วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj



การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะ ด้วยเทคโนโลยีการกำหนดเวลาผสมเทียม

Increasing goat production efficiency with artificial insemination timing technology

นิตยา ทองทิพย์[1]*, ปิยมาสฐ์ ตัณฑ์เจริญรัตน์[1], ผกาสินี ขาวแดง[1], พัชรี พรมตัน[2], วาที คงบรรทัด[3], วรรณลักษณ์ ถาวร[4] และ วิวัฒน์ พัฒนาวงศ์[4]

Nittaya thongtip[1]*, Piyamas Tancharoenrat[1], Pakasinee Khaodang[1], Patcharee Promtan[2], Watee Kongbuntad[3], Wannaluk Thaworn[4] and Wiwat Pattanawong[4]

[1] *คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง*
[1] *Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang*
[2] *คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*
[2] *Faculty of Agriculture and Natural Resources Rajamangala University of Technology Tawan-ok*
[3] *คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*
[3] *Faculty of Science Maejo University*
[4] *คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้*
[4] *Faculty of Animal Science and Technology Maejo University*

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเทคโนโลยีการกำหนดเวลาผสมเทียมมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะ โดยใช้แม่พันธุ์แพะเนื้อ สายพันธุ์บอร์ จำนวน 40 ตัว อายุเฉลี่ย 2 ปี ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 38.00±0.5 กิโลกรัม/ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control) แม่พันธุ์แพะที่ไม่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำและผสมแบบธรรมชาติ กลุ่มที่ 2 แม่พันธุ์ที่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำ และผสมแบบธรรมชาติ กลุ่มที่ 3 แม่พันธุ์ที่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำและกำหนดเวลาในการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแช่แข็งผสมเทียม 1 ครั้ง กลุ่มที่ 4 แม่พันธุ์ที่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำกำหนดเวลาในการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแช่แข็งผสมเทียม 2 ครั้ง จากการศึกษาพบว่า แม่พันธุ์ที่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำและกำหนดเวลาในการผสมเทียม กลุ่มที่ 3 และ 4 มีการเป็นสัดของแพะช่วงวันที่ 6–8 โดยมีอัตราการเป็นสัดสูงสุด (100%) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และมีอัตราการตั้งท้องสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 นอกจากนี้ยังพบว่าแพะกลุ่มที่ 3 และ 4 ไม่มีการสูญเสียการตั้งท้อง และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการผสมเทียม 1 ครั้ง และ 2 ครั้ง จากผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้ การใช้เทคโนโลยีการกำหนดเวลาผสมเทียมแพะ สามารถเพิ่มผลผลิตลูกแพะได้ โดยมีอัตราการเป็นสัดและอัตราการตั้งท้อง สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการเหนี่ยวนำการเป็นสัด ซึ่งเป็นอีกวิธีที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะ และแก้ปัญหาการขาดแคลนลูกแพะขุน ลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และเสริมสร้างรายได้ให้เกษตรกร อันนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืนในพื้นที่จังหวัดลำปาง โดยองค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตแพะเชิงพาณิชย์ได้ต่อไป
คำสำคัญ: การผลิตแพะ; การเพิ่มผลผลิต; การกำหนดเวลาผสมเทียม; อัตราการตั้งท้อง; ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

ABSTRACT: The purpose of this study was to apply fixed-time artificial insemination technology to increase the efficiency of goat production. The experimental design was a completely randomized design; CRD, which included 40 female goats with an average age of 2 years and a weight between 38.00±0.5 kg. The does were divided into 4

* Corresponding author: nittayathongtip33@gmail.com

Received: date; June 4, 2025 Revised: date; December 16, 2025

Accepted: date; January 5, 2026 Published: date; April 9, 2026

treatments with 10 does each. The first treatment was the control group, including does which were not received synchronization programs and had natural mating. The second treatment was the does that received hormone synchronization programs and had natural mating. The third treatment was the does that received hormone synchronization programs and single fixed-time artificial insemination using frozen semen. Treatment 4 does received hormone synchronization programs and 2 fixed-time artificial inseminations using frozen semen. The results showed that does in treatments 3 and 4 showed the highest rate of estrus (100 %) at days 6–8 ($p<0.05$) and a higher pregnancy rate ($p<0.01$) compared to treatments 1 and 2. There is no pregnancy loss in this trial. No significant difference was found between 1 and 2 inseminations. Implementing fixed-time artificial insemination (AI) technology could be the method to enhance goat production efficiency, which can address the shortage of feeder goats, reduce the shortage of feeder goats, minimize economic losses, and increase farmers' income, thereby supporting sustainable livestock production in Lampang Province. The findings of this study can be applied to commercial goat production systems.

Keywords: goat production; productivity; fixed-time artificial insemination; pregnancy rate; reproductive efficiency

บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงแพะในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในส่วนของแพะเนื้อและแพะนม เนื่องจากแพะเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่เลี้ยงง่าย ใช้ต้นทุนต่ำ สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และให้ผลผลิตได้หลากหลาย ทั้งเนื้อ น้ำนม และขน (วิไลวรรณ และคณะ, 2555) อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแพะจะมีศักยภาพในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติสูง แต่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ยังคงเผชิญข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะปัญหาการผสมไม่ติด การตรวจจับการเป็นสัดที่ไม่แม่นยำ และช่วงระยะห่างระหว่างการให้ลูกที่ยาวนาน ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด

ในขณะเดียวกัน อุตสาหกรรมแพะเนื้อของประเทศไทยมีแนวโน้มเติบโตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยเฉพาะระบบการผลิตแพะขุนที่มีโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนชัดเจน อย่างไรก็ตาม ปริมาณการผลิตเนื้อแพะภายในประเทศยังคงขยายตัวในอัตราที่จำกัด ส่งผลให้ประเทศไทยยังต้องพึ่งพาการนำเข้าเนื้อแพะและแกะจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 2023 ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าเนื้อแพะและแกะประมาณ 2,000 ตัน และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.1 พันตันในช่วงปี ค.ศ. 2024–2025 และ 2.3 พันตันในปี ค.ศ. 2028 (โครงการวิจัย TDRI, 2564)

จากข้อมูลของกรมปศุสัตว์ ปี 2566 ประเทศไทยมีแพะเลี้ยงรวมทั้งสิ้นกว่า 1.5 ล้านตัว เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะกว่า 92,000 ราย ส่วนใหญ่เป็นรายย่อยที่เลี้ยงเป็นอาชีพเสริม และมีการจัดการแบบดั้งเดิมโดยใช้พ่อพันธุ์คุมฝูง และปล่อยให้ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ซึ่งขาดการวางแผนผสมพันธุ์ ส่งผลให้อัตราการตั้งท้องไม่แน่นอน การเกิดลูกไม่พร้อมกัน และประสิทธิภาพของฟาร์มโดยรวมต่ำ (กรมปศุสัตว์, 2566) การจัดการระบบสืบพันธุ์จึงเป็นกุญแจสำคัญในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของการเลี้ยงแพะ การนำเทคโนโลยีการผสมเทียม (Artificial Insemination: AI) เข้ามาใช้เป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ โดยเฉพาะเมื่อผนวกกับเทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัด (Estrus Synchronization) และการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (Timed Artificial Insemination: TAI) จะช่วยให้สามารถกำหนดเวลาในการผสมพันธุ์ให้แม่นยำยิ่งขึ้น เพิ่มอัตราการผสมติด และลดภาระการตรวจเช็คสัดของเกษตรกร (Fatet et al., 2011)

