทย์บางคนอาจใช้น้ำยาจุ่มหัวนมเป็นการฆ่าเชื้อก่อนให้ยา ถ้าหากไม่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่หัวนมให้ติก่อนให้ยา เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ที่ปลายหัวนมและในช่องเปิดของหัวนมอาจถูกดันเข้าไปเต้านมและทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบรุนแรงกว่าเชื้อที่มีอยู่แล้วและตั้งใจจะทำลายได้ วิธีสอดยาเข้าเต้าก็สำคัญ ไม่ควรสอดปลายหลอดผ่านทะลุช่องเปิดเข้าไปในโพรงในหัวนมโดยตลอด เพราะปลายหลอดอาจดันให้เชื้อจุลินทรีย์ในช่องเปิดเข้าไปในเต้านมและทำลายไขเคราตินที่อยู่บริเวณช่องเปิดของหัวนม การสอดปลายหลอดสอดยาเข้าไปในช่องเปิดของหัวนมเพียง ๓ มิลลิเมตรทำให้การรักษาได้ผลดียิ่งขึ้นและไม่ทำให้เกิดการติดเชื้อใหม่ ปัจจุบันบริษัทยาส่วนมากจะออกแบบให้ปลายหลอดสอดยาสันตามความต้องการนี้แล้ว หลังสอดยาควรจุ่มหัวนมด้วยน้ำยาจุ่มหัวนมอีกครั้ง หลอดสอดยาควรใช้เพียงครั้งเดียว ไม่ควรนำไปใช้ซ้ำอีก

๑๑.๖ วิธีหลีกเลี่ยงยาตกค้าง

เพื่อหลีกเลี่ยงการมียาตกค้างในน้ำนมจำเป็นจะต้องทำตามวิธีใช้ยาอย่างเคร่งครัด ตรวจสอบขนาดของยาที่แนะนำให้ใช้ ทางให้ยา และการทอดระยะหลังหยุดให้ยา การให้ยา เข้ากล้ามเนื้อ การสอดยาเข้ามดลูก และการผสมยาปฏิชีวนะในอาหาร สามารถทำให้เกิดการตก ค้างของยาในน้ำนมได้เป็นเวลานาน ไม่ใช่แค่การสอดยาเข้าเต้านมเพียงอย่างเดียว แม่โคที่ไ้ รับการรักษาควรแยกไว้และทำเครื่องหมายให้ชัดเจน จดบันทึกการให้การรักษากับแม่โคทุกตัว เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจคัดรายเรื้อรังออกจากฝูง แม่โคที่ได้รับการรักษาไม่ควรส่งโรงฆ่า จนกว่าการทอดระยะหลังหยุดให้ยาจะนานพอสำหรับเนื้อที่จะใช้บริโภค

หลายปีที่ผ่านมา มีรายงานเกี่ยวกับข้อบกพร่องของชุดตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างที่ใช้ กับตัวอย่างน้ำนมจากแม่โคแต่ละตัว ส่วนใหญ่จะรายงานเกี่ยวกับเรื่องผลบวกเทียมและอย่าง น้อยหนึ่งรายที่รายงานเกี่ยวกับผลลบเทียม จึงเห็นได้ชัดว่าชุดตรวจสอบเหล่านี้ไม่สามารถนำ มาหาการทอดระยะหลังหยุดยาของแม่โคแต่ละตัวหลังจากมีการให้ยาได้ อย่างไรก็ตามหาก เกษตรกรต้องการที่จะทดสอบว่าน้ำนมจากแม่โคตัวหนึ่งสามารถจะนำไปรวมกับน้ำนมรวมของ ฟาร์มได้หรือไม่ อาจทำได้หลาย ๆ จากการใช้ประโยชน์ของระบบการทดสอบยาตกค้างของ โรงนม

การทดสอบสามารถทำได้ด้วยการทดสอบตัวอย่างน้ำนมรวมสี่เต้าของแม่โคที่จะตรวจ ที่ระยะเวลาต่อไปนี้: ๑) ก่อนให้การรักษา ๒) หลังการรักษา ๓) เมื่อถึงการทอดระยะหลังหยุด ยาที่ระบุไว้สำหรับยาปฏิชีวนะชนิดนั้น ๆ ขณะเดียวกันเก็บตัวอย่างน้ำนมจากแม่โคตัวอื่นที่ กำลังให้นมที่ไม่เคยได้รับยาเป็นเวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน หากผลการตรวจเป็นบวกในตัวอย่าง ก่อนให้ยาและในแม่โคที่ให้นมตามปกติ แสดงว่า ผลการทดสอบนั้นไม่ใช่เป็นยาปฏิชีวนะแต่ เป็นสารในระบบป้องกันตนเองของเต้านมที่มีอยู่ในน้ำนม (NMC, 1996)

๑๒. การจัดการกับฟาร์มที่มีปัญหาโรคเต้านมอักเสบ

ปัญหาโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม ได้แก่ การมีอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบที่แสดง อาการค่อนข้างสูง การมีจำนวนเซลล์ในน้ำนมสูง (โรคเต้านมอักเสบแบบยังไม่แสดงอาการ) จำนวนแบคทีเรียในน้ำนมสูง หรือ ทั้งสองหรือสามอย่างข้างต้นร่วมกัน สาเหตุของปัญหาโรค เต้านมอักเสบในฟาร์มที่พบบ่อย ได้แก่ สุขศาสตร์การรีดนมที่ไม่ดี และการแก้ไขหรือรักษาที่ไม่ ถูกต้อง

วิธีที่จะเริ่มจัดการกับปัญหาโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม ก็โดย การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ นมรวมของฟาร์มในห้องปฏิบัติการเพื่อที่จะได้มาซึ่งข้อมูลสำคัญโดยรวดเร็วเกี่ยวกับสุขภาพ ของเต้านมและสุขศาสตร์ของการผลิตน้ำนมของฟาร์ม วิธีการดังกล่าวประกอบด้วย: ๑) การ นับจำนวนเซลล์ในน้ำนม ๒) การนับจำนวนจุลินทรีย์มาตรฐาน และ ๓) การเพาะเชื้อจุลินทรีย์ บนวุ้นเลือดเพื่อระบุชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และนำข้อมูลทั้งสามอย่างมา

ประเมินโดยสัตวแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา ดู ธรรมชาติ ขอบเขต และสาเหตุของปัญหาของฟาร์มนั้น และชี้ให้เห็นปัญหาของสุขศาสตร์ในฟาร์มจากหลักฐานที่พบ เช่น การทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนมไม่ดีพอ รีดนมทั้ง ๆ ที่หัวนมยังเปียกอยู่ หรือน้ำที่ใช้มีการปนเปื้อน หรือน้ำนมได้รับความเย็นไม่พอ

ฟาร์มที่จำนวนเซลล์ในน้ำนมสูง (๕๐๐,๐๐๐-๑,๐๐๐,๐๐๐ เซลล์/มล.) ถือว่าเป็นฟาร์มที่มีปัญหาเพราะจะมีความชุกของโรคเต้านมอักเสบอยู่ ควรนำน้ำนมแรกเริ่มจากแต่ละเต้ามาตรวจดูอย่างถี่ถ้วนเพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติ แม้อัตตาที่มีน้ำนมที่มองเห็นความผิดปกติได้หรือให้ผลบวกต่อน้ำยา ซี เอ็ม ที ควรแยกออกจากฝูงและไม่ให้นำน้ำนมไปรวมกับน้ำนมรวมของฟาร์ม น้ำนมจากเต้าเหล่านี้ควรนำไปตรวจนับจำนวนเซลล์ในน้ำนมและเพาะเชื้อในห้องปฏิบัติการเพื่อบอกชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อ ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการพิจารณาว่าควรรักษาหรือคัดแยกโคออกจากฝูง และช่วยบอกถึงแหล่งที่มาของปัญหาและการแก้ไขที่เหมาะสมในทางปฏิบัติ

ถ้าจำนวนแบคทีเรียที่สูงแสดงว่ามีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคหรือมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียเนื่องจากสุขศาสตร์การรีดนมที่ไม่ดี เครื่องรีดนมทำงานผิดปกติหรือการทำความสะอาดไม่ดีพอ และน้ำนมได้รับความเย็นไม่พอ ถ้าจำนวนเชื้อสเตรปโตคอคโคไคมากกว่าร้อยละ ๗๕ ของทั้งหมด แหล่งที่มาของเชื้อน่าจะเป็นเต้านมที่ติดเชื้อ ถ้าจำนวนสเตรปโตคอคโคไคมีน้อยกว่าร้อยละ ๒๕ สาเหตุน่าจะเป็นการทำความสะอาดอุปกรณ์การรีดนมไม่ดีพอ การเตรียมเต้านมก่อนรีดไม่ดีพอ (รีดนมทั้งที่หัวนมยังเปียกอยู่) และน้ำนมถูกทำให้เย็นลงไม่พอ ตัวอย่างน้ำนมที่มีสเตรปโตคอคโคไคจำนวนมาก และมีสตาฟีโลคอคโคไค โคลิฟอร์ม แบคทีเรียที่สร้างสปอร์ และจุลินทรีย์อื่น ๆ เป็นจำนวนมากด้วย แสดงว่ามีปัญหาทั้งเต้านมติดเชื้อและการเตรียมเต้านมก่อนรีดไม่ดีพอ (หัวนมเปียก) ตัวอย่างน้ำนมที่มีจำนวนสตาฟีโลคอคโคไคสูงมากแสดงว่าน้ำนมถูกทำให้เย็นลงไม่พอ จำนวนสตาฟีโลคอคโคไคที่สูงมากที่เป็นเพราะเต้านมติดเชื้อพบได้ไม่บ่อยนัก (Philpot, 1997)

จำนวนโคลิฟอร์มสูงแสดงว่าถ้วยยางรีดนมแตก น้ำที่ใช้ล้างเครื่องรีดนมไม่สะอาดพอ มีคราบหินน้ำนมจับอยู่ที่ผิวหน้าที่สัมผัสน้ำนม และไม่ได้ใช้สารเคมีที่ถูกต้องในการล้างฆ่าเชื้ออุปกรณ์การรีดนม ตัวอย่างน้ำนมที่มีจำนวนโคลิฟอร์ม สตาฟีโลคอคโคไค และสเตรปโตคอคโคไคจากสิ่งแวดล้อมมาก แสดงถึงการทำให้ น้ำนมเย็นลงไม่พอ

“แผนการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ” และ “คำแนะนำในการรีดนมให้ถูกวิธี” เมื่อใช้ร่วมกัน จะสามารถควบคุมโรคเต้านมอักเสบได้ดี

๑๒.๑ การควบคุมโรคเต้านมอักเสบในโคสาว

การควบคุมโรคเต้านมอักเสบในปัจจุบันมักมุ่งความสนใจไปที่วิธีการจัดการที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับแม่โคเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วย

- การจุ่มหัวนม ก่อนหรือหลัง การรีดนม
- หัวนมต้องสะอาดและแห้งก่อนรีด
- ให้การรักษาโรคเต้านมอักเสบในช่วงพักนม
- ใช้เครื่องรีดนมที่เหมาะสมและอยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี
- ให้การรักษาเต้านมที่อักเสบแบบแสดงอาการให้ทันท่วงที และ
- คัดโคที่ป่วยเรื้อรังออกจากฝูง

สำหรับวิธีการจัดการและการควบคุมโรคในโคสาวแล้วโดยทั่วไปมักเน้น การมีโรงเรือนที่เหมาะสม โภชนาการที่ถูกต้อง การผสมเทียมที่มีประสิทธิภาพ และการให้วัคซีนป้องกันโรคต่าง ๆ ในลูกโค โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับเรื่องเต้านมอักเสบน้อยมากหรือไม่ได้ให้เลย อย่างไรก็ตาม โคสาวเหล่านี้มีการติดเชื้อ และในบางฟาร์มการอักเสบของเต้านมมีสูงถึงร้อยละ ๙๕ ซึ่งในจำนวนนี้เป็นกรณีติดเชื้อ *Staphylococcus aureus* ถึงร้อยละ ๓๕ (Nickerson, Owens, and Boddie, 1994)

ผู้เลี้ยงโคนมโดยทั่ว ๆ ไปมักจะเข้าใจว่าเต้านมของโคสาวไม่มีการติดเชื้อ และไม่ได้ให้ความสนใจจนกระทั่งโคเริ่มให้น้ำนมครั้งแรกหรือเกิดเต้านมอักเสบขึ้นครั้งแรกหลังดกลูก เนื่องจากเนื้อเยื่อของต่อมสร้างน้ำนมของโคสาวเจริญเติบโตและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วมากขณะตั้งครรภ์ครั้งแรก จึงสมควรที่จะป้องกันโคสาวเหล่านี้จากอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบเพื่อผลผลิตน้ำนมที่ควรได้รับอย่างเต็มที่ในอนาคต

แหล่งที่มาของจุลินทรีย์ที่มาติดเชื้อเชื่อว่ามาจาก สิ่งแวดล้อม แมลง การดูดหัวนมเล่นกันระหว่างลูกโค (โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกที่ดื่มนมที่มาจากเต้านมที่อักเสบ) จุลินทรีย์ในปากและผิวหนังและขน การปราบแมลง เลี้ยงลูกโคด้วยกรงเดี่ยว และการแยกกลุ่มโคสาวตั้งท้องจากโคพักนม สามารถป้องกันโรคเต้านมอักเสบในโคสาวได้

การให้ยาปฏิชีวนะแก่โคสาวตั้งท้องในระยะต่าง ๆ ก่อนดกลูกช่วยลดความชุกของโรคเต้านมอักเสบในช่วงต้นของระยะการให้นม ในกรณีที่ทราบว่โคสาวมีการติดเชื้อที่เต้านมจากเชื้อ *Staphylococcus aureus* ควรให้ยาพักนมที่ ๘-๑๐ สัปดาห์ก่อนวันที่คาดว่าจะดกลูก สำหรับการติดเชื้อชนิดอื่น วิธีที่แนะนำก็คือให้การรักษาที่ ๗-๑๐ วันก่อนดกลูกด้วยยาที่ใช้ในระยะการให้นม วิธีนี้จะกำจัดการติดเชื้อได้ถึงร้อยละ ๙๐ โคสาวที่ได้รับการรักษาจะให้น้ำนมมากกว่าโคสาวที่ไม่ได้รับการรักษาถึงร้อยละ ๑๐ ข้อควรระวังในการให้การรักษาโคสาวก็คือต้องให้แน่ใจว่าปลายหัวนมได้รับการฆ่าเชื้ออย่างดีก่อนทำการรักษา และสอดปลายหลอดสอดยาเข้าไปแต่เพียงเล็กน้อย (Philpot, 1997)

ในประเทศไทย ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์หรือความชุกของโรคเต้านมอักเสบในโคสาว

๑๒.๒ การควบคุมโรคเต้านมอักเสบในทางปฏิบัติ

การจะให้การควบคุมโรคเต้านมอักเสบได้ผลดี ควรทำเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วยสัตวแพทย์ นักจุลชีววิทยา ตัวแทนของโรงงานแปรรูปนมหรือนักส่งเสริม ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์การรีดนม และที่สำคัญที่สุดคือตัวเกษตรกร นักส่งเสริมจะดูแลทางด้านสิ่งแวดล้อมและเทคนิคการรีดนมและเก็บตัวอย่างน้ำนมมาส่งที่ห้องปฏิบัติการวินิจฉัยโรคเต้านมอักเสบ ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์การรีดนมจะช่วยดูแลด้านเครื่องรีดนมให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี มีการบำรุงรักษา และได้รับการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง สัตวแพทย์ควรเป็นผู้วางกำหนดการทั้งหมด การให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ ควรมุ่งไปที่ตัวเกษตรกร ผู้ซึ่งจะต้องได้รับการกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้นอยู่เสมอเพื่อให้แผนการประสบความสำเร็จ

๑๒.๒.๑ การวางเป้าหมาย

ในตอนเริ่มต้น ควรวางเป้าหมายให้อยู่ในวิสัยที่จะทำได้และสามารถทำได้สำเร็จ ภายหลังเมื่อมีความมั่นใจมากขึ้นจึงตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้น การประเมินปัญหาของโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มวัดได้จาก การที่จำนวนเซลล์ในน้ำนมรวมของฟาร์มสูง จำนวนแบคทีเรียสูง สัดส่วนของแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการและไม่แสดงอาการ น้ำนมที่ต้องทิ้งเนื่องจากโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการคิดเป็นร้อยละของผลผลิตและจำนวนเงินที่สูญเสียไป ถ้าจะให้ดีควรใช้เครื่องนับเซลล์อัตโนมัติสำหรับการนับจำนวนเซลล์ในน้ำนม ถ้าไม่มี ควรใช้ WMT, Whiteside Test หรือ การตรวจหา NAGase ในน้ำนม ซึ่งเป็นการประเมินจำนวนเซลล์ในน้ำนมทางอ้อมมาทดแทน

ตารางที่ ๑๒.๑ เป้าหมายสำหรับการจัดการเกี่ยวกับโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มโคนม (NMC, 1996)

ข้อบ่งชี้เกี่ยวกับโรคเต้านมอักเสบ	เป็นไปตามเป้าหมาย	ยังต้องปรับปรุง	ต้องได้รับการแก้ไขทันที
จำนวนเซลล์ในน้ำนมรวมต่อมล. หรือเทียบเท่า WMT (มม.)	<๒๐๐,๐๐๐ หรือ ๖ มม.	๒๐๐,๐๐๐-๕๐๐,๐๐๐ หรือ ๖-๑๓ มม.	>๕๐๐,๐๐๐ หรือ >๑๓ มม.
จำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมรวมต่อมล.	<๑๐,๐๐๐	๑๐,๐๐๐-๒๕,๐๐๐	>๒๕,๐๐๐
จำนวนแม่โคที่มีคะแนนจำนวนเซลล์ในน้ำนม >๔ (>๒๐๐,๐๐๐ เซลล์/มล. หรือ >๖ มม WMT	<๑๕%	๑๕-๒๕%	>๒๕%
อุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ	<๒%	๒-๕%	>๕%
ปริมาณน้ำนมที่ต้องทิ้งเนื่องจากโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ (%ของผลผลิต)	<.๕%	.๕-๑.๕%	>๑.๕%

อุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบที่สูงมากมักเกิดจากการจัดการที่ไม่ดีพอ เช่น บริเวณที่รีดนมไม่สะอาด สุขศาสตร์การรีดนมไม่ดี เครื่องรีดนมทำงานผิดปกติ และการนำแม่โคที่ติดเชื้อเข้ามาในฝูง ฟาร์มที่มีจำนวนเซลล์ในน้ำนมเกิน ๕๐๐,๐๐๐ เซลล์/มล.มักถือว่าเป็นฟาร์มที่มีปัญหา

เป้าหมายที่ใช้กันในประเทศที่การเลี้ยงโคนมเจริญก้าวหน้าไปมากแล้ว (ตารางที่ ๑๒.๑) อาจยังไม่เหมาะสมกับการเลี้ยงโคนมในเขตร้อนอย่างบ้านเรานัก แต่ก็ควรตั้งเป็นเป้าหมายระยะยาว สำหรับประเทศไทย อาจตั้งเป้าหมายเริ่มต้นให้ต่ำกว่านี้ซึ่งจำเป็นที่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะหาข้อมูลมาประชุมเพื่อตกลงกันให้เหมาะสม

๑๒.๒.๒ ขั้นตอนในการควบคุม

การประเมินสถานการณ์โรคเต้านมอักเสบในเบื้องต้นกระทำโดย

๑) สัมภาษณ์หรือพูดคุยกับเกษตรกรและจัดบันทึก

๒) ประเมินสถานการณ์ด้านสุขภาพของโคในฝูงทั้งหมด

๓) ประเมินการจัดการฟาร์มทั่วไป เช่น ลักษณะของโรงเรือน พื้นคอกหรือสิ่งปูนอน อาหาร การจัดการกับสิ่งขับถ่าย อุณหภูมิและความชื้น อายุ หรือ สัดส่วนจำนวนครั้งของการตกูกของแม่โค

๔) ประเมินการทำงานของอุปกรณ์การรีดนม เช่น อุปกรณ์ที่เป็นยาง วิธีรีดนม สุขศาสตร์การรีดนม การรักษาโรคเต้านมอักเสบ อัตราการคัดแม่โคออกจากฝูงรวมทั้งเหตุผล

๕) ผลการนับจำนวนเซลล์ในน้ำนมรวมของฟาร์ม ตามด้วยผลการนับจำนวนเซลล์ในน้ำนมของแม่โคแต่ละตัว หรือค่าเทียบเท่าของ CMT หรือ WMT หรือ Whiteside Test หรือ NAGase activity และผลการวินิจฉัยทางแบคทีเรียวิทยาจากห้องปฏิบัติการ

ในการตรวจสอบความชุกของโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม คุณภาพของตัวอย่างน้ำนมที่เก็บเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องให้ความเอาใจใส่ดูแลอย่างระมัดระวัง การเก็บตัวอย่างน้ำนมจากเต้านมทุกเต้าในฝูงค่อนข้างจะเป็นงานที่กินกำลัง การเก็บตัวอย่างจึงต้องมีการวางแผนและให้ความเอาใจใส่ในเรื่องข้อมูลประกอบตัวอย่างที่จะส่งไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นการลดการสูญเสีย การตรวจทางจุลชีววิทยาอาจทำเฉพาะเต้าที่อักเสบ แต่อาจรวมแม่โคพักนมและโคสาวใกล้ตกูกไว้ด้วยเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ ในช่วงก่อนหรือหลังตกูก ค่าต่าง ๆ ของตัวบ่งชี้ถึงการอักเสบมักสูง ทำให้จำเป็นต้องทำการตรวจเปรียบเทียบระหว่างเต้า

การทดสอบทางจุลชีววิทยาและการทดสอบตัวบ่งชี้ถึงการอักเสบอาจไม่สอดคล้องกัน เหตุผลก็คือ

๑) ในน้ำนมมีปัจจัยซึ่งเป็นตัวต้านการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในน้ำนม

๒) มีแบคทีเรียจำนวนน้อยเกินไปที่จะสามารถแยกได้จากปริมาณตัวอย่างที่นำมาเพาะเชื้อ

๓) วิธีการทางห้องปฏิบัติการไม่ได้จะเหมาะสมกับจุลินทรีย์ทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับโรคเต้านมอักเสบ

๔) การอักเสบอาจเนื่องจากการได้รับบาดเจ็บหรืออันตรายต่าง ๆ

๕) ตัวแบคทีเรียตายไปแล้ว แต่สารพิษยังอยู่และยังทำให้เกิดการระคายเคืองทำให้ยังคงมีการอักเสบและ/หรือปฏิกิริยาการอักเสบลดลงอย่างช้า ๆ อยู่อีกระยะหนึ่งแม้ว่าแบคทีเรียจะถูกขจัดไปหมดแล้ว

การประเมินสถานการณ์โรคเต้านมอักเสบในเบื้องต้น ควรจะบอกได้ว่าเต้านมที่อักเสบนั้นเกิดจากสิ่งแปลกปลอมหรือเกิดจากการติดต่อรหว่างแม่โคด้วยกันเพื่อจะได้นำมาตรการการสุขาภิบาลที่เหมาะสมมาใช้ เกษตรกรจะต้องทำความเข้าใจว่าการควบคุมโรคเต้านมอักเสบไม่ใช่จะเห็นผลกันได้โดยเร็ว ต้องใช้เวลาหลายเดือน และจำเป็นต้องมีการตรวจเฝ้าระวังอยู่เป็นระยะ โปรแกรมการควบคุมจะต้องดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องและจะต้องปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างโปรแกรมตรวจเฝ้าระวังสุขภาพของเต้านมแสดงไว้ในตารางที่ ๑๒.๒

