เรื่องที่ 1 สถานการณ์ปัจจุบันของโรคกัมโบโร

โรคกัมโบโร (Gumboro) หรือโรคติดเชื้อไวรัสของต่อมเบอร์ซา (Infectious bursal disease, IBD) เป็นโรคที่สร้างความเสียหายให้กับการเลี้ยงไก่เชิงพาณิชย์ทั่วโลก แม้ว่ามีการจัดการด้านสุขอนามัยอย่างเข้มงวดในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีก การให้วัคซีนเชื้อตาย และเชื้อเป็นสำหรับการป้องกันโรคมีความจำเป็น วัคซีนเชื้อเป็นมีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน หลายชนิดทำให้ต่อมเบอร์ซาฝ่อ และกดภูมิคุ้มกันจนทำให้การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อโรคอื่นๆ แย่ลงไปด้วย และเพิ่มความไวรับต่อการติดเชื้ออื่นๆ หลายชนิด นอกจากนั้น ยังมีการอุบัติใหม่เชื้อรีแอสซอร์ตแทนต์ในพื้นที่มีบทบาทสำคัญต่อวิวัฒนาการของเชื้อไวรัส

รายงานผลการวิจัยล่าสุดจากการระบาดของโรค IBD ในฟาร์มไก่ป่วยอายุ 25 วัน ที่เลี้ยงในจังหวัดเหอเป่ย ประเทศจีน ผลการทดสอบความรุนแรงในไก่ปลอดเชื้อมีอัตราการป่วย 100 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการตาย 30 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาระดับโมเลกุล พบว่า มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสรีแอสสอร์ตแทนต์ระหว่างท่อนเอของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงผสมกับท่อนบีของเชื้อไวรัสอ่อนแรง นักวิจัยจึงเตือนให้คำนึงถึงความเสี่ยงจากการให้วัคซีนเชื้อเป็นต่อวิวัฒนาการของเชื้อไวรัส และความล้มเหลวของการให้วัคซีน

ความเป็นมาของเชื้อไวรัส

โรคติดเชื้อไวรัสของต่อมเบอร์ซาเป็นโรคติดต่อที่มีการระบาดอย่างรวดเร็ว และก่อโรคแบบเฉียบพลันในไก่เล็ก บางครั้งก็เรียกชื่อโรคนี้ว่า กัมโบโร ตามเมืองที่ระบาดครั้งแรกคือ เมืองกัมโบโร เดลาแวร์ สหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ราวปี พ.ศ. 2505 ในเวลานั้น ลักษณะการเกิดโรคเป็นโรคไตเสื่อมในสัตว์ปีก เนื่องจาก การทำลายไต ต่อมานิยมเรียกชื่อโรคว่า IBD ตามการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเนื้อเยื่อต่อมเบอร์ซา ไก่ที่ติดเชื้อด้วยเชื้อไวรัสชนิดมาตรฐานที่มีความรุนแรงที่อายุ 3 ถึง 6 สัปดาห์ แสดงอาการทางคลินิก การตาย รวมถึง การฝ่อของต่อมเบอร์ซา ไก่ที่ติดเชื้อที่อายุน้อยกว่า 3 สัปดาห์ มักไม่ปรากฏอาการ หรือแสดงอาการเล็กน้อย การติดเชื้อทั้งสองลักษณะเป็นสาเหตุให้เกิดการกดภูมิคุ้มกัน ทำให้ไก่มีความไวรับต่อการติดเชื้อแทรกซ้อน นอกจากนั้น ไก่ยังมีการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันได้ไม่ดีต่อวัคซีนโรคอื่นๆ อีกด้วย วิวัฒนาการของเชื้อไวรัสที่สำคัญทั้งหมด 3 ครั้ง

1. ปี พ.ศ. 2000 การระบาดครั้งแรกของเชื้อไวรัสชนิดมาตรฐาน (Classical IBDV strains, cIBDV)

2. ปี พ.ศ. 2523 การระบาดของเชื้อไวรัสชนิดวาเรินต์ (Variant IBDV strains, var IBDV)

3. ปี พ.ศ. 2532 การระบาดของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงมาก (Very virulent IBDV strains, vvIBD) ในสหรัฐฯ เชื้อไวรัสทั้งชนิด cIBDV และ var IBDV มีการระบาด เป็นเวลากว่าครึ่งศตวรรษ แต่ชนิด vvIBDV เพิ่งจะมีรายงานในปี พ.ศ. 2551 เท่านั้น แอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสไม่สามารถยับยั้งเชื้อไวรัสกลายพันธุ์ที่มีรายงานการระบาดในฟาร์มที่ให้วัคซีนป้องกันโรค ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีการอุบัติใหม่ของเชื้อรีแอสซอร์ตแทนต์ในพื้นที่กำลังมีบทบาทที่สำคัญต่อการวิวัฒนาการของเชื้อไวรัส ในปัจจุบันการรีแอสซอร์ตเมนต์ทางพันธุกรรมอุบัติใหม่เป็นครั้งแรกจากเชื้อไวรัสชนิด vvIBDV ราวปี พ.ศ. 2522 ในยุโรป เชื่อว่า เชื้อไวรัสที่พึ่งตรวจพบเกิดจากบรรพบุรุษเผ่าพันธุ์ร่วมกัน โดย vvVP2 พบในปี พ.ศ. 2503 และ vvVP1 จากสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสัตว์ปีกไม่ทราบชนิด พบในปี พ.ศ. 2523 บ่งชี้ว่า โปรตีนทั้งสองชนิดของเชื้อไวรัส vvIBDV วิวัฒนาการจากเวลาเริ่มต้นที่แตกต่างกัน

ดังนั้น IBD จึงเป็นโรคหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุด โดยส่งผลกระทบต่อการผลิตไก่เชิงพาณิชย์ทั่วโลก เชื้อไวรัส IBDV คงทนในโรงเรือนเลี้ยงไก่ได้นานถึง 122 วัน และเป็นเวลา 52 วันในอาหารสัตว์ และน้ำ

คุณสมบัติของเชื้อไวรัส

เชื้อไวรัส IBDV เป็นสมาชิกของแฟมิลี *เบอร์นาวิริดี* คุณสมบัติของแคปซิดเป็นแบบไอโคซาฮีดรอน ที่ไม่มีเปลือกหุ้ม ขนาด 60 นาโนเมตร ประกอบด้วย จีโนมชนิดอาร์เอ็นเอสายคู่ แบ่งเป็น 2 ท่อน ได้แก่ ท่อน เอ และบี คุณสมบัติเชื้อไวรัสชนิดอาร์เอ็นเอคือ วิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว เนื่องจาก ไม่มีการตรวจทานการทำงานของเอนไซม์ที่ใช้เพิ่มจำนวนไวรัสคือ เอนไซม์เรพลิเคส รวมถึงกระบวนการคัดเลือกโดยวิวัฒนาการในพื้นที่ ทำให้มีการค้นพบความหลากหลายทางแอนติเจนของเชื้อไวรัส IBDV ตั้งแต่ราวปลายปี พ.ศ. 2523 จนกระทั่ง vvIBDV อุบัติขึ้นใหม่ในช่วงปี พ.ศ. 2532 ดังกล่าวมาแล้ว ผลการศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้ บ่งชี้ว่า นอกเหนือจากเชื้อไวรัส vvIBDV ท้องถิ่นที่มีความรุนแรงสูงแล้ว ยังมีเชื้อไวรัสสายพันธุ์อื่นๆ อุบัติใหม่ขึ้นในยุโรป และพื้นที่อื่นๆ ที่เชื้อไวรัสกลายเป็นเชื้อประจำถิ่นไปแล้ว สถานการณ์ของโรค IBD จึงมีความซับซ้อนขึ้นจากเดิมมาก ทำให้การควบคุมโรคโดยวัคซีนเป็นสิ่งท้าทายมากขึ้น

เชื้อไวรัส IBDV มีจีโนมเป็นอาร์เอ็นเอสายคู่สองท่อน โดยท่อนแรกคือท่อนเอ ประกอบด้วย ORFs (open reading frames) ที่ทับซ้อนกันบางส่วน 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่เป็น โพลีโปรตีน (Polyprotein, PP) ที่ถูกตัดด้วยเอนไซม์กลายเป็นโปรตีนโครงสร้าง 2 ชนิด ได้แก่ โปรตีน VP2 และ VP3 (Viral protein 2 and 3) และเอนไซม์ย่อยโปรตีนเซอร์รีน ได้แก่ โปรตีน VP4 โดย PP เป็นตัวกลางสำคัญที่มีบทบาทสำคัญต่อการกดภูมิคุ้มกัน และพยาธิกำเนิดของโรค โปรตีน VP2 ประกอบด้วยตำแหน่งที่มีคุณสมบัติเป็นแอนติเจนที่สำคัญสำหรับการเหนี่ยวนำแอนติบอดีชนิดนิวทรัลไลเซชัน ส่วนที่ 2 ส่วน VP5 ใช้สำหรับการสังเคราะห์เป็นส่วนที่มีขนาดเล็ก และการแพร่กระจายเชื้อไวรัสจากเซลล์ที่ติดเชื้อ โครงสร้างแบบคริสตัลของโปรตีน VP2 บ่งชี้ว่า การเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโน ส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งที่โผล่ยื่นออกมาจากอนุภาคไวรัส และประกอบด้วย บริเวณที่มีความแปรปรวนสูง (Hypervariable region, hVP2) ท่อนที่สองคือ ท่อนบี ประกอบด้วย เอนไซม์โพลีเมอเรส (VP1) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มจำนวนของอาร์เอ็นเอ

เชื้อไวรัสวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องในฟาร์ม

เมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมานี้ เชื้อไวรัสสายพันธุ์ท้องถิ่นจากทวีปต่างๆ แสดงให้เห็นถึง การแลกเปลี่ยนของบางตำแหน่งสำคัญของ VP2 การกลายพันธุ์แบบตำแหน่งเดียว หรือร่วมกันที่บริเวณเหล่านี้ส่งผลต่อความรุนแรงของเชื้อไวรัส IBDV ในท้องถิ่น การทดลองแทนที่กรดอะมิโนที่ตำแหน่ง 253, 279 และ 284 ใน VP2 ของเชื้อไวรัส vvIBDV ส่งผลให้เชื้อไวรัสสูญเสียคุณสมบัติความรุนแรงของเชื้อไวรัส อย่างไรก็ตาม การกลายพันธุ์ตำแหน่งเดียวที่ 253 หรือ ใน VP2 ส่งผลให้เชื้อไวรัส att IBDV (Attenuated IBDV) มีความรุนแรงเพิ่มขึ้นได้ นอกจากนั้น การกลายพันธุ์ที่ตำแหน่ง 212 พบได้บ่อยในเชื้อไวรัส vvIBDV ที่ตรวจพบล่าสุด โดยมีอิทธิพลต่อโครงสร้างของ VP2 และส่งผลต่อคุณสมบัติทางแอนติเจนของเชื้อไวรัส กรดอะมิโน S แทนที่ G ตำแหน่งที่ 254 มีรายงานการตรวจพบจากเชื้อไวรัส vvIBDV ในไก่ที่ให้วัคซีน cIBDV บ่งชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลของการกลายพันธุ์ต่อการให้วัคซีนล้มเหลว ไก่ที่ให้วัคซีนเชื้อเป็นชนิดกลายพันธุ์สายพันธุ์เดลาแวร์-อี แล้วป้อนเชื้อพิษทับด้วยไวรัสกลายพันธุ์เดลาแวร์-อี ที่หลบหลีกแอนติบอดีได้ โดยประกอบด้วยกรดอะมิโน S ที่ตำแหน่ง 254 สามารถก่อโรคที่ต่อมเบอร์ซาอย่างรุนแรง

ในสหรัฐฯ หนึ่งในสามของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ท้องถิ่นทั้งหมด 300 ตัวอย่าง ไม่สามารถทำปฏิกิยากับโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อ VP2 ที่เคยใช้สำหรับตรวจหาเชื้อไวรัส IBDV มาแล้วมากกว่าสองทศวรรษ บ่งชี้ว่า มีการวิวัฒนาการของเชื้อไวรัสอย่างมาก ตัวอย่างเชื้อไวรัส IBDV สายพันธุ์ท้องถิ่น ประกอบด้วย VP2-epitopes chimeric ของเชื้อไวรัสอย่างน้อย 3 สายพันธุ์ แสดงให้เห็นถึง ความหลากหลายของแอนติเจน และความรุนแรงของเชื้อไวรัส การกลายพันธุ์ที่พบได้บ่อยใน VP2 บ่งชี้ว่า บางตำแหน่งอยู่ภายใต้แรงกดดันคัดเลือกทางพันธุกรรม และการกลายพันธุ์ตำแหน่งเดียว หรือแอนติเจนนิค ดริฟท์ เอื้อให้เชื้อไวรัสหลบหลีกแอนติบอดีได้

รีแอสซอร์ตเมนต์ทางพันธุกรรรมต่อการระบาดของเชื้อไวรัส

การรีแอสซอร์ตเมนต์ทางพันธุกรรมอุบัติขึ้นเป็นครั้งแรกจากเชื้อไวรัสชนิด vvIBDV ราวปี พ.ศ. 2522 ในยุโรป เชื่อว่าเชื้อไวรัสที่พึ่งตรวจพบเกิดจากบรรพบุรุษเผ่าพันธุ์ร่วมกัน โดย vvVP2 พบในปี พ.ศ. 2503 และ vvVP1 จากสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสัตว์ปีกไม่ทราบชนิด พบในปี พ.ศ. 2523 บ่งชี้ว่า โปรตีนทั้งสองชนิดของเชื้อไวรัส vvIBDV มีวิวัฒนาการจากเวลาเริ่มต้นที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมล่าสุด แสดงให้เห็นว่า เชื้อไวรัสรีแอสซอร์ตแทนต์ส่วนใหญ่จากทั่วโลกมีท่อนเอจากเชื้อไวรัสชนิด vvIBDV ที่มีเครื่องหมายกำหนดความรุนแรงหลักในกรดอะมิโนในโปรตีน VP2 ได้แก่ 222A, 256I, 94I และ 299S (เชื้อไวรัสที่อ่อนแรงลงมักพบลำดับกรดอะมิโนเป็น 253H และ 284T และ 253Q และ 284A โดยมักเกิดจากเชื้อไวรัสชนิด varIBDV) และท่อนบีมาจากเชื้อไวรัสสายพันธุ์ attIBDV เชื้อไวรัสรีแอสซอร์ตแทนต์ที่มีท่อนไวรัสมาจากซีโรไทป์ 1 และ 2 หรือท่อนเอมาจากเชื้อไวรัสชนิด attIBDV และท่อนบีมาจากเชื้อไวรัสชนิด vvIBDV ก็เคยมีรายงานการตรวจพบเช่นกัน นอกจากนั้น ยังมีรายงานการแยกเชื้อไวรัส IBDV จีโนไทป์แตกต่างกันจากต่อมเบอร์ซาอันเดียวกัน บ่งชี้ถึงการติดเชื้อร่วมกันสามารถพบได้บ่อยในฟาร์ม

