



Nation  
University  
มหาวิทยาลัยเนชั่น

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 14  
เรื่อง "วิถีนวัตกรรมเพื่อการพัฒนางานวิจัยสู่เศรษฐกิจชุมชนไทยให้ยั่งยืน"

## สัตวแพทยศาสตร์



วันเสาร์ที่ 27 และวันอาทิตย์ที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2562  
ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอคำชะอี จังหวัดบึงกาฬ

## เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้องในโค

### Pregnancy Diagnostics Techniques in Cows

ผู้วิจัย

ณัฐกานต์ ทิพม่อม

สาขาวิชาจุลชีววิทยา ปรสตีวิทยาและสัตวแพทย์สาธารณสุข

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

นิตินพล ศรีอ่อนรอด

สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ศัลยศาสตร์และอายุรศาสตร์ทางสัตวแพทย์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันการวินิจฉัยการตั้งท้องในโค มีการพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการตรวจการตั้งท้อง และเป็นเทคนิคที่สามารถทำได้ง่าย มีความแม่นยำสูง และต้องไม่ก่อให้เกิดการได้รับบาดเจ็บหรืออันตรายต่อสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับสวัสดิภาพของสัตว์ ซึ่งแต่ละเทคนิคมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน บางเทคนิคมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานในภาคสนามได้ แต่ความแม่นยำต่ำ มีข้อจำกัดในการใช้งานจริง ส่วนที่มีความแม่นยำสูง แต่ต้องใช้ อุปกรณ์และทักษะพิเศษ ดังนั้นบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายเทคนิคการตรวจการตั้งท้องในโค

คำสำคัญ : การตั้งท้อง, การตรวจ, โค

#### Abstract

Currently, several techniques for pregnancy diagnosis in cows are developed for effectively, easily and highly accuracy and non-invasive methods for pregnancy detection in cows compatible with animal welfare standards. Each method has advantages and disadvantages. Some of them are efficient and applicable in the field, but low accuracy hence of limited practical use. Other are precise but require equipment and specialized skills. The practical implementation of user-friendly, accurate. The purpose of this manuscript to overview the methods of pregnancy diagnosis in cows.

**Keyword (s) : Pregnancy, Diagnostics, Cattle**

#### บทนำ

การวินิจฉัยการตั้งท้องเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเลี้ยงสัตว์ที่ให้ผลผลิตที่มากขึ้น โดยเฉพาะสายพันธุ์สัตว์ที่จะใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกจะช่วยประเมินการรักษในช่วงแรก ๆ เพื่อให้ผสมติดได้อย่างรวดเร็ว และช่วยในการวางแผนการจัดการทางเลือกในระบบการวางแผนด้านการผสมพันธุ์ในปัจจุบัน นอกจากนี้การวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกมีความสำคัญในการจัดการสัตว์เศรษฐกิจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบสัตว์เพื่อการตั้งท้องในช่วงระยะแรกเนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาได้ดำเนินการการวินิจฉัยการตั้งท้องแล้ว ทำให้ได้ผลกำไรที่มากขึ้นในโคนม (Omid *et al.*, 2013) และการตรวจวินิจฉัยและระบุว่าโคที่ไม่ได้ตั้งท้องตั้งแต่ระยะแรกของโคนมสาวที่ได้รับการผสมพันธุ์ซึ่งหลังการผสมแล้วจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และอัตราการตั้งท้องได้ โดยการลดช่วงเวลาระหว่างการผสมพันธุ์ และเพิ่มอัตราการการผสมพันธุ์ ดังนั้นโคสาว ๆ

หลังการผสมเทียมในช่วงระยะแรก อาจเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการสัตว์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ และผลผลิตในฟาร์มโคเชิงการค้า (Paul M. Fricke, 2010) ส่วนอุตสาหกรรมด้านปศุสัตว์ที่เปลี่ยนแปลงอาจส่งผลต่อการวินิจฉัยการตั้งท้องในอนาคต และการเพิ่มมาตรการของการจัดการระบบสืบพันธุ์ในฝูงโค และการผสมเทียมเป็นการสร้างความต้องการสำหรับการวินิจฉัยที่แม่นยำและทันเวลาของการตั้งท้อง (Jensen, K.L., *et al.*, 2009) จนกระทั่งคลอด ดังนั้นการตรวจการตั้งท้องระยะแรกนั้นจึงมีความสำคัญสำหรับการจัดการได้ทันทั่วทั้งที่ อย่างไรก็ตามในการตรวจได้เร็วหรือช้าขึ้นขึ้นอยู่กับขั้นตอนและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้อง

เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้องในโคแบ่งออกได้เป็นวิธีการตรวจโดยทางตรงและทางอ้อม หรือสามารถแบ่งออกเป็นวิธีการมองเห็น ทางคลินิก และห้องปฏิบัติการ เทคนิคการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องโดยตรงนั้นรวมถึงการคลำล้วงทางทวาร และการอัลตราซาวด์ (ultrasonography) ซึ่งวิธีการตรวจทางอ้อมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกใช้การตรวจเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของฮอร์โมนการสืบพันธุ์ในระยะที่กำหนดหลังจากการผสม หรือตรวจสอบสารที่เฉพาะเจาะจงแนวคิดในของเหลวในร่างกายนมโคเป็นตัวบ่งชี้ทางอ้อมของการตรวจพบของการตั้งท้อง ปัจจุบันมีวิธีการทางอ้อมของการวินิจฉัยการตั้งท้องรวมถึงการวัดฮอร์โมนต่อมไร้ท่อเช่นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone), เอสโตรนซัลเฟต (estrone sulphate) และโปรตีนจำเพาะในการตั้งท้อง เช่น โกลโคโปรตีน (glycoproteins) ที่เกี่ยวข้องกับ การตั้งท้อง ซึ่งผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นจากการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องรวมถึงการเลือกสรรทันเวลาประหยัดค่าใช้จ่ายรักษาโคซึ่งจะไม่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและให้ข้อมูลเพื่อให้สามารถวางแผนความต้องการทดแทน [Whittier, D.W., 2013.] การวินิจฉัยการตั้งท้องก่อนมีความสำคัญต่อการลดระยะเวลาการคลอดด้วยการทำให้เกษตรกรสามารถระบุตัวสัตว์เพื่อทำการรักษาและ / หรือผสมพันธุ์ในโอกาสแรก เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจำเป็นต้องรับรู้ถึงการที่สัตว์ไม่ได้ตั้งท้องอย่างรวดเร็วที่สุดเพื่อที่จะได้ทำการผสมพันธุ์ใหม่ในโอกาสต่อไป (Balhara *et al.*, 2013)

เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้อง มีหลากหลายเทคนิคที่ได้รับการยอมรับและพัฒนาในช่วงปีที่ผ่านมา แต่บางเทคนิคก็มีข้อจำกัด ในการใช้งานในวงกว้าง โดยทั่วไปเทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้องแบ่งออกเป็นวิธีการทางตรงและทางอ้อมหรือสามารถแบ่งออกเป็นวิธีการมองเห็น ทางคลินิกและห้องปฏิบัติการ (Purohit, G., 2010.) ซึ่งปัจจุบันมีวิธีการโดยตรงสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องรวมถึงการคลำล้วงตรวจทางทวาร และการอัลตราซาวด์ (ultrasonography) และทั้งสองวิธีนี้มีการใช้งานในปัจจุบันโดยผู้ปฏิบัติงานทางด้านโคเพื่อวินิจฉัยการตั้งท้องในโคนม เนื่องจากเป็นวิธีที่ตรวจได้โดยตรง ผลการทดสอบเป็นไปได้ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคความสามารถของผู้ปฏิบัติงานและการผสมพันธุ์ในระยะหลังที่เทคนิคดำเนินการสามารถส่งผลกระทบต่อความจำเพาะและความไวของการทดสอบ (Paul M. Fricke, 2010)

ในส่วนวิธีการตรวจทางอ้อมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกใช้การตรวจเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของฮอร์โมนการสืบพันธุ์ในระยะที่กำหนดหลังจากได้รับการผสม หรือตรวจสอบสารที่เฉพาะเจาะจงในของเหลวในร่างกายนมโคซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ทางอ้อมของที่พบในช่วงการตั้งท้อง ปัจจุบันมีวิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องหลายวิธีรวมถึงการวัดฮอร์โมนต่อมไร้ท่อ เช่นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, เอสโตรนซัลเฟต และโปรตีนเฉพาะของการตั้งครรรภ์ เช่นโกลโคโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งท้อง วิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องแบบการสังเกตเห็นรวมถึงการไม่กลับไปเป็นสัด และพบในการผสมเทียม [Paul M. Fricke, 2010.] วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโปรแกรมการสืบพันธุ์และการพิจารณาที่เป็นจุดเด่นของฟาร์มแต่ละแห่ง (Matt Lucy *et al.* 2011) อย่างไรก็ตามเทคนิคการตรวจที่มีในปัจจุบันนั้นมีข้อจำกัดบางอย่าง จึงทำให้มีการพัฒนาเทคนิคการตรวจอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้งานได้ด้วยตนเอง

### การตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องในโคหลังได้รับการผสม

วิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องแบ่งออกได้เป็นวิธีการทางตรงและทางอ้อมหรือสามารถแบ่งออกเป็นวิธีการมองเห็น ทางคลินิกและห้องปฏิบัติการ วิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องโดยตรงรวมถึงการคลำล้วงทางทวาร และการอัลตราซาวด์ (ultrasonography) ซึ่งวิธีการตรวจทางอ้อมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกใช้การตรวจเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของฮอร์โมนการสืบพันธุ์ในระยะที่กำหนดหลังจากการผสม หรือตรวจสอบสารที่เฉพาะเจาะจงแนวคิดในของเหลวในร่างกายแม่โคเป็นตัวบ่งชี้ทางอ้อมของการตรวจพบของการตั้งท้อง ปัจจุบันมีวิธีการทางอ้อมของการวินิจฉัยการตั้งท้องรวมถึงการวัดฮอร์โมนต่อมไร้ท่อเช่นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone), เอสโตรนซัลเฟต (estrone sulphate) และโปรตีนเฉพาะของการตั้งท้อง เช่นไกลโคโปรตีน (glycoproteins) ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งท้อง การคลำทางทวารหนัก (Transrectal palpation) และการทำคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonography) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ความถูกต้องและแม่นยำสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้อง ทั้งสองวิธีนี้ต้องใช้ทักษะและประสบการณ์มากมาย โดยเทคนิคการคลำไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพงหรือสิ่งสนับสนุน ซึ่งเป็นผลดีสำหรับวัวจำนวนน้อย และสำหรับการตั้งท้องซ้ำ [NADIS, 2016.] ซึ่งเป็นวิธีที่เก่าแก่และใช้กันอย่างแพร่หลายในการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกในโคนม (Paul M. Fricke, 2010)