ตารางที่ ๑๒.๒ ตัวอย่างการตรวจเฝ้าระวังในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มโคนม (NMC, 1996)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคเต้านมอักเสบ	ตรวจเมื่อเยี่ยมฟาร์มครั้งแรก	ตรวจเดือนละครั้ง	ตรวจทุก ๖ เดือน	ตรวจปีละครั้ง
ลักษณะทั่วไปและสิ่งอำนวยความสะดวก	X			X
สุขศาสตร์การรีดนม/วิธีการรีด/โปรแกรมการจุ่มหัวนม *	X			X
วิธีใช้อุปกรณ์การรีดนม	X		X	
อุปกรณ์ที่เป็นยาง - ท่อน้ำ, ถ้วยยางรีดนม ฯลฯ	X	X		
บันทึกการนับจำนวนเซลล์ในน้ำนมของน้ำนมรวมของฟาร์มและน้ำนมจากแม่โคแต่ละตัว	X	X		
การเพาะเชื้อจากเต้านมอักเสบที่แสดงอาการและจากแม่โคที่สงสัย	X	X		
ตรวจสอบสถานการณ์โรคเต้านมอักเสบที่แสดงอาการและบันทึกการรักษา	X	X		
ตรวจสอบโปรแกรมด้านโภชนาการและอุบัติการณ์ของโรคอื่น ๆ	X	X		

* การเปลี่ยนแปลงสิ่งอำนวยความสะดวกและการจัดการด้านสุขศาสตร์บ่อย ๆ จำเป็นต้องเพิ่มความถี่ในการตรวจเฝ้าระวัง

๑๒.๒.๓ การติดตามผล

การควบคุมโรคเต้านมอักเสบจะให้ผลดีต้องมีการติดตามผล วิธีติดตามผลที่ดีคือการตรวจเฝ้าระวังสุขภาพของเต้านมด้วยการตรวจนับจำนวนเซลล์ในน้ำนมรวมของฟาร์มโดยตรงหรือการตรวจทางอ้อม จำนวนแม่โคหรือจำนวนเต้าที่อักเสบและมีการติดเชื้อจะเป็นตัวชี้วัดผล

ของความสำเร็จในการควบคุมโรคร่วมกับบันทึกรายงานเกี่ยวกับสุขภาพและการจัดการของฟาร์ม สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การควบคุมโรคเต้านมอักเสบประสบผลสำเร็จคือทุกฝ่ายจะต้องร่วมมือกัน ทุกคนในทีมมีความสำคัญเท่าเทียมกัน เกษตรกรหรือผู้เลี้ยงโคนมเองจะต้องคอยดูแลในเรื่องการจัดการ เพราะหัวใจสำคัญของการควบคุมโรคคือการจัดการที่ดีในทุกๆ ด้าน ข้อมูลต่าง ๆ ของฟาร์มที่จดบันทึกไว้ ควรนำมาเชื่อมโยงกันและวิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์ เพื่อผลดีที่จะเกิดตามมาและรายได้ที่จะเพิ่มขึ้นในที่สุด

๑๓. การควบคุมคุณภาพน้ำนม

ในการทำฟาร์มโคนม ผลผลิตหลักที่ทุกคนมุ่งหวังคือ น้ำนมซึ่งมีคุณภาพดี น้ำนมดิบจะมีคุณภาพดีได้ขึ้นอยู่กับจัดการที่ดีในฟาร์มเป็นส่วนใหญ่ เกษตรกรจึงควรพยายามทุกวิถีทางที่จะให้น้ำนมดิบของฟาร์มมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับเพราะน้ำนมดิบที่มีคุณภาพดีนอกจากจะช่วยให้โรงนมวางแผนการผลิตได้ง่ายขึ้นแล้ว ยังมีผลดีต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์นม รวมทั้งปริมาณและทัศนคติในการบริโภคน้ำนมและผลิตภัณฑ์นมอีกด้วย

การผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีทั้งในระดับฟาร์มและระดับโรงนมเป็นเรื่องที่ทุกฝ่ายมีแต่จะได้ กับ ได้ ผู้บริโภคได้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ปลอดภัย มีกลิ่นและรสชาติเป็นไปตามที่คาดหวัง และมีอายุการเก็บรักษานาน โรงนมได้เพราะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค เกษตรกรได้เพราะความต้องการน้ำนมน้อยมเพิ่มขึ้น ราคาข้อมติขึ้น และรายได้ข้อมมมากขึ้น

ในทศวรรษที่ผ่านมา ความต้องการในการบริโภคน้ำนมในประเทศเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ แต่การบริโภคน้ำนมจะเพิ่มขึ้นต่อไป เป็นผลให้การพัฒนาอุตสาหกรรมนมของประเทศเจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็วได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับ: ๑) คุณภาพของน้ำนมที่ผลิตได้ ๒) ประสิทธิภาพในการผลิต (ผลิตได้มากด้วยต้นทุนที่ต่ำลง และ ๓) กำลังซื้อของผู้บริโภค

ฟาร์มโคนมแต่ละฟาร์มมีความแตกต่างกันในความสามารถในการผลิตน้ำนมของแม่โคแต่ละตัว จำนวนแม่โค การให้อาหาร การจัดการทั่วไป และการดูแลเอาใจใส่ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเกี่ยวกับการรีดนม ผลผลิตน้ำนมที่ได้จึงอาจมีคุณภาพแตกต่างกันและจำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพ เพื่อให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับได้ และเพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

การควบคุมคุณภาพน้ำนมทำได้โดยการตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ในน้ำนมที่บ่งชี้ให้เห็นถึงความสด สะอาด บริสุทธิ์ สุนัขลักษณะที่ดีของน้ำนม รวมทั้งองค์ประกอบของน้ำนม การปลอมปน และการปนเปื้อนของยาหรือสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำนม การตรวจคุณภาพน้ำนมจึงเริ่มต้นกระทำกันในพื้นที่ฟาร์มที่เกษตรกรนำมาส่ง ณ ศูนย์รวมน้ำนมหรือศูนย์รับนม

๑๓.๑ การตรวจคุณภาพน้ำมันดิบ

๑๓.๑.๑ จุดมุ่งหมายในการตรวจคุณภาพน้ำมันดิบ

การที่โรงนมจะผลิตนมออกจำหน่าย น้ำมันที่จะนำมาผลิตจะต้องสดและมีคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ที่ดีเยี่ยม น้ำมันที่ไม่สดและมีข้อบกพร่องทางด้านสุขศาสตร์ราคาย่อมต่ำหรือไม่มีราคา น้ำมันที่ไม่สดอาจตกตะกอนเมื่อได้รับความร้อน ไม่สามารถนำไปพาสเจอร์ไรส์หรือแปรรูปเป็นอย่างอื่นได้ น้ำมันที่ไม่สะอาด น้ำมันที่มีสารปฏิชีวนะหรือสารเคมีเจือปน และน้ำมันที่มาจากแม่โคที่สุขภาพไม่ดีหรือเป็นโรคเต้านมอักเสบไม่เหมาะที่จะนำไปแปรรูปหรือบริโภค น้ำมันที่มีไขมันต่ำและ/หรือมีของแข็งไม่รวมมันเนยต่ำย่อมให้ผลผลิตต่ำเมื่อนำไปแปรรูปและมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ น้ำมันเหล่านี้ไม่สมควรที่จะได้ราคาเท่าเทียมกับน้ำมันที่ สด สะอาด และมีส่วนประกอบอยู่ในระดับปกติ ควรจะได้ราคาต่ำกว่า

ดังนั้น การตรวจคุณภาพน้ำมันดิบ ณ ศูนย์รวมน้ำมัน จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะ:

- ตรวจสอบความสด
- ตรวจสอบคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์
- ตรวจสอบองค์ประกอบของน้ำมัน
- ตรวจสอบการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะและสารเคมีอื่น ๆ ในน้ำมัน

และจุดมุ่งหมายสุดท้ายของการตรวจคุณภาพน้ำมันก็เพื่อที่จะกำหนดราคาของน้ำมันดิบที่มาส่งที่ศูนย์ โดยเปรียบเทียบกับราคาน้ำมันที่สด บริสุทธิ์ ไม่มีการปลอมปน และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับทางด้านสุขศาสตร์ ต้องไม่ลืมว่าราคาน้ำมันมาตรฐานที่ตั้งไว้เป็นราคาสำหรับน้ำมันที่มาจากแม่โคที่สุขภาพดี สด สะอาด และไม่มีการปลอมปน

องค์ประกอบของน้ำมันเช่นปริมาณไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนยในน้ำมันจากแหล่งต่าง ๆ ในโลกนี้ย่อมต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ของแม่โคและอิทธิพลของการให้อาหารและการจัดการ จึงควรที่จะได้มีการศึกษาหาค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบของน้ำมัน ด้วยการตรวจหาปริมาณไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนยจากตัวอย่างน้ำมันที่สดสะอาดบริสุทธิ์เป็นจำนวนมาก และกำหนดราคาตามค่าเฉลี่ยของไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนยจากตัวอย่างน้ำมันเหล่านั้น ค่าเฉลี่ยของของแข็งทั้งหมดสามารถนำมาใช้คำนวณผลผลิตและราคาของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ น้ำมันที่ปริมาณไขมันและของแข็งไม่รวมไขมันต่ำย่อมได้ราคาที่ต่ำลงไปตามส่วน

สำหรับน้ำมันที่มีความเป็นกรดสูงและ/หรือมีข้อบกพร่องทางด้านสุขศาสตร์ การคำนวณราคาทำได้ยาก น้ำมันเหล่านี้ควรนำมาตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้ในการแปรรูปได้ตามปกติหรือไม่ หากใช้ไม่ได้ ราคาย่อมต่ำลงไปตามมูลค่าที่ลดลงขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปทำหรือไม่ก็ต้องปฏิเสธที่จะรับน้ำมันนั้น ศูนย์รวมน้ำมันเกิดใหม่ในประเทศไทยหลายแห่งมักยอมรับซื้อน้ำมันจากเกษตรกรทุกรายที่มาส่งโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพ เพียงเพื่อให้ได้

ปริมาณน้ำนมที่เพียงพอและเพราะเกรงว่าจะเสียสมาชิกให้กับคู่แข่ง การกระทำเช่นนี้ไม่เป็นผลดีต่อคุณภาพน้ำนมที่จะได้ในระยะยาว ดังนั้น ก่อนเริ่มการรับน้ำนม ศูนย์รวมน้ำนมควรจะต้องชี้แจงให้เกษตรกรกรเข้าใจถึงเงื่อนไขในการซื้อขายให้ดีเสียก่อน รวมทั้งความสำคัญทางด้านคุณภาพและมาตรฐานต่าง ๆ เกษตรกรควรจะได้รับ การชี้แจงทำความเข้าใจและทดลองปฏิบัติในเรื่องนี้สักระยะหนึ่ง ก่อนที่จะเริ่มการรับน้ำนมจริง

๑๓.๑.๒ แนวทางในการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำนม ณ ศูนย์รวมน้ำนม อาจแบ่งได้เป็นสองส่วน

ส่วนที่หนึ่ง ประกอบด้วยการทดสอบต่าง ๆ เกี่ยวกับความสดและคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ ผลการตรวจที่ได้จะนำมาใช้ในการตัดสินใจว่าจะรับหรือไม่รับน้ำมนั้น และน้ำนมที่รับนั้นจะนำไปทำอะไร การทดสอบเหล่านี้ต้องทำทันทีที่น้ำนมมาถึงศูนย์รวมน้ำนมก่อนที่ศูนย์รวมน้ำนมจะรับและชั่งน้ำหนักน้ำนม

ส่วนที่สอง เป็นการทดสอบต่าง ๆ เพื่อตรวจวัดองค์ประกอบของน้ำนม ตรวจดูการปลอมปน ซึ่งถ้าจะต้องจ่ายน้ำนมเป็นเงินสดก็ต้องทำการตรวจทันทีที่ศูนย์รับนม แต่ถ้าเป็นการจ่ายน้ำนมสัปดาห์ละครั้งหรือทุกสองสัปดาห์ อาจเก็บตัวอย่างไว้ทุกครั้งที่มาส่งโดยเดิมสารอาหารที่เหมาะสม เช่น ฟอรัมาลิน ฯลฯ และนำตัวอย่างมารวมกันเพื่อวิเคราะห์สัปดาห์ละครั้งหรือทุกสองสัปดาห์

ในการจัดตั้งศูนย์รวมน้ำนมและโรงงานนมไม่ว่าที่ใด เพื่อให้ได้มาซึ่งน้ำนมที่มีคุณภาพดี ควรทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมด้วยวิธีต่าง ๆ ให้เกษตรกรได้เห็นต่อหน้า วิธีนี้จะช่วยให้เกษตรกรกรเข้าใจถึงความสำคัญของการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีและความสำคัญของการนำน้ำนมมาส่งด้วยวิธีการที่ถูกต้อง เกษตรกรควรจะได้รับฟังคำอธิบายถึงจุดประสงค์ของการทดสอบต่าง ๆ เหล่านั้นว่าทำไมไปทำไมและทำไมเพื่ออะไร เกษตรกรควรจะได้เห็นความแตกต่างระหว่างน้ำนมที่มีคุณภาพดีและน้ำนมที่มีคุณภาพไม่ดี และมีโอกาสเปรียบเทียบผลการตรวจน้ำนมของตนกับผลการตรวจน้ำนมของคนอื่น เกษตรกรควรทราบว่ทำไมน้ำนมจึงเปลี่ยนสีภายในไม่กี่นาทีเมื่อทดสอบด้วยสีรีซาลูรินหรือเมธิลีนบลู เกษตรกรควรจะได้เข้าใจความหมายของค่าจากกล้องส่องของรีแฟรคโตมิเตอร์ของน้ำนมที่ปกติและค่าที่ผิดปกติของน้ำนมที่มีการปลอมปน

ความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมและวิธีการที่สามารถจะแยกแยะระหว่างน้ำนมคุณภาพดีกับไม่ดี หากนำมาใช้ร่วมกับคำแนะนำต่าง ๆ ในการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก น้ำนมจะมีคุณภาพดีได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับ การควบคุมคุณภาพที่ดีและความรู้ความเข้าใจที่เกษตรกรได้รับ อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ได้รับการรู้ควรจะเป็นผู้ที่ลงมือปฏิบัติในการรีดนมในฟาร์มจริง ๆ บ่อยครั้งที่หัวหน้าครอบครัวซึ่งเป็นชายเป็นผู้นำน้ำนมมาส่งและมีโอกาสได้รับฟังคำอธิบายต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ แต่งานรีดนมและการล้างทำ

ความสะอาดอุปกรณ์รีดนมและถังนมที่ฟาร์มใช้ให้นำมาส่งกลับทำโดยแม่บ้านและเด็ก ๆ หรือคนงานในฟาร์มผู้ซึ่งไม่มีโอกาสได้ยินได้ฟังคำอธิบายเหล่านั้น ความพยายามในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมจึงอาจไม่สัมฤทธิ์ผล

๑๓.๒ วิธีตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ

วิธีการตรวจคุณภาพของน้ำนมดิบ มี ๒ ส่วนประกอบกัน ได้แก่ ๑) การตรวจดูความสดและคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ และ ๒) การตรวจดูองค์ประกอบของน้ำนมและการตรวจสอบปริมาณสารเจือปนและผลิตผลต่าง ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ที่มีอยู่ในน้ำนม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะบ่งชี้ถึง: ความสด ความบริสุทธิ์ สะอาด ลักษณะที่ผิดปกติ คุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ องค์ประกอบของน้ำนม การปลอมปน และการปนเปื้อนของสารเคมีต่าง ๆ

การตรวจคุณภาพน้ำนมดิบเริ่มทำกัน ณ ศูนย์รวมน้ำนมดิบ เป็นการตรวจคุณภาพน้ำนมที่เกษตรกรนำมาส่งที่ศูนย์รวมน้ำนมก่อนที่จะทางศูนย์จะรับและนำขึ้นซึ่งน้ำหนัก วิธีที่ใช้ตรวจมีทั้งที่สามารถกระทำต่อหน้าเกษตรกรและมีทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการ วิธีที่ใช้ตรวจควรพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของแต่ละท้องที่ แต่ควรเป็นวิธีง่าย ๆ ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก และมีประสิทธิภาพ วิธีที่ที่พิสูจน์แล้วว่าได้ผลดีมีดังต่อไปนี้

๑๓.๒.๑ วิธีตรวจคุณภาพน้ำนมต่อหน้าเกษตรกร (ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการ)

วิธีตรวจดูความสดและคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ ทำได้โดย การตรวจด้วยความรู้สึกสัมผัส การตรวจความเป็นกรดโดยดูการตกตะกอนเมื่อต้มเดือด การตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ การทำปฏิกิริยากับต่าง และการตรวจน้ำนมที่มาจากเต้านมที่อักเสบ

การตรวจด้วยความรู้สึกสัมผัส (Sensory Test): เป็นการตรวจลักษณะทั่วไปของน้ำนม ความสะอาด สีและกลิ่นของน้ำนม และอุณหภูมิ ซึ่งกระทำการก่อนการรับน้ำนมไว้ที่ศูนย์ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะเปิดถังนมที่บรรจุน้ำนมที่เกษตรกรนำมาส่งและตรวจดูลักษณะทั่วไป สี ความสะอาด และกลิ่น ก่อนเทน้ำนมลงถึงรวมของศูนย์ หากน้ำนมมีสีหรือกลิ่นผิดปกติ ก็จะทดสอบรสชาติด้วยการใช้ช้อนตักน้ำนมขึ้นมาชิม น้ำนมที่ดักขึ้นมาชิมควร้วนทิ้งลงในกระบะทราย (Bachmann, 1990)

สี สีของน้ำนมควรมีสีขาวเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอด น้ำนมที่มีเลือดหรือสิ่งสกปรกปนอยู่เป็นจำนวนมากมักมีสีเปลี่ยนไป

กลิ่น น้ำนมที่มีคุณภาพดีจะไม่มีกลิ่นหรือมีน้อยมาก กลิ่นที่ผิดปกติในน้ำนมดิบอาจมีผลไปถึงผลิตภัณฑ์นม จะทำให้ผู้บริโภคสงสัยในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคเมื่อสงสัยอาจลองชิมดู หากกลิ่นและรสชาติเป็นที่น่ารังเกียจ ผู้บริโภคจะเทนมทิ้งและเกิดความลังเลที่จะซื้อนมบริโภคอีก สาเหตุของกลิ่นอาจเกิดจาก: ๑) การที่น้ำนมตกกลิ่นจากสารอื่นที่มีกลิ่นแรงๆ

จากการดูดซับโดยตรงหรือผ่านมากับตัวสัตว์และขับออกมาพร้อมกับน้ำนม ๒) แบคทีเรียซึ่งทำปฏิกิริยากับน้ำนมทำให้เกิดกลิ่นที่น่ารังเกียจ การตรวจกลิ่นกระทำโดยการดมกลิ่นจากถังรวมนมทันทีที่เปิดฝาออก น้ำนมที่มีกลิ่นเปรี้ยวหรือกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ศูนย์รวมน้ำนมไม่ควรรับไว้

รสชาติ เช่นเดียวกับกลิ่น รสชาติที่ผิดปกติของน้ำนมดิบอาจถูกส่งผ่านต่อมายังผลิตภัณฑ์ และเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคมีปฏิกิริยาได้ง่ายที่สุด รสชาติที่ผิดปกติในน้ำนมดิบมักเกิดจาก: ๑) น้ำนมไม่เย็นพอทำให้จุลินทรีย์ทวีจำนวนขึ้นเป็นจำนวนมากซึ่งจะสร้างเอ็นไซม์และของเสียต่าง ๆ ในน้ำนม ๒) น้ำนมถูกเขย่ามากเกินไป ๓) มีน้ำยาฆ่าเชื้อหรือมีน้ำนมเหลืองเจือปน ๔) อาหารที่ใช้เลี้ยงแม่โคไม่เหมาะสม ๕) เต้านมเปื่อยและสกปรกขณะรีดนม ๖) น้ำที่ใช้ล้างเต้านมไม่สะอาดและผ้าที่ใช้เช็ดเต้านมเก่าและสกปรกจนเกินไป

สิ่งสกปรก สาเหตุของสิ่งสกปรกที่พบบ่อยคือการล้างหัวนมไม่สะอาดก่อนรีด ส่วนใหญ่มักเป็นเศษดินหรือสารอินทรีย์อื่น ๆ ซึ่งจะพบติดผ้าสาลิตอนตรวจตะกอนด้วยกระบอกดูดน้ำนม หัวนมที่สกปรกอาจมีจุลินทรีย์เกิน ๑๐๐,๐๐๐ ต่อมล. การแก้ไขกระทำโดย ๑) ให้แม่โคอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดถูกหลักสุขาภิบาล ๒) ล้างทำความสะอาดหัวนมอย่างดีและเช็ดให้แห้งก่อนสวมเครื่องรีดนมที่สะอาด

ลักษณะน้ำนมที่ผิดปกติ น้ำนมที่มีลักษณะเป็นเมือก เป็นสายยืดหรือไม่คงตัว อาจเกิดจากแบคทีเรียที่สร้างเมือกซึ่งมากับน้ำ ดิน ฝุ่นละออง และอาหาร การระมัดระวังด้านสุขศาสตร์ของการรีดนมและการปฏิบัติกับน้ำนมเป็นอย่างดีจะช่วยป้องกันความผิดปกติอื่นนี้

อุณหภูมิ น้ำนมที่มาส่งที่ศูนย์ไม่ควรมียุณหภูมิสูงจนเกินไป (ถูกตรวจสอบโดยตรง, ตั้งทิ้งไว้กลางแดดเป็นเวลานาน ฯลฯ) ความจริงแล้วน้ำนมควรถูกทำให้เย็นลงทันทีที่รีดออกมา เพราะความเย็นจะช่วยชะลอการเจริญเติบโตของแบคทีเรียส่วนใหญ่ที่ปะปนมากับน้ำนม เป็นการรักษาคุณภาพของน้ำนมไว้ก่อนนำมาส่งที่ศูนย์ อุณหภูมิที่สูงนอกจากจะทำให้ น้ำนมเสียเร็ว เพราะแบคทีเรียเจริญเติบโตได้รวดเร็วแล้ว ยังทำให้โปรตีนและไขมันในน้ำนมเปลี่ยนแปลงไปด้วย การทำน้ำนมให้เย็นลงโดยเร็วหลังรีดสำหรับประเทศในเขตร้อนในทางปฏิบัติอาจเป็นไปได้ยาก เท่าที่ทำได้จึงควรระวังไม่ให้อุณหภูมิของน้ำนมสูงจนเกินไปโดยไม่จำเป็น อันที่จริงการเจริญเติบโตของแบคทีเรียไม่ได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียวเพราะแบคทีเรียต่างชนิดกันต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตต่างกัน ถ้าหากคุณภาพของน้ำนมดีตั้งแต่ต้นคือมีจำนวนแบคทีเรียต่ำ คุณภาพของน้ำนมจะสามารถคงอยู่ได้ระยะหนึ่งในอุณหภูมิของบรรยากาศด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่มีอยู่ตามธรรมชาติในน้ำนม พอที่จะมีเวลานำน้ำนมไปส่งที่ศูนย์ได้ทันก่อนที่คุณภาพของน้ำนมจะเริ่มเสื่อมลง น้ำนมที่มีจำนวนแบคทีเรียปนเปื้อนสูงตั้งแต่แรก แบคทีเรียก็จะทวีจำนวนได้อย่างรวดเร็วมากเกินความสามารถของสารยับยั้งแบคทีเรียที่มีอยู่ อย่างไรก็ตาม การทำให้น้ำนมเย็นลงหลังรีดเป็นสิ่งที่ควรทำอย่างยิ่งหากปริมาณผลผลิตน้ำนมในฟาร์มมีมากพอที่จะคุ้มกับค่าใช้จ่าย เพราะความเย็นนอก

จากจะหยุดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียตั้งแต่ต้นแล้ว ยังช่วยยืดคุณสมบัติของสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในน้ำนมอีกด้วย เป็นการช่วยรักษาคุณภาพน้ำนมไว้ได้ระดับหนึ่ง (van den Berg, 1988)

การตรวจความเป็นกรด

น้ำนมปกติจะมีความเป็นกรดเล็กน้อย pH ระหว่าง ๖.๖-๖.๙ หรือมีความเป็นกรดที่ทดสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับด่างอยู่ระหว่าง ๐.๑๓-๐.๑๕% น้ำนมที่มีความเป็นกรดเกินกว่าปกติซึ่งมักเกิดเนื่องจากมีจำนวนจุลินทรีย์มากย่อมไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพดี น้ำนมที่จับตัวเป็นก้อนหรือมีกลิ่นเปรี้ยวซึ่งเกิดจากความเป็นกรดจะตรวจพบได้ง่ายเพราะน้ำนมจะมีกลิ่นและลักษณะผิดปกติ สำหรับน้ำนมที่มีความเป็นกรดผิดปกติเพียงเล็กน้อยจำเป็นต้องใช้วิธีทดสอบ วิธีทดสอบที่สำคัญคือ การทดสอบด้วยแอลกอฮอล์ การตกตะกอนเมื่อต้มเดือด และการทำปฏิกิริยากับด่าง

การตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ การตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ก็เพื่อที่จะตรวจดูน้ำนมที่มีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น สำหรับน้ำนมโคใช้แอลกอฮอล์ ๖๘% ๑ ส่วนและน้ำนม ๑ ส่วนผสมกัน น้ำนม “ปกติ” คือน้ำนมที่มี pH สูงกว่า ๖.๔ จะผ่านการทดสอบนี้ไปได้ น้ำนมที่มี pH ต่ำกว่านี้จะตกตะกอน นั่นหมายความว่าที่ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์เท่านี้ การมีกรดเล็กน้อยถือว่ายอมรับได้ น้ำนมเหลืองหรือน้ำนมจากเต้านมอักเสบและน้ำนมที่มีสมดุลย์ของเกลือเสียไปอาจตกตะกอนแม้ความเป็นกรดจะอยู่ในระดับปกติ การใช้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นสูงกว่า ๖๘% จะทำให้น้ำนมไวต่อการตกตะกอนมากขึ้น

แอลกอฮอล์ ๖๘% ไม่ได้เหมาะสำหรับใช้ตรวจน้ำนมได้ทุกชนิด ตัวอย่างเช่น ในน้ำนมกระป๋อง สมดุลย์ของเกลือทำให้ความเป็นกรดแม้เพียงเล็กน้อยทำให้น้ำนมตกตะกอนได้ ดังนั้นการทดสอบน้ำนมด้วยแอลกอฮอล์จึงควรปรับความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ให้เหมาะกับน้ำนมของสัตว์แต่ละชนิด สำหรับน้ำนมกระป๋องควรใช้แอลกอฮอล์ ๖๐% (van den Berg, 1988)

สำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน ปัญหาน้ำนมดิบไม่ผ่านการทดสอบด้วยการตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ที่ศูนย์รับน้ำนมมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น น้ำนมของเกษตรกรหลายรายในหลาย ๆ ท้องที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อโดยที่ไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริง ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมากแก่เกษตรกร จำเป็นต้องทำการศึกษาริบทวนถึงสาเหตุที่เกี่ยวข้องว่า เป็นเพราะความไม่บริสุทธิ์หรือความไม่เหมาะสมของความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ หรือความเป็นกรดของน้ำนม หรือความไม่สมดุลย์ของสารประกอบจำพวกเกลือในน้ำนม ซึ่งประการหลังนี้ย่อมมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง แต่เป็นที่น่าเสียดายที่การตรวจคุณภาพน้ำนมและการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมของศูนย์รับน้ำนมยังไม่ได้ทำอย่างเป็นระบบ จึงยากที่จะทราบความสัมพันธ์เบื้องต้นของการตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ อาทิ ความเป็นกรดของน้ำนม ระดับของอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้น และปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องอื่น ๆ

การตกตะกอนเมื่อต้มเดือด น้ำนมที่มีความเป็นกรดพอเพียงจะตกตะกอนเมื่อต้มเดือด การทดสอบทำได้โดยต้มน้ำนมปริมาณเพียงเล็กน้อยในหลอดทดลองด้วยเปลวไฟหรือต้มน้ำนมในน้ำเดือด ถ้าน้ำนมจับตัวเป็นก้อนน้ำมนั้นไม่เหมาะที่จะนำไปพาสเจอร์ไรส์ น้ำนมจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีความเป็นกรดที่ทำให้ตกตะกอนเมื่อต้มเดือดต่างกัน โดยทั่วไปการทดสอบด้วยวิธีนี้จะไม่ไวเท่าแอลกอฮอล์ ๖๘% สำหรับน้ำนมโค แต่ใช้แทนกันได้หากแอลกอฮอล์ที่ใช้อยู่มีความเข้มข้นเพียง ๖๐% (van den Berg, 1988)

การทำปฏิกิริยากับด่าง การตรวจด้วยการตกตะกอนกับแอลกอฮอล์หรือการตกตะกอนเมื่อต้มเดือดเป็นวิธีตรวจความเป็นกรดของน้ำนมอย่างหยาบ ๆ ส่วนการตรวจค่าของ pH ด้วยเครื่องวัด pH ไฟฟ้าเหมาะสำหรับตรวจ pH ที่เปลี่ยนแปลงไปมาก ๆ เช่น ในรายที่มีความเป็นกรดสูงหรือเต้านมมีการอักเสบรุนแรง เนื่องจากน้ำนมมีระบบกันชน (buffered system) ที่ดีและค่าของ pH จะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติที่ระหว่าง ๖.๖ และ ๖.๘ ใต้ง่ายนักหากความเป็นกรดหรือด่างเปลี่ยนแปลงไปจากปกติเพียงเล็กน้อย การตรวจด้วยการทำปฏิกิริยากับด่างจึงเป็นวิธีที่รวดเร็วและเชื่อถือได้มากที่สุดวิธีหนึ่งในการวัดความสดของน้ำนม การตรวจที่รวดเร็วทำได้โดยการค่อย ๆ เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ๑/๔ N โดยใช้ปิเปตขนาด ๑๐ มล. ลงไปในหลอดแก้วที่มีน้ำนม ๑๐ มล. ผสมกับสารละลายฟีนอล์ฟธาไลน์ (๒% ในแอลกอฮอล์) ๓ หยดบรรจุอยู่ ขณะที่เติมให้เขย่าหลอดแก้วบรรจุ น้ำนมอยู่ตลอดเวลาจนกระทั่งเกิดสีชมพูจาง ๆ ขึ้น จดบันทึกปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ ผลที่ได้อ่านเป็นดีกรีเตอร์นิค (°D หรือ ๐.๐๑% ความเป็นกรด) ความเป็นกรดของน้ำนมโคสดโดยทั่ว ๆ ไปอยู่ระหว่าง ๑๓-๑๕°D วิธีนี้รวดเร็วและราคาถูก ความแม่นยำอยู่ที่ปริมาณน้ำนมที่ใช้ตรวจอาจจะน้อย หากต้องการความแม่นยำสูง ปริมาณน้ำนมต้องมากกว่านี้ (๕๐-๑๐๐ มล.) (Bachmann, 1990)

การตรวจน้ำนมที่มาจากเต้านมอักเสบด้วยวิธีของไวท์ไซด์ (Whiteside Test)

วิธีทดสอบของไวท์ไซด์เป็นวิธีทดสอบน้ำนมที่มาจากเต้านมที่อักเสบ น้ำนมที่มีจำนวนเซลล์ในน้ำนมสูง ทิ้ง่าย รวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายน้อย อาจทำต่อหน้าเกษตรกรหรือที่ฟาร์ม โดยไม่ต้องอาศัยห้องปฏิบัติการ เพียงแต่ขอให้น้ำยามีความเข้มข้นที่ถูกต้อง

อุปกรณ์ประกอบด้วยแผ่นกระจกสีด้า แท่งแก้ว และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ๑ N นำแผ่นกระจกด้ามาขีดตามแนวตั้งและแนวนอนให้เป็นตาราง ให้จตุรัสของตารางมีขนาด ๑/๒ นิ้ว หยดน้ำนมลงบนกระจก ๓ หยดและหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปอีก ๑ หยด ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันประมาณ ๓๐ วินาที น้ำนมปกติ (มีจำนวนเซลล์ในน้ำนมไม่เกิน ๓๕๐,๐๐๐ เซลล์/มล.) จะไม่เกิดตะกอน น้ำนมที่มีจำนวนเซลล์ในน้ำนมสูงกว่านี้จะตกตะกอนกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ ตะกอนชิ้นใหญ่แสดงว่าเต้านมอักเสบมาก วิธีนี้สามารถตรวจตัวอย่างน้ำนมครั้งละจำนวนมาก ๆ ได้ (Bachmann, 1990) รายละเอียดเกี่ยวกับเบื้องหลังของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมีอธิบายไว้ใน Bovine Mastitis (Schalm, Carrol, and Jain, 1971)

วิธีตรวจองค์ประกอบของน้ำนม

การตรวจไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนย การตรวจไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนยทำได้ด้วยการปั่นเหวี่ยงน้ำนมด้วยเครื่องปั่นเกอร์เบอร์ (Gerber centrifuge) เริ่มต้นด้วยการใช้ไปเปทขนาด ๑ มล. ดูดน้ำนมจากถังนมของเกษตรกรมา ๐.๙-๑.๐ มล. เช็ดปลายไปเปทให้แห้งและสวมไปเปทลงไปในรูของจุกยาง แล้วนำไปเปทและจุกยางใส่ลงไปในหลอดโลหะของเครื่องปั่นเกอร์เบอร์และปั่นเหวี่ยง ๕ นาที จากนั้นวัดความสูงของชั้นครีมและวัดคาร์แฟรคโตมิเตอร์ของตัวอย่างนมที่ปลายไปเปทด้วยเครื่องวัดรีแฟรคโตมิเตอร์ขนาดพกพา โดยตั้งไปเปทออกจากจุกยางและหยดน้ำนมจากปลายไปเปท ๒ หยดลงบนปริซึมของรีแฟรคโตมิเตอร์ วัดความสูงของชั้นครีมของตัวอย่างน้ำนมเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำนมที่บริสุทธิ์ไม่มีการปลอมปน และวัดคาร์แฟรคโตมิเตอร์ของตัวอย่างน้ำนมที่ปลายไปเปทเปรียบเทียบกับคาร์แฟรคโตมิเตอร์ของตัวอย่างน้ำนมที่บริสุทธิ์ไม่มีการปลอมปน วิธีทดสอบวิธีนี้ทำให้ ๑) สามารถวัดปริมาณไขมันและของแข็งไม่รวมไขมันในตัวอย่างน้ำนมได้หายาบ ๆ ๒) ทำให้ทราบว่ามีสารสกัดไขมันออกหรือไม่ ๓) ทำให้ทราบว่ามีสารปลอมปนโดยการเติมสารต่าง ๆ เช่น อาหารแทนนม แป้ง หรือปูนขาว เพื่อปรับความหนาแน่นและลักษณะของน้ำนมหรือไม่ ด้วยการเปรียบเทียบคาร์แฟรคโตมิเตอร์และตรวจดูตะกอนของสารเหล่านี้ที่ปลายของไปเปท ค่าของรีแฟรคโตมิเตอร์ยังจะช่วยบอกคร่าว ๆ ว่าน้ำนมมีการเติมน้ำหรือไม่อีกด้วย (Bachmann, 1990) การใช้วิธีปั่นเหวี่ยงดังกล่าวนี้อาจใช้เครื่องปั่นเหวี่ยงเม็ดเลือดแดงอัดแน่นในหลอดแก้วฝอยมาใช้ปั่นเหวี่ยงน้ำนมแทนเพื่อหาปริมาณร้อยละของไขมันก็ได้(ณรงค์ศักดิ์, พ.ศ. ๒๕๓๗) นำเสียดายที่ตะกอนที่ปลายหลอดแก้วฝอยมีน้อยเกินไปที่จะนำมาตรวจดูการปลอมปนด้วยการตรวจด้วยกล้องรีแฟรคโตมิเตอร์ อย่างไรก็ตาม ปัญหานี้อาจแก้ได้ด้วยการปั่นเหวี่ยงน้ำนมในหลอดก้นสอบ (centrifuge tubes) และนำตะกอนที่ก้นหลอดมาตรวจดูด้วยรีแฟรคโตมิเตอร์ได้

๑๓.๒.๒ วิธีตรวจคุณภาพน้ำนมที่จำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการง่าย ๆ

วิธีตรวจคุณภาพน้ำนมที่จะกล่าวต่อไปนี้จำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการอย่างง่าย ๆ และกระทำโดยพนักงานวิทยาศาสตร์ จึงไม่สามารถกระทำต่อหน้าเกษตรกรทันทีที่น้ำนมมาถึงศูนย์รวมน้ำนมได้ อย่างไรก็ตามเกษตรกรก็ควรจะได้รับฟังคำอธิบายถึงจุดประสงค์และวิธีการตรวจต่าง ๆ โดยละเอียด และถ้าเกษตรกรประสงค์จะเข้าไปดูการตรวจจริง ก็ควรจะอนุญาตและควรอธิบายผลการตรวจที่ได้พร้อมเหตุผลให้เข้าใจโดยแจ่มแจ้ง ความรู้สึกไว้นี้เชื่อใจกันระหว่างเกษตรกรกับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งที่ดีและสำคัญที่ควรส่งเสริมให้มีขึ้น เพื่อที่จะได้ช่วยให้การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมเป็นไปด้วยดีและราบรื่น

วิธีตรวจดูความสดและคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ

การตรวจความเป็นกรดด้วยการทำปฏิกิริยากับด่าง ความสดของน้ำนมวัดได้จากปริมาณกรดที่มีอยู่ในน้ำนม วิธีการก็คือ ใช้น้ำนม ๑๐๐ มล. (หรือ ๕๐ มล. แต่ค่าที่อ่านได้จาก

บิวเรทต้องคูณด้วย ๒) ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์โดยมีฟีนอล์ฟธาไลน์เป็นตัวบ่งชี้ (ความเป็นกรดในน้ำนมที่สดเริ่มต้นที่ ๐.๑๖% (นน./ปริมาตร) ขึ้นอยู่กับความสามารถของกันชนในน้ำนมระหว่าง pH ของน้ำนมสด (๖.๖-๖.๘) กับ pH เมื่อฟีนอล์ฟธาไลน์เปลี่ยนสี (๘.๔)) โดยนำน้ำนมมาแช่ในอ่างน้ำอุณหภูมิประมาณ ๒๐°C (เติมน้ำแข็งถ้าจำเป็น) เทน้ำนม ๕๐ หรือ ๑๐๐ มล.ลงในขวดแก้วรูปกรวยฐานกว้าง เติมสารละลายฟีนอล์ฟธาไลน์ (๒% ในแอลกอฮอล์) ๒ มล. ลงไปในน้ำนมและเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ๑/๔ N จากบิวเรท ซึ่งต่อท่อเชื่อมกับขวดบรรจุสารรอง ขณะเติมเขย่าขวดแก้วตลอดเวลาจนกระทั่งเกิดสีชมพูขึ้นจาง ๆ จุดสิ้นสุดของปฏิกิริยาอยู่ที่สีชมพูที่เกิดขึ้นในน้ำนมอยู่ได้นานประมาณ ๓๐ วินาที หากตั้งทิ้งไว้ จดบันทึกปริมาณของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ หากใช้น้ำนม ๕๐ มล. ผลอ่านจากบิวเรทต้องคูณด้วย ๒ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ๑/๔ N ๑ มล.จะตรงกับความเป็นกรด ๐.๐๑ กรัม กรดที่ทำปฏิกิริยากับด่างวัดได้เป็นปริมาตร(มล.)ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้สำหรับน้ำนม ๑๐๐ มล.เรียกว่า ดอร์นิค (°D) ถ้าหาร °D ด้วย ๑๐๐ จะได้ปริมาณร้อยละ (นน./ปริมาตร)ของกรดในตัวอย่งน้ำนม เพื่อให้ได้ปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริงจะต้องเอา ๐.๑๖ ไปลบออกจากปริมาณความเป็นกรดในตัวอย่ง การตรวจความเป็นกรดด้วยวิธีนี้เป็นวิธีตรวจดูความสดของน้ำนมที่เร็วและเชื่อถือได้มากที่สุด ค่าที่ได้จะแม่นยำเพียงพอที่จะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ ๑/๔ N โซเดียมไฮดรอกไซด์ และอุณหภูมิที่ถูกต้อง (Bachmann, 1990)

การทดสอบการเปลี่ยนสี เป็นวิธีที่ง่ายในการตรวจคุณภาพทางด้านสุขศาสตร์ของน้ำนมดิบด้วยการวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจนของจุลินทรีย์ การทดสอบตั้งอยู่บนสมมุติฐานว่า ถ้าจำนวนแบคทีเรียสูงความสามารถในการใช้ออกซิเจนจะสูง อย่างไรก็ตาม มีแบคทีเรียไม่ทุกชนิดที่ใช้ออกซิเจน และถ้าใช้ออกซิเจนก็จะใช้ไม่เท่ากัน การทดสอบจึงเป็นการประมาณจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมอย่างหยาบ ดังตัวอย่างเช่น แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในน้ำจะใช้ออกซิเจนไม่มาก แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกใช้ออกซิเจนมาก

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนวัดจากเวลาที่ใช้ในการใช้ออกซิเจน และในเวลาเดียวกันเปลี่ยนสีที่ใช้เป็นตัวบอก สีที่ใช้มี ๒ ชนิด คือ ริชาซูริน และเมธิลีนบลู

การทดสอบการเปลี่ยนสีริชาซูริน (van den Berg, 1988): ริชาซูรินเป็นสีน้ำเงินในน้ำนม ขณะที่น้ำนมถูกดึงออกซิเจนไปใช้ สีจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จนกระทั่งเป็นสีชมพูในที่สุด ถ้าปล่อยให้ออกซิเจนถูกดึงไปใช้ต่อไปสีชมพูจะหายไปและตัวอย่งน้ำนมก็จะมีสี การอ่านผลมี ๒ ระบบ คือ ๑) การอ่านสามครั้ง ๒) การอ่านที่หนึ่งชั่วโม่ง

การอ่านสามครั้ง อ่านที่ระยะห่างที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากระบบที่ใช้ เปรียบเทียบสีที่เห็นในตัวอย่างน้ำนมกับสีมาตรฐานที่อยู่ระหว่างสีน้ำเงินและชมพู คุณภาพน้ำนมจะจัดอันดับไปตามเวลาที่ใช้น้ำเปลี่ยนเป็นสีมาตรฐาน ตัวอย่างจะถูกอ่านสามครั้งที่ หนึ่ง, สอง และสามชั่วโม่งตามลำดับ

คุณภาพน้ำนม

ต่ำมาก

ต่ำ

ดี

ดีมาก

เวลาที่สีชมพูเกิดขึ้น

ในหนึ่งชั่วโมงหรือน้อยกว่า

ระหว่างหนึ่งและสองชั่วโมง

ระหว่างสองและสามชั่วโมง

ภายหลังสามชั่วโมง

การอ่านที่หนึ่งชั่วโมง หลังจากผ่านไปหนึ่งชั่วโมง นำสีของตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานซึ่งบ่งบอกขนาดของการใช้ออกซิเจน สีมาตรฐานทุกสัปดาห์ระดับของคุณภาพระยะเวลาในการดูและจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงของสีอาจใช้น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงก็ได้ขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น

การทดสอบการเปลี่ยนสีเมธิลีนบลู (van den Berg, 1988): เมธิลีนบลูจะเป็นสีน้ำเงินในน้ำนมซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีขาวเมื่อออกซิเจนลดลง การอ่านผลของสีที่เกิดขึ้นจะทำในระยะเวลาที่ห่างกันพอสมควรขึ้นอยู่กับระบบที่ใช้ในการวัดคุณภาพน้ำนม คุณภาพของน้ำนมจะจัดลำดับไปตามเวลาที่สีเปลี่ยนไปจนเป็นสีขาว ระยะห่างของเวลาจะใช้เท่าใดก็ได้ เช่น อาจอ่านผลสามครั้ง ที่ ๒๐ นาที และ ๒ และ ๕ ชั่วโมง หรืออ่านทุก ๑ ชั่วโมงไปจนกว่าจะเห็นการเปลี่ยนสี

คุณภาพของน้ำนม

ต่ำมาก

ต่ำ

ดี

ดีมาก

เวลาเมื่อเปลี่ยนเป็นสีขาว

ภายใน ๒๐ นาที

ระหว่าง ๒๐ นาทีถึง ๒ ชั่วโมง

ระหว่าง ๒ ถึง ๕ ชั่วโมง

เกิน ๕ ชั่วโมง

หากในน้ำนมมีเซลล์เป็นจำนวนมาก เช่น ในกรณีของเต้านมอักเสบ ออกซิเจนจะลดลงอย่างรวดเร็ว คุณภาพของน้ำนมอาจถูกจัดให้อยู่ในระดับต่ำกว่าคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ในกรณีอย่างนี้ ควรทำการตรวจวัดจำนวนเซลล์ในน้ำนมโดยตรง

การทดสอบการเปลี่ยนสีสำหรับน้ำนมขณะที่เย็นจัดมักจะให้ผลการตรวจสอบคุณภาพว่าอยู่ในระดับที่ดี อุณหภูมิที่เย็นจัดจะทำให้จุลินทรีย์อยู่ในสภาพพักตัวซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมินั้น แบคทีเรียที่เจริญเติบโตในที่เย็น (psychrotrophic bacteria) ใช้ออกซิเจนไม่มาก จึงนิยมหันมาตรวจด้วยการเพาะเชื้อแทน แต่การเพาะเชื้อยุ่งยากและต้องใช้ห้องปฏิบัติการที่พร้อมและบุคลากรที่ได้รับการฝึกมาโดยเฉพาะ

การทดสอบการเปลี่ยนสีก็เช่นเดียวกับการทดสอบทางแบคทีเรียอื่น ๆ คือต้องทำในสภาวะปลอดเชื้อ เครื่องแก้วที่ใช้ต้องปลอดเชื้อและต้องระวังไม่ให้มีการปนเปื้อน อาจใช้วิธีจุ่มในน้ำเดือดก่อนใช้ สีและอาหารเลี้ยงเชื้อต้องผ่านการฆ่าเชื้อ

วิธีทดสอบ: นำนํ้านมมา ๒๐ มล.ใส่ในหลอดแก้ว เติมสารละลายของสีลงไป ๐.๕ มล. (เมธิลีนบลู ๐.๐๐๗๕%) และผสมให้เข้ากันด้วยการพลิกหลอดแก้วที่ปิดจุกกลับไปกลับมา หรืออาจใช้วิธีใส่สีลงไปหลอดแก้วก่อนแล้วจึงเติมนํ้านมลงไปตาม นํ้าหลอดแก้วที่มีสารผสมดังกล่าวไปแช่ลงในอ่างน้ำอุ่น ๓๖-๓๘°C และปิดไว้ไม่ให้ถูกแสง อ่านสีที่เปลี่ยนไปเป็นระยะ ๆ ตามเกณฑ์การแบ่งคุณภาพ และอาจพลิกหลอดแก้วไปมาเป็นระยะระหว่างการทดสอบ (van den Berg, 1988)

การตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์มาตรฐาน

เป็นวิธีการตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์มีชีวิตที่แม่นยำทั้งในนํ้านมดิบและในนํ้านมที่ผ่านความร้อน ทำโดยผสมอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วกับนํ้านมในจานเลี้ยงเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อจะแข็งตัวที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิที่ไต่บ่ม แต่จะเหลวเมื่อจุ่มลงในน้ำต้มเดือด เมื่อทำให้เย็นลงที่ประมาณ ๕๐-๕๕°C แล้วนำมาผสมกับตัวอย่างนํ้านมแล้วทิ้งไว้ให้แข็งตัวแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ ๓๗°C สองวัน หรือที่ ๓๐°C สามวัน จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตเป็นโคโลนีซึ่งสามารถนับได้ จำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ประมาณ ๓๐-๓๐๐ เป็นจำนวนที่เหมาะสมในการนับ จำนวนโคโลนีที่สูงมากเกินไปแก้ไขได้ด้วยการเจือจางตัวอย่างนํ้านมลงต่อเนื่องกันไป โดยใช้นํ้านม (หรือนํ้านมที่เจือจางแล้ว) ๑ มล. ละลายในนํ้ากลั่นที่มีสารกันชน (buffer) หรือในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ๐.๘% ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจนกระทั่งจำนวนโคโลนีในจานเพาะเชื้ออยู่ระหว่าง ๓๐-๓๐๐ โคโลนี จำนวนโคโลนีที่แท้จริงคำนวณได้โดยนำจำนวนโคโลนีในจานเลี้ยงเชื้อที่นับได้คูณด้วย ๑๐ⁿ โดยที่ *n* คือปริมาณการเจือจางของตัวอย่างนํ้านมตั้งแต่เริ่มต้น (van den Berg, 1988)

การตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์มาตรฐานเป็นวิธีครอบจักรวาล เพราะจุลินทรีย์บางตัวอาจไม่สร้างโคโลนีให้เห็นในสภาวะของการทดสอบ เป็นต้นว่า อุณหภูมิที่ไต่บ่มไม่เหมาะสม หรือมีออกซิเจนอยู่ หรือขาดสารอาหารที่ต้องการ ฯลฯ นอกจากนี้จุลินทรีย์หนึ่งโคโลนีที่เห็นอาจเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์หลายตัว จำนวนโคโลนีจึงน้อยกว่าจำนวนจุลินทรีย์ที่แท้จริง แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ก็เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

ในประเทศไทย กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนมสด ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๒๖๗ (พ.ศ. ๒๕๓๐) กำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ในนํ้านมดิบมีไม่เกิน ๔๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล. ในขณะที่สหรัฐอเมริกา Pasteurized Milk Ordinance (1989) กำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ในนํ้านมดิบแต่ละฟาร์มมีไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล. ก่อนนํ้านมมารวมกันกับนํ้านมจากฟาร์มอื่น และหลังจากรวมกันแล้ว ก่อนจะนำไปพาสเจอร์ไรส์จะต้องมีไม่เกิน

๓๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล. เกษตรกรในสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่ทำได้ไม่เกิน ๒๕,๐๐๐ โคโลนี/มล. และมักตั้งเป้าหมายกันไว้ที่ ๕,๐๐๐ โคโลนี/มล. (Hoard's Dairyman, 1992)

การตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญในความเย็น (*Psychrotrophic bacteria count*): จุลินทรีย์ที่เจริญในความเย็นมักพบในน้ำนมที่เป็นจืดซึ่งสามารถทำลายได้ด้วยกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ แต่ก็อาจเกิดการปนเปื้อนขึ้นได้อีกและเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้นมสดพาสเจอร์ไรส์ที่แม้จะเก็บไว้ในอุณหภูมิที่เย็นเป็นเวลานานเสียได้ เอ็นไซม์ที่สร้างโดยแบคทีเรียเหล่านี้ทนความร้อนได้ดีมากและเป็นตัวการที่ทำให้ไขมันนมยูเอชทีเสื่อมสภาพ จำนวนแบคทีเรียที่ชอบความเย็นในน้ำนมสามารถนับได้ด้วยการเพาะเชื้อจุลินทรีย์มาตรฐานที่อุณหภูมิ ๗-๘°C นานประมาณ ๕-๗ วัน อาจมีผู้สงสัยเกี่ยวกับอุณหภูมิที่ใช้ตรวจ เพราะที่ ๔-๕°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิมาตรฐานทั่วไปสำหรับเก็บรักษาน้ำนมจำนวนแบคทีเรียจะเจริญเติบโตได้น้อยกว่า แต่ที่ ๗-๘°C เป็นอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับตู้เย็นของแม่บ้านทั่วไป และการจะรักษาอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการไว้ให้ได้ ๗-๘°C ก็ไม่ใช่เรื่องที่ยากนัก ไม่ต้องกล่าวถึงอุณหภูมิ ๔-๕°C (van den Berg, 1988)

การตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ที่ชอบความร้อน (*Thermophilic bacteria count*): แบคทีเรียที่ชอบความร้อนสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ ๕๕°C หรือสูงกว่า การปนเปื้อนของแบคทีเรียเหล่านี้ทำให้น้ำนมและผลิตภัณฑ์อาหารเสื่อมสภาพได้ จำนวนของแบคทีเรียเหล่านี้ในน้ำนมสามารถนับได้ด้วยการเพาะเชื้อจุลินทรีย์มาตรฐานที่อุณหภูมิ ๕๕°C เป็นเวลาสองวัน แบคทีเรียที่เจริญเติบโตที่อุณหภูมิธรรมดาจะไม่เจริญเติบโตที่อุณหภูมินี้ และแบคทีเรียที่ชอบความร้อนก็จะไม่เจริญเติบโตที่อุณหภูมิธรรมดา แต่บางทีก็อาจเห็นเป็นโคโลนีเล็กเท่าปลายเข็ม (van den Berg, 1988)

วิธีตรวจองค์ประกอบของน้ำนม

การเก็บตัวอย่างน้ำนมสะสม (Bachmann, 1990): หากไม่มีความจำเป็นจะต้องจ่ายค่านมเป็นเงินสด เช่นในกรณีที่จ่ายเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน อาจใช้การเก็บตัวอย่างน้ำนมสะสมเพื่อตรวจสอบหาปริมาณมันเนยได้ และถ้าใช้ฟอर्मาลินเป็นสารถนอมอาหารและน้ำนมมีปริมาตรเกิน ๔๐๐ มล.สามารถตรวจสอบความหนาแน่นของน้ำนมได้ด้วย ในกรณีนี้ความหนาแน่นของน้ำนมอาจสูงกว่าปกติเล็กน้อย ปริมาณตัวอย่างน้ำนมที่จะเก็บในแต่ละวันขึ้นอยู่กับปริมาณที่ต้องการต่อสัปดาห์หรือต่อ ๑๐ วัน ควรเตรียมขวดเก็บตัวอย่างสำหรับสมาชิกส่งนมแต่ละรายให้มีขนาดใหญ่กว่าปริมาณน้ำนมสะสมและใส่สารถนอมอาหารไว้ ทำเครื่องหมายบอกชื่อหรือหมายเลขของสมาชิก ปริมาณตัวอย่างสำหรับตรวจหาปริมาณมันเนยเพียงอย่างเดียวคือ ๒ มล.ต่อกก.น้ำนมที่มาส่ง เมื่อครบ ๗ หรือ ๑๐ วันปริมาณของน้ำนมควรมีอย่างต่ำ ๓๐ มล. เพื่อสามารถตรวจมันเนยด้วยวิธีของเกอร์เบอร์ได้สองซ้ำ สำหรับสมาชิกที่ส่งปริมาณมาก ๆ ปริมาณที่เก็บเพียง ๑ มล.ต่อกก.ก็พอ ทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างน้ำนมเพิ่มขึ้นมาในขวดควรปิดฝาและเขย่าให้เข้ากันให้ดี (Bachmann, 1990)

โดยทั่วไปเรามักใช้น้ำนมสดตรวจวัดความหนาแน่น แต่ในสถานการณ์บางอย่างอาจจำเป็นต้องตรวจวัดจากตัวอย่างน้ำนมผสม ในกรณีนี้จำเป็นต้องตรวจผลกระทบบของการเติมฟอร์มาลิน ๑% (v/v) โดยเปรียบเทียบกับน้ำนมสดและน้ำนมสดอันเดียวกันที่เติมสารถนอมอาหาร (Bachmann, 1990) สารถนอมอาหารที่นิยมใช้แสดงไว้ในตารางที่ ๑๓.๑ ควรเลือกใช้ให้ตรงกับจุดประสงค์ของการวิเคราะห์

ตารางที่ ๑๓.๑ สารถนอมอาหารสำหรับตัวอย่างน้ำนมผสม (Bachmann, 1990)

สารถนอมอาหาร	ปริมาณ	ความเหมาะสม
Chloroform	1 %	ไม่สามารถหยุดเอ็นไซม์ได้ทั้งหมด (ดีในระยะสั้น)
Ether	7 %	เช่นเดียวกับ chloroform
Formalin	0.1 %	ใช้ได้ดีมาก ค่าของไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนยเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
Potassium bichromate	0.4 %	เหมาะสำหรับตรวจไขมัน
Bronopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanediol)	0.02 %	เหมาะสำหรับตรวจไขมันและโปรตีน
Sodium azid (NaN ₃)	0.08 %	เหมาะสำหรับตรวจไขมันและโปรตีน

วิธีตรวจปริมาณไขมัน วิธีที่ใช้ตรวจปริมาณไขมันมี ๒ วิธี คือ วิธีของเกอร์เบอร์ และวิธีของแบ็บค็อก วิธีของเกอร์เบอร์เป็นที่นิยมมากกว่า

การตรวจไขมันด้วยวิธีของเกอร์เบอร์ (van den Berg, 1988; Bachmann, 1990): หลักการมีอยู่ว่า เมื่อเหี่ยหุ้มหยดไขมันและโปรตีนของน้ำนมถูกไฮโดรไลซ์ด้วยกรดกำมะถันเข้มข้นหรือด้วยสารละลายเกลือที่เหมาะสมจะสูญเสียสภาพอิมัลชัน ทำให้ไขมันแยกตัวเป็นอิสระ ปริมาณของไขมันในตัวอย่างน้ำนมวัดได้ด้วยหลอดแก้วออกแบบพิเศษ ที่เรียกว่า บิวทิโรมิเตอร์ (butyrometer) วิธีทำคือใส่กรดกำมะถันเข้มข้น (ความหนาแน่นที่ ๒๐°ซ = ๑.๘๑๖±๐.๐๐๓ กรัม/มล.) ลงในบิวทิโรมิเตอร์ ค่อย ๆ เติมน้ำนมลงไป ๑๑ มล. ตามด้วยเอมิลแอลกอฮอล์ (amyl alcohol) ๑ มล. ปิดจุกให้แน่น ปฏิกริยาเคมีจะทำให้เกิดความร้อนขึ้น ต้องจับหลอดแก้วบิวทิโรมิเตอร์ด้วยสาลี่แห้งกันความร้อน เขย่าแรง ๆ ประมาณ ๓๐ วินาทีโดยให้ก้านหลอดอยู่ข้างล่างและพลิกหลอดกลับไปกลับมาหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งโปรตีนละลายตัวจนหมดไม่มีสารสีขาวให้เห็น แล้วนำหลอดบิวทิโรมิเตอร์ใส่ขวดตั้งลงในอ่างน้ำอุ่น ๖๕°ซ ๕ นาที ให้จุกอยู่ข้างล่าง หลังจากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นเกอร์เบอร์ที่ ๑๒๐๐ รอบต่อนาที ๕ นาที โดยให้จุกอยู่รอบนอก ไขมันจะลอยตัวแยกออกจากสารละลายกรดที่ชั้น ๆ มาอยู่ในก้านหลอดที่มีขีดบอกปริมาณเป็นร้อยละ ขณะที่ปั่นอุณหภูมิของหลอดแก้วบิวทิโรมิเตอร์ลดลงจึงต้องปรับอุณหภูมิให้มาอยู่ที่มาตรฐาน ๖๕°ซ ด้วยการนำมาแช่ลงในอ่างน้ำอุ่นที่ ๖๕°ซ ๕ นาที จากนั้นอ่านปริมาณเป็นร้อยละของไขมันที่ก้านหลอดที่ส่วนเว้าของระดับไขมันถึงรอยต่อระหว่างไขมัน

กับกรด ปรับระดับของคอลลิมน์ของไขมันให้ตรงขีดหลักด้วยการดึงหรือดันจุกยางให้เข้าไปในหลอด และแช่ลงในอ่างน้ำอุ่นอีก ๓ นาทีจึงอ่านผล การตรวจไขมันควรทำสองซ้ำ และเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องสารเคมีที่ใช้ต้องบริสุทธิ์และมีความเข้มข้นที่ถูกต้อง

ต้องระวังอันตรายจากกรดกำมะถันเข้มข้นกระเด็นโดนผิวหนังหรือเข้าตาซึ่งทำให้ตาบอดได้ด้วยการสวมแว่นตาป้องกันขณะอ่านผล การผสมกรดกับน้ำมักเกิดความร้อนขึ้นจึงควรเติมกรดลงในน้ำช้า ๆ และไม่ควรเติมน้ำลงในกรดเพราะความร้อนที่เกิดขึ้นทำให้น้ำระเหยในกรดทันทีทำให้กรดกระเด็นออกมาได้

การตรวจไขมันด้วย Milkotester (Bachmann, 1990): สำหรับการตรวจในศูนย์รวมนมที่ไม่ใหญ่มากนัก บริษัท ฟอสส์อิเล็กทริก จำกัด แห่งเดนมาร์กได้พัฒนาอุปกรณ์ตรวจไขมันกึ่งอัตโนมัติที่ราคาถูกและไม่ซับซ้อนมากนักคือเครื่อง MILKO-Tester III หรือที่เรียกกันว่า MILKO-Tester Minor (MTM) เครื่องมือนี้นับปัจจุบันผลิตภายใต้การอนุญาตในอินเดียและ Indian National Dairy Development Board, Anand ได้นำมาใช้ เครื่อง MTM ทำงานโดยอาศัยหลักแสงที่กระจายออกเมื่อผ่านหยดไขมัน ปริมาณแสงที่สามารถผ่านส่วนผสมของน้ำนมเป็นปฏิกิริยากลับกับปริมาณไขมันที่มีอยู่ ปริมาณแสงที่ผ่านวัดได้ด้วยเครื่องวัดแสงและอ่านผลออกมาเป็นค่าร้อยละของไขมันในตัวอย่างน้ำนมเป็นตัวเลข น้ำยาประกอบด้วยกรดไดโซเดียมเอธิลีนไดอะมีนเตตราอะซิติก (disodium ethylene diamine tetracetic acid, EDTA) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งมีสารระงับฟอสฟอรัสอยู่ น้ำยานี้จะผสมกับตัวอย่างน้ำนมและนำไปโอมิจีไนซ์ สารละลาย EDTA จะจับกับทุกส่วนที่เป็นองค์ประกอบของน้ำนมยกเว้นหยดไขมันที่โอมิจีไนซ์แล้วซึ่งอยู่ในรูปสารแขวนตะกอนทำให้ส่วนผสมขุ่น ส่วนผสมจะถูกถ่ายลงในช่องแก้วและความเข้มข้นของหยดไขมันในสารแขวนตะกอน(ความขุ่น)วัดได้โดยการผ่านแสงที่มีความคลื่นขนาดหนึ่ง แสงที่ผ่านส่วนผสมจะบันทึกด้วยโฟโตอิเล็กทริกเซลล์ตามปริมาณร้อยละของไขมัน อ่านผลเป็นตัวเลข แม้จะเป็นวิธีที่ง่ายแต่ต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการปรับเทียบการทำงานของเครื่องกับวิธีทดสอบของเกอร์เบอร์ และเตรียมน้ำยา ตัวอย่างน้ำนม และบำรุงรักษาเครื่อง

วิธีวัดความหนาแน่น: ความหนาแน่นหรือความถ่วงจำเพาะของน้ำนมวัดได้โดยเครื่องวัดพิเศษเรียกว่า “thermo-lacto-densimeter” (แลคโตมิเตอร์ที่มีเทอร์โมมิเตอร์ติดอยู่ด้วย) โดยค่อย ๆ รินน้ำนมที่กวนให้เข้ากันดีแล้วลงในกระบอกแก้วทรงสูง ๆ กะว่าให้เกือบถึงกระบอกเมื่อจุ่มแลคโตมิเตอร์ลงไป เมื่อจุ่มแลคโตมิเตอร์ลงไปแล้วปล่อยมือให้แลคโตมิเตอร์ลอยและทิ้งไว้จนนิ่งไม่กระเพื่อมขึ้นลงจึงอ่านผล อุณหภูมิที่อ่านควรอยู่ระหว่าง ๑๕-๒๐ °C การทำน้ำนมให้เย็นที่อุณหภูมินี้ล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ ชั่วโมงและกระจายชั้นไขมันออกไปด้วยการพลิกขวดที่มีจุกปิดกลับไปกลับมาเบา ๆ น้ำนมที่ความหนาแน่นต่ำแลคโตมิเตอร์จะจมลงไปมากและค่าที่อ่านได้จะต่ำ โดยทั่วไปค่าที่อ่านได้จะอยู่ระหว่าง ๒๐-๔๐ ถ้าค่าที่อ่านได้เป็น ๓๐ ความหนาแน่นของน้ำนมคือ ๑.๐๓๐ (ใส่ ๑.๐ หน้าค่าที่อ่านได้) มีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อความถูกต้องของการตรวจด้วยวิธีนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิและอากาศที่ปนอยู่ในน้ำ

นมจะให้ค่าที่ได้ผิดไปจากความจริง จึงควรปรับอุณหภูมิและสมดุลของอากาศในน้ำนมในขวดที่เปิดฝาทิ้งไว้อย่างน้อย ๑ ชั่วโมงในอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิอยู่ในพิสัยของแลคโตมิเตอร์ ก่อนอ่าน ผลควรแน่ใจว่าแลคโตมิเตอร์ลอยเป็นอิสระอยู่และไม่แตะกระบอกแก้ว ถ้าอุณหภูมิเกินหรือต่ำกว่าพิสัยของแลคโตมิเตอร์ ต้องเพิ่มหรือลดค่าที่อ่าน ๐.๒ ทุก ๆ ๑ องศา ที่สูงหรือต่ำกว่า เพื่อให้ค่าที่อ่านมีความถูกต้องอุณหภูมิของน้ำนมไม่ควรจะต่างจากพิสัยของแลคโตมิเตอร์เกิน ๓ องศา ค่าที่ถูกต้องขึ้นอยู่กับสภาพที่เหมาะสมและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้ที่ไม่มีประสบการณ์จะไม่สามารถตรวจได้ค่าที่ถูกต้อง (Bachmann, 1990)

วิธีตรวจปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำนม: ของแข็งทั้งหมดในน้ำนมสามารถคำนวณเป็นร้อยละของน้ำนมโดยใช้สูตร สูตรที่ใช้ในประเทศเนเธอร์แลนด์ (van den Berg, 1988) คือ

$$TS = 1.23F + 2.6 [100(d_{20} - 0.9982)] / d_{20}$$

โดยที่

TS = ปริมาณของแข็งทั้งหมด (น้ำหนักคิดเป็นร้อยละ)

F = ปริมาณไขมัน (น้ำหนักคิดเป็นร้อยละ) ใช้ไปเปกความจุ ๑๐.๗๗ มล.

d_{20} = ความหนาแน่นที่ ๒๐ องศา

สำหรับปริมาณของแข็งไม่รวมมันเนย คำนวณได้ด้วยการหักปริมาณไขมันในน้ำนมออกจากปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำนม

วิธีนี้มีความถูกต้องเท่ากับการตรวจหาของแข็งทั้งหมดในน้ำนมโดยตรงด้วยวิธีระเหยน้ำออกให้แห้ง โดยมีข้อแม้ว่าค่าร้อยละของไขมันและความหนาแน่นต้องถูกต้อง เพื่อให้ค่าที่ได้ถูกต้องแม่นยำ ผู้ตรวจต้องมีประสบการณ์และความชำนาญ

วิธีตรวจการปลอมปน

การตรวจการปลอมปนน้ำนมทำได้โดยนำตัวอย่างน้ำนมที่สงสัยมาตรวจเปรียบเทียบพร้อมไปกับน้ำนมที่ปกติปราศจากการปลอมปนจากฟาร์มเดียวกัน เพื่อให้แน่ใจว่าได้น้ำนมที่ปราศจากการปลอมปนจริง ๆ จะต้องมีการเจือปนออกไปดูแลการเก็บน้ำนมตั้งแต่ต้นจนได้น้ำนมมาให้แน่ใจว่าไม่มีขั้นตอนใดมีการปลอมปน น้ำนมที่ปกตินี้ควรเก็บภายใน ๒๔-๔๘ ชั่วโมงหลังจากตรวจพบตัวอย่างที่สงสัย ตัวอย่างน้ำนมทั้งสองตัวอย่างต้องมาจากแม่โคตัวเดียวกันหรือฟาร์มเดียวกัน ลำพังตัวอย่างน้ำนมที่สงสัยเพียงอย่างเดียวอาจไม่สามารถจะสรุปได้ว่าการปลอมปน ผลการตรวจอาจบอกได้แต่เพียงว่าน้ำนมตัวอย่างนั้นยังไม่ได้มาตรฐานแต่ไม่สามารถจะพิสูจน์ได้ว่าการปลอมปนน้ำมนั้น จึงไม่ควรปฏิบัติต่อน้ำมนั้นเสมือนมีการปลอมปนแม้กระทั่งการให้ราคา (Bachmann, 1990)

วิธีตรวจการเติมน้ำ: การวัดความหนาแน่นของน้ำนมเป็นวิธีที่หายากเกินไปสำหรับการตรวจการเติมน้ำลงในน้ำนมเนื่องจากความไม่แน่นอนของปริมาณไขมันและของแข็งไม่รวมมันเนย วิธีที่แน่นอนกว่าคือการตรวจหาจุดเยือกแข็ง ซึ่งในน้ำนมปกติค่อนข้างคงที่แต่อาจจะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ วิธีการก็คือแช่เยือกแข็งน้ำนมลงในถังแช่แข็งน้ำนมบอกอุณหภูมิได้ (Thermistor cryoscope) และอ่านจุดเยือกแข็งจากเทอร์โมมิเตอร์ที่มีความละเอียดเป็นพิเศษ ปัจจุบันมีเครื่องอัตโนมัติทำให้ตรวจตัวอย่างน้ำนมได้มากขึ้นและรวดเร็ว จุดเยือกแข็งของน้ำนมอยู่ระหว่าง -0.53 ถึง -0.54°C จุดเยือกแข็งไม่ควรจะเกิน -0.525°C แต่ศูนย์รับนมบางแห่งอาจต้องการจุดเยือกแข็งที่ -0.540°C (van den Berg, 1988)

วิธีตรวจการสกัดไขมันออก: ไม่มีวิธีการตรวจการสกัดไขมันออกทางห้องปฏิบัติการ ปริมาณไขมันที่ต่ำมาก ๆ คือเครื่องบ่งชี้ว่ามีการสกัดไขมันออก