การตรวจพบเชื้อไวรัสรีแอสซอร์ตแทนต์ IBDV ท้องถิ่นได้บ่อยๆ บ่งชี้ว่า เครื่องหมายทางพันธุกรรมจำเป็นต้องรวมเอายีน VP1 ไว้ในการวิเคราะห์ระบาดวิทยาระดับโมเลกุลด้วย โดยเฉพาะ หากพิจารณาแล้วว่า VP1 มีความสำคัญต่อความรุนแรงของเชื้อไวรัส เชื้อไวรัสรีแอสซอร์ตแทนต์ในพื้นที่ ประกอบด้วย ท่อนเอของ vvIBDV และท่อนบีของ attIBDV เป็นสาเหตุให้อัตราการตายน้อยลงในไก่ปลอดเชื้อเปรียบเทียบกับ vvIBDV ทั่วไป เมื่อบริเวณของ VP1 ของเชื้อไวรัสชนิด vvIBDV ถูกแลกเปลี่ยนด้วย VP1 ของเชื้อไวรัสชนิด attIBDV ผลลัพธ์ที่ได้เป็นเชื้อไวรัสรีคอมบิแนนต์ที่มีความรุนแรงและรอยโรคที่ต่อมเบอร์ซาลดลง การศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้ ตรวจพบเครื่องหมายกำหนดความรุนแรงใน VP1 ของเชื้อไวรัส IBDV ในฟาร์ม กรดอะมิโน TDN (ธรีโอนีน/กรดแอสพาติค/แอสพาราจีน) ที่ตำแหน่ง 145, 146 และ 147 สามารถพบได้เสมอในเชื้อไวรัส vvIBDV ทั้งหมด แต่ไม่พบในเชื้อไวรัสที่ไม่ใช่ vvIBDV เป็นส่วนใหญ่ การเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโน TDN ของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ vvIBDV ด้วย TEG (ธรีโอนีน/กรดกลูตามิค/ไกลซีน) หรือ NEG (แอสพาราจีน/กรดกลูตามิค/ไกลซีน) ส่งผลให้เชื้อสูญเสียความรุนแรง และการเปลี่ยนแปลงของ NEG เป็น TDN กลับเพิ่มความรุนแรงสำหรับเชื้อไวรัสชนิด attIBDV บ่งชี้ถึง บทบาทสำคัญของกรดอะมิโนทั้งสามตำแหน่งต่อการทำหน้าที่เป็นเอนไซม์โพลีเมอเรส ความรุนแรงของเชื้อไวรัสสายพันธุ์ vvIBDV โดยการแลกเปลี่ยนกรดอะมิโนตำแหน่งที่ 4 ของ VP1 ก็ส่งให้เชื้อไวรัสอ่อนแรงลงได้เช่นกัน

บทสรุป

การเลี้ยงไก่ในประเทศไทยมีการให้วัคซีนเชื้อเป็นกันอย่างแพร่หลายจนเสมือนว่า ประสบความสำเร็จในการควบคุมโรคได้ ท่ามกลางความวิตกกังวลของนักวิชาการทั่วโลกต่อปัญหาใหม่จากการปรากฏเชื้อไวรัสรีแอสซอร์ตแทนต์ โดยเฉพาะรายงานวิจัยจากประเทศจีนได้แสดงให้เห็นถึงการรีแอสซอร์ตเมนต์ผสมกันระหว่างเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงกับเชื้อไวรัสชนิดอ่อนแรง บ่งชี้ว่า การให้วัคซีนเชื้อเป็นอาจมิได้มีแต่ผลดีเพียงด้านเดียว แต่ยังสามารถเกิดความเสี่ยงจากวิวัฒนาการของเชื้อไวรัสในพื้นที่ได้เช่นเดียวกัน ผลกระทบก็คือ วัคซีนที่ใช้กันในฟาร์มไม่สามารถป้องกันโรคได้อย่างเต็มประสิทธิภาพจนถึงความล้มเหลวของการให้วัคซีนในที่สุด

เรื่องที่ 2 เชื้อแบคทีเรียและเอ็นโดท็อกซินที่เป็นสาเหตุของปัญหาเต้านมอักเสบในแม่สุกรหลังคลอด

จากการวิจัยที่ผ่านมามีการค้นพบเชื้อแบคทีเรียหลายชนิดมากที่สามารถทำให้เกิดปัญหาเต้านมอักเสบในแม่สุกรหลังคลอดได้ เชื้อแบคทีเรียที่พบได้บ่อยๆ ได้แก่ *Escherichia coli* (*E. coli*) *Streptococci Staphylococci Pseudomonas* และ *Corynebacterium* สาเหตุหนึ่งที่พบแบคทีเรียหลากหลายชนิดจนเกินไป อาจเกิดจากการตรวจวินิจฉัยและแยกแยะชนิดเชื้อแบคทีเรียชนิดหลักที่ก่อปัญหาเต้านมอักเสบในสุกรอาจยังทำได้ไม่ดีพอ

โดยทั่วไปการติดเชื้อแบคทีเรียเข้าสู่ตัวสัตว์จะเข้ามาจาก 3 ทาง คือ ทางลำไส้ มดลูก และเต้านม มีการวิจัยพบว่าปริมาณของเชื้อแบคทีเรียที่เพียงพอต่อการก่อโรคในเต้านมมีระดับต่ำมาก ที่ระดับเพียง <100 เซลล์ ก็เพียงพอต่อการก่อปัญหาแล้ว (Österlundh et al., 2002) เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคเต้านมอักเสบจะกระจาย อยู่ทั่วไปในน้ำนม หรืออาจพบอยู่ในเซลล์ที่ทำหน้าที่เก็บกินสิ่งแปลกปลอม หรือตามท่อต่างๆในเต้านม หรือในต่อมน้ำเหลืองบริเวณใกล้เคียง มีการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบในมดลูก ลำไส้ และต่อมสร้างน้ำนม (mammary gland) ว่าที่บริเวณใดมีความน่าจะเป็นที่จะเป็นแหล่งแพร่สารพิษเอ็นโดท็อกซิน (endotoxin) ที่สำคัญในกรณีที่แม่สุกรเกิดปัญหาเต้านมอักเสบ ผลการวิจัยพบว่าแบคทีเรียจากต่อมสร้างน้ำนมและลำไส้ มีส่วนในการสร้างสารพิษมากที่สุด (Morkoc et al., 1983) นอกจากนี้ยังมีการค้นพบว่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นแกรมลบที่แยกได้จากมดลูกมีปริมาณน้อยมากที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเต้านมอักเสบหลังคลอดในแม่สุกร จึงเริ่มมีความเชื่อว่ามดลูกอาจมีบทบาทน้อยมากต่อปัญหาเต้านมอักเสบ (Gerjets and Kemper, 2009) ในระยะหลังมีความเชื่อว่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อปัญหาเต้านมอักเสบมักเดินทางเข้าสู่ร่างกายทางรูเปิดของหัวนม (teat) โดยมีการวิจัยหลายครั้งพบว่าอุบัติการณ์ของเต้านมอักเสบหลังคลอดลดลงเมื่อเต้านมได้รับการป้องกันจากการเปื้อนของอุจจาระ และพบว่ามากกว่า 50% ของต่อมสร้างน้ำนมติดเชื้อแบคทีเรียก่อนคลอด แต่ไม่พบการติดเชื้อก่อน 108 วันของระยะอุ้มท้อง และพบว่าการติดเชื้อใหม่พบได้เพียง 2 วันหลังคลอดเท่านั้น (Gerjets and Kemper, 2009)

เชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่แยกได้ในสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวแม่สุกร เกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อ แหล่งที่มาของแบคทีเรียเหล่านี้ส่วนใหญ่มาจากอุจจาระและปัสสาวะของแม่สุกร ด้วยเหตุนี้การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์จึงมีความใกล้ชิดกันมาก และเชื้อแบคทีเรียที่พบได้บ่อยที่สุดทั้งในปัสสาวะและในหนองจากช่องคลอด คือ *E. coli* (Tummaruk et al., 2010)

ต่อมสร้างน้ำนมเป็นแหล่งของแบคทีเรียแกรมลบหลายชนิด ได้แก่ *E. coli Klebsiella Clostridium Actinobaculum suis Pseudomonas aeruginosa Proteus species* และ มีแกรมบวกเป็นบางส่วน ได้แก่ *Enterococci Streptococcus fuecalis Staphylococcus* spp. และ *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Pinsumrit et al., 2004; Baer and Bilkei, 2005) ในจำนวนเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบทั้งหมด เชื้อ *E. coli* พบบ่อยและมีความสำคัญต่อปัญหาเต้านมอักเสบหลังคลอดมากที่สุด จากการวิจัยพบว่า เชื้อ *E. coli* สามารถทำให้เต้านมแห้ง (agalactia) และในช่วงหลังคลอด *E. coli* ก่ออาการได้ทั้งแบบเฉียบพลันและไม่แสดงอาการใดๆ เลย อย่างไรก็ดี เมื่อนำเชื้อ *E. coli* ฉีดใส่เต้านมของแม่สุกรหลังคลอดสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดเต้านมอักเสบตามมาได้ อย่างไรก็ดี แม่สุกรแต่ละตัวมีความทนทานต่อโรคแตกต่างกัน บางตัวก็แสดงอาการรุนแรง บางตัวก็ไม่แสดงอาการใดๆ เลย จากการวิจัยพบว่า ไม่ถึง 50% ของเต้านมที่ตรวจพบว่ามีเชื้อแบคทีเรียอยู่และมีเซลล์อักเสบเกิดขึ้น มีการแสดงอาการของเต้านมอักเสบให้เห็นด้วยตาเปล่า (Persson et al., 1996)

อย่างไรก็ดี เชื้อ *E. coli* บางสเตรนก็มีความเกี่ยวข้องกับเต้านมอักเสบในแม่สุกรมากกว่าบางสเตรน เช่น มีการกล่าวถึงเชื้อ *E. coli* ที่สามารถผลิตสารพิษได้ (Shigatoxin) ว่ามีศักยภาพในการก่ออาการทางคลินิก เชื้อ *E. coli* ที่แยกได้จากเต้านมอักเสบมีหลายชนิด และพบการดื้อยามากพอสมควร โดยยาที่เคยพบว่ามีความไวรับมากที่สุด คือ เจนต้ามัยซิน เชื้อ *E. coli* ที่

แยกได้จากเต้านมคนละเต้ากันมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ *E. coli* ที่แยกได้จากเต้านมเดียวกันแต่ต่างเวลามีลักษณะเหมือนกัน บ่งชี้ว่าการติดเชื้อน่าจะเกิดขึ้นที่เต้านม (galactogenous route of infection) จากข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าเต้านมอักเสบในแม่สุกรเกิดจากเชื้อ *E. coli* หลายสเตรนที่มีสารพิษต่างๆ ชนิดกันและมีความรุนแรงต่างกัน มีการศึกษาทางจีโนมของ *E. coli* พบว่ามีจีโนมหลักๆ ประมาณ 30% เท่านั้นที่พบในสเตรนต่างๆ เหล่านี้ ในอนาคตอาจมีวิธีการที่จำเพาะมากขึ้นในการจำแนกเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคเต้านมอักเสบได้ชัดเจนขึ้น (Hacker at al., 2004)

มีการวิจัยพบว่าสารพิษไลโปโพลีแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide (LPS) endotoxin) ที่พบในแบคทีเรียแกรมลบมีความสำคัญมากต่อการเกิดอาการไข้นมหลังคลอดในสุกร (Elmore et al., 1978) สารพิษเหล่านี้เข้าสู่ร่างกายสัตว์ทางมดลูก ลำไส้ และต่อมสร้างน้ำนม การแสดงอาการทางคลินิกสัมพันธ์กับสารพิษเหล่านี้มีความสลับซับซ้อนสูงเนื่องจากเกี่ยวข้องกับสารเคมีหลายชนิด การฉีดสารพิษที่สกัดจากเชื้อ *E. coli* เข้าสู่ร่างกายสุกรทางเส้นเลือด ทางเต้านม มดลูก หรือใต้ผิวหนังสามารถเหนี่ยวนำให้แม่สุกรเกิดอาการไข้นมหลังคลอดได้ นอกจากนี้ยังทำให้ค่าของแร่ธาตุบางตัวในกระแสเลือดเปลี่ยนแปลงไปได้ เช่น พบการลดลงของแคลเซียม สังกะสี และเหล็กสัมพันธ์กับการได้รับสารพิษ (endotoxin) และพบฮอร์โมนคอติซอลเพิ่มสูงขึ้น การหลั่งนมน้ำเหลืองและน้ำนมปกติขึ้นกับความสมดุลขององค์ประกอบหลายๆ อย่างรวมทั้งความสมดุลย์ของฮอร์โมนด้วย ความสมดุลย์ต่างๆ เหล่านี้อาจสูญเสียไปพร้อมๆ กับการที่สารพิษ LPS ไปยับยั้งฮอร์โมนโปรแลกตินจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า เพิ่มคอติซอล และลดฮอร์โมนไทรอยด์ ทำให้ปริมาณน้ำนมลดต่ำลง (Gerjets and Kemper, 2009)

เอกสารอ้างอิง

Baer, C., Bilkei, G., 2005. Ultrasonographic and gross pathological findings in the mammary glands of weaned sows having suffered recidividing mastitis metritis agalactia. Reprod. Dom. Anim. 40: 544–547.

Elmore, R.G., Martin, C.E., Berg, P., 1978. Absorption of Escherichia coli endotoxin from the mammary glands and uteri of early postpartum sows and gilts. Theriogenology 10: 439–445.

Gerjets, I., Kemper, N. 2009. Coliform mastitis in sows: A Review. J. Swine Health Prod. 17: 97–105.

Hacker, J., Hochhut, B., Middendorf, B., Schneider, G., Buchrieser, C., Gottschalk, G., Dobrindt, U., 2004. Pathogenomics of mobile genetic elements of toxigenic bacteria. Int. J. Med. Microbiol. 293: 453–461.

Kemper, N., Gerjets, I., 2009. Bacteria in milk from anterior and posterior mammary glands in sows affected and unaffected by postpartum dysgalactia syndrome (PPDS). Acta Veterinaria Scandinavica 51: 26.

Morkoc, A., Backstrom, L., Lund, L., Smith, A.R., 1983. Bacterial endotoxin in blood of dysgalactic sows inrelation to microbial status of uterus, milk and intestine. JAVMA 183: 786–789.

Persson, A., Pedersen MÖrner, A., Kuhl, W., 1996. A long-term study on the health status and performance of sows on different feed allowances during late pregnancy. III. Excherichia coli and other bacteria, total cell content, polymorphonuclear leukocytes and pH in colostrums and milk during the first 3 weeks of lactation. Acta Vet Scand 37: 293–313.

Pinsumrit, K., Suparattanasit, M., Oponsawat, A., Tummaruk, P., Kunavongkrit, A., 2004. Survival rates, growth rates, weaning weights and the impact of a colostrums supplement in low birthweight piglets. Thai Journal of Veterinary Medicine 34: 49–56.

Tummaruk, P., Kesdangsakonwut, S., Prapasarakul, N., Kaeoket, K., 2010. Endometritis in gilts: reproductive data, bacterial culture, histopathology, and infiltration of immune cells in the endometrium. Comp. Clin. Pathol. 19: 575–584.