เครื่องอัลตราซาวด์ที่ใช้สำหรับงานทางสัตวแพทย์ที่ติดตั้งเครื่องแปลงความถี่ทางทวารหนักมีราคาแพงในประเทศกำลังพัฒนา ดังนั้นเทคโนโลยีนี้จึงใช้ต้นทุนเริ่มต้นสูงส่วนหนึ่ง และการใช้งานจริงได้จำกัด [Fricke, P.M., 2002.] การประยุกต์ใช้อัลตราซาวด์ที่ใช้งานได้จริงโดยผู้ปฏิบัติงานด้านวัวเพื่อการตรวจสอบการสืบพันธุ์ประจำวันของวัวเป็นการสนับสนุนต่อไปเทคโนโลยีนี้อยู่ในตำแหน่งที่จะทำเพื่ออุตสาหกรรมปศุสัตว์ ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลของภาพคลื่นอัลตราโซนิกนั้นเกินความคลาดเคลื่อนทางทวารหนัก (Cliff Lamb, G. and Paul M. Fricke, 2005) วิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องที่มองเห็นได้ ได้แก่ การไม่กลับไปเป็นสัด การตกเลือดเป็นสัด และการสัมผัสกับวัวตัวผู้หรือการผสมเทียม (Paul M. Fricke, 2010.)

ประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ได้จากการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องรวมถึงการเลือกสรรทันเวลาป ะหยัดค่าใช้จ่ายรักษาโคซึ่งจะไม่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและให้ข้อมูลเพื่อให้สามารถวางแผนความต้องการทดแทน [Whittier, D.W., 2013.] การวินิจฉัยการตั้งท้องก่อนมีความสำคัญต่อการลดระยะเวลาการคลอดด้วยการทำให้เกษตรกรสามารถระบุตัวสัตว์เพื่อทำการรักษาและ / หรือผสมพันธุ์ในโอกาสแรก เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจำเป็นต้องรับรู้ถึงการที่สัตว์ไม่ได้ตั้งท้องอย่างรวดเร็วที่สุดเพื่อที่จะได้ทำการผสมพันธุ์ใหม่ในโอกาสต่อไป (Balhara *et al.*, 2013)

การวินิจฉัยการตั้งท้องในโคเป็นขั้นตอนที่มีการปฏิบัติอย่างกว้างขวางและได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคนิคการจัดการที่นิยมเป็นอย่างมากในโคเนื้อและโคนม (Whittier, D.W., 2013) การผลิตปศุสัตว์ที่มีประสิทธิภาพต้องใช้ในการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องอย่างถูกต้องและเร็ว ดังนั้นการวินิจฉัยการตั้งท้องเป็นขั้นตอนทั่วไปในฟาร์มโคนมส่วนใหญ่ มีการใช้วิธีการที่หลากหลายและแต่ละเทคนิคมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป (NADIS, 2016) การวินิจฉัยการตั้งท้องนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเลี้ยงสัตว์ที่ทำกำไรได้ การวินิจฉัยการตั้งท้องในระยะแรกนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการลดระยะเวลาการคลอดด้วยการทำให้เกษตรกรสามารถระบุตัวสัตว์เพื่อทำการรักษาและ / หรือผสมพันธุ์สัตว์เหล่านี้ในโอกาสแรก ๆ (Balhara *et al.*, 2013)

เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้อง มีวิธีการที่หลากหลายและได้รับการยอมรับและพัฒนาในช่วงปีที่ผ่านมา แต่บางเทคนิคก็มีข้อจำกัด ในการใช้งานในวงกว้าง โดยทั่วไปเทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้องแบ่งออกเป็นวิธีการทางตรงและทางอ้อมหรือสามารถแบ่งออกเป็นวิธีการมองเห็น ทางคลินิกและห้องปฏิบัติการ (Purohit, G., 2010.)