วิธีการตรวจการปนเปื้อนสารเคมีด้านจุลชีพเบื้องต้น: วิธีตรวจสอบสารด้านจุลชีพมีหลายวิธี และแต่ละวิธีก็ใช้เทคโนโลยีที่ต่าง ๆ กัน ราคาและข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีก็แตกต่างกันด้วย บางวิธีจำเป็นต้องทำในห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อม โดยเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ที่ฝึกมาโดยเฉพาะ สำหรับวิธีง่าย ๆ ที่แนะนำให้ไปในการตรวจสอบสารเคมีด้านจุลชีพเบื้องต้นที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก (Bachmann, 1990) ทำได้ดังนี้ เทน้ำนมที่ต้องการตรวจสอบลงในหลอดทดลอง ๓ หลอด หลอดละ ๑๐ มล. และเทน้ำนมที่ปกติลงในหลอดทดลองอีก ๓ หลอด ๑ หลอดละ ๑๐ มล. จากนั้นนำหลอดทดลองทั้ง ๖ หลอดไปอุ่นที่ 40°C โดยจุ่มลงในอ่างน้ำเดือดประมาณ ๓-๕ นาที หลังจากนั้นทำให้เย็นลงถึงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะเชื้อทำนมเปรี้ยว ใส่เชื้อลงไปในหลอดละ ๑ มล. ทุกหลอด ผสมให้เข้ากันและบ่มที่อุณหภูมิที่เหมาะสมนาน ๓ ชั่วโมง ทุก ๑ ชั่วโมงนำหลอดทดลองของน้ำนมที่สงสัยมาตรวจความเป็นกรดด้วยการทำปฏิกิริยากับด่างพร้อมกับน้ำนมที่ปกติ การเปรียบเทียบปริมาณความเป็นกรดที่เกิดขึ้นจะช่วยให้ทราบว่าการต่อต้านการเจริญเติบโตของเชื้อหรือไม่ ถ้าความเป็นกรดของน้ำนมที่สงสัยเท่ากับความเป็นกรดของน้ำนมปกติแสดงว่าไม่มีสารด้านจุลชีพ แต่ถ้าปริมาณความเป็นกรดในน้ำนมที่สงสัยน้อยกว่าในน้ำนมปกติแสดงว่าน้ำมนั้นอาจมีสารปฏิชีวนะหรือสารด้านจุลชีพอื่น ๆ การตรวจสอบสารด้านจุลชีพในน้ำนมวิธีนี้ง่ายและราคาถูก แม้จะเป็นวิธีตรวจอย่างหยาบ ๆ แต่ก็มีความถูกต้องเพียงพอในเชิงปฏิบัติในการที่จะคัดแยกน้ำนมที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและไม่เหมาะสมในการนำไปทำผลิตภัณฑ์ออก แต่ไม่สามารถบอกชนิดของสารด้านจุลชีพได้

วิธีตรวจสอบสารปฏิชีวนะหรือยาตกค้างอื่น ๆ รวมทั้งข้อดีข้อเสีย ศึกษาได้จาก Standard Methods for the Examination of Dairy Products เรียบเรียงโดย Robert T. Marshall (1992) และเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

๑๓.๓ มาตรฐานคุณภาพน้ำนมในประเทศไทย

๑๓.๓.๑ ภูมิหลังเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมของไทย

ในระยะแรก ๆ ของการเลี้ยงโคนมแผนปัจจุบัน เกษตรกรผู้ซึ่งเป็นสมาชิกของโรงงานนมไทย-เดนมาร์กส่วนใหญ่ สามารถผลิตน้ำนม grade A (Winther, 1971, ติดต่อด่วนตัว) ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำนม grade A = <๑๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล.สำหรับน้ำนมรวมจากฟาร์ม และ <๓๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล.ในถังเก็บรวมก่อนการผลิต (ประกาย, พ.ศ. ๒๕๒๖) คุณภาพน้ำนมในสมัยนั้น (ประเมินจากความถี่จำเพาะ ปริมาณไขมัน และจำนวนจุลินทรีย์ก่อนการผลิต) อยู่ในขั้นเป็นที่น่าพอใจ น้ำนมที่ผลิตได้จะนำส่งโรงงานของศูนย์เพื่อผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์และเนยเป็นส่วนใหญ่ ระยะต่อ ๆ มาเมื่อการเลี้ยงโคนมขยายวงกว้างขึ้นจนกระจายไปในหลาย ๆ แห่งเกือบทั่วประเทศ การควบคุมคุณภาพน้ำนมทำได้ไม่ค่อยทั่วถึง คุณภาพน้ำนมดิบบางแห่งในระยะหลังจึงมักเกิดปัญหาล้นอยู่เสมอ ๆ

๑๓.๓.๒ ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบของไทย

ในการสืบสวนหาข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบของไทย ตัวเลขที่ได้มักแตกต่างกันไปตามสถานที่ เวลา และวิธีการตรวจ การหาตัวเลขที่เป็นบรรทัดฐานระดับชาติจึงเป็นไปได้ยาก การตรวจน้ำนมดิบจากฟาร์มของสมาชิกของสหกรณ์โคนมสองแห่ง (ตารางที่ ๑๓.๒) (สุพจน์และคณะ, พ.ศ. ๒๕๔๐, ข้อมูลยังไม่ได้ตีพิมพ์) และการตรวจน้ำนมรวมจากหลาย ๆ ฟาร์มที่เข้าสู่โรงงานขนาดใหญ่สองโรง (โรงงาน ก: ศูนย์รับนม ๓๓ ศูนย์ และ โรงนม ข: ศูนย์รับนม ๔ ศูนย์) เมื่อไม่นานมานี้ (ตารางที่ ๑๓.๓) (อุกฤษลักษณ์, ๒๕๔๐; จุฑาทิพ, พ.ศ. ๒๕๔๐, ติดต่อด่วนตัว) อาจจะพอแสดงให้เห็นถึงสถานภาพของคุณภาพน้ำนมในประเทศไทยในขณะนี้ ได้บ้างว่า ยังมีปัญหาทางด้านสุขศาสตร์และโรคเต้านมอักเสบ ทั้งที่แสดงอาการและยังไม่แสดง

ตารางที่ ๑๓.๒ จำนวนเซลล์ในน้ำนมและการตรวจนับจุลินทรีย์มาตรฐานจากการตรวจวิเคราะห์น้ำนมรวมของเกษตรกรที่มาส่งยังสหกรณ์โคนมสองแห่ง ก และ ข (พ.ศ. ๒๕๓๔-๒๕๔๐)

	สหกรณ์โคนม ก	สหกรณ์โคนม ข
จำนวนเซลล์ในน้ำนม		
พฤศจิกายน '๓๔	๔๗๕,๓๔๓+๕๕๔,๘๘๗ (n=๒๐๗)	๒๕๐,๙๓๓+๒๕๒,๓๖๗ (n=๒๒๑)
มกราคม '๔๐	๓๒๑,๑๒๔+๖๐๑,๒๓๕ (n=๒๐๒)	๒๔๑,๙๕๔+๑๗๑,๒๖๑ (n=๒๓๓)
มีนาคม '๔๐	๔๖๒,๕๑๔+๔๘๑,๓๐๕ (n=๑๘๗)	๒๕๘,๘๓๑+๓๕๗,๐๑๓ (n=๒๓๔)
พฤษภาคม '๔๐	๔๐๐,๙๘๔+๓๙๕,๒๕๖ (n=๑๘๔)	๒๒๕,๔๔๘+๓๑๗,๐๔๖ (n=๒๔๖)
จุลินทรีย์มาตรฐาน		
ธันวาคม '๓๔	๕,๘๘๓,๕๖๕+๒๔,๖๒๓,๑๖๒ (n=๒๐๗)	๗๘๐,๘๐๐+๑,๑๒๐,๕๗๘ (n=๒๒๑)
กุมภาพันธ์ '๔๐	๑,๑๗๔,๗๗๘+๒,๙๖๔,๑๘๑ (n=๒๐๒)	๘๕๒,๖๘๘+๗,๘๘๑,๘๔๑ (n=๒๓๓)
เมษายน '๔๐	๒,๐๔๑,๑๕๕+๓,๓๒๔,๖๐๓ (n=๑๘๗)	๑,๑๕๓,๘๒๕+๒,๖๗๑,๕๘๘ (n=๒๓๔)
มิถุนายน '๔๐	๑๑,๗๔๒,๔๘๖+๒๓,๘๒๗,๐๔๐ (n=๑๘๔)	๑,๒๖๗,๑๗๑+๒,๘๑๕,๓๔๓ (n=๒๔๖)

ที่มา: สุพจน์และคณะ พ.ศ. ๒๕๔๐

ตารางที่ ๑๓.๓ คุณภาพของน้ำนมจากแท้งค์รถบรรทุกที่เข้าสู่โรงนมขนาดใหญ่ (โรงนม ก และ ข, พ.ศ. ๒๕๕๐)

ข้อกำหนด	โรงนม ก *	โรงนม ข **
ของแข็งทั้งหมด %	๑๒.๗ (๑๒.๐๐-๑๓.๕๐)	๑๒.๗ (๑๑.๕๕-๑๓.๒๘)
ไขมัน %	๔.๔๐ (๓.๗-๕.๒)	๔.๓๕ (๓.๗๓-๕.๕๗)
ของแข็งไม่รวมไขมัน%	๘.๓๐ (๗.๘-๘.๖)	๘.๓๑ (๘.๐๖-๘.๕๘)
ความหนาแน่น	๑.๐๓๐ (๑.๐๒๐-๑.๐๓๐)	๑.๐๓
pH	๖.๗ (๖.๕-๖.๘)	๖.๗๓ (๖.๗๑-๖.๗๕)
ความเป็นกรด% (๐.๑๒-๐.๑๖)	๐.๑๓ (๐.๑๒-๐.๑๔)	๐.๑๕๕ (๐.๑๕-๐.๑๖)
การตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ ๗๕% (ผลลบ)	ผลลบ	ผลลบ
การตกตะกอนเมื่อต้มเดือด (ผลลบ)	ผลลบ	-
อุณหภูมิ °ซ	๖.๗ (๔-๘)	๕.๒๑ (๓.๖๗-๖.๘๓)
สิ่งสกปรกปะปน	ไม่มี	ไม่มี
สี	-	ขาวปนเหลือง
การนับจุลินทรีย์ด้วยกล้องจุลทรรศน์	--	-
ริซาชูริน (๑ ซ.ม. > ๔.๕)	๔ (๐-๕)	<๔.๕
เมธิลีนบลู (>๔ ซ.ม.)	๔.๕ (๑-๖)	-
จำนวนเซลล์ในน้ำนม	๘๐๐,๐๐๐-๑,๐๐๐,๐๐๐ (๖๐๐,๐๐๐-๒,๐๐๐,๐๐๐)	-
จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนิ้มล.)	๖๐๐,๐๐๐-๘๐๐,๐๐๐ (๓๐๐,๐๐๐-๒,๐๐๐,๐๐๐)	๘๘๗,๐๐๐ (๖๒๕,๐๐๐-๑,๐๓๕,๐๐๐)
การตรวจนับจุลินทรีย์ที่ชอบความเย็น	-	๐
การตรวจนับจุลินทรีย์ที่ทนความร้อน	-	๓๓ (๐.๘๐๐)
การสลายไขมัน (tween 80 agar)	-	-
Pseudomonas	-	ไม่พบ
รสชาติ	ปกติ	ปกติ
Delvotest-P	-	บวก, ๘๘๖ ราย, ลบ, ๑๗๘๕ ราย
จุดเยือกแข็ง (- °ซ)	(-๐.๕๓๐) - (-๐.๕๒๕) (-0.๕๒๔) - (-0.๕๖๘)	-
การเติมน้ำ %	๒ (๐.๑๐-๑๐.๐๐)	-
น้ำหนักน้ำนมต่อวัน	๑๗๐ ตัน	๑๔๐ ตัน (๑๓๐-๑๕๐ ตัน)

* อุทกษลัภษณั สุขกรรวั (พ.ศ.๒๕๕๐) บริษัท อุตสาหกรรมนมไทย จำกัด ติดตอส่วนตั

** จุฑาทัฬ วังซัฎ (พ.ศ. ๒๕๕๐) บริษัท โพรโมสตัฟรึสแลนดั (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ติดตอส่วนตั

ตารางที่ ๑๓.๔ จำนวนตัวอย่างน้ำนมที่ตรวจพบสารต้านจุลชีพและสารปฏิชีวนะตกค้างที่รายงานระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๓๕-๒๕๔๑

ปี พ.ศ.	น้ำนมดิบจากฟาร์ม	น้ำนมดิบในถังเก็บของโรงงาน	นมสดพาสเจอร์ไรส์	น้ำนมยูเอชที	วิธีที่ใช้ตรวจ
๒๕๓๕ ^๑	๕.๓% (๒๘/๓๐๐)	๔๐.๐% (๑๒/๓๐)	๔๖.๗% (๘๔/๑๘๐)	๐.๐% (๐/๑๐๘)	Delvotest-P [®]
๒๕๓๗ ^๒	--	--	๒๖.๔% (๘๐/๓๐๐)	๑๑.๐% (๒๒/๒๐๐)	MIDA*
๒๕๓๗ ^๓	--	๑.๗๗% (๕/๒๘๓)	--	--	Delvotest-SP [®] HPLC**
๒๕๓๘ ^๔	--	๒๔.๘% (๑๕๗/๕๗๔)	--	--	Delvotest-P [®]
๒๕๓๙ ^๕	--	๓.๗% ๑๙/๕๑๔	๐.๓๑% (๓/๓๒๓)	๐.๐% (๐/๓๓๐)	Delvotest-P [®] , MIDA, HPLC
๒๕๓๙ ^๖	๒.๗๙% (๕๑/๑๘๒๒)	--	--	--	MIDA
๒๕๔๑ ^๗	๓๖.๕% (๗๔/๒๐๐)	--	๔๒.๕% (๒๐๘/๔๖๕)	๑.๘% (๑๘/๑,๐๐๐)	KS-9

*MIDA = Microbial Inhibition Disk Assay

**HPLC = High-Performance Liquid Chromatography

^๑ ชีรพงศ์ และคณะ (พ.ศ. ๒๕๓๕) สัตวแพทยสาร ๔๓(๔):๒๑-๓๕ (ปีที่ทำการศึกษ พ.ศ. ๒๕๓๐)

^๒ ขวัญชาย และ ไทยเสรี (พ.ศ. ๒๕๓๗) โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๓ บงกช และคณะ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการสัตวแพทยสมาคม ครั้งที่ ๒๑ (๒๘-๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๓๗): ๒๗-๓๗

^๔ พรศิริ และ ปราโมช (พ.ศ. ๒๕๓๘) ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ครั้งที่ ๑๔ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๓๘ :๗๕-๘๓

^๕ ชงชัย และคณะ (๒๕๓๙) รายงาน ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช, ๓๒ หน้า

^๖ Amomsin, A. *et al* (1996). *Asian-Australian J ani Sci* 9(1):27-30.

^๗ เกรียงศักดิ์ และ ชงชัย (พ.ศ. ๒๕๔๑) ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์ ครั้งที่ ๒๔ (๕-๗ สิงหาคม ๒๕๔๑):๔๔-๕๕

อาการค่อนข้างมาก รวมทั้งการมีสารต้านจุลชีพตกค้างในน้ำนมดิบที่เข้าสู่ศูนย์รวมนมหลายแห่ง (ตารางที่ ๑๓.๔)

แต่กระนั้นก็ได้หมายความว่าคุณภาพน้ำนมในประเทศไทยจะไม่อยู่ในขั้นเป็นที่น่าพอใจเสียทีเดียว การวิเคราะห์น้ำนมรวมเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาโรคเต้านมอักเสบและปรับปรุงสุขลักษณะของน้ำนมในเขตอำเภอพัฒนานิคมพบว่า การตรวจนับจุลินทรีย์มาตรฐาน จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม และจำนวนเซลล์ในน้ำนม ใน ๕-๗ ฟาร์มจาก ๑๐ ฟาร์ม มีค่า <๑๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล., <๑๐๐ โคโลนี/มล., และ <๕๐๐,๐๐๐ เซลล์/มล. ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในขั้นเป็นที่น่าพอใจ (ชีรพงศ์และคณะ, ๒๕๓๘) (ตารางที่ ๑๓.๕) การประกวดคุณภาพน้ำนมจัดโดยบริษัท โอสดาสโนว์ จำกัด ร่วมกับ ชมรมนมคุณภาพ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๓๙ มีสมาชิกเข้าร่วม ๒๒๘ ราย พบว่าค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนสีเมธีสีบลู, จำนวนแบคทีเรียที่นับโดยตรงจากกล้องจุลทรรศน์, จำนวนเซลล์ในน้ำนม, ไขมัน, ของแข็งทั้งหมด และจุดเยือกแข็งในบรรดาผู้ชนะการประกวด ๑๑ ราย เท่ากับ >๗ ชั่วโมง, ๓๑๕,๐๐๐+-๑๔๑,๐๐๐ โคโลนี/มล., ๓๒๕,๐๐๐+-๒๓๔,๐๐๐ เซลล์/มล., ๕.๑๒+-๑.๑๓%, ๑๓.๘๙+-๑.๑๘%, ๘.๗๗+-๐.๓๙%, และ ๐.๕๘+-๐.๐๑๗% ตามลำดับ (วีระ

ศักดิ์, พ.ศ. ๒๕๓๙) (ตารางที่ ๑๓.๖) แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบ และ จำนวนเซลล์ในน้ำนม อยู่ในขั้นยอมรับได้ แต่จำนวนจุลินทรีย์ยังสูงมากอยู่

ตารางที่ ๑๓.๕ จำนวนจุลินทรีย์มาตรฐาน จำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม และจำนวนเซลล์ ในน้ำนม ของตัวอย่างน้ำนมรวมจากฟาร์มโคนม ๑๐ ฟาร์ม เก็บสอง ครั้งห่างกัน ๔ สัปดาห์

ฟาร์ม	จำนวนจุลินทรีย์มาตรฐาน	จำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม	จำนวนเซลล์ในน้ำนม	จุลินทรีย์ที่พบ
ฟาร์ม ก	๑๔๐,๐๐๐* ๗๔,๐๐๐**	๑,๔๐๐* ๔๑๐**	๕๓๔,๐๐๐* ๖๕๑,๐๐๐**	Staph. aureus, Kleb. spp.* Kleb. spp.**
ฟาร์ม ข	๖๑,๐๐๐ ๑๔,๐๐๐	<๑๐ ๕๐	๒๔๕,๐๐๐ ๑๕๖,๐๐๐	Staph. aureus, E. coli Kleb. spp.
ฟาร์ม ค	๒,๘๐๐,๐๐๐ ๑,๑๐๐,๐๐๐	๖๕ ๖๐	๒๓๓,๐๐๐ ๒๐๖,๐๐๐	Strep. ag., Kleb. spp., E. coli Kleb. spp.
ฟาร์ม ง	๑๑๐,๐๐๐ ๑๖๐,๐๐๐	๖,๒๐๐ ๒,๘๐๐	๓๔๓,๐๐๐ ๔๕,๐๐๐	Strep. uberis., Pseudomonas spp. Kleb. spp.
ฟาร์ม จ	๒๗,๐๐๐ ๓๓๐,๐๐๐	<๑๐ ๓๐	๑,๗๕๗,๐๐๐ ๒,๖๔๘,๐๐๐	Staph. aureus, Serratia spp. Enterobacter spp.
ฟาร์ม ฉ	๑๐๔,๐๐๐ ๑๖,๐๐๐	๔๗๐ <๑๐	๕๐๔,๐๐๐ ๔๓๓,๐๐๐	Kleb. spp. Kleb. spp., Enterobacter spp.
ฟาร์ม ช	๓๖,๐๐๐ ๒๗,๐๐๐	๑๐๐ <๑๐	๖๒๑,๐๐๐ ๖๕๓,๐๐๐	Kleb. spp. Kleb. spp., Enterobacter spp.
ฟาร์ม ซ	๑๔๐,๐๐๐ ๕๑,๐๐๐	๒๕ <๑๐	๑,๐๔๖,๐๐๐ ๑,๐๕๔,๐๐๐	E. coli Staph. aureus, Staph. spp.
ฟาร์ม ด	๔๓,๐๐๐ ๕๖,๐๐๐	๕๘๐ <๑๐	๘๑๐,๐๐๐ ๖๑๔,๐๐๐	Kleb. spp. Kleb. spp.
ฟาร์ม ต	๑๓๐,๐๐๐ ๑๑,๐๐๐	๗๒๐ ๗๘๐	๒๕๒,๐๐๐ ๔๗๗,๐๐๐	E. coli, Pseudomonas spp. Kleb. spp., Pseudomonas spp.