Österlundh, I., Hultén, F., Johannison, A., Magnusson, U. 2002. Sows intramammarily inoculated with Escherichia coli at parturition: I. Functional capacity of granulocytes in sows affected or non-affected by clinical mastitis. Vet. Immunol. Immunop. 90: 35–44.

เรื่องที่ 3 ปัญหาการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ช้า (delayed puberty) ในสุกรสาว

สุกรสาวโดยปกติจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุเฉลี่ย 6-8 เดือน (Tummaruk et al., 2007, 2009) อายุของสุกสาวเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ปกติมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง (ตารางที่ 1) ทั้งภายในฟาร์มเดียวกัน และระหว่างฟาร์ม โดยขึ้นกับปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ **พันธุ์ของแม่สุกร การได้รับการกระตุ้นจากพ่อสุกร ฤดูกาล การคัดเลือกสายพันธุ์ และ การจัดการ**

สุกรสาวพันธุ์แลนด์เรซและลาร์จไวท์ โดยทั่วไปแสดงการเป็นสัดครั้งแรกเร็วกว่าสุกรพันธุ์ดูรอก และแฮมเชียร์ ประมาณ 4-6 สัปดาห์ และโดยทั่วไปสุกรพันธุ์ผสมระหว่างแลนด์เรซและลาร์จไวท์มักจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็วกว่าสุกรพันธุ์แท้ **การคัดเลือกพันธุ์ภายในฝูงสุกรสามารถลดอายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ของสุกรลงได้ เนื่องจากอายุ และการแสดงการเป็นสัดของสุกรสาวเป็นลักษณะที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุ์กรรมได้ดีพอสมควร**

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ในสุกรสาวและอัตราการเจริญเติบโตตั้งแต่แรกเกิดจนสุกรสาวถูกส่งขึ้นใช้งาน (ที่มา: Tummaruk et al. (2009) Animal Reproduction Science 110: 108-122)

อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (เดือน)	จำนวน	อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)
4	31	626.7[a]
5	660	604.1[b]
6	1619	588.3[c]
7	689	560.8[d]
8	204	541.3[e]
9	89	542.9[e]
10	37	545.7[de]

[a,b,c,d,e] ตัวอักษรยกที่แตกต่างกันภายในคอลัมป์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

เมื่อสุกรสาวมีร่างกายที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว สิ่งที่จะทำให้มีการแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดที่สำคัญที่สุด คือ การกระตุ้นด้วยพ่อสุกรที่โตเต็มวัย สุกรสาวควรได้รับการสัมผัสกับพ่อสุกรทั้งสัมผัสโดยตรง หรือผ่านคอก ทันทีที่สุกรสาวอายุครบ 160-180 วัน การสัมผัสพ่อสุกรอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้สุกรสาวแสดงการเป็นสัดครั้งแรกได้เร็วขึ้นถึง 30 วัน พ่อสุกรที่อายุน้อยกว่า 8 เดือน มีความสามารถในการกระตุ้นน้อยกว่าพ่อสุกรอายุมากกว่า 12 เดือน ผลการวิจัยพบว่าการให้สุกรสาวสัมผัสกับพ่อสุกรวันละ 1-2 ชั่วโมงได้ผลดีกว่าการให้พ่อสุกรและสุกรสาวสัมผัสกันตลอดเวลา **การใช้พ่อสุกรสลับกันจะดีกว่าการใช้พ่อสุกรตัวเดิมตลอดเวลา** สุกรสาวบางตัวจะไม่ตอบสนองต่อพ่อสุกรถ้าเริ่มสัมผัสเร็วกว่าอายุ 140 -150 วัน และอาจมีผลเสียมากกว่าผลดี รูปที่ 1 แสดงลักษณะและขนาดอวัยวะสืบพันธุ์ของสุกรสาวอายุ 8 เดือน ที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วและยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์

สุกรสาวที่เลี้ยงภายในโรงเรือนจะแสดงการเป็นสัดครั้งแรกเร็วกว่าสุกรที่เลี้ยงแบบปล่อยทุ่ง ในประเทศไทย สุกรสาวที่ถูกเลี้ยงในกรงตับก่อนการแสดงการเป็นสัดครั้งแรกอาจมีปัญหาการเป็นสัดช้าได้เช่นกัน **สุกรก่อนวัยเจริญพันธุ์ควรถูกเลี้ยงในกลุ่มขนาด 4-8 ตัวต่อกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการให้พ่อสุกรกระตุ้นได้อย่างทั่วถึง และสะดวกต่อคนตรจสัดในการเช็คได้อย่างละเอียดทุกตัว** ถ้าจำนวนของสุกรสาวต่อกลุ่มใหญ่ขึ้นความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจเช็คสัดจะลดลง

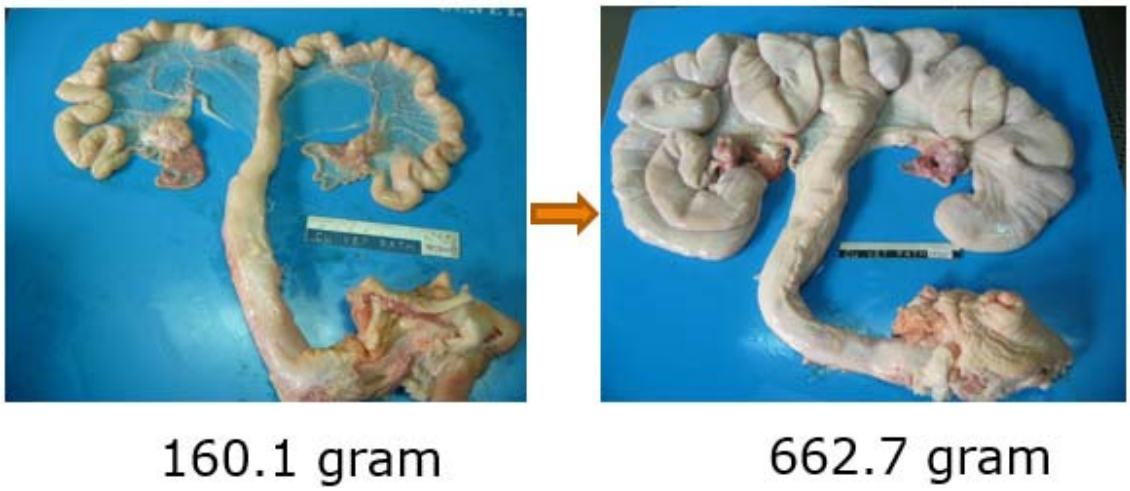
อาหารมีผลต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ในสุกรสาวเช่นกัน สุกรสาวควรได้รับอาหารที่มีพลังงานสูงในช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์เพื่อเพิ่มการทำงานของรังไข่ สุกรสาวที่ได้กินอาหารเต็มที่จะเป็นสัดเร็วกว่าสุกรสาวที่ถูกจำกัดอาหาร ความเครียดจาก

การขนส่งหรือการเคลื่อนย้ายจะช่วยทำให้สุกรสาวที่ใกล้เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ แสดงความเป็นสัดครั้งแรกได้เร็วขึ้น ผลนี้จะเกิดดีถ้าทำร่วมไปกับการสัมผัสพ่อสุกร การขยายพื้นที่คอก หรือการลดจำนวนตัว/ครอกลง **การรวมกลุ่มของสุกรสาวจำนวนมากเกินไปจะทำให้เกิดการแบ่งกลุ่ม บางตัวถูกจำกัดการกินอาหาร และน้ำเกิดการต่อสู้กันทำให้การเป็นสัดนานออกไป** ปัจจัยที่เป็นบ่งเกิดของความเครียดเหล่านี้ควรทำให้เหลือน้อยที่สุดในฝูงสุกรทดแทน

ในบางครั้งสุกรสาวอาจจะมีการตกไข่ปกติ แต่ไม่แสดงการเป็นสัด หรือเป็นสัดไม่ชัดเจน ถึงแม้จะมีพ่อกระตุ้น ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า **เป็นสัดเงียบ** (silent estrus **หรือ** behavioral anoestrus) **ในบางครั้งถึงแม้จะมีระบบการตรวจสัดที่ดีแล้ว การเป็นสัดเงียบก็จะยังสามารถเกิดขึ้นได้ สาเหตุไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด และไม่มีการรักษาที่ได้ผลถึงแม้จะใช้ฮอร์โมน** ถ้าผสมสุกรเหล่านี้ก็สามารถผสมติดให้ตามปกติ แต่ส่วนใหญ่สุกรสาวเหล่านี้จะถูกคัดทิ้งมากกว่า อย่างไรก็ดีการจัดการตรวจสัดควรตรวจสอบให้แน่ชัดก่อนจะวินิจฉัยว่าเป็นปัญหาการเป็นสัดเงียบ การเป็นสัดเงียบสามารถวินิจฉัยแยกจากปัญหาเป็นสัดช้า (delayed puberty) ได้โดยการตรวจระดับฮอร์โมนส์โปรเจสเตอโรน โดยการเก็บตัวอย่างเลือด 2 ครั้ง ห่างกัน 7-14 วัน ถ้ามีโปรเจสเตอโรนสูงกว่า 2 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ก็ถือว่ามีการทำงานของรังไข่แล้ว

การแก้ไขปัญหาการเป็นสัดช้าในภาคสนามทำได้โดยการพยายามเหนี่ยวนำให้สุกรสาวเป็นสัดโดยการขนย้าย รวมกลุ่ม จำกัดอาหารและน้ำ เพิ่มอาหาร และการสัมผัสกับพ่อสุกรมากขึ้นถ้ายังไม่แสดงอาการเป็นสัดภายในอายุ 10 เดือน ควรคัดทิ้ง

ในบางครั้งอาจใช้ฮอร์โมนร่วมในการรักษาด้วย ฮอร์โมนที่ทำให้สุกรสาวเป็นสัดและตกไข่ได้แก่ ฮอร์โมนส์โกนาโดโทรปิน (PMSG) ปริมาณ 400-600 IU ฉีดเข้ากล้ามหรืออาจใช้ร่วมกับ hCG อีก 200-300 IU การใช้ฮอร์โมนเหล่านี้สุกรสาวจะต้องตอบสนองภายใน 3-5 วัน หลังฉีดฮอร์โมน ปัจจุบันฮอร์โมนส์เหล่านี้มีให้เลือกใช้ได้หลายชื่อการค้า (Knox et al., 2000; Manjarin et al., 2010) อย่างไรก็ดีการใช้ฮอร์โมนเหล่านี้ควรใช้ให้น้อยที่สุดและใช้เท่าที่จำเป็น



รูปที่ 1 อวัยวะสืบพันธุ์ของสุกรสาวอายุ 8 เดือน น้ำหนัก >140 กิโลกรัม ที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ (รูปซ้าย) เปรียบเทียบกับสุกรสาวที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว (รูปขวา)

เอกสารอ้างอิง

Knox, R.V., Tudor, K.W., Rodriguez-Zas, S.L., Robb, J.A. 2000. Effect of subcutaneous vs intramuscular administration of P.G. 600 on estrual and ovulatory responses of prepubertal gilts. J Anim Sci. 78: 1732–1737.

Manjarin, R., Dominguez, J.C., Castro, M.J., Alegre, B., Driancourt, M.A., Kirkwood, R.N., 2010. Effect of hCG on early luteal serum progesterone concentration in PG600-treated gilts. Reprod Domest Anim. 45: 555-557.

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., 2007. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. Anim Reprod Sci. 99: 167-181.

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., 2009. The association between growth rate, body weight, backfat thickness and age at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts. Anim Reprod Sci. 110: 108-122.

เรื่องที่ 4 การจัดการสุขภาพของฝูง (Herd health management)

ความหมาย

ฝูง (herd) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกันในช่วงระยะเวลาหนึ่งซึ่งได้รับอิทธิพลจากสิ่งต่างๆ ร่วมกัน เช่น อิทธิพลของอาหาร การจัดการ และการดูแลเอาใจใส่ เป็นต้น

สุขภาพของฝูง (herd health) หมายถึงโปรแกรมการจัดการให้สัตว์มีสุขภาพและผลผลิตที่ดีควบคู่กันไปตามที่ได้วางแผนเอาไว้

การจัดการสุขภาพของฝูง (herd health management) เป็นการรวมกันของกิจกรรมที่สัตวแพทย์ดำเนินการอยู่เป็นประจำกับการจัดการฝูงที่ดีที่วางแผนเอาไว้เพื่อที่จะรักษาสุขภาพและการให้ผลผลิตของสัตว์ที่ดีควบคู่กันไปอย่างเหมาะสมอย่างยั่งยืนได้

วัตถุประสงค์ (Objectives) ของการจัดการสุขภาพของฝูง

การจัดการสุขภาพของฝูงในปศุสัตว์ จะมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญๆ ในการเลือกการจัดการลักษณะดังกล่าวมาใช้ในฟาร์มดังนี้

วัตถุประสงค์หลัก (The primary objective)

1. เพื่อรักษาสุขภาพและผลผลิตของสัตว์ให้อยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยที่เจ้าของจะต้องได้ผลกำไรกลับคืนทางเศรษฐกิจ (economic returns) มากที่สุดด้วย

2. เพื่อควบคุมและจัดการสุขภาพและผลผลิตของสัตว์ที่ระดับของประสิทธิภาพที่สูง ในขณะเดียวกันต้องค้นหาและนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องอีกด้วย

จะเห็นได้ว่า วัตถุประสงค์หลักทั้งสองข้อนั้นมีความหมายที่คล้ายคลึงกัน โดยในปัจจุบันและในอนาคตจะใช้วัตถุประสงค์ในข้อที่สองมากกว่าข้อแรก เนื่องจากความหมายนั้นครอบคลุมต่อการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องต่อไปเรื่อยๆ

วัตถุประสงค์รอง (The secondary objective)

1. เพื่อสวัสดิภาพสัตว์ ให้สัตว์อยู่สบายและไม่ทุกข์ทรมานจากการเลี้ยงและการดูแล
2. เพื่อลดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมที่มาจากของเสียของสัตว์ (animal waste)
3. เพื่อแนวทางในการป้องกันโรคสัตว์สู่คนหรือคนสู่สัตว์ (zoonosis)
4. เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสิ่งเจือปน (contaminants) หรือสิ่งตกค้าง (residues) ของสารต่างๆในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทั้งในรูปที่ยังไม่แปรรูปและแปรรูปแล้ว

เป้าหมายของสุขภาพและการแสดงออกทางด้านผลผลิตของสัตว์

(Targets of animal health and production performance)

เป็นระดับของผลผลิตและสุขภาพของสัตว์ที่ถูกพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนร่วมกันแล้วว่าอยู่ในช่วงปริมาณที่ได้รับอย่างเหมาะสม และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้รับกลับมานั้นดีที่สุดต่อการลงทุนลงไป หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่ง คือ เป็นระดับที่เป็นเป้าหมายเพื่อปฏิบัติให้ได้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางเอาไว้โดยอยู่ในช่วงที่เหมาะสมระหว่างสุขภาพและผลผลิตที่ได้ ที่นำมาซึ่งผลกำไรมากที่สุดควบคู่กันไป ซึ่งหลักการดังกล่าวจะแตกต่างไปจากหลักการจัดการในอดีต ที่มักจะมุ่งเน้นถึงผลผลิตให้ได้มากที่สุดเพื่อให้ได้ผลกำไรตอบแทนมากที่สุดโดยไม่คำนึงถึงสุขภาพของสัตว์ที่ทรุดโทรมหรือมีปัญหาเกิดโรคขึ้น