ปัจจุบันมีวิธีการโดยตรงสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องรวมถึงการคลำล้วงตรวจทางทวาร และการอัลตราซาวด์ (ultrasonography) และทั้งสองวิธีนี้มีการใช้งานในปัจจุบันโดยผู้ปฏิบัติงานทางด้านโคเพื่อวินิจฉัยการตั้งท้องในโคนม เนื่องจากเป็นวิธีที่ตรวจได้โดยตรง ผลการทดสอบเป็นไปได้ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ความเชี่ยวชาญด้านเทคนิค

ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานและการผสมพันธุ์ในระยะหลังที่เทคนิคดำเนินการสามารถส่งผลกระทบต่อความจำเพาะและความไวของการทดสอบ (Paul M. Fricke, 2010)

ในส่วนวิธีการตรวจทางอ้อมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกใช้การตรวจเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของฮอร์โมนการสืบพันธุ์ในระยะที่กำหนดหลังจากได้รับการผสม หรือตรวจสอบสารที่เฉพาะเจาะจงในของเหลวในร่างกายแม่ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ทางอ้อมของที่พบในช่วงการตั้งท้อง ปัจจุบันมีวิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องหลากหลายวิธีรวมถึงการวัดฮอร์โมนต่อมไร้ท่อ เช่นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, เอสโตรเจนซีลเฟต และโปรตีนเฉพาะของการตั้งครรภ์ เช่นไกลโคโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งท้อง วิธีการวินิจฉัยการตั้งท้องแบบการสังเกตเห็นรวมถึงการไม่กลับไปเป็นสัด และพบในการผสมเทียม [Paul M. Fricke, 2010.] วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโปรแกรมการสืบพันธุ์และการพิจารณาที่เป็นจุดเด่นของฟาร์มแต่ละแห่ง (Matt Lucy et al. 2011)

### เทคนิคการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องที่ใช้ในปัจจุบันท้อง

ปัจจุบันผู้ผลิตปศุสัตว์ใช้เทคนิคการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องที่แตกต่างกัน 3 วิธีได้แก่

- การล้วงตรวจทางทวารหนักของระบบสืบพันธุ์ (Rectal Palpation for Pregnancy)
- ตรวจโดยใช้อัลตราซาวด์แบบเรียลไทม์ของอาร์เรย์แบบเส้นตรง (ultrasonography)
- การตรวจเลือดโดยทดสอบจากแหล่งสารกรอย่างใดอย่างหนึ่งหรือสองอย่างที่มีอยู่ในเลือดของแม่โคที่ตั้งท้อง

### เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้อง Transrectal Palpation

Transrectal Palpation เป็นการคลำระบบสืบพันธุ์ผ่านผนังทวารหนักเป็นวิธีการตามปกติสำหรับการวินิจฉัยการตั้งครรภ์ (Youngquist, 2006.) การตรวจทางทวารหนักของแม่โคเป็นเทคนิคที่ได้รับการยกย่องในการวินิจฉัยการตั้งครรภ์ ความใกล้ชิดของระบบสืบพันธุ์ของวัวกับไส้ตรงและความยืดหยุ่นช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับการฝึกอบรมสามารถตรวจสอบลักษณะของระบบทางเดินที่ตรงกับการตั้งครรภ์หรือการตั้งครรภ์ที่ไม่ใช่ (Whittier, 2013) ปัจจุบันการคลำทางทวารหนักเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดเร็วที่สุดถูกที่สุดและแม่นยำที่สุดซึ่งตรงกับเป้าหมายส่วนใหญ่ของเรา (UGA, 2013)

จุดมุ่งหมายในการตรวจวินิจฉัยโดยการคลำทางทวารหนักคือความถูกต้อง 100% ในการกำหนดสถานะการตั้งท้อง 35 วันหลังการผสมเทียม (Purohit, 2010) เกณฑ์ของการตรวจการตั้งท้องทางทวารหนักรวมถึงการตรวจทางเดินทั้งหมดก่อนที่จะประกาศว่าโคพร้อมผสม และหาสัญญาณเชิงบวกอย่างหนึ่งของการตั้งท้องก่อนที่คุณจะเรียกว่าโคกำลังตั้งท้อง หากคุณไม่แน่ใจให้ตรวจสอบโค สัญญาณเชิงบวกเพียงอย่างเดียวของการตั้งท้องในโคคือตัวอ่อนในท้อง, cotyledons/caruncles, ถุงน้ำคร่ำและสลิปเมมเบรนในท้อง (Whittier, 2013) เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้องโดยคลำทางทวารหนักของมดลูกหัดได้หลังจากหอดมดลูกอย่างเต็มที่และถูกต้องครั้งแรกรู้สึกมดลูกสำหรับความไม่สมดุล เมื่อตั้งท้อง 35 วันของการตั้งท้องฮอร์นตั้งท้องจะรู้สึกใหญ่ขึ้นเล็กน้อย (Purohit, 2010) การไม่ตั้งท้องจะพิจารณาจากการตรวจของมดลูกอย่างละเอียด โดยปกติหลังจากที่มันถูกหัดกลับเข้าไปในกระดุกเชิงกราน และการไม่มีสัญญาณสำคัญของการตั้งท้องตั้งนั้นจะต้องตรวจสอบให้รอบคอบ (Whittier, 2013)

### เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้องโดยวิธี Ultrasonography

การตรวจโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ ซึ่งเป็นการตรวจเอมบริโอไนค เวสซิเคิล (embryonic vesicle) ในมดลูกของโค หรือตรวจหาการเต้นของหัวใจของตัวอ่อนในท้องแม่โค (Fetus) แต่ต้องใช้เวลาในการตรวจ หลังการผสมเทียมประมาณ 27-30 วัน หรือการล้วงตรวจทางทวารหนัก (rectal palpation) ซึ่งต้องใช้ผู้ที่มีทักษะและความชำนาญล้วงตรวจหลังจากการผสมเทียมประมาณ 45-60 วัน (Broadus and Vries, 2005) และเป็นวิธีการที่ใช้ระยะเวลานานในการตรวจวินิจฉัย

### เทคนิควินิจฉัยการตั้งท้องโดยการตรวจเลือด

ในปี 1980 มีการค้นพบโปรตีนในเลือดของโคตั้งท้องที่ผลิตโดยโปรตีนชนิดแรกที่ได้รับการพัฒนาให้เป็นแบบทดสอบเชิงพาณิชย์สำหรับการตั้งท้องเรียกว่า “Pregnancy Specific Protein B” หรือ PSPB เป็นที่ทราบกันว่าโปรตีนชนิดนี้ผลิตมาจากรก ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่พบในเลือดได้ทันทีหลังจากเริ่มตั้งท้องเป็นกลุ่มของสารที่เรียกว่า “Protein Associated Glycoproteins” หรือ PAGs สารที่เรียกว่า Protein Associated Glycoprotein 1 หรือ PAG1 สามารถตรวจพบได้โดยชุดทดสอบสำเร็จรูป

สารประกอบที่เกี่ยวข้องกับการตั้งท้องเหล่านี้สามารถตรวจพบได้ในเลือดของโคบางตัวในช่วงสองสามสัปดาห์แรกของการตั้งท้อง อย่างไรก็ตามการพัฒนาของการทดสอบนั้นรวมถึงประสิทธิภาพของชุดทดสอบและการเปลี่ยนแปลงของโคแต่ละตัว โดยชุดทดสอบสำเร็จรูปในปัจจุบันถือเป็นที่ยอมรับสำหรับการตรวจท้องได้ที่ 28 หรือ 29 วันหลังจากการปฏิสนธิ ซึ่งการตรวจวินิจฉัย PSPB และ PAG1 โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า radioimmune assay (RIA) ในขณะที่เทคนิคนี้มีความไวและแม่นยำมากโดยการใช้วัสดุกัมมันตรังสีซึ่งแนบข้อจำกัดของเทคนิคนี้ นอกจากนี้ยังมีการวินิจฉัยโดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป ที่เรียกว่า Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) ซึ่งได้รับการพัฒนาและใช้ในโฮสต์แต่ละชนิด ซึ่งเทคนิคนี้ใช้ในการทดสอบการตั้งท้องระยะแรกที่ตรวจพบได้ทั้ง PSPB และ PAG1 นอกจากนี้ยังมีการตรวจวัดฮอร์โมนต่อมไร้ท่อ เช่นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, เอสโตรเจนซัลเฟต

### Pregnancy Associated Glycoproteins

Glycoproteins ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งท้อง (PAGs) เป็นผลิตภัณฑ์ที่หลังจากโมโนเซลล์และนิวเคลียสของเซลล์ trophoblastic ในรกของโค (Balhara et al., 2013) PAGs ประกอบด้วยตระกูลใหญ่กว่า 20 โปรตีนที่ผลิตโดยรกเท่านั้น (Telugu et al., 2009) สามารถตรวจพบได้ในเลือดโคตั้งท้องเริ่มต้นที่ประมาณ 25 วันหลังจากการผสมเทียม (Green et al., 2005) การติดตามความเข้มข้นของ PAGs ในเลือดเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการตรวจจับการตั้งท้อง (Matt Lucy and Scott Pooch, 2012.) โดยใช้กระบวนการทางชีวเคมีบางโมเลกุลของ PAGs แยกได้จาก cotyledons ของวัว (Klisch et al., 2005) แม้ว่าหน้าที่ในช่วงระหว่างการตั้งท้องหรือการคลอดยังไม่ชัดเจน (Xie et al., 1991) แสดงให้เห็นว่า PAGs นั้นเป็นกลุ่มที่ไม่จำเป็นของกลุ่มโปรตีนแอสพาริก (Aspartic acid) หากมีการใช้งานเอนไซม์ PAGs อาจมีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของรกในระหว่างตั้งท้องหรือในรกหลังการคลอดบุตร (Zoli et al., 1992)

แม้ว่าในปัจจุบัน PAGs จะเป็นหนึ่งเทคนิคที่มีแนวโน้มมากขึ้นสำหรับการตรวจหาการตั้งท้องในโคในระยะแรก การทดสอบการตั้งครรภ์จาก PAG นั้นมีข้อจำกัด ด้วยปัจจัยหลายประการ ประการแรก PAG ไม่สามารถตรวจพบได้ในน้ำนมหรือปัสสาวะ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างเลือดซึ่งเป็นขั้นตอนที่ยากสำหรับฟาร์มบางแห่ง ประการที่สองเนื่องจาก PAG มีความเข้มข้นสูงในการไหลเวียนจากแม่ในช่วงระยะเวลาคลอด และมีเซรัมครึ่งชีวิตที่ยาวนานวัวที่ผสมเทียมหลังคลอดเร็วเกินไปไม่เหมาะสมสำหรับการทดสอบ (Paul M. Fricke, 2010)