พฤติกรรมของสัตว์เป็นตัวบ่งชี้สำคัญที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในร่างกาย โดยเฉพาะการทำงานของรังไข่ ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความพร้อมในการสืบพันธุ์ การสังเกตพฤติกรรมการเป็นสัดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการผสมเทียม เนื่องจากต้องอาศัยความแม่นยำในการกำหนดช่วงเวลาการตกไข่ ซึ่งเป็นระยะที่เซลล์ไข่มีความพร้อมสำหรับการปฏิสนธิสูงสุด

อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมการแสดงอาการเป็นสัดของสัตว์มีความแตกต่างกันไปตามชนิด พันธุ์ และสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิและความยาวช่วงแสง (photoperiod) โดยในแกะพันธุ์ Cheviot มีระยะการเป็นสัดประมาณ 35 ชั่วโมง ขณะที่แกะพันธุ์ Merino มีระยะการเป็นสัดยาวนานถึง 48 ชั่วโมง นอกจากนี้ อาการเป็นสัดในแกะและแพะสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าหาตัวผู้ การร้องเรียก การดมและเดินตามกลิ่นตัวผู้ การกระดิกหางเป็นจังหวะ รวมถึงการบวมแดงของอวัยวะเพศภายนอกและมีเมือกใสไหลเล็กน้อย (Fatet et al., 2011)

การเหนี่ยวนำการเป็นสัด (estrus synchronization) และการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (timed artificial insemination; TAI) ถือเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่มีบทบาทอย่างยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในแพะ โดยเฉพาะในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ หรือในกรณีที่สัตว์ไม่แสดงอาการเป็นสัดอย่างชัดเจนตามธรรมชาติ เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยให้สามารถควบคุมวงรอบการเป็นสัดและกำหนดช่วงเวลาการตกไข่ได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้การผสมเทียมสามารถดำเนินการได้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปฏิสนธิ และเพิ่มโอกาสในการตั้งท้อง

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา งานวิจัยด้านการควบคุมระบบสืบพันธุ์ในแพะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้ฮอร์โมนร่วมกับเทคนิคการจัดการที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มอัตราการตอบสนองของแม่แพะต่อโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัด ตัวอย่างเช่น การใช้ฟองน้ำสอดช่องคลอดที่มี Medroxyprogesterone acetate (MAP) ร่วมกับการให้ฮอร์โมน Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) และ Prostaglandin F2 alpha ($PGF_2\alpha$) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถควบคุมระยะลูทีล (luteal phase) และกระตุ้นการพัฒนาของฟอลลิเคิลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดการตกไข่ในช่วงเวลาที่สามารถคาดการณ์ได้

รายงานการศึกษาของ Alves et al. (2025) สนับสนุนประสิทธิภาพของโปรแกรมดังกล่าว โดยพบว่าการใช้ฟองน้ำ MAP เป็นระยะเวลา 6 วัน ร่วมกับการฉีด eCG (200 IU) และ cloprostenol (131.5 µg) ภายหลังการถอนฟองน้ำ สามารถกระตุ้นให้แม่แพะแสดงอาการเป็นสัดได้สูงถึงร้อยละ 82 อีกทั้งยังพบการเกิด corpus luteum และระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่อยู่ในช่วงเหมาะสมต่อการตั้งท้อง ซึ่งสะท้อนถึงความสำเร็จของโปรแกรมในการกระตุ้นการตกไข่และเตรียมสภาพมดลูกให้พร้อมสำหรับการผสมเทียม

เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดจึงนับเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการระบบสืบพันธุ์ของฝูงแพะ โดยเฉพาะในระบบการผลิตเชิงพาณิชย์ที่ต้องการความแม่นยำและความสม่ำเสมอของผลผลิต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา ช่วยให้สามารถควบคุมให้แม่แพะเกิดการตกไข่ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ลดความแปรปรวนในการจัดการฟาร์ม เพิ่มอัตราการผสมติด และลดภาระในการตรวจจับการเป็นสัดของเกษตรกร

นอกจากนี้ เทคโนโลยีดังกล่าวยังช่วยลดช่วงว่างของการให้ลูก และเพิ่มความถี่ของการให้ผลผลิตต่อปี ส่งผลให้จำนวนลูกแพะเพิ่มขึ้นในระยะเวลาอันสั้น อีกทั้งยังเอื้อต่อการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การรวมรุ่นลูกแพะเพื่อการขุนเชิงพาณิชย์ หรือการกำหนดช่วงฤดูกาลให้ลูกให้ตรงกับช่วงที่มีราคาสูง

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าเทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาจะมีศักยภาพสูง แต่ประสิทธิภาพของเทคนิคดังกล่าวยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดและปริมาณของฮอร์โมนที่ใช้ ระยะเวลาของโปรแกรม สภาพร่างกายของแม่แพะ โภชนาการ และสภาพแวดล้อมของฟาร์ม ดังนั้น การศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมภายใต้สภาพการเลี้ยงจริงในแต่ละพื้นที่จึงมีความจำเป็น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแพะอาศัยหลักการควบคุมฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์ โดยใช้โปรเจสเตอโรน (progesterone) เพื่อควบคุมระยะลูทีล (luteal phase) จากนั้นจึงใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการตกไข่ เช่น Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) หรือ Prostaglandin F2 alpha ($PGF_2\alpha$) เพื่อกระตุ้นการพัฒนาของฟอลลิเคิลและการตกไข่ภายหลังการหยุดให้โปรเจสเตอโรน (Abecia et al., 2011; Menchaca and Rubianes, 2004) วิธีการให้ฮอร์โมนสามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การใช้ฟองน้ำสอดช่องคลอดที่บรรจุโปรเจสเตอโรน (intravaginal sponge) หรือการใช้อุปกรณ์ปลดปล่อยฮอร์โมนภายใน (Controlled Internal Drug Release; CIDR) ซึ่งสามารถเหนี่ยวนำให้แม่แพะแสดงอาการเป็นสัดพร้อมกันในฝูง และเพิ่มประสิทธิภาพของการผสมเทียม (Fatet et al., 2011) นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีการผสมเทียมร่วมกับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดยังช่วยเพิ่มโอกาสในการนำพันธุกรรมที่ดีเข้าสู่ฝูงได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ในบริบทของประเทศไทย การเลี้ยงแพะนับเป็นอาชีพที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจฐานราก โดยเฉพาะในจังหวัดลำปางที่มีเกษตรกรจำนวนมากประกอบอาชีพนี้เพื่อสร้างรายได้เสริม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) อย่างไรก็ตาม เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะยังคงเผชิญปัญหาด้านการสืบพันธุ์ โดยเฉพาะอัตราการผสมติดต่ำ ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในระบบการผลิตแพะในเขตร้อน (Fonseca and Torres, 2005) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง และเป็นข้อจำกัดสำคัญต่อการพัฒนาการเลี้ยงแพะเชิงพาณิชย์ให้มีความยั่งยืน