* และ ** = ตัวอย่างน้ำนมรวมเก็บสองครั้งห่างกัน ๔ สัปดาห์

* ____ = ค่าต่ำกว่ามาตรฐาน (จุลินทรีย์มาตรฐาน <๑๐๐,๐๐๐, จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม <๑๐๐; จำนวนเซลล์ในน้ำนม <๕๐๐,๐๐๐)

ตารางที่ ๑๓.๖ ค่าเฉลี่ยแสดงคุณภาพน้ำนมจากสมาชิกผู้ชนะการประกวดคุณภาพน้ำนม ๑๑ รายจาก ๒๒๔ ราย ประจำปี พ.ศ. ๒๕๓๔

รายการ	ค่าเฉลี่ย (n=๑๑)
การเปลี่ยนสีเมธิลีนบลู	>๗ ชั่วโมง
การนับจุลินทรีย์โดยตรงด้วยกล้องจุลทรรศน์ (x๑๐ ^๖)	๓.๑๕ ⁺ -๑.๔๑
จำนวนเซลล์ในน้ำนม (x๑๐ ^๖)	๓.๒๕ ⁺ -๒.๓๔
สารปฏิชีวนะตกค้าง	๐
ไขมัน (%)	๕.๑๒ ⁺ -๑.๑๓
ของแข็งทั้งหมด (%)	๑๓.๔๙ ⁺ -๑.๑๘
ของแข็งไม่รวมไขมัน (%)	๔.๗๗ ⁺ -๐.๓๔
จุดเยือกแข็ง (°C)	-๐.๕๔ ⁺ -๐.๐๑๗

ที่มา วีระศักดิ์, พ.ศ. ๒๕๓๔

๑๓.๕ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคุณภาพน้ำดื่มของไทย

แม้จะมีข้อมูลที่แสดงว่ามีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมหลายรายสามารถผลิตน้ำนมได้คุณภาพดี แต่เรื่องความสม่ำเสมอของคุณภาพยังเป็นที่สงสัย เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเป็นจำนวนมากยังผลิตน้ำนมไม่ได้คุณภาพดีและยังไม่สามารถรักษาคุณภาพของน้ำนมไว้ได้อย่างสม่ำเสมอ ข้อสังเกตเกี่ยวกับการจัดการและการปฏิบัติงานในฟาร์มของเกษตรกรโดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนและวิธีการในการรีดนม รวมทั้งระบบปฏิบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นว่า ยังมีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้หากยังไม่ได้รับการแก้ไข การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมยังคงเป็นเรื่องยาก

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคุณภาพน้ำนมของไทย พอสรุปได้ดังนี้:

๑) การตรวจคุณภาพน้ำนมที่ศูนย์รวมน้ำนมยังไม่ได้มาตรฐาน

ศูนย์รวบรวมน้ำนมหลายแห่งยังไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่ได้มาตรฐาน การทดสอบกระทำเพียงบางอย่าง เช่นการตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ ฯลฯ อาจเนื่องจากเห็นว่าสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ยุ่งยาก ไม่เห็นความสำคัญ และที่สำคัญไม่มีกฎหมายบังคับ ศูนย์รวมน้ำนมบางแห่งมีจำนวนสมาชิกมากเกินไป เกินกว่าที่จะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบจากฟาร์มได้อย่างเหมาะสมและทั่วถึง วิธีที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไปคือ หลังจากรวบรวมน้ำนมได้เพียงพอจากน้ำนม ๒-๔ มื้อจากสมาชิกหลายรายไว้ในแท้งค์เย็นของศูนย์รวมน้ำนม น้ำนมก็จะถูกสูบขึ้นแท้งค์มีฉนวนของรถบรรทุกมุ่งตรงไปยังโรงงาน การตรวจคุณภาพน้ำนมจากแท้งค์ของรถส่งนมเป็นหน้าที่ของโรงงานที่จะตัดสินใจว่าน้ำมนั้นยอมรับได้หรือไม่ได้ในแต่ละช่องของแท้งค์ วิธีปฏิบัติดังกล่าวนี้ไม่เป็นการส่งเสริมการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีในระดับฟาร์มของสมาชิก เพราะไม่มีการตรวจคุณภาพน้ำนมจากแต่ละฟาร์ม จึงไม่สามารถที่จะแยกน้ำนมที่มีคุณภาพดีของฟาร์มหนึ่งออกจากน้ำนมที่มีคุณภาพไม่ดีของอีกฟาร์มหนึ่งได้ สมาชิกทุกคนไม่ว่าจะพยายามผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีหรือไม่ดีอย่างไร จะได้รับค่านมในอัตราเดียวกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำนมที่มาส่ง ไม่ได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพ จึงไม่เกิดแรงจูงใจให้ฟาร์มแต่ละฟาร์มผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี

๒) การตรวจคุณภาพน้ำนมของศูนย์ไม่ได้กระทำโดยผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมทางด้านนี้โดยเฉพาะ

การบริหารงานของศูนย์รวมน้ำนมส่วนใหญ่กระทำโดยผู้จัดการทั่วไปของศูนย์ ไม่มีกฎหมายข้อบังคับใด ๆ ที่บ่งว่าการตรวจคุณภาพน้ำนมของศูนย์รวมน้ำนมจะต้องกระทำโดยผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมมาทางด้านเทคโนโลยีน้ำนมโดยเฉพาะ และไม่มีกฎหมายข้อบังคับที่ชัดเจนว่าศูนย์รวมน้ำนมจะต้องมีห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมและมีเจ้าหน้าที่ที่มีคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมประจำเป็นสัดส่วนที่เพียงพอกับจำนวนสมาชิก ยิ่งไปกว่านั้นศูนย์รวมน้ำ

นมบางแห่งยังเป็นตัวการทำให้คุณภาพของน้ำนมต่ำลงจากการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องไม้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องโดยเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีความรู้

๓) ไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายอันเนื่องมาจากคุณภาพที่ไม่ดีของน้ำนม

เนื่องจากศูนย์รวมน้ำนมไม่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมของแต่ละฟาร์มที่ได้มาตรฐาน จึงไม่สามารถจัดระดับคุณภาพและสุขศาสตร์ของน้ำนมของฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ จึงไม่มีข้อบ่งชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำนม ต่อเมื่อน้ำนมถูกปฏิเสธการรับซื้อจากโรงนม (ประมาณร้อยละ ๑ ต่อปี) เกษตรกรก็จะเป็นผู้ถูกตำหนิ และคุณภาพน้ำนมก็อาจจะดีขึ้นระยะหนึ่ง แต่จะไม่มีผู้ใดรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้น ความสูญเสียจากการที่น้ำนมถูกปฏิเสธจะเป็นความสูญเสียของศูนย์ฯ ซึ่งจะผ่านเฉลี่ยไปยังสมาชิกโดยทั่วหน้าด้วยเงินปันผลที่ลดลงเมื่อปลายปีโดยไม่มีผู้ใดรู้สึกเดือดร้อน เป็นเรื่องน่าเสียดายที่ศูนย์รวมน้ำนมรวมทั้งสมาชิกของศูนย์ยอมสูญเสียรายได้จากการที่น้ำนมถูกปฏิเสธการรับซื้อครั้งละหลายแสนหรือเกือบล้านบาท แต่ไม่ยอมลงทุนสร้างห้องปฏิบัติการในการตรวจคุณภาพน้ำนมเพื่อใช้พัฒนาคุณภาพน้ำนมระยะยาวของสมาชิกและของศูนย์ และพยายามมองแต่เพียงว่าเป็นการถูกกลั่นแกล้ง

๔) ขาดการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องคุณภาพน้ำนมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ดูเหมือนว่าจะไม่มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใด ๆ ทั้งในส่วนกลางและในระดับท้องถิ่น ที่รู้สึกเดือดร้อนเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมและปัญหาโรคไตในฉกเสบที่เกิดขึ้นและคิดอ่านวางมาตรการหรือตั้งเป้าหมายเพื่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมให้ดีขึ้นอย่างจริงจังทั้งในด้านจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนเซลล์ในน้ำนม อุณหภูมิ และสารตกค้างในน้ำนม และลดอุบัติเหตุและความชุกของโรคไตในฉกเสบทั้งที่แสดงอาการและยังไม่แสดงอาการ ทั้งในระดับฟาร์มและในระดับศูนย์รวมน้ำนมลง นอกจากจะมีเพียงข้อตกลงเรื่องคุณภาพน้ำนมที่ต้องการในการทำสัญญาซื้อขายระหว่างโรงนมกับศูนย์รวมน้ำนมถึงเกณฑ์ขั้นต่ำของคุณภาพน้ำนมในระดับศูนย์รวมน้ำนมแต่ไม่ใช่ในระดับฟาร์ม เกณฑ์ที่ว่่านี้นี้แสดงไว้ในตารางที่ ๑๓.๓

๑๓.๕ คำแนะนำบางประการในการแก้ปัญหาคุณภาพน้ำนม

ข้อที่ ๑ ยอมรับว่าคุณภาพน้ำนมมีปัญหา

ในการแก้ปัญหาคุณภาพน้ำนม ก่อนอื่นจะต้องมีการยอมรับเสียก่อนว่าเรามีปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำนม เพราะหากไม่มีการยอมรับว่าคุณภาพน้ำนมของเรามีปัญหาก็จะไม่มีการแก้ไขเพราะไม่มีความจำเป็นจะต้องแก้ไข ผู้ที่ทราบดีว่าคุณภาพน้ำนมของเรามีปัญหาก็คือ โรงนมที่มีการตรวจคุณภาพน้ำนมและต้องการจะผลิตผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพและศูนย์รวมน้ำนมที่รวบรวมน้ำนมส่งไปยังโรงนมผู้ซึ่งน้ำนมถูกตีกลับหรือถูกปฏิเสธการรับซื้อจากโรงนมในกรณี

ที่คุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด รองลงมาคือเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมผู้ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากรายได้ที่ต่ำลง และสุดท้าย คือ ผู้บริโภคผู้ซึ่งจะเป็นผู้ที่สะท้อนให้เห็นคุณภาพของน้ำนมด้วยการยอมรับหรือไม่ยอมรับในผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด การยอมรับว่าคุณภาพน้ำนมมีปัญหาและต้องการการปรับปรุงจะเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษาหาสาเหตุและวิธีแก้ไข

ข้อที่ ๒ รู้จักประโยชน์ของน้ำนมคุณภาพดีและรู้จักหน้าที่ของทุกฝ่าย

การจะปรับปรุงคุณภาพน้ำนมให้ดีขึ้น ทุกฝ่ายจะต้องทราบถึงประโยชน์ของการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี (ดูหัวข้อ ๑๓) ผู้บริโภคไม่ว่าจะเป็นที่ใดในโลกย่อมเลือกหาแต่น้ำนมและผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพดีโดยดูจาก ความสด บริสุทธิ์ สะอาด ลักษณะที่ปรากฏ รสชาติดีดังที่คาดหวัง ดำรงไว้ซึ่งคุณภาพทางโภชนาการ ปลอดภัยจากจุลินทรีย์และสารอื่น ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและมีอายุการเก็บรักษานาน โรงนมจึงจำเป็นต้องสรรหาแต่น้ำนมที่มีคุณภาพดี เพราะน้ำนมคุณภาพดีสามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะดี รสชาติอร่อย และมีคุณค่าทางโภชนาการเต็มเปี่ยมอย่างที่ผู้บริโภคต้องการดังกล่าว เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีหน้าที่ผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพดีเพื่อป้อนโรงนม น้ำนมจะมีคุณภาพดีต้องผลิตมาจากแม่โคที่ปลอดโรคและเต้านมมีสุขภาพดีใช้อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องมือที่สะอาดและผ่านการดูแลรักษาอย่างดี คงไว้ซึ่งรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ ปลอดภัยยาหรือสารเคมีตกค้าง และมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนน้อยที่สุด โดยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเป็นจักรกลสำคัญอย่างมากในกระบวนการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพ น้ำนมคุณภาพดีเริ่มต้นที่ฟาร์ม เกษตรกรจึงควรศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนการรีดนมให้ถูกวิธี อย่างเคร่งครัดเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพดี (ดูหัวข้อ ๑๐.๔)

ข้อที่ ๓ ต้องตรวจคุณภาพน้ำนมจากสมาชิกทุกราย

น้ำนมจากทุกฟาร์มที่เข้ามายังศูนย์รวมน้ำนมจำเป็นต้องได้รับการตรวจคุณภาพทุกราย เพื่อยืนยันความพยายามในการผลิตน้ำนมคุณภาพดีของเกษตรกรและสกัดกั้นน้ำนมที่คุณภาพไม่ดีออกจากวงจรอาหารนม ไม่เช่นนั้นความพยายามของเกษตรกรที่จะผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีก็จะไร้ความหมาย การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมเริ่มต้นกระทำกันที่ศูนย์รวมน้ำนม มีทั้งการทดสอบต่าง ๆ ที่ง่าย ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการไปจนถึงที่จำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการอย่างง่าย ๆ หรืออาจใช้เครื่องมือที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นไปอีกขึ้นอยู่กับความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ส่วนหนึ่งเป็นการตรวจความสด บริสุทธิ์ สะอาด และอีกส่วนหนึ่งเป็นการตรวจองค์ประกอบของน้ำนม เพื่อตรวจสอบการปลอมปน นอกจากนี้การตรวจยังช่วยชี้ให้เห็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมให้ดียิ่งขึ้นไปอีกในอนาคต (ดูหัวข้อ ๑๓.๒) ทุกศูนย์รวมน้ำนมจึงควรมีห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพของตนเอง

ข้อที่ ๔ การตรวจควรกระทำโดยผู้ที่มีความรู้และกระทำอย่างเปิดเผย

การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมไม่ใช่ทำโดยใครก็ได้ แต่ควรกระทำโดยผู้ที่ผ่านฝึกอบรมมาทางด้านนี้โดยเฉพาะ การตรวจถ้าเป็นไปได้ควรกระทำต่อหน้าเกษตรกรเพื่อให้เห็นความแตกต่างของน้ำนมที่คุณภาพดีกับน้ำนมที่คุณภาพไม่ดี เกษตรกรควรได้รับฟังคำอธิบายถึงวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ทดสอบและสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำนมของตนกับของเกษตรกรรายอื่น ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมและความสามารถในการแยกแยะระหว่างน้ำนมคุณภาพดีจากน้ำนมคุณภาพไม่ดีเมื่อนำมาผสมกับวิธีปฏิบัติในฟาร์มเพื่อให้ได้มาซึ่งน้ำนมที่มีคุณภาพดี จะก่อให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมาก น้ำนมจะมีคุณภาพดีได้ขึ้นอยู่กับ การควบคุมคุณภาพที่ดีและวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องที่ถ่ายทอดให้กับเกษตรกร

ข้อที่ ๕ สมาชิกต้องคอยดูแลเอาใจใส่การปฏิบัติต่อน้ำนมของศูนย์

ขณะที่เกษตรกรกำลังพยายามที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำนมให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น เกษตรกรก็ควรให้ความเอาใจใส่ดูแลผลการตรวจคุณภาพของน้ำนมรวมของศูนย์โดยโรงนมที่มารับซื้อไปด้วย และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำนมของศูนย์กับคุณภาพน้ำนมของตนเอง น้ำนมของสมาชิกที่นำมาเทรวมกันไว้ที่ศูนย์จะต้องได้รับการปฏิบัติที่ถูกต้องเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งใดมาทำให้คุณภาพของน้ำนมเสื่อมไปซึ่งจะมีผลต่อราคาซึ่งเป็นรายได้ของศูนย์และต่อเงินปันผลสิ้นปีของสมาชิก สมาชิกของศูนย์ต้องไม่ทนรับความสูญเสียซึ่งเกิดจากการถูกปฏิเสธการรับซื้อหรือการที่ถูกตีราคาต่ำลงจากคุณภาพที่ไม่ดีของน้ำนม อันเป็นผลมาจากการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องของเจ้าหน้าที่ของศูนย์และต้องเรียกร้องให้มีการชดเชยจากศูนย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากน้ำนมที่เกษตรกรส่วนใหญ่นำมาส่งที่ศูนย์ได้รับการตรวจสอบแล้วว่าเป็นน้ำนมที่คุณภาพดี ศูนย์รวมน้ำนมเองควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมของสมาชิกทุกราย (เพื่อคัดค้าน้ำนมที่มีคุณภาพดีของสมาชิก) และของศูนย์เอง เพื่อทดสอบข้อผิดพลาดในการเก็บรักษาและตรวจสอบน้ำนมที่ถูกนำขึ้นรถบรรทุกก่อนนำส่งโรงนม เพื่อไว้เปรียบเทียบกับผลการตรวจสอบของโรงนมที่จะมีขึ้นภายหลังขณะรับซื้อ หากทุกขั้นตอนดำเนินไปอย่างถูกต้อง ผลการตรวจควรจะอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

ข้อที่ ๖ โรงนมต้องผลิตผลิตภัณฑ์นมด้วยกระบวนการที่สะอาด

โรงนมจะต้องมีความรับผิดชอบในการที่จะผลิตผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพดี ด้วยกระบวนการที่สะอาดถูกต้องทุกขั้นตอน เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนและเป็นอันตรายออกให้หมดไม่ใช่เพิ่มเข้าไปอีกด้วยการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องหรือใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้ล้างทำความสะอาดอย่างเหมาะสม โรงนมควรยึดหลัก Total Quality Management (TQM) และ Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) ซึ่งอธิบายไว้ใน Dairy Product Safety System (International Dairy Food Association, 1994) อย่างเคร่งครัด มีการทดสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ที่ทำสำเร็จแล้วด้วยวิธีการต่าง ๆ อาทิเช่นทดสอบอุณหภูมิ ปริมาณจุลินทรีย์ขั้นต่ำ จำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตในที่เย็น จำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม การทดสอบยาคก้าง การทดสอบเอ็นไซม์ฟอสฟาเตส และความปลอดภัยในการบริโภค โรงนมที่จะประสบความสำเร็จ

สำเร็จได้จากการใช้วัตถุดิบที่คุณภาพดี มีการดูแลเอาใจใส่กระบวนการผลิตอย่างพิถีพิถัน และผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง

ข้อที่ ๗ ปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องให้ทันสมัยอยู่เสมอ

คำแนะนำทางด้านเทคนิคและการจัดการต่าง ๆ คงจะไม่เกิดผลหากไม่มีกฎหมายหรือหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมออกมาควบคุมอย่างเป็นทางการ กฎหมายที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๒๖ (พ.ศ. ๒๕๒๒) เรื่อง กำหนดนมโคเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๒๖๗ (พ.ศ. ๒๕๓๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนมสด ซึ่งค่อนข้างจะล้าสมัยและไม่มีรายละเอียดครอบคลุมการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพที่ดีพอ สมควรจะได้มีการทบทวนเพื่อปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบันพร้อมกับมีบทลงโทษที่สมควรแก่ความผิดอย่างชัดเจน ในบรรดาอาหารของมนุษย์ นมได้ชื่อว่าเป็นอาหารชนิดเดียวที่มีคุณค่าทางโภชนาการเกือบจะครบถ้วนตามความต้องการของมนุษย์ที่จะดำรงสุขภาพที่ดีเอาไว้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ แต่นมก็สามารถนำโรคร้ายแรงต่าง ๆ มาสู่มนุษย์ได้ด้วย ดังที่เกิดขึ้นกับเด็กนักเรียนจังหวัดอุทัยธานีมาแล้ว (เดลินิวส์, ๑๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๕) ซึ่งมีสาเหตุมาจากการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในน้ำนม (เดลินิวส์, ๑๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๕) การเฝ้าดูแลในทุกขั้นตอนของการผลิต กระบวนการผลิต กระบวนการพาสเจอร์ไรส์ และการจัดจำหน่ายนมและผลิตภัณฑ์นมอย่างต่อเนื่องจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทุกวันนี้ปัญหาเกี่ยวกับการดูแลทางด้านสุขาภิบาลของนมและผลิตภัณฑ์นมมีความซับซ้อนมากขึ้นเนื่องจากมีผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น มีรูปแบบการผลิตและวัสดุและสารเคมีที่ใช้หลายหลากชนิดซึ่งจำเป็นต้องมีการตรวจสอบผลกระทบทางด้านสาธารณสุขให้ถี่ถ้วน กำหนดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ดีมีประโยชน์และละเอียดรอบคอบ จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยในการนำความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในทางปฏิบัติทางด้านสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๔. การวิจัยโรคเต้านมอักเสบและคุณภาพน้ำนม

๑๔.๑ จุดประสงค์และเป้าหมาย

จุดประสงค์หลักของการศึกษาวิจัยเรื่องโรคเต้านมอักเสบ ก็เพื่อที่จะลดอุบัติการณ์ของโรคลงโดยมีเป้าหมายสุดท้าย คือ ไม่มีอุบัติการณ์ของโรคอีกเลยหรือมีก็น้อยที่สุด และมีความพยายามให้บรรลุเป้าหมายนั้นภายในระยะเวลาอันสมควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของปัญหา ผลที่จะได้รับก็คือ ปริมาณน้ำนมต่อหน่วยการผลิตเพิ่มขึ้น คุณภาพและองค์ประกอบของน้ำนมดีขึ้น อันจะเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมและต่อสุขภาพของประชาชนผู้บริโภค งานวิจัยที่จะช่วยให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายดังกล่าวจึงจำเป็น

ต้องมีหลายด้านประกอบกัน ทั้งที่เป็นงานวิจัยเพื่อชี้ให้เห็นปัญหาที่แท้จริงและงานวิจัยที่เป็น การทดลองหาแนวทางและวิธีการที่เหมาะสมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและที่จะเป็น องค์ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนาทางด้านคุณภาพน้ำนมต่อไป งานวิจัยในแต่ละด้านดังกล่าวพอ จะสรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้:-

๑) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปฏิบัติการและสถานการณ์ของโรคเต้านมอักเสบใน ฟาร์มแต่ละฟาร์มด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม เพื่อประเมินความสูญเสียให้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทั้งก่อนและหลังการใช้มาตรการควบคุมและป้องกันโรค

๒) แสดงหลักฐานในเชิงปริมาณเพื่อแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของโรค ที่มีต่อคุณภาพ และผลผลิตของน้ำนม รวมทั้งความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และผลดีที่จะได้รับการลงมือ ปฏิบัติการควบคุมและป้องกันโรคเต้านมอักเสบ

๓) ทดลองประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วหรือพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัย ควบคุม ป้องกัน และรักษาโรคเต้านมอักเสบ เพื่อให้สามารถลดอุบัติเหตุของ โรคเต้านมอักเสบลง รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบคุณภาพน้ำนม ที่เกษตรกร หรือนักส่งเสริมสามารถนำไปใช้ได้โดยง่าย มีความรวดเร็ว แม่นยำ ราคาถูก และเหมาะสมกับ สภาพแวดล้อมของบ้านเรา

๔) คิดค้นระบบการจัดการฟาร์มที่เหมาะสม ที่สามารถควบคุมและป้องกันโรคเต้านม อักเสบและรักษาคุณภาพน้ำนมไว้ได้ดี ด้วยวิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพบ้านเรา

๕) จัดแปลง ปรับปรุง หรือพัฒนาเทคนิคการรีดนม รวมทั้งการทำความสะอาดเต้านม และอุปกรณ์การรีดนม เพื่อลดจุลินทรีย์ในอุปกรณ์การรีดนม ในโรงเรือน เพื่อให้การรีดนมเป็น ไปโดยสะดวก สะอาด รวดเร็ว ประหยัด และไม่ทำอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

๖) วิจัยและพัฒนาด้านการเลี้ยงดู การให้อาหาร การปรับปรุงพันธุ์ ตลอดจนการปรับ ปรุงลักษณะของโรงเรือนและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้แม่โครู้สึกสบาย มีสุขภาพดี มีความต้านทาน ต่อโรค และสามารถให้น้ำนมได้เต็มที่ตามศักยภาพ

๗) วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านจุลชีววิทยา พยาธิวิทยา ภูมิคุ้มกันวิทยา เภสัช วิทยา สรีรวิทยา ชีววิทยาของเซลล์ พันธุวิศวกรรม และระบบป้องกันตนเองของเต้านมทั้งโดย ธรรมชาติและโดยการ กระตุ้นจากภายนอกที่เกี่ยวข้องกับโรคเต้านมอักเสบ การสังเคราะห์และ การหลั่งน้ำนม ผลของการอักเสบของเต้านมที่มีต่อฮอร์โมนส์ที่ควบคุมการสร้างและการหลั่ง น้ำนม ฯลฯ

๘) วิจัยและพัฒนาเทคนิคการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังผู้ใช้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๔.๒ ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

งานวิจัยทางการควบคุมและป้องกันโรคเต้านมอักเสบ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ๔ อย่าง คือ ๑) แหล่งเงินทุน ๒) ผู้วิจัย ๓) สถานที่และอุปกรณ์วิธีการที่จะใช้ทำการวิจัย และ ๔) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ปัจจัยทั้ง ๔ อย่างนี้ต้องสมดุลย์กัน งานจะดำเนินไปด้วยดีหรือมีปัญหาและอุปสรรคเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้

๑) แหล่งเงินทุน ปัจจุบันมีการตื่นตัวในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในประเทศด้วยหลักวิชาการและงานค้นคว้าวิจัยที่เป็นของคนไทยกันเองมากขึ้น เนื่องจากมีหลักฐานหลายอย่างที่ยืนยันว่าได้ผลดีมีประสิทธิภาพมากกว่าการคาดเดาเอาเองหรืออ้างผลงานวิจัยจากต่างประเทศ โรคเต้านมอักเสบก็เป็นปัญหาหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจที่จะนำการค้นคว้าวิจัยของเราเองมาใช้ในการแก้ปัญหา เพราะเป็นปัญหาที่เราจะต้องแก้ด้วยตัวเราเอง จะหวังพึ่งผู้อื่นคงไม่ได้ แหล่งเงินทุนที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยด้านนี้จึงมีมากพอสมควร งานวิจัยทางด้านนี้จึงไม่ควรมีปัญหาเรื่องเงินทุนอีกต่อไปเหมือนที่แล้มาในอดีต คงมีเพียงแนวทางการวิจัยในแต่ละโครงการที่นักวิจัยเสนอเข้ามาที่แหล่งเงินทุนจะต้องพิจารณาดูให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในการแก้ปัญหาของประเทศ