### Progesterone

โปรเจสเตอโรนเป็นสเตียรอยด์ฮอร์โมน ที่มีขนาดโมเลกุล 314.45 ดาลตัน โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญคือคอร์ปัสลูเทียมในรังไข่ นอกจากนี้โปรเจสเตอโรนยังผลิตได้ในปริมาณน้อยจากรก (placenta) และต่อมหมวกไตส่วนนอก (adrenal cortex) โปรเจสเตอโรนมีความสำคัญต่อการรักษาสภาพการตั้งท้องของโคนม โดยมีผลต่อการเตรียมชั้นเอ็นโดเมเทียมของมดลูกสำหรับการฝังตัวของตัวอ่อน (Zygote) และช่วยลดการบีบตัวของมดลูก (Shelton et al., 1990) โดยทั่วไปวงจรการเป็นสัดของโคนมจะมีประมาณ 21 วัน โดยระดับของโปรเจสเตอโรนจะต่ำในช่วง 1-3 วันแรก ต่อมาจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงวันที่ 4-12 และสูงคงที่ในช่วงวันที่ 15-18 จากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 2-4 วันสุดท้ายของวงจรการเป็นสัด ในกรณีที่โคนมได้รับการผสมพันธุ์และเกิดการตั้งท้อง ระดับของโปรเจสเตอโรนจะสูงตลอดวงจรการเป็นสัด จนกระทั่งใกล้คลอด (Rioux and Rajotte, 2004) ดังนั้นระดับของโปรเจสเตอโรนในน้ำนมและซีรัมจึงสามารถนำมาใช้บ่งชี้การตั้งท้องหลังการผสมเทียม โดยการ

ตรวจระดับของโปรเจสเตอโรนตั้งแต่วันที่ 19-24 หลังการผสมเทียม จะทำให้สามารถจัดการแยกกลุ่มโคนมที่ตั้งท้องออกจากฝูงได้ นอกจากนี้การตรวจสอบฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนยังสามารถใช้ศึกษาวงรอบของการเป็นสัด เพื่อการวางแผนการผสมเทียมได้หรือใช้ในการศึกษาการทำงานของรังไข่ (Oku *et al.*, 2011)

การตรวจวัดระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในช่วงวงรอบของการเป็นสัดมีประโยชน์สำหรับการวางแผนการผสมพันธุ์ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนม ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในน้ำนมโคสามารถบ่งชี้การเป็นสัดของโคก่อนการผสมเทียม ยืนยันการตั้งท้องและตรวจสอบการทำงานของรังไข่ได้

### Estrone Sulphate

Estrone Sulphate: Estrone ซัลเฟตเป็นฮอร์โมนทดแทนเอสโตรเจนที่ใช้ในการวินิจฉัยการตั้งท้องโดยใช้ตัวอย่างน้ำนมโค Estrone Sulphate เป็นผลผลิตเฉพาะ (ตัวอ่อนและทารกในครรภ์และเยื่อหุ้มรกที่เกี่ยวข้อง) ดังนั้นการตรวจพบนั้นเป็นตัวบ่งชี้โดยตรงของการตั้งท้อง (Paul M. Fricke, 2010) ซึ่งเป็นผลผลิตสเตียรอยด์ฮอร์โมนของ estrone ซึ่งสร้างจากรกในระหว่างตั้งท้อง โดยจะตรวจพบในพลาสมาของโคในวันที่ 70-100 ของการตั้งท้อง และจะค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้น ในวันที่ 265 จนกระทั่งคลอด (Balhara *et al.*, 2013)

ความเข้มข้นของ estrone sulphate ในของเหลวในร่างกายของแม่เป็นตัวบ่งชี้ที่มีประโยชน์สำหรับการทำงานของรกโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ความเข้มข้นของ Estrone sulphate ยังสัมพันธ์กับจำนวนทารกในครรภ์บ่อยครั้ง (Hirako *et al.*, 2002) สิ่งเหล่านี้จะสูงขึ้นเมื่อจำนวนตัวอ่อนในครรภ์พัฒนามากกว่าหนึ่งตัว กระนั้น estrone sulphate ยังไม่เหมาะกับการใช้เป็น biomarker ในการตรวจการตั้งท้องเนื่องจากข้อมูลพลาสมาและน้ำนมได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ เช่นการตัดแต่งทางพันธุกรรม น้ำหนัก สถานะความเท่าเทียมและสภาพแวดล้อม (Lobago *et al.*, 2009)

### ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเทคนิคการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องในโค