แม้ว่าเทคโนโลยีการผสมเทียม (Artificial Insemination; AI) จะถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสัตว์ แต่ความสำเร็จของการผสมเทียมยังคงขึ้นอยู่กับความแม่นยำในการตรวจจับการเป็นสัดของแม่แพะเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติพบว่าแม่แพะจำนวนมากไม่แสดงพฤติกรรมการเป็นสัดอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในสายพันธุ์ที่เลี้ยงในเขตร้อน (Fatet et al., 2011; Hafez and Hafez, 2000) ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการกำหนดช่วงเวลาการผสมพันธุ์ที่เหมาะสม และนำไปสู่การลดลงของประสิทธิภาพการผสมเทียมอย่างมีนัยสำคัญ (Salamon and Maxwell, 2000; Leboeuf et al., 1998)

การประยุกต์ใช้เทคนิคการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (Timed Artificial Insemination; TAI) จึงเป็นนวัตกรรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว โดยช่วยให้สามารถควบคุมช่วงเวลาการตกไข่และกำหนดเวลาการผสมได้อย่างแม่นยำมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของเทคนิคดังกล่าวยังคงมีความแปรปรวน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พันธุ์ อายุ สุขภาพของแม่แพะ สภาพแวดล้อม และรูปแบบของโปรแกรมฮอร์โมนที่ใช้ (Miller and Salvetti, 2017) อีกทั้งยังขาดข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับพื้นที่ โดยเฉพาะในจังหวัดลำปาง ซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศและระบบการจัดการฟาร์มที่เฉพาะตัว รวมถึงข้อมูลด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและความเหมาะสมของเทคโนโลยีสำหรับเกษตรกรในพื้นที่จริงยังมีจำกัด

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีความจำเป็นเพื่อประเมินประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่แพะภายหลังการใช้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา ภายใต้สภาพการเลี้ยงจริงในจังหวัดลำปาง โดยมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในระดับเกษตรกร อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และสนับสนุนการพัฒนาการเลี้ยงแพะเชิงพาณิชย์ให้มีความยั่งยืนในระยะยาว

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

แม่พันธุ์แพะพันธุ์บอร์ จำนวน 40 ตัว (แม่แพะที่ไม่ตั้งท้อง) อายุเฉลี่ย 2 ปี ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยที่ 38.00±0.5 กิโลกรัม/ตัว โดยแบ่งแม่พันธุ์แพะเนื้อออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว โดยแม่แพะทั้ง 40 ตัว ทำการเลี้ยงในโรงเรือน และมีพื้นที่ในการปล่อยลงแปลง มีรั้วล้อมรอบ มีรางน้ำและอาหารตลอดเวลา ทำการถ่ายพยาธิภายนอกและภายใน มีการตรวจโรคสำคัญเป็นประจำ สัตว์ได้รับอาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration; TMR) เป็นอาหารหยาบและอาหารข้นมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม โปรตีนไม่น้อยกว่า 14-16% โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง มีน้ำสะอาดและแพงโกลาแห้งให้กินตลอดเวลา

แผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) และวิธีการสุ่มแม่พันธุ์แพะ เพื่อให้สัตว์ทดลองแต่ละตัวมีโอกาสเท่าเทียมกันในการถูกจัดเข้ากลุ่มทดลองใดกลุ่มหนึ่ง วิธีการสุ่มนี้ช่วยลดความเอนเอียง โดยคัดเลือกแม่พันธุ์แพะที่มีสายพันธุ์เดียวกัน อายุและน้ำหนักตัว เท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด ไม่มีความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ ซึ่งแม่แพะทุกตัวมีประวัติสุขภาพและประวัติการผสมพันธุ์ และการตั้งท้องและการให้ลูกทุกตัว ทำให้สามารถสรุปผลทางสถิติได้ถูกต้อง เชื่อถือได้

แม่พันธุ์แพะเนื้อทั้ง 40 ตัว ได้รับการปรับสภาพด้านอาหารและการเลี้ยงดูให้เหมือนกันทั้งหมดก่อนเริ่มทดลอง และทุกตัวผ่านการเป็นสัดมาแล้วอย่างน้อย 1 วงรอบ เพื่อให้มั่นใจว่าสมบูรณ์พันธุ์ โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีแพะพ่อพันธุ์คุมฝูง 1 ตัว เป็นระยะเวลา 24 วัน (day 8-32) สำหรับกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control) ไม่ได้มีการเหนี่ยวนำหรือควบคุมวงรอบการเป็นสัด แต่อยู่ในช่วงเวลาที่เข้าสู่ระยะเป็นสัดตามธรรมชาติ เมื่อนับจากวันที่เป็นสัดในวงรอบที่ผ่านมา ซึ่งโดยทั่วไปมีความยาวของวงรอบการเป็นสัดประมาณ 18–24 วัน เนื่องจากต้องการใช้เป็นตัวแทนของสภาพฟาร์มจริงที่ปล่อยให้แม่แพะแสดงอาการเป็นสัดและผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ การจัดการดังกล่าวเป็นการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติภายใต้สภาพฟาร์มจริง เพื่อใช้เป็นฐานเปรียบเทียบกับโปรแกรมการเหนี่ยวนำและกำหนดเวลาในการผสมเทียมในกลุ่มทดลองอื่น ๆ

การแบ่งแม่พันธุ์แพะเนื้อออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control) แม่พันธุ์แพะเนื้อไม่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำ และผสมแบบธรรมชาติ (พ่อพันธุ์ 1 ตัว/10 ตัว)

กลุ่มที่ 2 แม่พันธุ์แพะเนื้อ ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำ และผสมพันธุ์แบบธรรมชาติ (พ่อพันธุ์ 1 ตัว/10 ตัว)

กลุ่มที่ 3 แม่พันธุ์แพะเนื้อ ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำ และกำหนดเวลาในการผสมเทียม โดยใช้น้ำเชื้อแช่แข็งผสมเทียม 1 ครั้ง
กลุ่มที่ 4 แม่พันธุ์แพะเนื้อ ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนเหนี่ยวนำ และกำหนดเวลาในการผสมเทียม โดยใช้น้ำเชื้อแช่แข็งผสมเทียม 2 ครั้ง