๒) ผู้วิจัย เมื่อเข้าใจถึงมิติทัศน์ของโรคเต้านมอักเสบ ผู้วิจัยสามารถเลือกปัญหาหรือหัวข้อที่จะทำการวิจัยให้เหมาะสมตามความรู้ความสามารถของตน ข้อเสียก็คือ เรามีผู้วิจัยเกี่ยวกับเรื่องโรคเต้านมอักเสบไม่มากนักและมีไม่ครบทุกด้านที่จำเป็นที่จะทำให้เกิดองค์ความรู้ที่ครบครันโดยเร็ว เพื่อที่จะนำมาประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาได้ นักวิจัยที่พึงประสงค์ควรเป็นนักวิจัยที่รู้ปัญหาของเกษตรกรของบ้านเราและเสนอโครงการเพื่อไปช่วยแก้ปัญหาของท้องถิ่นมากกว่าที่จะทำงานวิจัยเพื่อเพียงให้ทัดเทียมนานาชาติซึ่งไม่เอื้อต่อการแก้ปัญหาของท้องถิ่นมากนัก เราจำเป็นต้องสนับสนุนนักวิจัยในลักษณะนี้ให้มาก

๓) สถานที่และอุปกรณ์วิธีการที่จะใช้ทำการวิจัย โรคเต้านมอักเสบเกิดขึ้นในฟาร์มโคนม ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปฏิบัติการและสถานการณ์ของโรค ผลกระทบของโรคที่มีต่อคุณภาพและผลผลิตของน้ำนม รวมทั้งความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ได้มาจากฟาร์มโคนม มาตราการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นก็เพื่อที่จะใช้แก้ไขปัญหาโรคในฟาร์มโคนม ฟาร์มโคนมและแม่โคนมจึงเป็นสถานที่และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับโรคเต้านมอักเสบ เราไม่สามารถทำงานวิจัยเพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบได้แต่เพียงในห้องปฏิบัติการเหมือนงานวิจัยด้านอื่น ๆ การวิจัย ค้นคว้า พิสูจน์สมมุติฐานต่าง ๆ เพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบเมื่อถึงขั้นหนึ่ง จำเป็นต้องกระทำกันในฟาร์มจริง ๆ ทั้งในระดับแม่โคแต่ละตัวและในระดับฟาร์ม ฟาร์มโคนมที่ดำเนินกิจการอยู่อย่างต่อเนื่องจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้งานวิจัยด้านโรคเต้านมอักเสบเป็นไปได้ด้วยดี ปัจจุบันฟาร์มโคนมที่ใช้ทำการวิจัยส่วนใหญ่เป็นฟาร์มโคนมของเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือกับนักวิจัยเพราะเห็นคุณค่าของงาน ฟาร์มเหล่านี้มีไม่มากนักและความร่วมมืออาจไม่สม่ำเสมอและไม่ทุกด้าน การทำวิจัยในฟาร์มเหล่านี้จึงมีขีดจำกัด ไม่สามารถทำงานวิจัยที่ทำให้แม่โคเสียหายหรือเกี่ยวข้องกับการสละแม่โคได้ งานวิจัยเรื่องโรค

เต้านมอักเสบจึงยังคงเป็นไปได้อย่างฉิวเฉียด ไม่สามารถลงลึกไปได้มากกว่านี้สัก อนึ่ง การเก็บข้อมูลในฟาร์มของเกษตรกรมักไม่สมบูรณ์ ทำให้ผลงานออกมาไม่ดีเท่าที่ควรเพราะขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หนทางที่จะแก้ปัญหานี้ คือ การที่สถาบันที่นักวิจัยสังกัดอยู่ควรมีฟาร์มโคนมเพื่อการวิจัยเป็นของตนเองหรือร่วมมือกับสถาบันที่มีฟาร์มโคนมดังกล่าว ซึ่งไม่เพียงแต่จะเอื้อประโยชน์ให้กับงานวิจัยทางด้านโรคเต้านมอักเสบแต่เอื้อประโยชน์ให้กับงานวิจัยทางด้านอื่นๆ อีกหลายด้าน ลักษณะของฟาร์มที่ว่านี้ถ้าจะให้ดีควรเป็นฟาร์มที่มีการดำเนินการคล้ายคลึงกับฟาร์มโคนมของเกษตรกร มีการจัดกลุ่มแม่โคไว้จำนวนหนึ่งเพื่ออุทิศให้กับการวิจัยที่จำเป็นอย่างพอเพียง ข้อดีของฟาร์มในลักษณะนี้ก็คือ อยู่ภายใต้การควบคุมของนักวิจัยโดยสมบูรณ์ การเก็บข้อมูลของฟาร์มเป็นไปอย่างละเอียดถี่ถ้วน สามารถทราบความเป็นไปของกิจการในฟาร์ม ค่าใช้จ่าย ต้นทุน กำไร ผลผลิตและคุณภาพที่ได้รับ และศักยภาพในเชิงธุรกิจของฟาร์มโดยรวม สามารถใช้เป็นที่อ้างอิงได้ทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ ปัจจุบันมีสถาบันที่มีงานวิจัยทางด้านโคนมที่มีฟาร์มเป็นของตนเองเพียงไม่กี่สถาบัน จึงไม่เป็นเรื่องแปลกที่ผลงานวิจัยทางด้านการควบคุมโรคเต้านมอักเสบจึงมีออกมาเผยแพร่ได้น้อย

ห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องก็มีความจำเป็น รวมทั้งจำนวนบุคลากรนักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยขั้นต้นที่เพียงพอ งานวิจัยด้านโรคเต้านมอักเสบอาจจะดูเหมือนเป็นงานทางด้านจุลชีววิทยาเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าไม่รวมถึงงานทางสาขาอื่น อาทิ ทางด้านสรีรวิทยา ชีวเคมี เภสัชวิทยา พยาธิวิทยา ภูมิคุ้มกันวิทยา ชีววิทยา และด้านพันธุวิศวกรรม รวมไปถึงโภชนาวิทยา และเคหวิทยา อุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในห้องปฏิบัติการนอกจากจะประกอบด้วยอุปกรณ์ของแต่ละสาขาวิชาแล้ว อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ราคาแพงบางอย่าง ก็มีความจำเป็น ที่จะช่วยวินิจฉัย เฝ้าระวัง เพื่อวางแผนควบคุมป้องกันโรคได้อย่างรวดเร็ว การหลีกเลี่ยงไปใช้อุปกรณ์ราคาถูกช่วยให้สามารถทำงานวิจัยได้คุณภาพในระดับหนึ่ง แต่เพียงงานวิจัยที่มีคุณภาพสามารถตอบปัญหาได้รวดเร็วคงหนีไม่พ้นที่ต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้ เมื่อพิจารณาถึงความเสียหายอันใหญ่หลวงที่โรคนี้ทำให้เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมโคนมของเราแล้ว อาจกล่าวได้ว่า เป็นเรื่องที่สมควรอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีสถาบันวิจัยระดับชาติที่ประกอบด้วยบุคลากรและอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องมือนี้อย่างเพียงพอเพื่อทำงานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านนี้โดยเฉพาะ เป็นการลงทุนที่ได้ผลเกินคุ้ม

๔) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ความรู้มีน้อย แต่ส่วนใหญ่ยินดีให้ความร่วมมือกับนักวิชาการเท่าที่เขาสามารถจะร่วมมือได้ นักวิจัยจึงไม่ควรคาดหวังมากนักกับเกษตรกร การทำงานวิจัยเรื่องโรคเต้านมอักเสบด้วยการอาศัยฟาร์มของเกษตรกรมีขีดจำกัดและทำได้เพียงในระดับหนึ่ง แต่มีได้หมายความว่าเราจะพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ฟาร์มของเกษตรกรทำงานวิจัยไปเลย เรายังคงต้องใช้ฟาร์มของเกษตรกรแต่ไม่ใช่ทั้งหมด ในการรวบรวมข้อมูลหรือเรียนรู้ปัญหา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าวิจัยกับฟาร์มของเกษตรกร สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงก็คือสิ่งแลกเปลี่ยน

เปลี่ยนที่นักวิชาการควรมีเพื่อแลกกับความร่วมมือของเกษตรกร สิ่งแลกเปลี่ยนนั้นไม่ใช่เงินทองค่าตอบแทนใดๆ แต่เป็นความรู้และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพของเขา การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีด้วยการออกไปเยี่ยมเยียน พบปะพูดคุยให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เป็นระยะ ๆ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้เกษตรกรเกิดความรู้สึกว่าความร่วมมือของเขามีความหมาย เพราะท้ายที่สุดแล้ว การควบคุมโรคเต้านมอักเสบและการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมจะประสบผลสำเร็จได้ด้วยดีหรือไม่ การประยุกต์ใช้วิธีการต่าง ๆ เหล่านั้นเข้ากับฟาร์มของเกษตรกรจริง ๆ จะเป็นเรื่องพิสูจน์

๑๔.๓ การศึกษาวิจัยที่เร่งด่วนในสถานการณ์ปัจจุบัน

การพิจารณาดูหัวข้อการวิจัยที่ควรจะทำโดยเร่งด่วน ไม่ว่าจะทางด้านโรคเต้านมอักเสบหรือทางด้านคุณภาพน้ำนม ควรพิจารณาจากปัญหาที่กำลังประสบอยู่ ศึกษาและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา จากนั้นเป็นการพิจารณาหาวิธีการที่จะวิจัยเพื่อแก้ปัญหา อาจเริ่มต้นด้วยการสำรวจหาข้อมูลเบื้องต้น หรือเพื่อที่จะพิสูจน์ข้อเท็จจริงหรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือเปรียบเทียบของสองสิ่ง หรือศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ ทางด้านการจัดการหรือการผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพดีด้วยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปฏิบัติกับกลุ่มควบคุม ฯลฯ งานวิจัยไม่ว่าเป็นการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา หรือ เพื่อเพิ่มเติมองค์ความรู้ ควรมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ทั้งนี้ต้องดูความเป็นไปได้ที่จะทำการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความพร้อมทางด้านวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องมือ กำลังคน กำลังทรัพย์ และความสามารถในการวางแผนและดำเนินการของนักวิจัย ต้องสมดุลย์กัน

๑๔.๓.๑ การศึกษาวิจัยเร่งด่วนเรื่องโรคเต้านมอักเสบ

ปัญหาโรคเต้านมอักเสบที่กำลังประสบอยู่ในปัจจุบัน คือ ปัญหาความชุกจากโรคเต้านมอักเสบทั้งแบบแสดงอาการและโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการค่อนข้างสูง ความชุกของโรคเต้านมอักเสบทั้งแสดงอาการและไม่แสดงอาการจากเขตปศุสัตว์ ๔ เขต รายงานโดยสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๗ พบโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการร้อยละ ๐-๑๗.๔๗ และแบบยังไม่แสดงอาการร้อยละ ๒๔-๘๘.๗ (ค่าเฉลี่ย ๖.๗๒+๖.๖๘ และ ๕๘.๖๒+๒๑.๖๐ ตามลำดับ) มีทั้งการติดเชื้อชนิดติดต่อจากเต้านมสู่เต้านมและเชื้อที่มาจากสิ่งแวดล้อม จำนวนเซลล์ในน้ำนมรวมจากรถบรรทุกที่เข้าสู่โรงนมอยู่ระหว่าง ๘๐๐,๐๐๐-๒,๐๐๐,๐๐๐ เซลล์/มล. ซึ่งค่อนข้างสูงเอามาก ๆ และจำนวนจุลินทรีย์อยู่ระหว่าง ๓๐๐,๐๐๐-๒,๐๐๐,๐๐๐ โคโลนี/มล. (ดูตารางที่ ๑๓.๓)

การวิจัยเร่งด่วนเพื่อแก้ไขปัญหานี้จึงควรเน้นการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งกระทำได้โดยการทดลองนำวิธีการจัดการเพื่อการควบคุมโรคเต้านมอักเสบทั้งที่เกิดจากเชื้อที่ติดต่อจากเต้านมสู่เต้านมและที่ติดต่อจากสิ่งแวดล้อม ที่ได้พิสูจน์แล้วว่าได้ผลดี (ดูหัวข้อ ๑๐ และ ๑๒) มาใช้กับฟาร์มที่สามารถควบคุมการทดลองได้ อาจเป็นฟาร์มของทางราชการ

การ หรือฟาร์มของเอกชนหรือเกษตรกร ที่ให้ความร่วมมือ ในวงแคบ ๆ เพียง ๒-๓ ฟาร์มก่อน เพื่อพิสูจน์ว่าวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาใช้ได้กับฟาร์มโคนมในบ้านเราโดยคนของเรา หากพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลดีจึงเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักในวงกว้างต่อไป การทดลองนำวิธีการควบคุมโรคด้านมอักษะมาใช้ในฟาร์มโดยทั่วไปจะเริ่มเห็นผลเมื่อสิ้นปีแรก เห็นผลมากขึ้นในปีที่ ๒ และจะเห็นผลอย่างชัดเจนในปีที่ ๓ (NMC, 1988) ตัวชี้วัดความสำเร็จที่แม่นยำ คือ ผลผลิตน้ำนมที่เพิ่มขึ้น จำนวนเซลล์ในน้ำนมที่ลดลง จำนวนจุลินทรีย์ที่ลดลง คุณภาพน้ำนมทางด้านจุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดีขึ้น การแก้ไขปัญหาโรคด้านมอักษะจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตที่เห็นผลได้รวดเร็วและชัดเจน มากกว่าความพยายามที่จะเพิ่มจำนวนแม่โคให้มากขึ้น แต่ผลผลิตที่ได้ต่อหน่วยยังคงต่ำ เพราะขาดแผนการควบคุมและป้องกันโรคด้านมอักษะที่ดี

๑๔.๓.๒ การศึกษาวิจัยเร่งด่วนเรื่องคุณภาพน้ำนม

คุณภาพน้ำนมจากฟาร์มโคนมของเรายังต่ำในแง่ของการมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนสูง (ดูตารางที่ ๑๓.๒ และ ๑๓.๓) ทำให้มีผลต่อรสชาติ อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (van den Berg, 1988) การวิจัยเร่งด่วนที่ควรทำ คือ การวิจัยเพื่อหาทางลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนในน้ำนมลงให้ได้ โดยการทดลองนำวิธีการผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีตั้งที่กล่าวไว้ในหัวข้อ ๑๐.๔ มาใช้ โดยเริ่มต้นทำในวงแคบ ๆ ให้เห็นผลเสียก่อน เมื่อพิสูจน์ได้ว่าให้ผลดีแล้วจึงค่อยเผยแพร่ในวงกว้างต่อไป การผลิตน้ำนมให้ได้คุณภาพดีควรเน้นทางด้านสุขศาสตร์ให้มาก โดยเน้น ขั้นตอนการรีดนมที่ถูกต้องวิธี การเตรียมเต้านมก่อนรีด และการทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องรีดนม

อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมจะไม่มีทางสัมฤทธิ์ผล หากปราศจากการตรวจสอบคุณภาพที่ดีและมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะแยกน้ำนมที่มีคุณภาพดีออกจากน้ำนมที่มีคุณภาพไม่ดี การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่ดีและมีประสิทธิภาพหมายถึงการตรวจสอบที่รวดเร็ว แม่นยำ ไม่ซับซ้อน เสียค่าใช้จ่ายน้อย และสามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง การวิจัยประยุกต์เพื่อผสมผสานวิธีการตรวจสอบคุณภาพที่มีอยู่แล้วและวางมาตรการให้รัดกุมและมีประสิทธิภาพ หรือการวิจัยเพื่อค้นคว้าหาวิธีการตรวจสอบใหม่ ๆ ที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีค่าใช้จ่ายต่ำ โดยคำนึงถึงตัวอย่างน้ำนมเป็นจำนวนมาก จึงเป็นเรื่องที่ควรพิจารณาให้การสนับสนุน

๑๔.๔ การนำผลงานวิจัยไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมาย

๑๔.๔.๑ ปัญหาในการนำผลงานวิจัยเข้าไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมาย

ปัญหาในการควบคุมโรคด้านมอักษะและปรับปรุงคุณภาพน้ำนมในบ้านเราที่สำคัญอยู่ที่การถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่ไปยังเกษตรกรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ เท่าที่ผ่านมาจะสังเกตเห็นได้ว่า การถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ไปยังเกษตรกรได้ผลน้อยมากหรือแทบไม่ได้ผลเลย อุบัติ

การของโรคเต้านมอักเสบยังคงสูงและเกิดขึ้นอยู่เสมอ ๆ เป็นระยะเวลานาน ทำให้ความชุกของโรคอยู่ในขั้นค่อนข้างสูงไปด้วย คุณภาพของน้ำนมยังไม่ดีขึ้น ปริมาณจุลินทรีย์ยังสูงจนไม่อาจจะยอมรับได้ (ดูตารางที่ ๑๓.๒ และ ๑๓.๓) เกษตรกรยังไม่กระตือรือร้นที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำของนักส่งเสริม จึงน่าจะได้มีการทบทวนหาข้อบกพร่องในกระบวนการการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ คือ เกษตรกร เพื่อหาทางแก้ไขปรับปรุง และวางกลยุทธ์ให้เหมาะสมต่อไป

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการถ่ายทอดความรู้ไปยังเกษตรกร พอสรุปได้ดังนี้:

๑) **ขาดการทำงานเป็นทีมระหว่าง เกษตรกร นักส่งเสริม เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และสัตวแพทย์:** (ดูหัวข้อ ๑๒.๒ การควบคุมโรคเต้านมอักเสบในทางปฏิบัติ) การจะควบคุมโรคเต้านมอักเสบให้ได้ผลดีต้องทำเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วย สัตวแพทย์ นักจุลชีววิทยา ตัวแทนของโรงงานแปรรูปนมหรือนักส่งเสริม ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์การรีดนม และที่สำคัญที่สุดคือตัวเกษตรกร นักส่งเสริมจะดูแลทางด้านสิ่งแวดล้อมและเทคนิคการรีดนม และเก็บตัวอย่างน้ำนมมาส่งที่ห้องปฏิบัติการวินิจฉัยโรคเต้านมอักเสบ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการจะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำนม ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์การรีดนมจะช่วยดูแลด้านเครื่องรีดนมให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี มีการบำรุงรักษา และได้รับการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง สัตวแพทย์ควรเป็นผู้วางขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด และมุ่งการให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ ไปที่ตัวเกษตรกรผู้ซึ่งจะต้องมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอเพื่อให้การควบคุมโรคเต้านมอักเสบบังเกิดผลดีเป็นรูปธรรม เท่าที่ผ่านมายังไม่มีการประสานงานกันเป็นทีมระหว่างบุคลากรเหล่านี้

๒) **ขาดการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้อง:** บุคลากรที่ประกอบเป็นทีมงานดังกล่าวควรจะได้มีการสัมมนาและฝึกอบรมเพื่อพัฒนาให้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องโรคเต้านมอักเสบและวิธีการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องอย่างแท้จริงตรงกันเสียก่อน เพื่อจะได้ไม่ไปให้คำแนะนำที่ผิด ๆ หรือให้คำแนะนำที่ไม่ตรงกัน ทำให้เกษตรกรสับสน ขาดความเชื่อถือ และไม่ยอมปฏิบัติตามคำแนะนำด้วยเกรงว่าจะเป็นคำแนะนำที่ผิด ๆ คำแนะนำที่ถูกต้องตรงกันจากทุก ๆ ฝ่ายจะเป็นคำแนะนำที่หนักแน่น สร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกร ทำให้การยอมรับไปลงมือปฏิบัติเป็นไปได้อย่างง่ายดาย

๓) **ขาดวัสดุอุปกรณ์ในการตรวจสอบความชุกหรืออุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบที่มีประสิทธิภาพ:** (ดูหัวข้อ ๑๐.๒): ในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ จำเป็นจะต้องทราบความชุกของโรคหรือระดับของการติดเชื้อในฟาร์มว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใดให้ทันทั่วทั้ง รวมทั้งแหล่งที่มาและการแพร่ระบาดของเชื้อ เพื่อจะได้กำหนดแนวทางในการป้องกันและควบคุมโรค วิธีการในการตรวจสอบความชุกของโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มเท่าที่ผ่านมายังไม่มีประสิทธิภาพพอที่จะบอกสถานะของโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มและแหล่งที่มาของการติดเชื้อที่แท้จริงโดยรวดเร็วและทันเหตุการณ์ได้ อาจเป็นเพราะขาดอุปกรณ์หรือวิธีการที่เหมาะสมที่จะทำการตรวจสอบดังกล่าวทำให้ไม่สามารถให้คำวินิจฉัย คำพยากรณ์ความรุนแรงของโรคในฟาร์ม และแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องแก่เกษตรกรได้

๔) **ขาดตัวอย่างแห่งความสำเร็จในการควบคุมและป้องกันโรคไตแบบเฉียบพลัน:** ในการให้คำแนะนำในการควบคุมโรคไตแบบเฉียบพลันแก่เกษตรกร วิธีที่จะทำให้เกษตรกรเชื่อถือได้อย่างหนึ่งก็คือ ตัวอย่างฟาร์มที่ประสบความสำเร็จในการควบคุมโรค ฟาร์มที่ประสบความสำเร็จควรจะเป็นฟาร์มที่มีขนาดและลักษณะใกล้เคียงกับฟาร์มของเกษตรกร เพื่อเกษตรกรจะได้ไม่มีข้ออ้างต่าง ๆ เป็นต้นว่า เพราะเป็นฟาร์มของทางราชการ เพราะเขามีทุนมากกว่า เพราะเขามีความพร้อมมากกว่า เพราะ ฯลฯ แล้วไม่ยอมทำตามคำแนะนำ การมีฟาร์มตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ ทั้งในด้านผลผลิตน้ำนมที่เพิ่มขึ้น คุณภาพน้ำนมที่ดีขึ้น และรายได้ที่มากขึ้น จะทำให้เกษตรกรเชื่อมั่นในคำแนะนำ หันมาสนใจ ศึกษาวิธีการจัดการต่าง ๆ และปฏิบัติตาม ฟาร์มที่อยู่ในข่ายที่มีลักษณะดังกล่าวก็พอจะมีอยู่บ้าง จึงควรที่จะใช้ประโยชน์จากฟาร์มเหล่านี้ในการถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร

๕) **ขาดการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมเพื่อแยกแยะระหว่างน้ำนมที่มีคุณภาพดีกับน้ำนมที่มีคุณภาพต่ำ:** ฟาร์มที่ประสบความสำเร็จในการควบคุมโรคไตแบบเฉียบพลันได้น้ำนมที่มีปริมาณมากและคุณภาพดี ฟาร์มที่มีปัญหาโรคไตแบบเฉียบพลันได้น้ำนมที่มีปริมาณน้อยและมีคุณภาพต่ำ น้ำนมเหล่านี้จะถูกนำมารวมกันที่ศูนย์รวมน้ำนม หากศูนย์รวมน้ำนมไม่มีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อแยกแยะน้ำนมที่มาจากฟาร์มที่ต่างกันเช่นนี้ ความพยายามของเกษตรกรที่จะผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีก็จะไร้ความหมาย ไม่ว่าทีมงานจะพยายามถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรสักเพียงใดก็ไม่เกิดแรงจูงใจที่จะให้เกษตรกรปฏิบัติตาม เพราะเกษตรกรไม่ว่าจะผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีหรือไม่ดีอย่างไรก็จะได้รับผลตอบแทนที่ไม่ต่างกัน การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมจากสมาชิกทุกรายที่ศูนย์รวมน้ำนมจึงมีความสำคัญ เพราะจะทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างฟาร์มที่ผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพดีและฟาร์มที่ผลิตน้ำนมคุณภาพไม่ดี ซึ่งเป็นหนทางหนึ่งที่จะทำให้เกษตรกรเกิดแรงจูงใจที่จะผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี และยอมรับการถ่ายทอดความรู้และคำแนะนำของเจ้าหน้าที่