เทคนิคการวินิจฉัยการตั้งท้อง	ข้อดี	ข้อเสีย
Rectal palpation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำได้ทันที</li> <li>- ใช้อุปกรณ์เล็กน้อย</li> <li>- ทราบระยะของการตั้งท้อง</li> <li>- การประเมินความมีชีวิต</li> <li>- การประเมินความปกติของตัวอ่อนได้</li> <li>- ราคาถูกถึงปานกลาง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- רבבוןและอาจเป็นอันตรายต่อสัตว์</li> <li>- ต้องใช้ทักษะหรือเรียนรู้รูกาน</li> <li>- อาจเป็นอันตรายต่อตัวอ่อนในท้อง</li> <li>- ใช้สัตวแพทย์ที่มีความชำนาญ</li> <li>- อาจเกิดข้อผิดพลาดได้</li> </ul>
Ultrasound	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถทำได้ทันที ใช้เวลาไม่นาน</li> <li>- ทราบระยะของการตั้งท้อง</li> <li>- การประเมินการมีชีวิตอยู่ได้ดีเยี่ยม</li> <li>- การประเมินตัวอ่อนในท้องและน้ำคร่ำได้ดี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- רבבוןและเป็นอาจอันตรายต่อสัตว์</li> <li>- จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง</li> <li>- ใช้เวลาในการฝึกฝนนาน</li> <li>- อาจสร้างความเสียหายต่ออุ้งน้ำค่า</li> <li>- ใช้สัตวแพทย์ที่มีความชำนาญ</li> <li>- อาจเกิดข้อผิดพลาดได้</li> <li>- ราคาแพง</li> <li>- ใช้เวลาเพิ่มขึ้น</li> </ul>
การตรวจเลือด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่רבבוןหรือเป็นอันตรายต่อสัตว์</li> <li>- ใช้ทักษะในการตรวจน้อย</li> <li>- ไม่ต้องใช้ความชำนาญ / ไม่ต้องใช้สัตวแพทย์ที่มีความชำนาญ</li> <li>- อุปกรณ์ราคาไม่แพง</li> <li>- ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้เร็ว</li> <li>- โอกาสในการเกิดข้อผิดพลาดน้อยลง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ราคาปานกลางถึงราคาสูง</li> <li>- ไม่สามารถทราบได้ทันที</li> <li>- ไม่ทราบระยะของการตั้งท้อง</li> <li>- ไม่ทราบถึงการมีชีวิตของตัวอ่อน</li> <li>- ไม่สามารถประเมินความปกติของตัวอ่อนในท้องได้</li> </ul>

ที่มา: Whittier, 2013

## สรุปและขอเสนอแนะ

การวินิจฉัยการตั้งท้องเป็นส่วนสำคัญสำหรับการจัดการที่ดีและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ และยังเป็นส่วนสำคัญของการจัดการภาวะเจริญพันธุ์ โดยทั่วไปการระบุว่าแม่โคที่ตั้งท้องและไม่ได้ตั้งท้องในระยะแรก ๆ จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และอัตราการตั้งท้องในโคได้ดี และการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรกเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนม แต่น่าเสียดายที่ในปัจจุบันยังไม่มีการวินิจฉัยที่เป็นไปความต้องการของเกษตรกรต้องการ เนื่องจากข้อจำกัด ทั้งความถูกต้องแม่นยำ ขั้นตอนของการบังคับใช้ และข้อกำหนดสำหรับเครื่องมือที่ซับซ้อน

อย่างไรก็ตามเทคนิคการตรวจการตั้งท้องในโคโดยวิธีการคลำทางทวารหนักซึ่งเป็นวิธีแบบดั้งเดิมนั้นยังคงใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความได้เปรียบทางเศรษฐกิจ ทั้งความแม่นยำ และความเร็วในการวินิจฉัย แต่ก็ยังใช้กันไม่แพร่หลายเพราะผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะน้อยเกินไป สำหรับที่จะสามารถทำการวินิจฉัยการตั้งท้องด้วยการคลำด้วยมือหรืออัลตราซาวด์ ในหลายๆที่ได้ ส่วนการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องในเลือดซึ่งเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้อง ทั้งเรื่องความแม่นยำในการวินิจฉัย ขั้นตอนนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงานสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เทคนิคการตรวจการตั้งท้องในโคที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นมีหลากหลายวิธีสำหรับการวินิจฉัยการตั้งท้องระยะแรก ซึ่งในอนาคตคาดว่าจะมีการพัฒนาเทคนิคการตรวจการตั้งท้องที่เหมาะสมและเกษตรกรสามารถทำเองได้โดยวิธีไม่ซับซ้อน