การศึกษาครั้งนี้ใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน CIDR®- G Intravaginal Device ผลิตโดยบริษัท Zoetis ร่วมกับฮอร์โมน Estrumate® Dinoprost tromethamine ($PGF_{2}\alpha$) ผลิตโดยบริษัท Zoetis และ Folligon® ฮอร์โมน PMSG ผลิตโดยบริษัท Intervet (ในเครือ Merck Animal Health) แม่พันธุ์แพะมีการเหนี่ยวนำด้วยฮอร์โมนและมีการกำหนดเวลาในการผสมเทียม ดัง **Figure 1**

Induction program to determine the timing of artificial insemination

Group	Day0	Day6	Day8 (Estrus detection)	Day9 (Estrus detection)	Day26 (Estrus checking (return to estrus) 18-24 days)	Day32 (Estrus checking (return to estrus) 18-24 days)	Day38	Day68
1	-	-	Natural mating		Estrus detection (Separated from the herd)		Pregnancy diagnosis Day 30	Day 60
2	CIDR-G Insertion $PGF_{2}\alpha$ 0.5 ml	CIDR-G removal $PGF_{2}\alpha$ 0.5 ml	Natural mating		Estrus detection (Separated from the herd)		Pregnancy diagnosis Day 30	Day 60
3	CIDR-G Insertion $PGF_{2}\alpha$ 0.5 ml	CIDR-G removal $PGF_{2}\alpha$ 0.5 ml	AI 1	-	Estrus detection		Pregnancy diagnosis Day 30	Day 60
4	CIDR-G Insertion $PGF_{2}\alpha$ 0.5 ml	CIDR-G removal $PGF_{2}\alpha$ 0.5 ml	AI 1	AI 2	Estrus detection		Pregnancy diagnosis Day 30	Day 60

Figure 1 Induction program to determine the timing of artificial insemination

การผสมเทียมใช้วิธีการฉีดน้ำเชื้อเข้าสู่บริเวณคอมดลูก (Cervical artificial insemination, CAI) โดยใช้น้ำเชื้อแพะแช่แข็งพ่อพันธุ์บอร์สายเลือดร้อย ดัง **Figure 2**

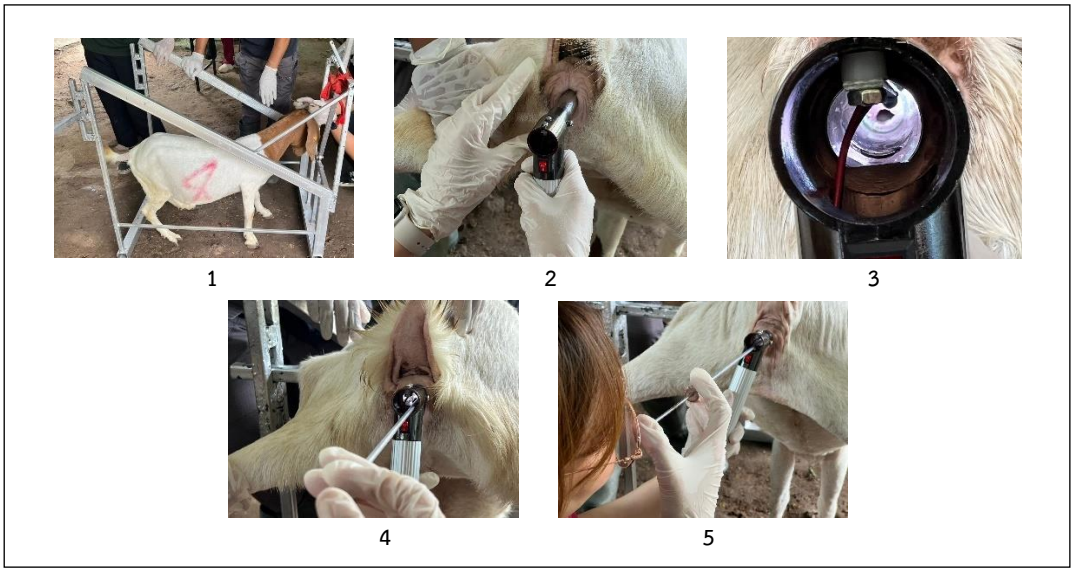


Figure 2 Procedure for artificial insemination in the uterine area

การบันทึกอัตราการเป็นสัด โดยการสังเกตและการจดบันทึกข้อมูลการเป็นสัด โดยเริ่มการเป็นสัดหลังจากการสอด CIDR-G + ฉีด $PGF_{2\alpha}$ และถอด CIDR-G + PMSG ซึ่งบันทึกจากเปอร์เซ็นต์ของแม่แพะที่แสดงอาการเป็นสัด หลังจากการเหนี่ยวนำการเป็นสัด (ชั่วโมง) ช่วงเวลาการเป็นสัด (ชั่วโมง) ซึ่งการตรวจการเป็นสัดจะตรวจสอบการเป็นสัดในแพะทดลองวันละ 2 เวลา

ในช่วงเช้าเวลาประมาณ 06.00 – 07.00 น. และช่วงเย็นเวลาประมาณ 17.00 – 18.00 น. โดยใช้เวลาการสังเกตการเป็นสัดอย่างน้อย 30 นาที และการสังเกตพฤติกรรมการเป็นสัดของแพะ ซึ่งการบันทึกข้อมูลมีวิธีการ ดังนี้

1. ตรวจหาอัตราการเป็นสัด = (จำนวนแม่แพะที่แสดงอาการเป็นสัด (ตัว) × 100 / แม่แพะทั้งหมด (ตัว)

2. สังเกตอาการเป็นสัดได้จาก แม่แพะจะแสดงอาการกระดกหางบ่อย ปัสสาวะ บ่อย อวัยวะเพศบวมแดง มีเมือกออกจากอวัยวะเพศภายนอก กระวนกระวายไม่พักผ่อน ชอบปีนป่ายตัวอื่นหรือยอมให้ตัวอื่นปีนป่าย

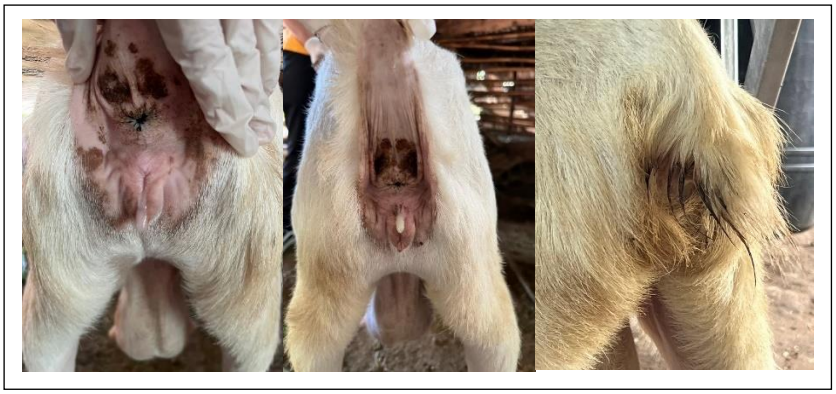


Figure 3 Behavioral characteristics of being in heat, with clear mucus

การอัลตร้าซาวด์ (Ultrasound) เพื่อตรวจการตั้งท้อง ทำการตรวจในแม่พันธุ์แพะทุกตัวด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ที่มีหัวตรวจความถี่ ขนาด 7.5 MHz (HS-1600V; Honda Electronics, Japan) เพื่อตรวจการตั้งท้องในวันที่ 30 และ 60 วัน หลังการผสมเทียม ดัง **Figure 4**