หรือไม่แต่อย่างใดเลย ทำให้เจ้าของฟาร์ม เกษตรกรผู้เลี้ยงปศุสัตว์ทั้งหลายต้องสูญเสียสัตว์ที่ดีก่อนเวลาอันควร ซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มต้นทุนในการซื้อสัตว์เข้ามาทดแทนเร็วขึ้นกว่าปกติ ทำให้ผลกำไรสูงสุดที่ได้อาจจะไม่ได้เป็นผลกำไรที่แท้จริง ซึ่งส่วนใหญ่ต้นทุนค่าพันธุ์สัตว์เป็นต้นทุนแอบแฝงที่เกษตรกรผู้เลี้ยงปศุสัตว์ทั้งหลายมักจะไม่ค่อยให้ความสำคัญตรงจุดนี้ เนื่องมาจากสัตว์เหล่านั้นยังไม่ได้ให้ผลผลิตคือเงินทองกลับคืนมา

ผลต่างในด้านการแสดงออกของการให้ผลผลิต(shortfalls in performance) คือผลต่างที่เกิดเนื่องจาก ลักษณะการแสดงออกทางด้านผลผลิตที่ได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้(targets of performance) กับระดับความสามารถที่ปฏิบัติหรือเกิดขึ้นจริงในฟาร์ม(actual level) นั่นคือ

ผลต่างที่เกิดขึ้น = เป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้ – ระดับความสามารถที่เกิดขึ้นจริง

(The shortfalls in performance = Targets of performance – The actual level)

ผลต่างที่โดยส่วนใหญ่จะขาดหายไปมากกว่าได้มาเกินนั้น จะต้องถูกจำแนกแยกแยะว่าการปฏิบัติที่ได้จริงนั้นต่ำกว่าเป้าหมายเป็นผลดีหรือผลเสียอันไม่พึงประสงค์ ซึ่งลักษณะการแสดงออกในบางครั้งค่าที่ได้ต่ำกว่าอาจจะเป็นผลดีมากกว่าผลเสีย เช่น จำนวนเซลล์ร่างกายที่มีในน้ำนม(somatic cell counts ; SCC) ที่ได้ลดต่ำกว่าเป้าหมายย่อมดี เพราะบ่งบอกภาวะของโคนมที่อุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบมีลดลงตามไปด้วย สัตวแพทย์จะต้องคอยดูแลตรวจสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะกำหนดผลของการปฏิบัติที่ได้ทำลงไปและกระทำซ้ำอย่างต่อเนื่องเป็นพื้นฐานอยู่เสมอต่อไป

องค์ประกอบของโปรแกรมการจัดการสุขภาพของฝูง

1. สัตวแพทย์เข้าตรวจเยี่ยมฟาร์มปศุสัตว์ตามตารางอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ
2. เกษตรกรผู้เลี้ยงหรือเจ้าของฟาร์มมีการจัดการฟาร์มที่ดี
3. การจัดเก็บบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านผลผลิตและสุขภาพของปศุสัตว์
4. ให้คำปรึกษาและให้ความร่วมมือจากสัตวแพทย์และทุกๆฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ความสำเร็จของโปรแกรมการจัดการสุขภาพของฝูง ขึ้นอยู่กับ

1. ความสามารถของสัตวแพทย์แต่ละบุคคล
2. ระดับของการจัดการที่เกิดจากเกษตรกรผู้เลี้ยงหรือเจ้าของฟาร์ม
3. ความน่าเชื่อถือและความมีอยู่พอเพียงของข้อมูล
4. ความสามารถและการติดตามผลของคำแนะนำแต่ละอย่าง

โครงร่างการจัดการสุขภาพและผลผลิตของฝูง

(Herd health and production management protocol)

แบบแผนโครงร่างในการจัดการทั้งสุขภาพและการให้ผลผลิตของฝูงปศุสัตว์ (รูปที่ 1) จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ล่วงหน้าดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น หลังจากนั้น วัตถุประสงค์แต่ละส่วนจะก่อให้เกิดการดำเนินการหรือการปฏิบัติที่แตกต่างกันไป ย่อมส่งผลให้การวางแผนแตกต่างกันไปเช่นเดียวกัน

กิจกรรมต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นจะประกอบไปด้วย 4 กิจกรรมหลักซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันและก่อให้เกิดวงจรการจัดการสุขภาพและผลผลิตของฝูงเกิดขึ้น ดังนี้

1. การวางแผน

เป็นพื้นฐานสำคัญในการวางแนวทางของการปฏิบัติ เพื่อต้องการให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดรูปแบบการบริหารและการจัดการฟาร์มในอนาคต โดยแบ่งออกได้เป็น

ระยะยาว : เป็นส่วนที่ต้องมีการวางแผนและการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นปี เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทั้งทางด้านสุขภาพและผลผลิต โดยการวางแผนในระยะยาวโดยส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับ การขยายขนาดของฟาร์ม แรงงาน ระบบการเฝ้าระวังและป้องกันโรค โดยจะต้องมีการประสานงานกันระหว่างสัตวแพทย์และเจ้าของฟาร์มเพื่อการตัดสินใจดังกล่าว

ระยะกลาง : โดยจะมีการตั้งเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งและจะต้องทำให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด เช่น ลดอัตราการแท้งลงให้เหลือน้อยกว่าร้อยละ 4 ของฝูง เพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำนมให้ได้ร้อยละ 5 เป็นต้น

ระยะสั้น : เป็นโปรแกรมที่จะต้องดำเนินการในช่วงเวลานั้นๆ อยู่เป็นประจำ เช่น การถ่ายพยาธิ ฉีดวัคซีนตามโปรแกรม การคัดโคป่วยทิ้ง การเก็บเกี่ยวพืชอาหารสัตว์ก่อนหมดฤดูกาล หรือการทำหญ้าหมัก เป็นต้น

การกำหนดเป้าหมายล่วงหน้า (preset targets) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกันไปในแต่ละฟาร์ม แต่ละหน่วย (unit) ของการผลิต โดยเจ้าของฟาร์ม ผู้ปฏิบัติและสัตวแพทย์ควรจะต้องมีความเข้าใจให้ตรงกันก่อนดำเนินการ หลังจากนั้น เมื่อผ่านกระบวนการดำเนินการ การประเมินและติดตามผลแล้ว จะทำให้ทราบว่าได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ หากใช่จึงเริ่มมีการกำหนดวัตถุประสงค์ใหม่ต่อๆ ไป หากไม่ใช่ ควรจะต้องกลับมาทบทวนวัตถุประสงค์เดิมที่ตั้งไว้ว่ามีข้อบกพร่องตรงจุดไหน ทำการแก้ไขโดยการปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์และการดำเนินการเดิมเสียใหม่แล้ว ประเมินและติตามผลต่อไปเป็นวัฏจักรเช่นนี้เรื่อยไปจนกว่าจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. **การปฏิบัติงานตามแผนการหรือการดำเนินการ**

ในขั้นตอนนี้เป็นการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับแผนการที่ได้ตั้งเอาไว้ โดยกำหนดวิธีการดำเนินงาน ระยะเวลาที่ใช้ และผลการดำเนินการที่คาดหมายไว้ หลังจากนั้นจะต้องดำเนินการตรวจสอบโดยละเอียดซึ่งประกอบไปด้วยการตรวจสอบโดยละเอียดในด้านการตรวจฟาร์มในภาคสนาม ด้านการตรวจสอบข้อมูลที่จัดเก็บและบันทึกลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใดๆ และด้านการตรวจสอบทางคลินิกหรือห้องปฏิบัติการ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการประเมินสถานภาพของฟาร์มโดยรวมอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบว่า ณ ปัจจุบันฟาร์มมีสถานภาพและจุดยืนอยู่ตรงไหน ซึ่งเมื่อทราบสถานภาพดังกล่าวแล้วจึงจะสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาประกอบในการตัดสินใจลงมือปฏิบัติการตามวัตถุประสงค์ต่อไปได้ โดยจำแนกการตัดสินใจและการดำเนินการไปตามการตรวจสอบโดยละเอียดของทั้งสามด้านดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนี้

การตรวจสอบโดยละเอียดทางภาคสนามภายในฟาร์ม เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจฟาร์มในด้านต่างๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการต่างๆ เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการ กิจกรรมทั่วๆ ไปของผู้ปฏิบัติ ข้อดี-ข้อเสียในแต่ละจุด เป็นต้น นอกจากนั้น ควรมีการสำรวจบริเวณใกล้เคียงที่ฟาร์มตั้งอยู่ เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงต่อแนวทางในการป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นด้วย เช่น ปัญหาภัยพิบัติธรรมชาติ ปัญหาโรคระบาด ปัญหาทางด้านสังคมและชุมชนต่างๆ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากภาคสนามจะนำไปสู่การประกอบการตัดสินใจต่อไป

การตรวจสอบโดยละเอียดทางด้านข้อมูล ซึ่งทางฟาร์มจะต้องมีการจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวสัตว์ หน่วยการผลิต อาหารที่ใช้และการให้อาหาร การจัดการต่างๆ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บไว้ในสมุดบันทึกประจำวันประจำคอกหรือหน่วย หรือจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลต่างๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงการวางระบบฐานข้อมูลของฟาร์ม โดยข้อมูลต่างๆ ที่จดบันทึกและถูกจัดเก็บนั้นจะมีประโยชน์สำคัญนานับประการในการประกอบการตัดสินใจ อย่างไรก็

ตาม ในประเทศไทยประเด็นนี้ยังเป็นปัญหาสำคัญที่เจ้าของฟาร์ม ผู้ปฏิบัติและสัตวแพทย์โดยส่วนใหญ่ยังละเลยและไม่เห็นถึงความสำคัญดังกล่าว ซึ่งจะก่อให้เกิดการตัดสินใจและการวางแผนที่ผิดพลาดต่อไปได้

การตรวจสอบโดยละเอียดทางคลินิกหรือห้องปฏิบัติการ เพื่อเป็นการพิสูจน์และเป็นตัวบ่งชี้ต่อการวินิจฉัยปัญหาที่เกิดขึ้นภายในฟาร์ม ประสิทธิภาพของการจัดการและผลผลิตต่างๆ ที่ได้ รวมไปถึงสุขภาพของฝูงปศุสัตว์ที่อยู่ภายในฟาร์ม

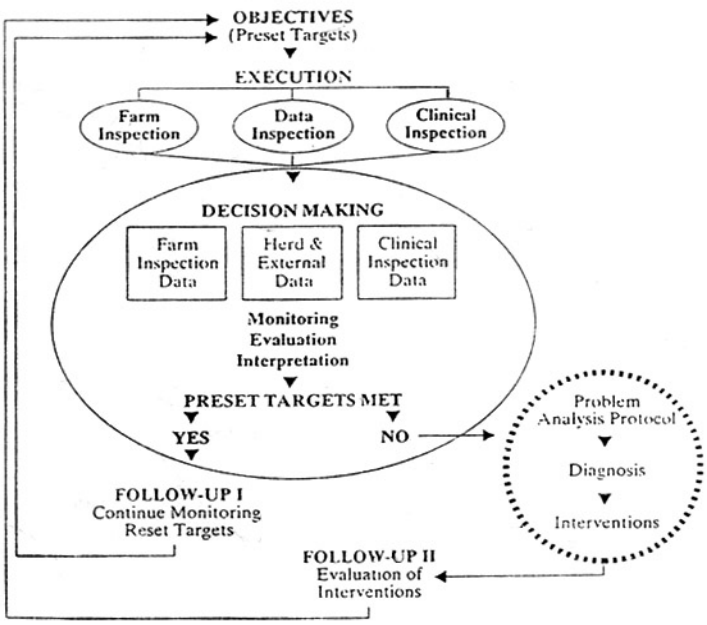
3. การประเมินผล

เมื่อผ่านการดำเนินการจากกระบวนการตัดสินใจโดยอาศัยการตรวจสอบโดยละเอียดจากทั้งสามส่วนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ขั้นตอนต่อไปเป็นการประเมินผล ซึ่งประกอบไปด้วยการสอดส่อง การดูแล การประเมินผล การแปลและอ่านผลว่าถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ หากใช่ ทำการตรวจสอบและสอดส่องดูแลอยู่เป็นประจำและตั้งเป้าหมายใหม่ต่อไป หากไม่ใช่ ควรจะต้องวิเคราะห์ปัญหา วินิจฉัยและแก้ไข หลังจากนั้นติดตามผลของการแทรกแซงแก้ไขดังกล่าวต่อไป ว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ หากไม่ใช่ ควรพิจารณาปรับเปลี่ยนเป้าหมายเดิมให้มีหลักเกณฑ์ที่สามารถพอรับได้โดยไม่ได้ตั้งวัตถุประสงค์เกินจริงเกินไป

4. การติดตามผล

หากผลการดำเนินการที่ผ่านมานั้นตรงตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้แล้วจะต้องพยายามรักษาการดำเนินการเช่นนั้นต่อไปอย่างต่อเนื่องพร้อมทั้งมีการติดตามผลอยู่เป็นประจำ หลังจากนั้น ทำการกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ใหม่ในการดำเนินการจัดการสุขภาพและผลผลิตของฝูงซึ่งเป็นวัฏจักรเช่นนี้เรื่อยไป

แต่หากเกิดปัญหาขึ้นแล้วควรวิเคราะห์ วินิจฉัยและหาแนวทางในการแทรกแซงแก้ไขปัญหาก่อน หลังจากนั้น จะต้องมีการติดตามผลเพื่อทำการประเมินถึงผลของการแทรกแซงแก้ไขดังกล่าวจนเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงทำการกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ใหม่ต่อไปได้ หากยังไม่สำเร็จภายหลังจากการแทรกแซงแก้ไขแล้วควรทำการปรับเปลี่ยนเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยซึ่งอาจจะมีการกำหนดเป้าหมายไว้สูงจนเกินไปหรือไม่ ประสิทธิภาพและศักยภาพของฟาร์มต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด หรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้มีค่าใช้จ่ายสูงมากจนเกินความสามารถของฟาร์มที่รับได้หรือไม่ เป็นต้น



รูปที่ 1 โครงร่างของการจัดการสุขภาพและผลผลิตของฝูงปศุสัตว์

เอกสารอ้างอิง

Noordhuizen, J. P. T. M. 2001. Changes in the veterinary management of dairy cattle : threats or opportunities?. Veterinary Science Tomorrow. Issue 2. p. 1 –10.

Radostits, O. M. Leslie, K. E. and Fetrow, J. 1994. Chapter 1. General principle. In : Herd Health Food Animal Production Medicine. 2nd ed. W.B. Saunders company, USA. p. 1 – 24.