๑๔.๔.๒ กลยุทธ์ในการนำผลงานวิจัยเข้าไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมาย

แนวทางในการแก้ไขปัญหในการนำผลงานวิจัยเข้าไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมาย ได้กล่าวไว้บ้างแล้ว (หัวข้อ ๑๒ การจัดการกับฟาร์มที่มีปัญหาโรคไตแบบเฉียบพลัน และหัวข้อ ๑๓.๕ คำแนะนำบางประการในการแก้ไขปัญหาคคุณภาพน้ำนม) ซึ่งจะได้นำมาสรุปร่วมกับแนวทางอื่น ๆ เพิ่มเติมในที่นี้ เพื่อเป็นกลยุทธ์ในการนำผลงานวิจัยเข้าไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

๑) **เกษตรกร นักส่งเสริม เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และสัตวแพทย์** ต้องทำงานเป็นทีม: (ดูรายละเอียดหัวข้อ ๑๒.๒ การควบคุมโรคไตแบบเฉียบพลันในทางปฏิบัติ) และผสมผสานความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัยเข้าสู่ระบบหรือแผนการควบคุมโรคไตแบบเฉียบพลันในฟาร์ม

๒) บุคลากรที่เกี่ยวข้องต้องมีการสัมมนาและฝึกอบรมเป็นเนืองนิจ: เพื่อแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นในการทำงานร่วมกัน จัดข้อบกพร่องและอุปสรรคในการทำงาน และรับความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้จากการวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

๓) มีวิธีการที่แน่นอนและมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบปฏิบัติการและความชุกของโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม: เพื่อทราบระดับของการติดเชื้อในฟาร์มว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด รวมทั้งแหล่งที่มาและการแพร่ระบาดของเชื้อ เพื่อจะได้กำหนดแนวทางในการควบคุมและป้องกันโรค เพื่อที่จะสามารถให้คำวินิจฉัยและคำพยากรณ์ถึงความรุนแรงของโรคในฟาร์ม และแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องแก่เกษตรกรได้ทันเวลาที่

๔) สร้างตัวอย่างแห่งความสำเร็จในการควบคุมและป้องกันโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม: เพื่อทำให้เกษตรกรเกิดความเชื่อมั่นในคำแนะนำและใช้เป็นแรงจูงใจและเป็นตัวอย่างในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มของเกษตรกรรายต่อไป ฟาร์มที่ประสบความสำเร็จในการควบคุมโรคย่อมมีความภูมิใจที่ถูกใช้เป็นตัวอย่าง และย่อมมีความพยายามที่จะรักษาสถานภาพความเป็นฟาร์มตัวอย่างเอาไว้ ควรมีการประกาศเกียรติคุณให้แก่ฟาร์มเหล่านั้น การให้กำลังใจในการส่งเสริมให้คนทำดีเป็นอุปนิสัยที่ดีในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

๕) ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำนม: (ดูหัวข้อ ๑๓.๕ ข้อที่ ๓) นำนมจากทุกฟาร์มที่เข้ามายังศูนย์รวมน้ำนมจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพทุกราย เพื่อยืนยันความพยายามในการผลิตน้ำนมคุณภาพดีของเกษตรกรและสกัดกั้นน้ำนมที่คุณภาพไม่ดีออกจากวงจรอาหารนม ไม่เช่นนั้นความพยายามของเกษตรกรที่จะผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดีก็จะไร้ความหมาย การตรวจแยกแยะระหว่างน้ำนมคุณภาพดีและน้ำนมคุณภาพไม่ดีทำให้เกิดแรงจูงใจให้เกษตรกรพยายามควบคุมโรคเต้านมอักเสบและผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี ที่ดียิ่งขึ้น การจัดประกวดคุณภาพน้ำนมก็เป็นอีกหนทางหนึ่งที่ทำให้เกิดแรงจูงใจให้เกษตรกรมีความกระตือรือร้นที่จะผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี

๑๔.๕ การศึกษาวิจัยที่ควรมีการสนับสนุนในอนาคต

นอกเหนือจากแนวทางการวิจัยที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ ๑๔.๓ การศึกษาวิจัยที่ควรสนับสนุนให้มีขึ้นในอนาคตควรเป็นการนำความรู้พื้นฐานทางด้านต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาโรคเต้านมอักเสบ อาจจะใช้วิธีการทางด้านสุขศาสตร์และการจัดการ หรือแม้แต่วิธีการควบคุมโดยการให้ยารักษา หรือการวิจัยเพื่อหาทางเลือกอื่น ๆ นอกจากยาปฏิชีวนะเพื่อที่จะนำมาใช้ในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ งานวิจัยที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยาของเต้านม ความชุกของเชื้อแต่ละชนิดที่มีในฟาร์มโคนมของบ้านเรา ภูมิคุ้มกันวิทยาและพยาธิวิทยาของเต้านม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์และการหลั่งน้ำนม งานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของโภชนาการที่มีต่อความต้านทานโรคเต้านมอักเสบ เหล่านี้เป็นเรื่องที่ทำหายนักวิจัย

ในหลายสาขาที่เกี่ยวข้องที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัยประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาโรคเต้านมอักเสบ ซึ่งเป็นโรคที่มีราคาแพงที่สุดในอุตสาหกรรมโคนมในปัจจุบันนี้

ตัวอย่างของการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางสุขศาสตร์ได้แก่ การศึกษาประสิทธิภาพของการเตรียมเต้านมก่อนรีด การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาจุ่มหัวนม ฯลฯ ตัวอย่างการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาด้วยวิธีการให้ยารักษา ได้แก่ วิธีการใช้ยาหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในช่วงพักนม การใช้ยาหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบในโคสาว หรือทางเลือกอื่นนอกเหนือจากการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคเต้านมอักเสบ เช่น การใช้ไซโตคินส์ ออกซิโทซิน หรือน้ำเกลือความเข้มข้นสูง ฯลฯ ตัวอย่างการวิจัยเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันวิทยาหรือพยาธิวิทยา ได้แก่ การศึกษาเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติที่มีต่อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของภูมิคุ้มกัน การกระตุ้นภูมิคุ้มกันของเต้านมโดยแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ความสามารถของภูมิคุ้มกันที่จะป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด ฯลฯ ทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ กับความรุนแรงของการติดเชื้อของเต้านม ความสามารถในการยืดเกาะเต้านมของจุลินทรีย์แต่ละชนิด ฯลฯ การพัฒนาการวินิจฉัยโรคเต้านมอักเสบที่รวดเร็วและแม่นยำ ด้วยการทดสอบหาผลผลิตต่าง ๆ ที่เกิดจากการอักเสบโดยเฉพาะที่ไวต่อการทดสอบ และการศึกษาถึงอิทธิพลของโภชนาการที่มีต่อความต้านทานโรคเต้านมอักเสบ

งานวิจัยเกี่ยวกับโรคเต้านมอักเสบและการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมคงไม่มีวันที่จะสิ้นสุด トラบที่มนุษย์ยังต้องการบริโภคน้ำนมและผลิตภัณฑ์นมที่ดีมีคุณภาพและเกษตรกรยังต้องการผลิตน้ำนมที่ดีมีคุณภาพให้ได้มากขึ้นเพื่อป้อนความต้องการของผู้บริโภค เรายังคงต้องการองค์ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของเต้านม อวัยวะมหัศจรรย์ที่สามารถสร้างน้ำนมซึ่งถือกันว่าเป็นอาหารที่เกือบจะสมบูรณ์แบบที่สุดของมนุษย์ องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับเชื้อจุลินทรีย์หรือสิ่งแปลกปลอมที่จะมาทำอันตรายต่อเต้านม การดูแลป้องกันเต้านมทั้งโดยธรรมชาติของมันเอง และการเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องของมนุษย์ องค์ความรู้ในการจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ องค์ความรู้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่รวดเร็วแม่นยำและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไปอีกเพื่อรักษาคุณภาพน้ำนมไว้ให้ดียิ่ง และไว้ตรวจจับผู้ที่พยายามจะหาประโยชน์ด้วยการกระทำผิดคิดร้ายต่อน้ำนมโดยไม่คำนึงถึงผลร้ายที่จะมีต่อผู้บริโภค แม้ว่ายุคนี้จะเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ และมนุษย์มีความเฉลียวฉลาดสามารถทำอะไรแปลก ๆ มหัศจรรย์ได้หลายอย่าง แต่ ณ วันนี้ มนุษย์ก็ต้องยอมรับว่ายังไม่สามารถทำอะไรมหัศจรรย์อย่างที่เต้านมทำคือสังเคราะห์น้ำนมซึ่งเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีของมนุษย์ได้ มนุษย์จึงยังคงต้องพึ่งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอย่างโคนมหรือแพะนม ฯลฯ ที่จะป้อนอาหารที่ดีมีคุณค่าแก่เราและเยาวชนของเรา เพื่อสุขภาพอันดีของเราไปอีกนานเท่านาน.

๑๖. บรรณานุกรม

๑๖.๑ หนังสืออ่านประกอบ

1. Philpot, W. N., S. C. Nickerson, 1991. Mastitis: counter attack, a strategy to combat mastitis. Babson Bros. Co., Illinois, U.S.A.
2. Radostits, O. M., D. C. Blood, C. C. Gay, 1994. Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. Eight edition, Balliere Tindall, U.K.
3. Radostits, O. M., K. E. Leslie, J. Fetrow, 1994. Mastitis Control in Dairy Herds. In 'Herd Health: Food Animal Production Medicine'. Second edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., pp 229-276.
4. Sandholm, M., T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyorala, 1995. The Bovine Udder and Mastitis. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
5. The National Mastitis Council, 1996. Current Concept of Bovine Mastitis. Fourth edition, Wisconsin, U.S.A.
6. van den Berg, J. C. T., 1988. Dairy technology in the tropics and subtropics. Pudoc Wageningen, the Netherlands.

๑๖.๒ เอกสารอ้างอิง

1. จดหมายข่าวโคนม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, พ.ศ. ๒๕๔๑, ๒(๑): ๑-๑๐
2. จุฑาทิพ วังชัย, พ.ศ. ๒๕๔๐ บริษัท โพรโมสต์ฟริสแลนด์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน), ติดต่อส่วนตัว
3. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร, พ.ศ. ๒๕๓๔ การหาความเข้มข้นของไขมันในน้ำนมโคโดยวิธีปั่นเหวี่ยง จุลสารโคนม ๖:๓-๔
4. เกล็นวีส, หนังสือพิมพ์รายวัน, ๑๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๔
5. เกล็นวีส, หนังสือพิมพ์รายวัน, ๑๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๔
6. ชีรพงศ์ ชีรภัทรสกุล, เบญจวรรณ อรรถพันธ์, สหวัชร อังวนิชบรรณ, ชูรัฐ แปลกสงวนศรี, พรศิริ ตั้งใจพัฒนา, และ ปราโมทย์ วิชะรังสรรค์, พ.ศ. ๒๕๓๔ การวิเคราะห์น้ำนมรวมเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาโรคเต้านมอักเสบและปรับปรุงลักษณะของน้ำนม สัตวแพทยสาร ๔๖(๒):๔๙-๕๔
7. ชีรพงศ์ ชีรภัทรสกุล, พ.ศ. ๒๕๓๒ ก. โรคเต้านมอักเสบ ๑. ความเสียหายที่มีต่อเศรษฐกิจของประเทศ สัตวแพทยสาร ๔๐:๕๕-๖๓
8. ชีรพงศ์ ชีรภัทรสกุล, พ.ศ. ๒๕๓๒ ข โรคเต้านมอักเสบ ๒. การคำนวณความสูญเสียขึ้นพื้นฐานต่อแม่วัว ๑ ตัว สัตวแพทยสาร ๔๐:๖๔-๖๖
9. ชีรพงศ์ ชีรภัทรสกุล, พ.ศ. ๒๕๓๒ ค. โรคเต้านมอักเสบ ๓. การคำนวณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคเต้านมอักเสบ สัตวแพทยสาร ๔๐:๖๗-๖๘
10. นิมิตร ลิสิกุล, เพชรรัตน์ เฝ้าทรัพย์, และ สมใจ ศรีหาทิม, พ.ศ. ๒๕๓๗ สภาวะโรคเต้านมอักเสบในโคนมและประสิทธิภาพของยาปฏิชีวนะต่อเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการสัตวแพทยสมาคม ครั้งที่ ๒๑, ๒๔-๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๓๗, หน้า ๓๔-๔๖
11. ประกาย จิตรกร, พ.ศ. ๒๕๒๖ นมและผลิตภัณฑ์นม สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย

12. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๘ (๒๕๔๐-๒๕๔๔), แผนพัฒนาโคนม, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. ๒๕๔๐
13. พรศิริ พรหมกิ่งแก้ว และ ประภาส เนรมิตมานุษย์, พ.ศ. ๒๕๓๗ การด้อยาในเชื้อสเตรปโตค็อกคัสและสแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส ที่แยกจากโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ ๑๓, ๑๔-๒๑ กรกฎาคม ๒๕๓๗ ณ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า ๓๗-๔๖
14. รุ่งเจริญ กาญจน์มัย, กิติ ศรีสุภาพ, สมุทร สิริเวชพันธุ์, ประจิตต์ บุญยมณี, มาลินี ลัมไพดา, สุวิชัย โรจนเสถียร, และ ศิริชัย วงษ์นาคเพ็ชร, พ.ศ. ๒๕๒๕ มาตรการการป้องกันและกำจัดโรคเต้านมอักเสบในโคนม วารสารสัตวแพทย์ มก. ๗(๑):๑-๑๒
15. ลัดดา มุลิกา, ทิพา ตันติเจริญยศ, วงศ์อนันต์ ณรงค์วานิชการ, และ อภิสรา วรราช, พ.ศ. ๒๕๓๗ สภาวะโรคเต้านมอักเสบของโคนมในเขตภาคกลาง ใน "รายงานผลการสำรวจสภาวะโรคโคนม ปี ๒๕๓๗", ทัศนีย์ ชมภูจันทร์ บรรณาธิการ, สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, หน้า ๑-๑๕
16. วาสนา แสงสุวรรณ, อภิสรา วรราช, ศุภลักษณ์ จันทร์อุดม, และ นิมิตร ไตรวนาธรรม, พ.ศ. ๒๕๓๗ สภาวะโรคเต้านมอักเสบในโคนมภาคใต้ ใน "รายงานผลการสำรวจสภาวะโรคโคนม ปี ๒๕๓๗", ทัศนีย์ ชมภูจันทร์ บรรณาธิการ, สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, หน้า ๑๔๕-๑๖๒
17. วีระศักดิ์ ตันยา, บริษัท โอสดสภา-สโนว์ จำกัด, ติดต่อส่วนตัว
18. ศีลธรรม วราวัตรปติ, กิติกรณ์ เจนไพบูลย์, และ จำรัส ภักดี, พ.ศ. ๒๕๔๐ การศึกษาการแก้ไขปัญหาระบาดของโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการในโคนมจังหวัดขอนแก่น วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. ๗(๑): ๑๖-๒๔
19. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๓๗) รายงานผลการสำรวจสภาวะโรคโคนม ทัศนีย์ ชมภูจันทร์ บรรณาธิการ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ๒๒๓ หน้า
20. สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์สำหรับสัตว์, ข้อมูลการตลาด, ๒๕๓๔
21. สุพจน์ เมธิยะพันธ์, สุกมา สามงามนัม, และ ธนศักดิ์ บุญเสริม, พ.ศ. ๒๕๔๐ ข้อมูลยังไม่ได้ตีพิมพ์
22. อุกฤษณ์ สุขกระวี, พ.ศ. ๒๕๔๐ บริษัท อุตสาหกรรมนมไทย จำกัด สมุทรปราการ, ติดต่อส่วนตัว
23. Bachmann, M. R., 1990. Quality control at reception. In 'Handbook on Milk Collection in Warm Developing Countries'. International Dairy Federation, special issue No. 9002, International Dairy Federation, 41 Square Vergote, B-1040 Brussels, Belgium.
24. Bramley, A. J., 1978. The effect of subclinical *Staphylococcus epidermidis* infection of the lactating bovine udder on its susceptibility to infection with *Streptococcus agalactiae* or *Escherichia coli*. Br. Vet. J. 134:146.
25. Brook, B. W. & D. A. Bamum, 1984. Experimental colonization of bovine teat duct with *Corynebacterium bovis* and the effect on milk somatic cell counts. Can. J. Comp. Med. 48:141.
26. Chew, B. P., 1987. Vitamin A and β -carotene on host defense. J. Dairy Sci. 70:2732.
27. Cullor, J. S., 1991. The *Escherichia coli* J5 vaccine: Investigating a new tool to combat coliform mastitis. Vet. Med., August, p. 836.
28. Dodd, F. H., 1983. Mastitis - Progress on control. J. Dairy Sci. 66:1773.
29. Dodd, F. H., D. R. Westgarth, and T. K. Griffin, 1977. Strategy of mastitis control. J. Am. vet. med. Assoc. 170: 1124.

30. Eberhart, R. J., L. J. Hutchison, and S.B. Spencer, 1981. Relationships of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. J. Food. Prot.. 45:1125.
31. Hoard's Dairyman, *Drug and Milk Quality Supplement*. May 25, 1992, p 2
32. Hogan, J. S., D. E. White, and J. W. Pankey, 1987. Effects of teat dipping on intramammary infections by staphylococci other than *Staphylococcus aureus*. J. Dairy Sci. 70:873.
33. Hogan, J. S., K. L. Smith, D. A. Todhunter, and P. S. Schoenberger, 1988. Rate of Environmental Mastitis in Quarters Infected with *Corynebacterium bovis* and *Staphylococcus* Species. J. Dairy Sci. 71:2520-2525.
34. Hogan, J. S., K. L. Smith, D. A. Todhunter, and P. S. Schoenberger, 1992. Field Trial to Determine Efficacy of an *Escherichia coli* J5 Mastitis Vaccine. J. Dairy Sci 75:78-84.
35. Hogan, J. S., W. P. Weiss, and K. L. Smith, 1993. Role of vitamin E and selenium in the host defense responses to mastitis. J. Dairy Sci. 76:2795.
36. Honkanen-Buzalski, T., T. K. Griffin, and F. H. Dodd, 1984. Observations on *Corynebacterium bovis* infection of the bovine mammary gland. I. Natural infections. J. Dairy Res. 51:371.
37. International Dairy Foods Association, 1994. Dairy Products Safety System. International Dairy Foods Association, Washington, D.C., U.S.A.
38. Korhonen, H. & Kaartinen, L., 1995. Changes in the Composition of Milk Induced by Mastitis. In 'The Bovine Udder and Mastitis' edited by Sandholm, M., T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen, S. Pyorala. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
39. Laboratory and Field Handbook on Bovine Mastitis, 1987. National Mastitis Council, Inc. W.D. Hoard & Sons Co., Fort Atkinson, Wisconsin, U.S.A.
40. Linde, C., O. Holmberg, and G. Astrom, 1980. The interference between coagulase-negative staphylococci and *Corynebacterium bovis* and the common udder pathogens in the lactating cow. Nord. Vet. Med. 32:552.
41. Marshall, R. T., 1992. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 16th edition, American Public Health Association, Washington, D.C., U.S.A.
42. Natzke, R. P., 1981. Elements of mastitis control. J. Dairy Sci. 64:1431.
43. Nickerson, S. C. & R. L. Boddie, 1994. Effect of Naturally Occurring Coagulase-negative Staphylococcal Infections on Experimental Challenge with Major Mastitis Pathogens. Dairy Research Report 1994, Hill Farm Research Station, Louisiana, U.S.A.
44. Nickerson, S. C., W. E. Owens, and R. L. Boddie, 1994. Mastitis in Heifers: Prevalence of Mastitis in Breeding Age Heifers and Development of a Control Program. Dairy Research Report 1994, Hill Farm Research Station, Louisiana, U.S.A.
45. Nickerson, S.C., 1993a. The Cow's Response to Mastitis. Proceedings of the National Mastitis Council Regional Meeting, Syracuse, NY. pp. 1-15.
46. Nickerson, S.C., 1993b. Vaccination Programs for Preventing and Controlling Mastitis. Proceedings of the National Mastitis Council Regional Meeting, Syracuse, NY. pp. 64-72.
47. Pankey, J. W., S. C. Nickerson, R. L. Boddie, and J. S. Hogan, 1985. Effects of *Corynebacterium bovis* infection on susceptibility to major pathogens. J. Dairy Sci. 68:2864.

48. Philpot, W.N., 1997. Quality Milk Production and Mastitis Control. A comprehensive manuscript to be used for seminars and workshops. Philpot & Associates International, Inc. Louisiana, U.S.A.
49. Philpot, W.N., S. C. Nickerson, 1991. Mastitis: counter attack, a strategy to combat mastitis. Babson Bros. Co., Illinois, U.S.A.
50. Pyorala, S., 1995. Summer Mastitis. In 'The Bovine Udder and Mastitis'. Markus Sandholm, Tuula Honkanen-Buzalski, Liisa Kaartinen, Satu Pyorala, editors. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
51. Radostits, O.M., D.C. Blood, C.C. Gay, 1994. Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. Eight edition, Balliere Tindall, U.K.
52. Radostits, O.M., K.E. Leslie, and J. Fetrow, 1994. Herd Health: Food Animal Production Medicine. Second edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A.
53. Saloniemi, H., 1995. Use of somatic cell count in udder health work. In 'The Bovine Udder and Mastitis' edited by Sandholm, M., T. Honkanen-Buzalski, L.Kaartinen, S. Pyorala. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
54. Sandholm, M., 1995. Detection of inflammatory changes in milk. In 'The Bovine Udder and Mastitis' edited by Sandholm, M., T. Honkanen-Buzalski, L.Kaartinen, S. Pyorala. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
55. Schalm, O. W., E. J. Carroll, and N. C. Jain, 1971. Bovine Mastitis. Lea & Febiger, Philadelphia.
56. Smith, K.L., D.A. Todhunter, and P.S. Schoenberger, 1985. Environmental Mastitis: cause, prevalence, prevention. J.Dairy Sci. 68:1531-1553
57. Tanskanen, R. 1995. Mycoplasmal mastitis. In 'The Bovine Udder and Mastitis' edited by Sandholm, M., T. Honkanen-Buzalski, L.Kaartinen, S. Pyorala. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
58. Taponen, J. & V. Myllys, 1995. The Economic Impact of Mastitis. In 'The Bovine Udder and Mastitis' edited by Sandholm, M., T. Honkanen-Buzalski, L.Kaartinen, S. Pyorala. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Science, Helsinki, Finland.
59. The National Mastitis Council, 1988. Dollars & Sense of Mastitis Control. Slide sets, scripts, and tapes prepared under sponsorship of the Mastitis Research Laboratory, Louisiana State University, coordinated under auspices of the Education Committee, National Mastitis Council.
60. The National Mastitis Council, 1996. Current Concept of Bovine Mastitis. Fourth edition, Wisconsin, U.S.A.
61. Timms, L.L., and L.H. Schultz, 1987. Dynamics and significance of coagulase-negative staphylococcal intramammary infections. J. Dairy Sci. 70:2648.
62. van den Berg, J. C. T., 1988. Dairy technology in the tropics and subtropics. Pudoc Wageningen, the Netherlands.
63. Winther, K. 1971. Personal communication, Thai-Danish Dairy Farm, Muaklek, Saraburi.