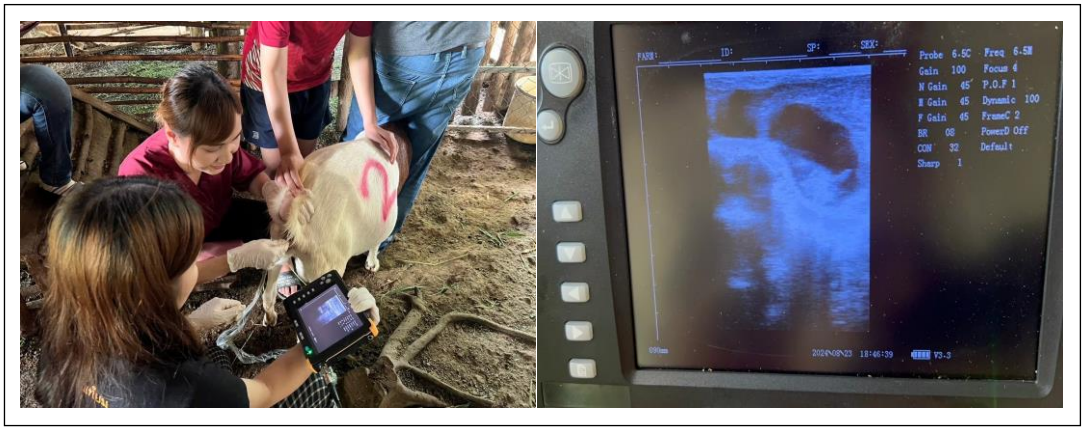


Figure 4 Pregnancy test using ultrasound Doppler probe inserted through the rectum

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการทดลองใช้ การออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) จำนวน 4 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 10 ตัว โดยใช้จำนวนสัตว์ทดลองเป็นจำนวนซ้ำ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis test for equal medians เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองด้วย Dunn test โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลสำเร็จรูป (Statistics Package for the Science: SPSS 16.0 For Windows) ลิขสิทธิ์ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมต่ออัตราการเป็นสัดและอัตราการตั้งท้องของแม่แพะ พบว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการผสมเทียม (กลุ่มที่ 3 และ 4) มีอัตราการเป็นสัดสูงสุด (100%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) ดังแสดงใน **Table 1** โดยพบว่าการแสดงอาการเป็นสัดของกลุ่มที่ 3 และ 4 เกิดขึ้นในช่วง 6–8 วันหลังการถอดอุปกรณ์โปรเจสเตอโรน (CIDR®-G) ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมในการควบคุมวงรอบการสืบพันธุ์และการกระตุ้นการตกไข่ให้เกิดขึ้นอย่างพร้อมเพรียง

ในทางตรงกันข้าม กลุ่มควบคุมมีการแสดงอาการเป็นสัดล่าช้าและไม่สม่ำเสมอ โดยพบอัตราการเป็นสัดสูงในช่วงวันที่ 18–24 (80%) ซึ่งสอดคล้องกับรอบการเป็นสัดตามธรรมชาติของสัตว์ที่ไม่ได้รับการเหนี่ยวนำ ขณะที่กลุ่มที่ 3 และ 4 ไม่พบการแสดงอาการเป็นสัดในช่วงเวลาดังกล่าว (0%) แสดงให้เห็นว่าการผสมพันธุ์ที่เกิดขึ้นในรอบแรกมีประสิทธิภาพสูงและลดการกลับสัดของแม่แพะ

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Fonseca et al. (2018) ซึ่งพบว่าการใช้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดระยะสั้นสามารถเพิ่มอัตราการเป็นสัดและความสอดคล้องของการตกไข่ได้ดีกว่าวิธีดั้งเดิม อีกทั้งการใช้อุปกรณ์ CIDR ยังมีความสามารถในการปลดปล่อยฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนได้อย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้การตอบสนองต่อโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดมีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ จารึก และ ไชยณรงค์ (2561) รายงานว่าการใช้โปรแกรมฮอร์โมนร่วม (P4 + $PGF_{2}\alpha$ + GnRH) สามารถเพิ่มอัตราการเป็นสัดและอัตราการตั้งท้องในแพะพื้นเมืองได้อย่างมีนัยสำคัญ

Table 1 Effects of estrus synchronization and different breeding methods on estrus rate and pregnancy in meat goats in different experimental groups

Items	Treatments				P-value
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	
Number of experimental does (n)	10	10	10	10	
Estrous rate (%)					
Day 6-8	20%	80%	100%	100%	0.004
Day 18-24	70%	50%	0%	0%	0.005

การใช้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมสามารถกระตุ้นการหลั่ง luteinizing hormone; LH และ follicle-stimulating hormone; FSH ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่าจุดสูงสุดของฮอร์โมน LH เกิดขึ้นประมาณ 33 ชั่วโมงภายหลังการถอดอุปกรณ์เหนี่ยวนำสัด ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับช่วงเวลาการตกไข่ และส่งผลต่อความสำเร็จของการผสมเทียมและอัตราการตั้งท้องที่เพิ่มขึ้น (García-López et al., 2022) สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการกำหนดช่วงเวลาการผสมเทียมให้สอดคล้องกับการตกไข่อย่างแม่นยำ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการใช้โปรเจสเตอโรนร่วมกับฮอร์โมน eCG จะสามารถกระตุ้นการตกไข่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีรายงานว่า พบการเกิดคอร์ปัสลูเทียมที่มีระยะสั้นในสัดส่วนที่สูง ซึ่งส่งผลให้ระดับโปรเจสเตอโรนในระยะลูทีล (luteal phase) ไม่เพียงพอต่อการคงสภาพการตั้งท้อง และอาจนำไปสู่การสูญเสียตัวอ่อนในระยะแรกของการตั้งครรภ์ (Wiltbank et al., 2016) ดังนั้น ความต่อเนื่องและความเพียงพอของระดับฮอร์โมนหลังการผสมพันธุ์ จึงมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการตั้งท้อง ไม่ใช่เพียงการเหนี่ยวนำให้เกิดการตกไข่เท่านั้น

ในขณะเดียวกัน นลินทิพย์ และคณะ (2564) ได้ศึกษาผลของการใช้ฮอร์โมน gonadotropin-releasing hormone (GnRH) ในช่วงเริ่มต้นของโปรแกรมเหนี่ยวนำการตกไข่ระยะสั้น (5 วัน) โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับ GnRH พบว่าอัตราการ

เป็นสัด (62.5% เทียบกับ 81.8%) อัตราการตกไข่ (62.5% เทียบกับ 81.8%) รวมถึงตัวขนาดของฟอลลิเคิล เช่น อัตราการเจริญเติบโตของฟอลลิเคิล เส้นผ่านศูนย์กลางของฟอลลิเคิลก่อนตกไข่ และระยะเวลาการตกไข่ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แสดงให้เห็นว่าการใช้ฮอร์โมน GnRH ในช่วงเริ่มต้นของโปรแกรม P4 ที่มีระยะสั้นอาจไม่มีความจำเป็นต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่แพะ