เรื่องที่ 5 การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในทางปฏิบัติ

เมื่อเอ่ยถึงการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ทั่วๆ ไป จะมีแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ไปได้ 2 แนวทาง ได้แก่

1. การปรับปรุงพันธุ์เพื่อทำพันธุ์แท้ (pure breed) หรือสายพันธุ์แท้ (pure line)

สิ่งสำคัญที่จะประกาศเป็นสัตว์พันธุ์หรือสายพันธุ์แท้ชนิดใหม่ของประเทศหรือของโลก จะต้องมีลักษณะที่เป็นไปตามเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์ และต้องมีความสม่ำเสมอของลักษณะที่ถ่ายทอดระหว่างชั่วรุ่น(prepotency) ที่โดยทั่วไปเรียกกันว่า “ความนิ่ง” นั่นเอง ก่อนจะทำพันธุ์แท้ คงต้องวาดรูปสัตว์ชนิดนั้นลงบนกระดาษ วาดฝันไว้ว่าจะปั้นแต่งออกมาเป็นเช่นใด แล้วค่อยๆ บรรจงดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ไปตามความฝันนั้นๆ เช่น จะปรับปรุงพันธุ์ไก่พันธุ์แท้ คงต้องวาดว่าจะต้องการ เหนียง หงอน แข้ง เกล็ด ปีก หาง มีลักษณะอย่างไร สีอะไร เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในสุกร โดยส่วนใหญ่จะเห็นการปรับปรุงพันธุ์ที่มุ่งเน้นในการทำพันธุ์หรือสายพันธุ์แท้น้อย เนื่องจากข้อเสียของการทำพันธุ์แท้หรือสายพันธุ์แท้ คือ เมื่อจำหน่ายพันธุ์หรือสายพันธุ์ออกไประยะหนึ่ง คนที่ซื้อพันธุ์แท้ไป จะสามารถทำพันธุ์แท้แข่งกับเราได้ จึงทำให้การทำพันธุ์แท้เมื่อสำเร็จตามเป้าหมายได้พันธุ์ใหม่มาแล้ว จะเกิดความไม่ยั่งยืนและไม่คุ้มค่าต่อความพยายามในการดำเนินการเลย จึงทำให้ไม่ค่อยมีใครทำพันธุ์แท้ที่สร้างจากฟาร์มของตัวเองออกมา เนื่องจากหากคู่แข่งซื้อไปจะสามารถผลิตพันธุ์ดังกล่าวมาแข่งได้ ดังนั้น การทำพันธุ์หรือสายพันธุ์แท้จึงมุ่งเน้นเพื่อสร้างศักยภาพหรือเป็นหน้าเป็นตาของประเทศชาติ เช่น โคเนื้อพันธุ์ตาก สุนัขไทยหลังอาน นกพิราบขาวสยาม เป็นต้น ที่สร้างชื่อเสียงโด่งดังระดับโลก

2. การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต ประสิทธิภาพการผลิตให้แก่ฟาร์ม

ไม่ได้มุ่งเน้นทำพันธุ์หรือสายพันธุ์แท้ แต่จะมุ่งเน้นเพื่อให้ผลกำไรของฟาร์มมีประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น ส่วนใหญ่จะเกิดมาจากลูกผสมที่จำหน่ายในเชิงการค้า เพื่อหวังผลของการเกิดเฮทเทอโรซีส (heterosis) ให้สร้างความโดดเด่นในลูกผสมที่จำหน่ายออกไปโดยไม่แพ้คู่แข่ง เช่น สุกรขุน 3 สายเลือด เป็นต้น

เมื่อเป็นลูกผสมที่มีความโดดเด่น จึงทำให้คู่แข่งนั้นยากที่จะเลียนแบบ เนื่องจาก หากนำไปทำพันธุ์ต่อ จะได้ลูกที่มีลักษณะที่ต้องการไม่เหมือนหรือแตกต่างไปจากพ่อแม่พันธุ์ เนื่องจากความเป็นลูกผสมในตัวที่เกิดจากการผสมข้าม (outbreeding) ซึ่งไม่ทราบถึงแหล่งที่มาของการสร้างลูกผสมดังกล่าว จึงทำให้จุดยืนในการปรับปรุงพันธุ์ในหัวข้อนี้ จะก่อให้เกิดความยั่งยืนและยาวนานได้อย่างไม่น่าเชื่อ มันเปรียบเสมือนการปรุงอาหารที่พ่อครัวหรือแม่ครัวแต่ละคนมีสูตรที่เอร็ดอร่อยไม่เหมือนกัน สร้างความติดใจแก่ลูกค้ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับฝีมือในการปรุงแต่ง

ในอุตสาหกรรมการผลิตไก่ไข่ ไก่กระทงล้วนแล้วแต่เป็นไก่ลูกผสมที่ไม่สามารถนำไปต่อยอดได้ เนื่องจากลูกที่ได้จะเกิดความหลากหลายของลักษณะปรากฏ เช่น ขนาดตัว ยากต่อการจัดการและไม่คุ้มทุน เมื่อเลี้ยงไปได้ระยะหนึ่ง เมื่อหมดอายุขัยของตัวสัตว์ เราจะต้องจัดหาหรือสั่งซื้อเข้ามาใหม่ตลอด จึงทำให้เปรียบเสมือนยืมจมูกคนอื่นหายใจอยู่ตลอดเวลา นั่นจึงถือว่าเป็นข้อดีของการปรับปรุงพันธุ์ลักษณะนี้ ซึ่งบริษัทสร้างพันธุ์ทั้งหลายประเภทนี้ จะเก็บข้อมูลของเขาเป็นความลับที่ไม่สามารถเปิดเผยได้

แต่อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จะต้องสามารถเกิดขึ้นได้จริงในทางปฏิบัติอย่างสมเหตุสมผลด้วย เช่น หากตั้งเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์โคนมให้มีปริมาณน้ำนม 100 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน คงจะเป็นเรื่องยากที่ธรรมชาติของตัวสัตว์จะมีศักยภาพที่ให้ปริมาณน้ำนม 100 กิโลกรัมต่อตัวต่อวันได้อย่างแน่นอน หรือตั้งเป้าหมายให้สุกรมี 5 ขา ซึ่งผิดธรรมชาติของสัตว์ อย่างนี้เป็นต้น

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้นในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

1. ใช้เวลายาวนานแต่ยั่งยืน แม้ว่าในปัจจุบันและอนาคตจะมีเครื่องมือเทคโนโลยีชีวภาพต่างๆ มาช่วยเร่งให้การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในทางปฏิบัติใช้ระยะเวลาสั้นลงไปมาก แต่เมื่อเทียบกับศาสตร์ด้านอื่นๆ จะยังคงใช้เวลานานกว่า

2. อาจจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวได้ตลอดเวลา เพราะอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อลักษณะการแสดงออก หรืออิทธิพลทางพันธุกรรมตามกฎของเมนเดล ซึ่งลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจเกือบทั้งหมดเป็นลักษณะปริมาณที่สภาพแวดล้อมเข้ามามีอิทธิพลค่อนข้างมาก เช่น กำลังจะสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์ เกิดปัญหาน้ำท่วมอย่างเช่นในปี 2554 ทำให้ล้มเหลวได้ในทันที

3. มีการลงทุนสูง ไม่ว่าจะเป็นสัตว์เล็ก เช่น สัตว์ปีกที่มีวงจรชีวิตสั้น หรือ สัตว์ใหญ่ เช่น โค กระบือที่มีวงจรชีวิตยาว เนื่องจากช่วงของการคัดพันธุ์จะมีสัตว์จำนวนมากที่ต้องถูกคัดทิ้ง และอาจจะเกิดความสูญเสียจากการเกิดความเสื่อมเนื่องจากการผสมเลือดชิดในการทำพันธุ์หรือสายพันธุ์แท้

4. มักจะไม่ทำการคัดเลือกทีละลักษณะแต่มีความต้องการหลายๆ ลักษณะพร้อมๆ กันไป ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ เป็นสิ่งที่จำเป็น รวมไปถึงคุณค่าทางเศรษฐกิจ (economic values) ของแต่ละลักษณะ

5. ความต้องการของตลาดและผู้ผลิตว่าต้องการอะไรจากสัตว์ชนิดนั้น ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ

การทดสอบความสามารถในการให้ผลผลิต (performance testing)

การทดสอบดังกล่าวทำได้ 2 ระดับ คือ ระดับสถานีทดสอบกลาง (central testing station) และระดับการทดสอบภายในฟาร์ม (on-farm test) ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างสุกรในการบรรยายการทดสอบทั้ง 2 ระดับ

การทดสอบสุกรในสถานีทดสอบกลาง (central testing station)

สถานีทดสอบกลางเป็นแหล่งรวบรวมสุกรจากฟาร์มต่างๆ มาไว้ด้วยกันตามความสมัครใจของเจ้าของสุกร มีกำหนดกฎเกณฑ์ในการรับเข้าและการทดสอบสุกรนั้นๆ วัตถุประสงค์เพื่อให้สุกรที่ส่งเข้ารับการทดสอบแต่ละรุ่นได้รับสภาพแวดล้อมอย่างเดียวกัน เพื่อจะได้แสดงความสามารถในการให้ผลผลิตที่แตกต่างกันออกมาให้วัดได้อย่างแท้จริง หน้าที่หลักของสถานีทดสอบกลางคือ ให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการเปรียบเทียบสุกรแต่ละตัวที่เข้าทดสอบในชุดเดียวกัน หน้าที่อื่นๆ ได้แก่ การจัดประมูลขายสุกรที่ผ่านการทดสอบแล้ว อันเป็นการเผยแพร่สุกรพันธุ์ดีออกสู่ผู้เลี้ยง ประเทศที่มีแหล่งกลางรับทำการทดสอบสุกรให้แก่เกษตรกร จะมีความก้าวหน้าด้านพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์สุกรอย่างมาก เป็นแหล่งขยายแพร่พันธุ์สุกรที่ปรับปรุงแล้วและพันธุ์ที่สร้างขึ้นใหม่ออกสู่ตลาดโลก และกระตุ้นการปรับปรุงพันธุ์สุกรโดยทั่วไป ตัวอย่างเช่น ประเทศเดนมาร์ก อังกฤษ เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา ไต้หวันและแคนาดา เป็นต้น

ความสามารถในการให้ผลผลิตของสุกรนั้นจะต้องมีการจดบันทึกเพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบสุกรแต่ละตัวว่าควรคัดเลือกตัวไหนไว้ใช้ทำพันธุ์ต่อไป ลักษณะสำคัญๆ ที่มีการตรวจวัดในสถานีทดสอบกลาง คือ อัตราการเจริญเติบโตต่อวันและอัตราแลกเนื้อระหว่างการทดสอบกับลักษณะคุณภาพซากโดยการวัดความหนาไขมันสันหลัง ซึ่งอาจจะใช้ไม้บรรทัดหรือใช้อัลตราซาวด์วัดได้ ลักษณะดังกล่าวนี้ในสุกรแต่ละตัวเป็นผลมาจากพันธุ์กับการเลี้ยงดู การทดสอบเพื่อที่จะคัดเลือกเอาส่วนที่ถ่ายทอดได้ ซึ่งต้องมีการจัดการสภาพแวดล้อมให้สุกรได้รับการเลี้ยงดูโดยไม่ลำเอียง และตีความข้อมูลที่บันทึกไว้ออกมาเป็นดัชนีเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ สถานีทดสอบที่เป็นกลางจึงต้องเข้ามามีบทบาทในการจัดการดังกล่าวนี้

ขบวนการทดสอบที่เป็นสากล คือ รับสุกรเข้าทดสอบเมื่อมีน้ำหนักประมาณ 20 – 30 กิโลกรัม ต้องไม่มีโรค ต้องจ่ายค่าอาหาร ค่าเลี้ยงดูแก่สถานี สิ้นสุดการทดสอบเมื่อน้ำหนักประมาณ 110 กิโลกรัม มีบันทึกอัตราการ

เจริญเติบโตต่อวัน อัตราแลกเนื้อและคุณภาพซาก ปรับข้อมูลให้ถูกต้องและใช้ในการสร้างดัชนี สุกรที่ไม่ผ่านการทดสอบอาจส่งคืนหรือทำลาย และจัดการประมูลสุกรที่ผ่านการทดสอบแล้ว

สรุปได้ว่า การทดสอบสุกรในสถานีทดสอบกลางมีข้อดีดังกล่าวแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตามการทดสอบเช่นนี้เสียค่าใช้จ่ายสูงในแง่การจัดตั้งสถานีทดสอบ ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การดำเนินการและยังอาจมีการเสี่ยงต่อการติดโรค จึงมีแนวคิดสนับสนุนให้เกษตรกรมีการบันทึกข้อมูลและทำการทดสอบภายในฟาร์มของตนเอง เพื่อให้มีข้อมูลระดับหนึ่ง ถ้าสามารถดำเนินการให้การจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างเดียวกัน การนำข้อมูลจากเกษตรกรมาปรับใช้เปรียบเทียบกันจะเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาพันธุ์สัตว์ของประเทศโดยไม่ต้องลงทุนสูงนัก

การทดสอบสุกรในฟาร์ม (on-farm test)

การทดสอบสุกรในฟาร์มนั้นๆ จะต้องทราบว่าอะไรคือลักษณะสำคัญที่จะมีผลต่อรายได้ของฟาร์ม ลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจหลักๆ มีอยู่ 3 ประการ คือ คุณภาพแม่พันธุ์ การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและคุณภาพซาก

การทดสอบสุกรในฟาร์มมีประโยชน์หลายประการ ประการแรก เป็นการวัดความสามารถของสุกรแต่ละตัวเพื่อใช้ประกอบการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์แท้ ประการที่สอง เป็นการจำแนกพันธุ์หาสายพันธุ์และแหล่งพันธุ์ดี ประการสุดท้ายเป็นการติดตามคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ที่ซื้อมาในราคาแพงว่าคุ้มค่าหรือไม่ ทำให้ได้ข้อมูลที่พิสูจน์ได้ด้วยตนเองว่า พ่อพันธุ์แม่พันธุ์ของแหล่งพันธุ์ใด บริษัทไหนให้ผลผลิตหรือผลกำไรดีที่สุด โดยไม่ยึดติดกับคำโฆษณาหรือความเชื่อดั้งเดิมมากจนเกินไป ข้อมูลเริ่มต้นของการทดสอบในฟาร์มอาจจะมาจากแหล่งกลาง เช่น หน่วยราชการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยและส่งเสริมการผลิตสุกร แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการเลือกซื้อพันธุ์และทำการทดสอบด้วยตนเองต่อไป

หลักสำคัญของการทดสอบจะต้องกระทำและดำเนินการด้วยความซื่อสัตย์ ไม่ลำเอียง จดบันทึกข้อมูลทั้งฟาร์ม หากทำไม่ได้จริงๆ ควรสุ่มสุกรที่จะนำเข้าทดสอบแต่ต้องไม่เลือกทดสอบเฉพาะกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเด็ดขาด เพราะผลที่ได้จะไม่ช่วยในการตัดสินใจเลย เป็นการสูญเสียเวลาและแรงงานโดยเปล่าประโยชน์

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในทางปฏิบัติ

1. วางระบบการผลิตโดยละเอียดเกี่ยวกับทรัพย์สินของฟาร์ม ผลผลิต รายได้ ตลาดสำหรับผลิตผล ชนิดของสัตว์ที่จะเลี้ยง ข้อมูลด้านพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ แหล่งพันธุ์ วงจรการผลิตของฟาร์มซึ่งขึ้นกับตลาด วัตถุดิบอาหารสัตว์ และฤดูกาล

2. ตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการ (breeding objectives) โดยมีพื้นฐานจากการเตรียมระบบการผลิตในด้านตัวสัตว์ จะต้องมองโดยรอบทุกด้านที่เกี่ยวกับการผลิต เช่นคุณลักษณะการสืบพันธุ์ การเป็นแม่พันธุ์ การเจริญเติบโต คุณภาพซาก แล้วตั้งเป้าหมายว่าจะเน้นไปในทางทิศทางหรือลักษณะใด หรือจะคัดเลือกรวมกันไป

3. เลือกพันธุ์สัตว์และระบบการผสมพันธุ์

3.1 การคัดเลือกพันธุ์ ควรจะต้อง

• หาพันธุ์ได้ไม่ยากนัก โดยเฉพาะแม่พันธุ์ซึ่งเป็นหน่วยผลิตของฟาร์ม เพราะการเปลี่ยนแปลงพ่อพันธุ์ทำได้ง่ายกว่า

• เลือกพันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามความต้องการที่เลือกไว้ โดยคำนึงถึงการทำหน้าที่ที่ต่างกันของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ด้วย เช่น ใช้พ่อพันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็ว แม่พันธุ์จากพันธุ์ที่ให้ลูกดก เลี้ยงลูกเก่ง เป็นแม่ที่ดี

• ชื่อเสียง การยอมรับของแหล่งที่จะไปซื้อสัตว์เพื่อทำการปรับปรุงพันธุ์

3.2 ระบบการผสมพันธุ์

• การทำพันธุ์แท้ (purebred) ถ้าจะมีการจดทะเบียนกับสมาคมพันธุ์สัตว์

• การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพ่อแม่พันธุ์แท้เพื่อสร้างลูกผสม (crossbred)

• การสร้างพันธุ์ขึ้นมาใหม่ (composite breed) โดยรวมเอาสัตว์ตั้งแต่ 2 พันธุ์ขึ้นไปในอัตราส่วนเฉพาะอันหนึ่ง ทำการคัดเลือกไป 8–20 ชั่วอายุ จนลักษณะบางอย่างคงที่ต่างไปจากพ่อแม่ดั้งเดิม อาจมีการจดทะเบียนเป็นพันธุ์ใหม่หรือไม่ก็ได้

4. การประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับการคัดเลือก

ทางด้านพันธุกรรม ได้แก่ ค่าอัตราพันธุกรรม (heritability, สัญลักษณ์ h^2) ค่าอัตราซ้ำ (repeatability, r) ค่าสหสัมพันธ์พันธุกรรม (genetic correlation, r_{gg}) และค่าสหสัมพันธ์ปรากฏ (phenotypic correlation, r_{pp}) ค่า parameters เหล่านี้ใช้ในการประเมินความสำเร็จของโครงการปรับปรุงพันธุ์ และการสร้างดัชนีการคัดเลือก (selection index)

คุณค่าทางเศรษฐกิจ (Economic value) ในกรณีที่ทำการคัดเลือกตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไปพร้อมๆ กัน ลักษณะดังกล่าวอาจได้ผลตอบแทนต่อหน่วยไม่เท่ากัน จำเป็นจะต้องรู้ว่าน้ำหนักทางเศรษฐกิจของลักษณะหนึ่งเมื่อเทียบกับอีกลักษณะหนึ่งแล้วเป็นอย่างไร เพื่อใช้ประโยชน์ในการสร้างดัชนีการคัดเลือก

5. วางแผนตรวจวัดเพื่อเก็บข้อมูล ลักษณะที่ต้องการปรับปรุงมีความยากง่ายในการเก็บข้อมูลต่างกัน บางลักษณะบันทึกง่ายและไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด เช่น จำนวนลูกต่อครอก ในขณะที่บางลักษณะใช้เวลารวบรวมข้อมูลและเสียค่าใช้จ่ายมาก เช่นอัตราแลกเนื้อ ลักษณะข้อมูล จำแนกได้ดังนี้

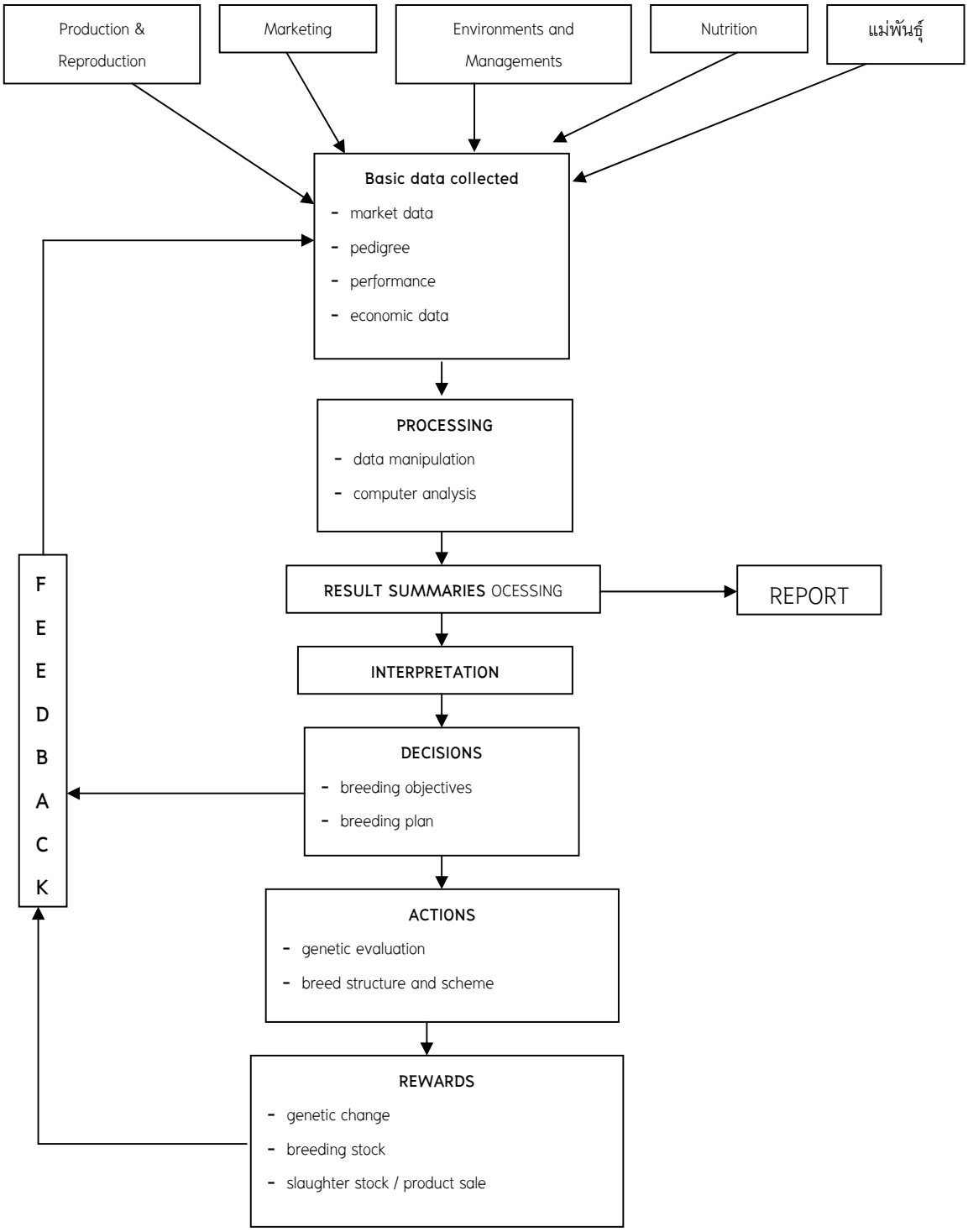
- ข้อมูลชนิดที่ 1 เก็บได้ง่าย ได้แก่ อัตราคลอด อัตราตาย
- ข้อมูลชนิดที่ 2 เก็บได้ยาก ใช้เวลามาก เสียค่าใช้จ่ายสูงได้แก่ อัตราแลกเนื้อ
- ข้อมูลชนิดที่ 3 ลักษณะที่เก็บข้อมูลได้ต่อเมื่อผ่านวงจรสืบพันธุ์ไปแล้ว เช่น การให้ลูก จำนวนลูกต่อครอก
- ข้อมูลชนิดที่ 4 ลักษณะที่ตรวจสบได้ต่อเมื่อสัตว์ตายไปแล้ว ได้แก่ คุณภาพซาก คัดเลือกได้โดยการทดสอบลูก พี่น้อง
- ข้อมูลชนิดที่ 5 ข้อมูลชั่วชีวิตสัตว์ เช่น จำนวนลูกหย่านมทั้งหมดของแม่โค จำนวนครอกทั้งหมดของแม่สุกรจะต้องใช้พันธุ์ประวัติประกอบการตัดสินใจ

6. เลือกตัวทดสอบ ตัวทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบสัตว์จะต้องคล้อยตามวัตถุประสงค์ของโครงการ เช่น ถ้าต้องการให้สัตว์โตเร็ว ตัวทดสอบก็คือ อัตราการเจริญเติบโตหรือน้ำหนักตามช่วงอายุที่กำหนด ตัวทดสอบอาจรวมเอาลักษณะตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป โดยให้น้ำหนักต่างกันตามคุณค่าทางเศรษฐกิจก็ได้ ในกรณีเช่นนี้ตัวทดสอบคือ ดัชนีการคัดเลือก นิยมใช้มากเพราะในทางปฏิบัติมักทำการคัดเลือกปรับปรุงหลายลักษณะพร้อมกันไป

7. วางแผนการผสมพันธุ์ (mating plan) ว่าจะใช้พ่อพันธุ์กับแม่พันธุ์ตัวไหนเพื่อให้ได้ผลดีที่สุดตามต้องการทั้งในกรณีต้องการเพิ่มอัตราการผสมเลือดชิด และกรณีต้องการหลีกเลี่ยงการผสมเลือดชิด

8. ระบบการขยายพันธุ์ เมื่อได้สัตว์ที่มีคุณสมบัติตามต้องการแล้วจะขยายออกสู่ตลาดโดยวิธีใด เพื่อเพิ่มปริมาณโดยที่คงคุณภาพไว้ได้

9. สรุป ประเมินผลว่าประสบความสำเร็จในการคัดเลือกหรือไม่ควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไร ใช้เวลามากน้อยแค่ไหน ระยะเวลาสั้นที่สุดจากผู้ทำการปรับปรุงพันธุ์ถึงผู้เลี้ยงสุกรประมาณ 7–8 ปี เวลาจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการประเมินความก้าวหน้าทางพันธุกรรม



รูปที่ 10 ภาพรวมของการปรับปรุงพันธุ์ในทางปฏิบัติ

เอกสารอ้างอิง

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ. 2534. เรื่องควรรู้เกี่ยวกับ การปรับปรุงพันธุ์สัตว์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Bourdon, R. M. 2000. Understanding Animal Breeding. 2nd edition. Upper Saddle River: USA.

Falconer, D.S and T.F.C. Mackey. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. England: Longman.

Wills, M.B. 1991. Dalton's Introduction to practical animal breeding. 3rd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. England.

เรื่องที่ 6 ความสมบูรณ์พันธุ์ในโคนมที่ให้ผลผลิตสูง (Fertility in the high-producing dairy cow)

เป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์(breeding goal) ของโคนมคงจะปฏิเสธไม่ได้ว่าผู้เลี้ยงโคนมทั้งหลายมีความต้องการโคนมพันธุ์ดีที่ให้ปริมาณน้ำนมสูง เพราะฉะนั้นลักษณะปริมาณ(quantitative trait) ดังกล่าวจึงใช้เป็นเกณฑ์หลักในการคัดเลือก (selection criteria) จนกล่าวได้ว่าดัชนีการคัดเลือก(selection index) ของประเทศต่างๆ จะต้องมีปัจจัยของลักษณะปริมาณน้ำนมเป็นปัจจัยหลักและให้ความสำคัญทางเศรษฐกิจหรือคุณค่าทางเศรษฐกิจ(economic value) มากที่สุดด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อการคัดเลือกถูกเน้นไปยังลักษณะปริมาณน้ำนมจนทำให้ผลตอบสนองของการคัดเลือก(response to selection) นั้นขับเคลื่อนไปในลักษณะของประชากรโคนมที่ให้น้ำนมมากขึ้น ทำให้ความก้าวหน้าทางพันธุกรรม(genetic progress) มีแต่พันธุกรรมที่ให้นมสูง แต่ในทางกลับกันกลับปรากฏว่าลักษณะทางการสืบพันธุ์นั้นกลับเป็นไปในแนวทางตรงกันข้ามทั้งสหสัมพันธ์ทางด้านลักษณะปรากฏ(phenotypic correlation) และทางด้านพันธุกรรม(genetic correlation) นั้นหมายถึงเมื่อการคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำนมสำเร็จตามเป้าหมายอาจจะทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง เหตุผลที่ทำให้เป็นเช่นนี้พบว่าเกิดขึ้นเนื่องจากความไม่สมดุลของสารอาหารที่ให้โคนมที่ให้ผลผลิตสูงกินหรืออาหารที่ให้อาจจะไม่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตสูงของโคนม จึงส่งผลให้เกิดการสลายไขมันในร่างกายเพื่อมาใช้ทดแทนในการสร้างผลผลิตน้ำนมให้คงที่หรือเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดอีกด้วยในโคนมที่ให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับโคที่ให้ผลผลิตปานกลางโดยเฉลี่ย

เพราะฉะนั้น ความสลับซับซ้อนของปัจจัยทางพันธุกรรม อาหาร สรีรวิทยาและการจัดการย่อมส่งผลกระทบในทางตรงกันข้ามกันระหว่างปริมาณน้ำนมและความสมบูรณ์พันธุ์ โดยจะได้กล่าวถึงโดยละเอียดต่อไป

ความสมบูรณ์พันธุ์โดยส่วนใหญ่หมายถึงความสามารถของสัตว์ที่ยอมรับและดำรงการตั้งท้องไว้จนถึงคลอดเมื่อได้รับการผสมพันธุ์ในช่วงเวลาที่เหมาะสมหลังการตกไข่ ดังนั้นการผสมติดและการดำรงสภาวะการตั้งท้องในโคนมจะมีความเกี่ยวข้องกับอิทธิพลของการจัดการและกลไกทางสรีรวิทยาร่วมกันไป ประเด็นในเรื่องราวของการจัดการคือการจับสัดและเวลาที่เหมาะสมในการผสมเทียม ส่วนในทางสรีรวิทยาพื้นฐานเบื้องต้นคือการสร้างไข่ที่สมบูรณ์พร้อมที่สามารถปฏิสนธิกับน้ำเชื้อและฝังตัวที่บริเวณมดลูกทำให้เกิดการตั้งท้องขึ้นได้

ในพื้นฐานทางสรีรวิทยา การพัฒนาของฟอลลิเคิลจะถูกควบคุมเบื้องต้นโดยระบบปฏิกิริยาตอบโต้(feedback system) ซึ่งประกอบด้วยฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน(GnRH) เอฟเอสเอช(FSH) แอลเอช(LH) เอสโตรเจน(estrogen) แอนโดรเจน (androgen) และโปรเจสติน(progestin) และโปรตีนชนิดต่างๆ โดยเฉพาะโปรตีนชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหลั่งสารต่างๆ จากรังไข่ โดยการควบคุมด้วยระบบกลไกต่างๆ ทำให้เกิดการสร้างฟอลลิเคิล การเจริญและการตกไข่