## เอกสารอ้างอิง

- Omid Mavedati, Abdolreza Rastegarnia, Reza Habibian, Yousef Nasiri Bari and Esmail Bandarian. 2013. **Early Pregnancy Diagnosis in Water Buffalo by Early Pregnancy Factor Measurement Using Rosette Inhibition Test.** Global Veterinaria, 10(4): 391-393.
- Paul M. Fricke. 2010. **Methods for Diagnosis and Monitoring of Pregnancy in Dairy Cattle and their Implementation.** University of Wisconsin, Madison, WI, USA. National extension.org/ pages/11200.
- Jensen, K.L., B.C. English, R.J. Menard and R.E. Holland. 2009. **Livestock producers' views on accessing food-animal veterinary services: implications for student recruitment, training and practice management.** J. Vet. Med. Educ., 36: 30-38.
- NADIS. 2016. **Fertility in Dairy Herds Part 5-Pregnancy Diagnosis-An essential part of fertility management,** available at: <http://www.qmscotland.co.uk>.
- Whittier, D.W. 2013. **Pregnancy Determination in Cattle, a review of Available Alternatives.** Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle. Virginia-Maryland Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech, Blacksburg, VA, pp: 165-176.
- Balhara, A.K., M. Gupta, S. Singh, A.K. Mohanty and I. Singh. 2013. **Early pregnancy diagnosis in bovines: current status and future directions.** The Scientific World Journal, pp: 1-10.
- Purohit, G.. 2010. **Methods of Pregnancy Diagnosis in Domestic Animals: The Current Status.** WebmedCentral reproduction, 1(12): WMC001305.
- Youngquist, R.S.. 2006. **Pregnancy Diagnosis. Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle.** Department of Veterinary Medicine and Surgery, University of Missouri, Columbia, MO, pp: 329-338.
- UGA. 2013. **Pregnancy Examination of the Cow,** available at: [http://www.vetmed.lsu.edu/eiltslotus/theriogenology-5361/bovine\\_pregnancy.htm](http://www.vetmed.lsu.edu/eiltslotus/theriogenology-5361/bovine_pregnancy.htm), March, 29.



- Hirako, M., T. Takahashi and I. Domeki. 2002. "Peripheral changes in estrone sulfate concentration during the first trimester of gestation in cattle: comparison with unconjugated estrogens and relationship to fetal number" *Theriogenology*, 57(7): 1939-1947.
- Lobago, F., M. Bekana, H. Gustafsson, J.F. Beckers, G. Yohannes, Y. Aster and H. Kindahl. 2009. **Serum Profiles of Pregnancy-Associated Glycoprotein, Oestrone Sulphate and Progesterone during Gestation and Some Factors Influencing the Profiles in Ethiopian Borana and Crossbred Cattle.** *Reproduction in domestic animals*, 44(4): 685-692.
- Telugu, B.P., A.M. Walker and J.A. Green. 2009. **Characterization of the bovine pregnancy associated glycoprotein gene family—analysis of gene sequences, regulatory regions within the promoter and expression of selected genes.** *BMC Genomics*, 10: 185.
- Green, J.A., T.E. Parks, M.P. Avalle, B.P. Telegu, A.L. McLain, A.J. Peterson, W. McMillan, N. Mathialagan, R.R. Hook, S. Xie and R.M. Roberts. 2005. **The establishment of an ELISA for the detection of pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) in the serum of pregnant cows and heifers.** *Theriogenology*, 63: 1481-1503.
- Matt Lucy and Scott Poock. 2012. **Pregnancy determination by palpation and beyond.** *Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle.* Sioux Falls, SD, University of Missouri, pp: 309-318.
- Klisch, K., N.M. De Sousa, J.F. Beckers, R. Leiser and A. Pich. 2005. **Pregnancy associated Glycoprotein-1, -6, -7 and -17 are major products of bovine binucleate trophoblast giant cells at mid pregnancy.** *Mol Reprod Dev*, 71(4): 453-460.
- Xie, S., B.G. Low, K.K. Kramer, R.J. Nagel, R.V. Anthony, A.P. Zoli, J.F. Beckers and R.M. Roberts. 1991. **Identification of the major pregnancy-specific antigens of cattle and sheep as inactive members of the aspartic proteinase family.** *Proc Natl Acad Sci USA*, 88: 10247-10251.
- Zoli, A.P., P. Demez, J.F. Beckers, M. Reznik and A. Beckers. 1992. **Light and electron microscopic immunolocalization of bovine pregnancy-associated glycoprotein in the bovine placentome.** *Biol Reprod*, 46: 623-629.
- Broaddus, B and Vries, A.d. 2005. **Proceedings 2nd Florida Dairy Road Show.**
- Rioux, P and Rajotte, D. 2004. **Progesterone in milk: a sample experiment illustrating the estrous cycle and enzyme immunoassay.** *Adv Physiol Educ* 28: 64-67.
- Munro, C and G. Stabenfeldt. 1984. **Development of a microtitre plate enzyme immunoassay for the determination of progesterone.** *J. Endocr.* 101: 41-49.
- Graham, L.H., Schwarzenberger, F., Moestl, E., Galama, W. and A. Savage. 2001. **A versatile enzyme immunoassay for the determination of progestogens in feces and serum.** *Zoo Biol.* 20: 227-236.
- Shelton, K., Gayerie de Abreu, M. F., Hunter, M. G., Parkinson, T. J. and G. E. Lamming. 1990. **Luteal inadequacy during early luteal phase of subfertile cows.** *J. Repro. Fertil.* 90: 1-10.
- Rioux, P and Rajotte, D. 2004. **Progesterone in milk: a sample experiment illustrating the estrous cycle and enzyme immunoassay.** *Adv Physiol Educ* 28: 64-67.
- Oku, Y., Osawa, T., Hirata, T., Kon N., Akasaka, S., Senosy, W., Takahashi, T and I. Yoshiaki. 2011. **Validation of a direct time-resolved fluoroimmunoassay for progesterone in milk from dairy and beef cows.** *The Veterinary Journal.* 190: 244–248.