Fonseca et al. (2005) ได้ศึกษาผลของการฉีดฮอร์โมน human chorionic gonadotropin (hCG) ในแพะพันธุ์ Alpine ภายหลังการผสมเทียม 5 วัน พบว่าระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจนในอัตราการตั้งท้องและอัตราการคลอดลูก ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่า แม้การปรับสมดุลฮอร์โมนในระยะลูทีล (luteal phase) จะช่วยเพิ่มระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนได้ แต่อาจยังไม่เพียงพอในการเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ หรือหากยังมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น คุณภาพของตัวอสุจิ สภาพแวดล้อมของรังไข่ และความเหมาะสมของช่วงเวลาการผสม เป็นต้น

ในด้านของการเลือกใช้ฮอร์โมนเพื่อการเหนี่ยวนำการเป็นสัด มีการเปรียบเทียบระหว่างการใช้ฮอร์โมน eCG และ hCG ในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ พบว่าฮอร์โมนทั้งสองชนิดให้ผลใกล้เคียงกันในด้านอัตราการเป็นสัดและอัตราการตั้งท้อง อย่างไรก็ตามฮอร์โมน eCG ได้รับความนิยมมากกว่า เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเจริญของฟอลลิเคิล และให้ผลลัพธ์ที่สม่ำเสมอมากกว่าเมื่อใช้ในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่าง โดยเฉพาะในแพะที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล

Park et al. (2019) ได้รวบรวมองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ในแพะนม และรายงานว่าการใช้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดแบบระยะสั้น (short-term protocol) ร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฟาร์มและช่วยให้สามารถวางแผนการผลิตลูกแพะได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ส่งผลให้จำนวนการคลอดต่อแม่แพะต่อปีเพิ่มขึ้น และสนับสนุนการผลิตเชิงพาณิชย์ให้มีความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

การตรวจการตั้งท้องเป็นขั้นตอนสำคัญในการจัดการระบบสืบพันธุ์ของฟาร์มปศุสัตว์ เนื่องจากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผสมพันธุ์และการจัดการฝูง อย่างไรก็ตาม การตรวจการตั้งท้องจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ตรวจ เนื่องจากหากดำเนินการอย่างไม่เหมาะสมอาจส่งผลกระทบต่อการพัฒนาของตัวอ่อนหรือก่อให้เกิดการแท้งได้ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการตรวจการตั้งท้องของแม่แพะจำนวน 40 ตัว โดยใช้เทคนิคอัลตราซาวด์ (ultrasonography) ที่ระยะ 30 และ 60 วัน ภายหลังการปล่อยพ่อพันธุ์คุมฝูงหรือการผสมเทียม ดังแสดงใน **Table 2**

Table 2 Effects of estrus synchronization on pregnancy rate of meat goats in each experimental group

Items	Treatments				P-value
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	
Number of experimental does (n)	10	10	10	10	
pregnancy rate % (n/n) at 30 days	(2/10) 20%	(6/10) 60%	(10/10) 100%	(10/10) 100%	0.002
pregnancy rate % (n/n) at 60 days	(2/10) 20%	(6/10) 60%	(10/10) 100%	(10/10) 100%	0.001

ผลการตรวจการตั้งท้องพบว่า แม่แพะในกลุ่มทดลองที่ 1–4 มีจำนวนการตั้งท้องเท่ากับ 2, 6, 10 และ 10 ตัว ตามลำดับ โดยเมื่อประเมินที่ระยะ 60 วันหลังการผสม ไม่พบการสูญเสียการตั้งท้อง (pregnancy loss) ในทุกกลุ่มทดลอง แสดงถึงความสามารถในการคงสภาพการตั้งท้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยเฉพาะในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (กลุ่มที่ 3 และ 4) พบว่ามีอัตราการตั้งท้องสูงถึงร้อยละ 100 ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของการควบคุมวงรอบการสืบพันธุ์และการกำหนดช่วงเวลาการผสมเทียมให้สอดคล้องกับช่วงเวลาการตกไข่ได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้การปฏิสนธิเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุด (Leboeuf et al., 2003)

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Menchaca and Rubianes (2004) ที่ระบุว่าการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา สามารถลดความแปรปรวนของช่วงเวลาการตกไข่ และเพิ่มประสิทธิภาพการผสมติดได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ Abecia et al. (2012) ยังรายงานว่าการควบคุมวงรอบการสืบพันธุ์ด้วยโปรแกรมฮอร์โมนสามารถช่วยเพิ่มอัตราการตั้งท้องและความสม่ำเสมอของการสืบพันธุ์ในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กได้ ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา ไม่เพียงช่วยเพิ่มโอกาสในการปฏิสนธิเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมการคงอยู่ของการตั้งท้อง และลดความแปรปรวนในการจัดการระบบสืบพันธุ์เมื่อเทียบกับการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ

โดยโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดที่ใช้โปรเจสเตอโรนในรูปแบบ CIDR-G ร่วมกับ $PGF_{2}\alpha$ และ PMSG มีบทบาทสำคัญในการควบคุมระยะลูทีลและกระตุ้นการพัฒนาของฟอลลิเคิล ส่งผลให้แม่แพะมีการตกไข่ในช่วงเวลาที่สอดคล้องกัน จึงเอื้อต่อการผสมเทียมในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปฏิสนธิ แตกต่างจากการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติซึ่งต้องอาศัยการสังเกตอาการเป็นสัดที่อาจไม่ชัดเจนและมีโอกาสพลาดช่วงเวลาการตกไข่ที่เหมาะสม

นอกจากนี้ การผสมเทียมยังช่วยลดข้อจำกัดของการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติของพ่อพันธุ์ เช่น จำนวนครั้งของการผสม พันธุ์ความเหนื่อยล้า และความสามารถในการครอบคลุมแม่พันธุ์ในฝูง ส่งผลให้สามารถกระจายน้ำเชื้อคุณภาพไปยังแม่พันธุ์ได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ อีกทั้งในกลุ่มที่มีการผสมเทียม 2 ครั้ง (ที่ 48 และ 72 ชั่วโมงหลังการถอด CIDR) ยังช่วยเพิ่มโอกาสในการปฏิสนธิโดยครอบคลุมความแปรผันของช่วงเวลาการตกไข่ในแม่แพะแต่ละตัว ส่งผลให้อัตราการปฏิสนธิและอัตราการตั้งท้องอยู่ในระดับสูงสุด จากการทดลองพบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดมีอัตราการแสดงอาการเป็นสัดเพียงร้อยละ 20 ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดของระบบการเลี้ยงแบบธรรมชาติที่ไม่สามารถกระตุ้นการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในแพะได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับรายงานของ Gordon (1997) ที่ระบุว่าการปล่อยให้สัตว์แสดงอาการเป็นสัดตามธรรมชาติโดยไม่มีการจัดการมักให้ผลต่ำ และการแสดงอาการเป็นสัดอาจไม่สัมพันธ์กับช่วงเวลาการตกไข่

ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา แสดงอัตราการเป็นสัดสูงถึงร้อยละ 80–100 ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของการจัดการระบบสืบพันธุ์โดยใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับ Abecia et al. (2012) ที่รายงานว่าการผสมเทียมภายหลังการเหนี่ยวนำสามารถเพิ่มอัตราการตั้งท้องได้สูงกว่าการผสมตามธรรมชาติ นอกจากนี้ Salem et al. (2021) ยังรายงานว่า หากดำเนินการผสมเทียมในช่วงเวลาที่เหมาะสมหลังการเหนี่ยวนำ อัตราการตั้งท้องในแพะสามารถสูงถึงร้อยละ 80–90

ผลการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นว่า การใช้เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา สามารถทำให้อัตราการผสมติดและอัตราการตั้งท้องสูงถึงร้อยละ 100 ในกลุ่มทดลอง ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการจัดการอย่างชัดเจน ทั้งนี้ เนื่องจากโปรแกรมเหนี่ยวนำที่ใช้ CIDR-G ร่วมกับ $PGF_{2}\alpha$ และ PMSG สามารถควบคุมวงรอบการตกไข่ให้เกิดขึ้นอย่างสอดคล้องกัน ส่งผลให้สามารถกำหนดช่วงเวลาการผสมเทียมได้อย่างแม่นยำ แตกต่างจากการผสมตามธรรมชาติที่ต้องอาศัยการสังเกตอาการเป็นสัด ซึ่งอาจไม่ชัดเจนและนำไปสู่การพลาดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสม

Wildeus (2000) ยังยืนยันว่าโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดสามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ Hesselink et al. (1994) รายงานว่าอัตราการตั้งท้องในแพะสามารถเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 70–90 เมื่อใช้ฮอร์โมนร่วมกับการผสมเทียม ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแม่พันธุ์และคุณภาพน้ำเชื้อ เช่นเดียวกับ Fonseca et al. (2005) ที่แสดงให้เห็นว่าโปรแกรม CIDR ร่วมกับ $PGF_{2}\alpha$ สามารถเพิ่มความแม่นยำในการควบคุมฤดูกาลผสมพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านของการจัดการฮอร์โมน Greyling and van der Nest (2000) พบว่าการใช้โปรเจสเตอโรนในรูปแบบฟองน้ำเป็นระยะเวลา 12 วัน ให้ผลดีที่สุดในแพะพันธุ์บอร์ โดยมีอัตราการตั้งท้องสูงถึงร้อยละ 75 ซึ่งสะท้อนถึงความสำคัญของระยะเวลาในการให้

ฮอร์โมน และการศึกษาของ Al-Khafaji et al. (2025) รายงานว่าการใช้ deslorelin acetate ร่วมกับฟองน้ำ MAP สามารถเพิ่มอัตราการเป็นสัดและอัตราการตั้งท้องได้สูงถึงร้อยละ 83 และ 90 ตามลำดับ โดยเฉพาะในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์

ในแง่ของจำนวนครั้งในการผสมเทียม Martemucci and Alessandro (2011) รายงานว่าการผสมเพียงครั้งเดียวในช่วงเวลาที่เหมาะสมสามารถให้ผลใกล้เคียงกับการผสมหลายครั้ง สอดคล้องกับ Leboeuf et al. (2003) ที่พบว่าอัตราการตั้งท้องสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อผสมภายใน 12–24 ชั่วโมงหลังการเหนี่ยวนำ ขณะที่ Nakafeero et al. (2024) ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมเหนี่ยวนำระยะสั้นในเขตร้อนสามารถลดการใช้ฮอร์โมนโดยไม่ลดประสิทธิภาพ แม้ว่าการผสมเทียม 2 ครั้ง จะช่วยเพิ่มความครอบคลุมของช่วงเวลาการตกไข่ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการผสมเทียมเพียง 1 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าความแม่นยำในการกำหนดช่วงเวลาการผสมเทียมให้สอดคล้องกับการตกไข่มีความสำคัญมากกว่าจำนวนครั้งของการผสมเทียม

ดังนั้น การเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา จึงเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตลูกแพะและยกระดับประสิทธิภาพการผลิตในระบบการเลี้ยงแพะเชิงพาณิชย์ โดยสามารถควบคุมการตกไข่ได้อย่างแม่นยำ เพื่อเพิ่มอัตราการตั้งท้อง และลดความแปรปรวนในการจัดการฟาร์ม การวางแผนการผลิต โดยการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวช่วยให้สามารถวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และสนับสนุนการพัฒนาการเลี้ยงแพะเนื้อเชิงพาณิชย์ รวมถึงการปรับปรุงพันธุกรรมของฝูงแพะเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในอนาคต

สรุป

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะโดยใช้เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการกำหนดเวลาการผสมเทียม มีบทบาทสำคัญต่อการจัดการระบบสืบพันธุ์ในแพะ โดยสามารถควบคุมการเป็นสัดให้เกิดขึ้นอย่างพร้อมเพรียง ลดความคลาดเคลื่อนในการตรวจจับการเป็นสัด และส่งผลให้อัตราการเป็นสัดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การกำหนดช่วงเวลาการผสมเทียมให้สอดคล้องกับการตกไข่ ยังช่วยเพิ่มโอกาสในการปฏิสนธิและอัตราการตั้งท้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของเทคโนโลยีดังกล่าวขึ้นอยู่กับความแม่นยำของการกำหนดเวลาการผสมเทียม และความเหมาะสมของโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดที่สอดคล้องกับสายพันธุ์ สภาพร่างกายของแม่แพะ รวมถึงปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เช่น ฤดูกาลและภูมิอากาศ ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะ และสนับสนุนการพัฒนาระบบการเลี้ยงแพะเชิงพาณิชย์ในพื้นลำปางให้มีความยั่งยืน

การอนุญาตวิจัยในสัตว์

การทดลองนี้ได้รับอนุญาตใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ตามเอกสารอนุญาตเลขที่ (U1-067182560) และรหัสใบรับรองจริยธรรมในสัตว์อนุมัติให้ดำเนินการเลี้ยงและใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ RMUTL-IACUC 010/2024

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2567 (เลขที่สัญญา N24A670366) การวิจัยและนวัตกรรม ภายใต้แผนงานพัฒนาศักยภาพการผลิตสัตว์เศรษฐกิจ ขอขอบคุณสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะเนื้อจังหวัดลำปาง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนพิชัยแพะพอเพียงจังหวัดลำปาง ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง และปศุสัตว์จังหวัดลำปาง ที่ให้ความร่วมมือในโครงการนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2566. ข้อมูลจำนวนแพะและเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะในประเทศไทย ปี 2566. สำนักงานปศุสัตว์อำเภอ (รวบรวมโดยกลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

โครงการวิจัย TDRI. 2564. การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดและแนวทางส่งเสริมการเลี้ยงแพะเนื้อในประเทศไทย. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

จารึก ณัฏฐากรกุล และไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์. 2561. การเหนี่ยวนำพัฒนาการของฟอลลิเคิลและการตกไข่ในแพะพื้นเมืองไทยโดยใช้ฮอร์โมน FSH แบบลด ร่วมกับ hCG. วารสารเกษตร. 34: 147–156.