การเจริญของฟอลลิเคิลในคลื่นจังหวะของฟอลลิเคิล (follicular wave) ที่แตกต่างกันที่ 7 – 10 วันสุดท้าย โดยในโคนมในแต่ละวงรอบของการเป็นสัดที่ 21 วัน จะเกิดคลื่นจังหวะของฟอลลิเคิลประมาณ 2 – 4 ครั้ง โดยแต่ละคลื่นจังหวะดังกล่าวจะมีผลต่อไพรโมเดียล ฟอลลิเคิล (primodial follicle) ภายในกลุ่มที่จะเจริญไปเป็นฟอลลิเคิลที่โตเต็มที่พร้อมที่จะตกไข่ ซึ่งภายในกลุ่มดังกล่าวจะมีจำนวนไพรโมเดียล ฟอลลิเคิลอยู่ประมาณ 5 – 7 ฟอลลิเคิล ซึ่งจะมีอยู่เพียงแค่ 1 ฟอลลิเคิลเท่านั้นที่จะเจริญขยายใหญ่และพัฒนาจนโตเต็มที่และเกิดการตกไข่ขึ้นได้ ส่วนฟอลลิเคิลที่เหลือจะเกิดการฝ่อลีบและสลายตัวไป

ขบวนการคัดเลือกว่าฟอลลิเคิลใดจะได้รับการคัดเลือกให้เจริญพัฒนาขยายใหญ่ต่อไป โดยส่วนที่เหลือจะฝ่อสลายไปนั้น เป็นสิ่งที่มีงานวิจัยมากมายกำลังค้นหากลไกกันอยู่และคาดว่าฟอลลิเคิลที่เจริญพัฒนาไปได้จะยับยั้งและป้องกันมิให้ฟอลลิเคิลที่เหลือเจริญได้เช่นเดียวกัน นอกจากนั้นอาจจะเกี่ยวข้องกับฮอร์โมนที่เหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาของฟอลลิเคิลนั้น ส่วนฟอลลิเคิลอื่นๆ ที่เหลืออาจจะไม่เหมาะสมและฝ่อสลายไป เมื่อโดมิแนนท์ฟอลลิเคิล(dominant follicle) เกิดการตกไข่ หรือเกิดการฝ่อหรือสลายไป จะเกิดการเริ่มการเจริญของฟอลลิเคิลใหม่รวมทั้งการเกิดคลื่นจังหวะของฟอลลิเคิลใหม่เกิดขึ้น อย่างไรก็

ตาม หากการเจริญช่วงสุดท้ายของโดมิแนนท์ฟอลลิเคิล เกิดขึ้นพร้อมกับการสลายของคอร์ปัส ลูเทียม(luteolysis) จะก่อให้เกิดการเจริญเติบโตเต็มที่และเกิดการตกไข่อย่างรวดเร็ว หากมีการผสมพันธุ์ในช่วงเวลาที่เหมาะสม จะเกิดการปฏิสนธิ ตัวอ่อนของโคจะอยู่อย่างอิสระภายในทางเดินของอวัยวะสืบพันธุ์ตัวเมีย จนกระทั่งเกิดการฝังตัวประมาณวันที่ 19 ของการตั้งท้อง

ในโคนมที่ให้นมมากย่อมมีขบวนการเมตาโบลิสมสูงด้วยเช่นกัน โดยพบว่าโคที่ให้ผลผลิตน้ำนมมากจะสร้างความร้อนมากกว่าโคนมที่ให้ผลผลิตต่ำ จึงเกิดเป็นปริมาณการเกิดการเผาผลาญที่รับได้ของร่างกาย(metabolic load) โดยคำจำกัดความอย่างง่าย คือ ปริมาณการเกิดการเผาผลาญที่ร่างกายรับได้ ซึ่งควรอยู่ในระดับสมดุลพลังงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาและปริมาณของการเกิดความไม่สมดุล ข้อแตกต่างระหว่างปริมาณการเกิดการเผาผลาญที่รับได้ของร่างกายกับเมตาโบลิก เบอร์เดน (metabolic burden) อยู่ตรงที่ปริมาณการเกิดการเผาผลาญที่รับได้ของร่างกายจะเป็นตัววัดทันทีทันใดของสถานการณ์ปัจจุบัน ในขณะที่เมตาโบลิก เบอร์เดน เป็นการสะสมของปริมาณการเกิดการเผาผลาญที่รับได้ของร่างกายในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

การสร้างน้ำนมของโคนมที่ให้น้ำนมสูงจะเกิดแรงบังคับบางอย่างให้การผลิตน้ำนมเกิดการคงที่อยู่ในระดับสูงอยู่นั้นต่อไป จึงทำให้เกิดทั้งเมตาโบลิกโหลด และ เมตาโบลิก เบอร์เดน ได้ง่ายมาก ยกตัวอย่างเช่น ในช่วงการให้นมสูงสุดจะให้นมเกิน 50 กิโลกรัมต่อวัน และโคนมที่ให้ผลผลิตสูงจะพยายามดำรงคงการให้นมที่สูงเอาไว้ประมาณ 30 กิโลกรัมต่อวันโดยตลอดระยะการให้นมในต่างประเทศ

ความเครียดดังกล่าวจึงเกิดขึ้นเนื่องจากรับภาระหนักในการสร้างและเผาผลาญเมตาโบลิสมเพื่อนำไปสร้างหรือให้ผลผลิตที่สูงให้สามารถดำรงการให้ผลผลิตได้อย่างคงที่ต่อไป จึงอาจจะเรียกว่าความเครียดทางเมตาโบลิสม (metabolic stress) ซึ่งเมื่อการรับภาระหนักเกิดขึ้นในสภาวะที่สรีรวิทยาไม่สามารถผดุงหรือคงที่ของการให้ผลผลิตเอาไว้ได้ ดังนั้น ตัวสัตว์จะพยายามปรับตัวในขบวนการบางอย่าง จึงทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ลดลงหรือปริมาณน้ำนมลดลงหรืออาจจะเกิดการติดโรคบางชนิดได้

ในช่วงต้นของการให้นม การได้รับสารอาหารโดยการกินอาจจะไม่เพียงพอถึงจุดความต้องการของการให้น้ำนม ดังนั้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการต้องดูปริมาณของเนื้อเยื่อร่างกาย (body tissue) ที่จะสามารถสลายและนำมาใช้ในช่วงแรกของการให้นม หากโคมีเนื้อเยื่อร่างกายมากจนเกินไปที่ถูกสลายและนำไปใช้สร้างผลผลิตอาจจะสร้างปัญหาขึ้นได้

การคัดเลือกทางพันธุกรรมเพื่อการเพิ่มผลผลิตน้ำนมที่สำเร็จจะก่อให้เกิดปัญหาได้อย่างรุนแรง ซึ่งมีหลักฐานยืนยันว่าโคนมที่มีพันธุกรรมดีเลิศในการให้นมอยู่สูงจะสามารถสลายเนื้อเยื่อร่างกายได้มากกว่าโคที่มีพันธุกรรมอยู่ในช่วงเฉลี่ยในช่วงต้นของการให้นม ดังนั้น การสลายเนื้อเยื่อร่างกายนำมาใช้จึงแตกต่างกันในโคที่ให้นมมาก ปานกลางและน้อย ดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งโคที่มีพันธุกรรมที่ดีเลิศในการให้นมจะมีความสามารถในการสลายเนื้อเยื่อร่างกายดังกล่าวได้มากกว่า โดยสามารถทราบได้จากความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ยกตัวอย่างเช่น มีหลักฐานยืนยันจากการประมาณค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมว่าการคัดเลือกเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำนมจะนำไปสู่การไม่สัมพันธ์กับสารอาหารที่ต้องการอย่างแท้จริงเพื่อนำไปสู่การสร้างน้ำนม

ปริมาณน้ำนมที่วัดได้ในทางปฏิบัติที่แท้จริง อาจจะเป็นตัวบ่งชี้อันหนึ่งของขนาดของการเกิดเมตาโบลิก โหลด นอกจากนั้นยังพบว่าโคนมที่ให้อาหารข้นมากจะทำให้จำนวนวันที่เป็นสัดครั้งแรกยาวนานกว่า ช่วงเวลาระหว่างการผสมครั้งแรกจะยาวนานขึ้น และช่วงห่างระหว่างการคลอดลูกจะยาวนานขึ้น นอกจากนั้น การสูญเสียสภาพร่างกายระหว่างช่วงสัปดาห์ที่ 1 และ 10 ของการให้นมจะทำให้ลดช่วงห่างของการคลอดลูก (calving interval) และจำนวนวันที่ผสมครั้งแรก (days to first service) จากการทดลองโดยแบ่งกลุ่มโคนมออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้โคนมที่ให้ผลผลิตสูง พบว่าในกลุ่มของโคนมที่ให้ผลผลิตสูงจะมีความสามารถในการสลายเนื้อเยื่อร่างกายในช่วงต้นของการให้นมได้มากกว่ากลุ่มควบคุม และการสูญเสียคะแนนสภาพร่างกายมีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับวันที่ผสมครั้งแรกกับช่วงห่างของการคลอดลูกในกลุ่มโคที่ให้ผลผลิตสูง

เวลาของการตกไข่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับความสมดุลพลังงาน (energy balance) หากมีความสมดุลของพลังงานโคนมที่ให้ผลผลิตสูงจะยังคงดำรงการให้ผลผลิตสูงอยู่ได้ต่อไปซึ่งสรุปได้ว่าความสมดุลพลังงานจะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างไม่มีนัยสำคัญต่อการให้ผลผลิตและความสมบูรณ์พันธุ์ โดยมีการศึกษาพบว่าหากขาดพลังงานไปโดยเฉลี่ย 10 เมกกะจูล ของระดับพลังงานสุทธิต่อวัน (NEL/day) ต่อครั้งให้นมต่อวัน จะมีผลทำให้เกิดการตกไข่ล่าช้าไป 1.25 วัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์พันธุ์และการผลิตน้ำนม (Relationship between fertility and milk production)

อย่างที่กล่าวไปแล้วข้างต้น วัตถุประสงค์ของการคัดเลือกในโคนมจะมุ่งเน้นไปที่ปริมาณน้ำนมเป็นหลักโดยจะให้ความสนใจกับลักษณะอื่นๆ น้อยมาก โดยเฉพาะสุขภาพและความสมบูรณ์พันธุ์ ความก้าวหน้าทางพันธุกรรมเป็นไปในเชิงลบ (negative genetic trend) ของลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ และความก้าวหน้าทางลักษณะปรากฏ (phenotypic trend) บ่งชี้ได้ว่ามีค่าลดลงประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ต่อปีของอัตราการตั้งท้องถึงผสมครั้งแรก ในสหรัฐอเมริกาจะลดลงประมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ต่อปีในช่วงเวลาเดียวกัน

สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างปริมาณน้ำนมกับความสมบูรณ์พันธุ์นั้นไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน นั่นหมายถึงความสมบูรณ์พันธุ์โดยเฉลี่ยจะลดลงเมื่อเพิ่มพันธุกรรมที่ให้นมมากนั้นสูงขึ้น การประมาณค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะปริมาณน้ำนมกับพิสัยช่วงห่างของการคลอดจะอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.59 กับจำนวนวันท้องว่างจะอยู่ระหว่าง 0.16 – 0.64 กับจำนวนวันถึงการผสมครั้งแรก จะอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.44 กับอัตราการผสมติดถึงผสมครั้งแรกจะอยู่ระหว่าง –0.62 – 0.05

นอกจากนั้นยังมีอีกหลายงานวิจัยที่ศึกษาแล้วได้ผลที่ไม่ตรงกับที่กล่าวมาบ้าง นั้นส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ โมเดลที่ใช้ และวิธีการในการประเมินค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม (genetic parameter) เป็นหลัก นอกจากนั้นอิทธิพลในส่วนที่มิใช่พันธุกรรม (non genetic effect) นั้นอาจจะส่งผลกระทบต่อการประเมินค่าทางพันธุกรรมได้

แนวทางการแก้ไขที่เป็นไปได้ (Possible solution)

ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารกับความสมบูรณ์พันธุ์จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นหากอาหารที่โคได้รับนั้นมีปริมาณถึงความต้องการพลังงานและโปรตีน แต่โดยส่วนใหญ่ในช่วงแรกหลังคลอดโคมักจะเกิดสภาวะขาดสมดุลพลังงานซึ่งจะส่งผลให้อัตราการผสมติดลดต่ำลง ความสมดุลพลังงานเป็นความสัมพันธ์กันระหว่างอาหารที่กินได้กับปริมาณน้ำนมที่โคผลิตได้ นอกจากนั้นยังพบว่าโคที่มีคะแนนสภาพร่างกายมากจะทำให้มีการกินได้ลดลงและเกิดการขาดสมดุลพลังงานรุนแรงขึ้น

กลไกที่เป็นไปได้ที่อาหารมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์พบว่าโคที่ให้นมมากแต่อยู่ในสภาพขาดสารอาหาร จะเป็นสาเหตุให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของฮอร์โมนเจริญเติบโต (growth hormone) ในกระแสเลือดร่วมไปกับระดับของอินซูลินในกระแสเลือดและตัวรับของฮอร์โมนเจริญเติบโต (growth hormone receptor) นั้นลดลง ซึ่งจะมีผลทำให้การผลิตอินซูลินไลก์โกรท์แฟกเตอร์ (insulin like growth factor ; IGF) และอินซูลินไลก์โกรท์แฟกเตอร์ ที่รวมกับโปรตีน (IGF binding protein) ในตับและในกระแสเลือดลดลง นอกจากนั้น ระบบไอจีเอฟของรังไข่เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบการควบคุมการสร้างฟอลลิเคิล (folliculogenesis) ภายในรังไข่

แนวทางการแก้ไขคงจะต้องใช้เรื่องของการจัดการมาช่วยควบคู่กันไป โดยการจัดการความสมบูรณ์พันธุ์เช่นกำหนดช่วงเวลาของการผสมเทียมให้แม่นยำมากขึ้น ปริมาณนมสูงสุดที่ให้และการขาดสมดุลพลังงานอย่างมากนอกจากนั้นยังพบว่าโคที่คลอดลูกมานาน 12 15 และ 18 เดือนจะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องราวของอัตราการผสมติดหรืออัตราการตั้งท้อง เพราะฉะนั้นหากมีการจัดการความสมบูรณ์พันธุ์ที่ดี การรีดนมนานถึง 12 15 และ 18 เดือน มิได้มีผลต่ออัตราการผสมติดและการตั้งท้อง จึงไม่สามารถกล่าวหาได้ว่าเป็นการจัดการที่แย่มากได้

ในเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์ควรจะต้องรวมลักษณะของความสมบูรณ์พันธุ์ไว้ในดัชนีการคัดเลือกด้วย เช่นในหลายๆประเทศได้มีการกระทำดังกล่าวมากขึ้น เพื่อเป็นการหาจุดที่เหมาะสมของการให้ผลผลิตและความสมบูรณ์พันธุ์เพื่อตอบแทนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศว่าจะให้ความสำคัญทางเศรษฐกิจ (economic value) มากน้อยแตกต่างกันระหว่างการให้ผลผลิต ความสมบูรณ์พันธุ์ สุขภาพ โดยเฉพาะการเกิดเต้านมอักเสบ เป็นต้น เพราะฉะนั้นดัชนีการคัดเลือกในแต่ละประเทศจึงมีสมการที่ต่างกัน และถึงแม้ว่าจะเป็นประเทศเดียวกันหากมีความต้องการทางการผลิตและการตลาดที่เปลี่ยนไป สมการดัชนีการคัดเลือกดังกล่าวจะแตกต่างกันได้เช่นเดียวกัน นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลา และการให้ความสำคัญของลักษณะการแสดงออกในการให้ผลผลิตของสัตว์อีกด้วย

ดังนั้น จากในอดีตที่จะทำการคัดเลือกทีละลักษณะ เช่น คัดเลือกจนได้โคนมที่ให้นมสูงดังกล่าว เป็นต้น ในปัจจุบันการคัดเลือกทีละลักษณะ(tandem selection) ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากใช้เวลานานและส่งผลต่อลักษณะอื่นๆ เช่นส่งผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ที่ลดลง เป็นต้น เพราะฉะนั้นการคัดเลือกในปัจจุบันจึงนิยมการคัดเลือกทีละหลายๆ ลักษณะพร้อมๆ กัน(multiple selection) โดยให้น้ำหนักความสำคัญทางเศรษฐกิจ(economic weight) ของลักษณะต่างๆ เข้าร่วมด้วยเพื่อให้การคัดเลือกตัวสัตว์นั้นได้สัตว์ที่มีพันธุกรรมที่ต้องการตรงตามเป้าหมายในการปรับปรุงพันธุ์ ที่แท้จริง ยกตัวอย่างเช่น การคัดเลือกพิจารณาทั้งปริมาณน้ำนมที่มาก ความสมบูรณ์พันธุ์ที่ดี และสุขภาพแข็งแรงแล้ว ลูกที่เกิดในรุ่นถัดไปจะมีพันธุกรรมทั้งสามลักษณะอยู่ในตัว ทำให้ปริมาณน้ำนมที่ได้อาจจะไม่มากที่สุดแต่ลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ไม่มีปัญหา สุขภาพแข็งแรงทำให้การเลี้ยงและการให้ผลผลิตในระยะยาวเกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากกว่ามุ่งเน้นที่จะให้น้ำนมสูงสุดแต่ความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำจนต้องทำให้คัดทิ้งโคนมดังกล่าวก่อนกำหนด เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจและโอกาสในการสร้างและปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสมอย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ 2534 “เรื่องควรรู้เกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์” ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 167 หน้า

พงษ์ชาญ ณ ลำปาง 2543 ในเอกสารการสอนชุดวิชาการปรับปรุงพันธุ์และการสืบพันธุ์สัตว์ 93345 เล่มที่ 1 หน่วยที่7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน้า 281-328

สมเกียรติ สายธนู 2537 “หลักการปรับปรุงพันธุ์สัตว์” ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พิมพ์ครั้งที่ 1 152 หน้า

สมชัย จันทร์สว่าง 2527 “การปรับปรุงพันธุ์สัตว์” คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 512 หน้า

สมจิตต์ ยอดเศรณี 2530 “เอกสารประกอบการสอนวิชาการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์สัตว์” ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 115 หน้า

Bourdon, R. M. 2000. Mating system. In : Understanding Animal Breeding. 2nd edition. Upper Saddle River:

Falconer, D. S. 1996. In : Introduction to Quantitative Genetics. 4th edition. Harlow : Longman.

Harrington, R. B. 1995. In : Animal Breeding : An Introduction. Banville : Interstate Publishers, Inc.

Pryce, J. E. Royal, M. D. Garnsworthy, P. C. and Mao, I. L. 2004. Fertility in the high-producing dairy cow. Livestock Production Science. 86 : 125 – 135.

เรื่องที่ 7 ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อของโรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) ในแพะนมในเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐม

ปัญหาการแท้งเป็นปัญหาที่สำคัญและส่งผลต่อการผลิตสัตว์ในปศุสัตว์ การแท้งเกิดได้ทั้งจากโรคที่ไม่ติดเชื้อ (Non-infectious disease) เช่น ภาวะขาดสารอาหาร การได้รับสารพิษ ได้รับยาที่ส่งผลต่อลูกสัตว์ ตลอดไปถึงการได้รับการบาดเจ็บระหว่างตั้งท้อง และเกิดจากสาเหตุของโรคติดเชื้อ เช่น โรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) โรคติดเชื้อโปรโตซัว เช่น โรคทอกโซพลาสโมซิส (Toxoplasmosis) และโรคนีโอสปอโรซิส (Neosporosis) เป็นต้น

โรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) เป็นโรคที่สำคัญเนื่องจากทำให้เกิดปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ในสัตว์ปศุสัตว์ เช่น โค แพะ แกะ สุกร อีกทั้งเป็นปัญหาในทางสาธารณสุข โรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) เกิดจากเชื้อ *Brucella spp.* อยู่ใน Family Brucellaceae Genus Brucella เชื้อ *Brucella spp.* ปัจจุบันแยกได้เป็น 11 สายพันธุ์ (species) คือ *Brucella abortus, B. melitensis, B. suis, B. neotomae, B. ovis , B canis, B. ceti, B. pinnipedialis, B. microti, B. inopinata* และ *B. papionis* ในแพะแกะ พบว่า species ที่มีความสำคัญและทำให้เกิดโรคคือ *B. melitensis* ส่วนในโค คือเชื้อ *B. abortus* ในประเทศไทยนั้นมีการศึกษาเรื่องโรคแท้งติดต่อมากมาย เนื่องจากเป็นโรคสัตว์ติดคนที่สำคัญ

การติดต่อของเชื้อในสัตว์นั้น เกิดจากการสัมผัส รก ตัวอ่อน สารคัดหลั่งจากการคลอดของสัตว์ที่ติด และผ่านทางการผสมพันธุ์จากน้ำเชื้อของตัวผู้ ซึ่งการติดเชื้อ *B. melitensis* ในแพะมักจะรวดเร็ว เนื่องจากมีความหนาแน่นของประชากรภายในฝูงสูง โดยอาการที่พบในแพะจะเกิดการแท้งในช่วงท้ายของการตั้งท้อง หรือพบลูกแรกคลอดอ่อนแอ อาการทางระบบอื่นๆที่พบคือ มีไข้ (Pyrexia) ซึม(Lethargy) น้ำหนักลด (Weight loss) ท้องเสีย (Diarrhea) เต้านมอักเสบ (Mastitis) มดลูกอักเสบ (Metritis) น้ำนมลด และอาจจะพบอาการขากระเผลก (Lameness) ในเพศผู้จะพบอัณฑะอักเสบ (Orchitis)

วิธีการชันสูตรเพื่อการคัดกรองโรค (screening test) ทางซีรัมวิทยา ที่แนะนำให้ใช้ในมาตรฐานสินค้าการเกษตรคือ วิธี Rose Bengal plate test (RBT) วิธี indirect enzyme-linked immunosorbent assay และวิธี Fluorescence polarization assay ซึ่งวิธีที่นิยมใช้วินิจฉัยเบื้องต้นสำหรับการคัดกรองโรคจะใช้วิธีการ Rose Bengal plate test (RBT) เนื่องจากสามารถทำได้ง่าย เหมาะจะใช้ในการตรวจคัดกรองโรค ส่วนวิธีมาตรฐาน (gold standard) ที่ใช้ยืนยัน (confirmation test) การติดเชื้อบรูเซลลลาทางซีรัมวิทยาคือวิธี Complement fixation test

จังหวัดนครปฐมเป็นหนึ่งในจังหวัดทางภาคตะวันตกที่มีเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะเป็นจำนวนมาก และระบบสืบพันธุ์ในแพะนมนั้นเป็นหัวใจหลักที่ส่งผลต่อทั้งผลผลิตและรายได้ของฟาร์ม โดยเมื่อพบการแท้งเกิดขึ้นในแพะโรคที่มักถูกเฝ้าระวังคือโรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) เนื่องจากมักพบการป่วยและการระบาดอยู่ในฝูงสัตว์บ่อยครั้งและเป็นโรคสัตว์ติดคน (Zoonosis) ดังนั้นการศึกษาโรคที่ทำให้เกิดโรคดังกล่าวในแพะนมและปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรค จะทำให้องค์ความรู้เรื่องโรคที่ทำให้เกิดการแท้งในแพะสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันโรคและการจัดการสุขภาพสัตว์ของเกษตรกรต่อไป

การเก็บทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากแพะนมโตเต็มวัยอายุมากกว่า 6 เดือน ทุกตัวในฟาร์มแพะนม จำนวน 10 ฟาร์ม ใน 3 อำเภอ ในจังหวัดนครปฐม ประกอบด้วย อำเภอกำแพงแสน อำเภอเมืองนครปฐม อำเภอดอนตูม จำนวนทั้งสิ้น 236 ตัวอย่าง โดยมีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบสัมภาษณ์เกษตรกร โดยแบบสอบถามจะครอบคลุมทั้งในส่วนข้อมูลฟาร์ม การจัดการการเลี้ยง การจัดการสุขภาพ ประวัติการเลี้ยงสัตว์ชนิดอื่นๆ ในฟาร์ม ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จะนำมาวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามเกษตรมานำมาหาปัจจัยเสี่ยงต่อการพบแอนติบอดีของเชื้อ *Brucella spp.* โดยการนำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม Stata version 8.2 (2003) ด้วยวิธี

Unconditional logistic regression และกำหนดค่า P < 0.05 และนำปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติมาคำนวณต่อด้วยวิธี Multiple logistic regression

จากตัวอย่างแพะนมทั้งหมด 236 ตัวอย่างจากทั้งหมด 10 ฟาร์ม ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม พบความชุกของโรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) จากการตรวจด้วยวิธี Rose Bengal test (RBT) ในแพะนมในจังหวัดนครปฐม ระดับฝูง 20% (2/10) และพบความชุกรายตัว 4.66% (11/236) ซึ่งการพบความชุกที่พบในแพะนมในจังหวัดนครปฐม ใกล้เคียงกับการศึกษาในแพะในภาคตะวันตกประกอบด้วย จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และราชบุรี ซึ่งความชุกของโรคบรูเซลโลสิสในระดับรายตัว 5.08% และรายฝูง 18.39% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาคำนวณด้วยวิธี Unconditional logistic regression เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงต่อการพบแอนติบอดีของเชื้อ *Brucella spp.* ซึ่งปัจจัยที่พบมีนัยสำคัญทางสถิติ P < 0.05 มีดังนี้คือ ประวัติการแท้งในฟาร์ม (Abortion in farm) ประวัติการตรวจโรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis test) ชนิดของแปลงหญ้า (Grazing type) การให้อาหารข้นในฟาร์ม (Concentrate) และแหล่งที่มาของน้ำที่ใช้ในฟาร์ม (Source of water) (Table 1)

Table 1 Risk factors for caprine brucellosis seropositivity by Unconditional logistic regression

Factor	Category	Odd- ratio	95% CI	P value
Abortion in farm	Yes	8.89	2.48-31.92	0.001
	No	1.0		
Brucellosis test	Yes	0.09	0.02-0.32	0.000
	No	1.0		
Grazing type	Communal	4.6	1.30-16.28	0.018
	Individual	1.0		
Concentrate	Yes	0.11	0.32-0.42	0.001
	No	1.0		
Source of water	Natural water	5.54	1.56-19.65	0.008
	Tap water	1.0		

ประวัติการแท้งในฟาร์มเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค (Odd = 8.89; 95% CI: 2.48-31.92) สอดคล้องกับงานวิจัยในแพะในภาคตะวันตกที่แพะในฟาร์มมีประวัติการแท้ง (OR=3.796; 95% CI: 2.305-6.254) จากการศึกษาพบว่าประวัติการตรวจโรคบรูเซลโลสิส เป็นปัจจัยป้องกันการเกิดโรค (Odd = 0.09; 95% CI: 0.02-0.32) ซึ่งการตรวจโรคบรูเซลโลสิสเป็นการป้องกันโรคและการจัดการสุขภาพสัตว์ในฟาร์ม ซึ่งช่วยให้ลดการเกิดโรคในฟาร์มได้ โดยในการศึกษานี้จะพบว่า ฟาร์มที่มีการตรวจโรคบูรเซลโลสิสจะสามารถลดโอกาสของการพบโรค 11.4 เท่าเมื่อเทียบกับฟาร์มที่ไม่เคยมีการตรวจโรค และจากการศึกษาชนิดของแปลงหญ้าพบว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคบรูเซลโลสิส (Odd = 4.6; 95% CI: 1.30-16.28) สอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศ พบว่าการใช้แปลงหญ้าสาธารณะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งการใช้แปลงหญ้าสาธารณะมีโอกาสที่สัตว์จะสัมผัสกับสัตว์ฝูงอื่นทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ ในส่วนของการให้อาหารข้นในฟาร์ม (Odd = 0.11; 95% CI: 0.32-0.42) ถือว่าเป็นปัจจัยป้องกันเนื่องจากแพะที่ได้รับอาหารข้นในฟาร์ม จะลดโอกาสที่สัตว์จะไปแทะเล็มหรือได้รับหญ้า

และน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นปัจจัยเสียงต่อการเกิดโรค (Odd = 5.54; 95% CI: 1.56–19.65) แม้ว่าไม่ได้เชื่อมโยงกับการเกิดโรคบรูเซลโลสิสโดยตรง แต่คาดว่าการให้อาหารข้นและแหล่งที่มาของน้ำเป็นการจัดการพื้นฐานของฟาร์มที่มีระบบการเลี้ยงและการจัดการที่ดี

นำปัจจัยทั้งหมดมาวิเคราะห์ใน Multiple logistic regression ในโมเดลสุดท้าย โดยกำหนดนัยสำคัญที่ P = 0.1 พบว่าประวัติการตรวจโรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis test) ชนิดของแปลงหญ้า (Grazing type) การให้อาหารข้นในฟาร์ม (Concentrate) มีผลต่อการพบแอนติบอดีของเชื้อ *Brucella spp.* (Table 2)

Table 2 Risk factors for caprine brucellosis seropositivity by Multiple logistic regression.

Factor	Category	Odd- ratio	95% CI	P value
Brucellosis test	Yes	0.09	0.02–0.32	0.000
Grazing type	Communal	4.6	1.30–16.28	0.018
Concentrate	Yes	0.11	0.32–0.42	0.001

โดยสรุป ความชุกทางซีรัมของโรคบรูเซลโลสิส (Brucellosis) ในแพะนมในจังหวัดนครปฐม ระดับฟาร์ม 20% (2/10) และพบความชุกรายตัว 4.66% (11/236) พบว่าประวัติการตรวจโรคบรูเซลโลสิส(Brucellosis test) และการให้อาหารข้นในฟาร์ม(Concentrate) เป็นปัจจัยป้องกันและการใช้แปลงหญ้าสาธารณร่วมกัน(Grazing type) เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการพบแอนติบอดีของเชื้อ *Brucella spp.*