นลินทิพย์ พรมชาว, ปุณณะวุทฒ์ ยะมา, วริษฐา อุกฤษ, มลรัฐ แสงเกตุ, ธีรภัทร์ มะลัยโย, พยุงศักดิ์ อินต๊ะวิชา, วิลาสินี อินญาวิเลิศ, จุฬากร ปานะถึก และทศพล มูลมณี. 2564. อิทธิพลของการใช้ฮอร์โมน gonadotropin-releasing hormone ในช่วงเริ่มต้นโปรแกรมเหนี่ยวนำการตกไข่แบบระยะสั้น (5 วัน) ต่ออัตราการเป็นสัดและประสิทธิภาพการเหนี่ยวนำการตกไข่ในแพะเพศเมีย. วารสารแก่นเกษตร. 2: 550–556.

มาลี อภิเมธีธำรง, จักรภพ จันทร์สะอาด, บรรจง จงรักษ์วัฒนา, วิทยา ขจีรัมย์, อรุณ ชุมแก้ว และณรงค์ เลี้ยงเจริญ. 2556. อัตราการตั้งท้องหลังผสมเทียมแบบกำหนดเวลาในแพะที่เหนี่ยวนำการเป็นสัดแบบโปรแกรมระยะสั้น. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 44: 207–210.

วิไลวรรณ ขันธุแสง, ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์, ทศพล มูลมณี, จิรัฐติ ธรรมศิริ, ศรุติวงศ์ บุญคง และวินัย ใจขาน. 2555. ผลของชนิดโปรเจสเทอโรนสังเคราะห์ต่ออัตราการผสมติดในแพะพื้นเมืองไทยโดยวิธีผสมเทียมแบบกำหนดเวลา. วารสารแก่นเกษตร. 40: 239–242.

ศิริชัย ศรีพงศ์พันธ์ และจรวย บุญชู. 2541. การชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะโดยใช้ Pregnant mare serum gonadotropin (PMSG). น. 52. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2541. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

Abecia, J. A., F. Forcada, and A. González-Bulnes. 2011. Hormonal control of reproduction in small ruminants. Animal Reproduction Science. 124: 173–179.

Abecia, L., P. G. Toral, A. I. Martín-García, G. Martínez, N. W. Tomkins, E. Molina-Alcaide, and D. R. Yáñez-Ruiz. 2012. Effect of bromochloromethane on methane emission, rumen fermentation pattern, milk yield, and fatty acid profile in lactating dairy goats. Journal of Dairy Science. 95: 2027–2036.

Alves, N. G., J. M. G. Souza-Fabjan, R. I. T. P. Batista, M. E. F. Oliveira, F. Z. Brandão, J. F. Fonseca, and L. S. Ribeiro. 2025. Luteal features and serum concentrations of progesterone and hCG following MAP sponge + eCG + cloprostenol in goats. Theriogenology. 234: 56–63.

Arrebola, F. A., R. Torres-Martell, O. González-Casquet, C. A. Meza-Herrera, and C. C. Pérez-Marín. 2022. Periovulatory hormonal profiles after estrus induction and conception rate by fixed-time AI in Payoya goats during the anestrous season. Animals. 12: 2853.

Fatet, A., M. T. Pellicer-Rubio, and B. Leboeuf. 2011. Reproductive cycle of goats. Small Ruminant Research. 40: 151–163.

Fatet, A., M. T. Pellicer-Rubio, and B. Leboeuf. 2011. Reproductive cycle of goats. Animal Reproduction Science. 124: 211–219.

Fonseca, J. F., C. A. A. Torres, E. P. Costa, V. V. Maffili, G. R. Carvalho, N. G. Alves, and M. A. Rubert. 2005. Progesterone profile and reproductiveperformance of estrous-induced Alpine goatsgiven hCG five days after breeding. Animal Reproduction. 2: 54-59.

Fonseca, J. F., C. A. A. Torres, E. P. Costa, V. V. Maffili, G. R. Carvalho, N. G. Alves, and M. A. Rubert. 2018. Progesterone profile and reproductive performance of estrous-induced Alpine goats given hCG five days after breeding. Animal Reproduction. 2: 54-59.

Greyling, J. P. C., and M. van der Nest. 2000. Synchronization of oestrus in boer goat does using different progestagen treatments. Small Ruminant Research. 36: 123–130.

Gordon, R. J. 1997. The time-varying NAIRU and its implications for economic policy. Journal of economic Perspectives. 11: 11-32.

Hesselink, J. W., and M. A. M. Taverne. 1994. Ultrasonography of the uterus of the goat. Veterinary Quarterly. 16: 41-45.

Kadhim, M. S. 2025. Ovulation induction by used deslorelin acetate in goats during anestrus season. Journal of Agriculture, Aquaculture, and Animal Science. 2: 70-75.

Leboeuf, B., Y. Forgerit, D. Bernelas, J. L. Pougnard, E. Senty, M. A. Driancourt, and G. Baril. 2003. Efficacy of two types of sponges (MAP and FGA) for estrus synchronization in dairy goats. Reproduction in Domestic Animals. 38: 340–345.

Luo, J., W. Wang, and S. Sun. 2019. Research advances in reproduction for dairy goats. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 32: 1284.

Martemucci, G., and A. G. D'Alessandro. 2011. Synchronization of oestrus and ovulation by short time combined FGA, PGF2α, GnRH, eCG treatments for natural service or AI fixed-time. Animal Reproduction Science. 123: 32-39.

Menchaca, A., and E. Rubianes. 2004. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. Reproduction, Fertility and Development. 16: 403–413.

Menchaca, A., D. W. Miller, and N. R. Salvetti. 2017. Reproductive technologies in small ruminants: An update. Theriogenology. 86: 152–161.

Nakafeero, A., A. Gonzalez-Bulnes, and P. Martinez-Ros. 2024. Use of short-term CIDR-based protocols for oestrus synchronisation in goats at tropical and subtropical latitudes. Animals. 14: 1560.

Salem, S. S., and A. Fouda. 2021. Green synthesis of metallic nanoparticles and their prospective biotechnological applications: an overview. Biological Trace Element Research. 199: 344-370.

Wildeus., S. 2000. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. Journal Animal Science. 77: 47-53.

Wiltbank, M. C., R. Meidan, J. Ochoa, G. M. Baez, J. O. Giordano, J. C. R. Ferreira, and R. Sartori. 2016. Maintenance or regression of the corpus luteum duringmultiple decisive periods of bovine pregnancy. Animal Reproduction. 13: 217-233.