วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29:2(100-107)

# การเร่งการตกไข่ในแพะ

# Superovulation in Goats

**ชนาธิป ธรรมการ**[1]

## บทคัดย่อ

ธุรกิจการทำฟาร์มเลี้ยงแพะในประเทศไทยได้รับความสนใจและมีการขยายการเลี้ยงมากขึ้นจนอาจถือว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจทางเลือกที่น่าจับตามองชนิดหนึ่ง ปัจจุบันมีการประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์แพะ เพื่อให้สามารถผลิตตัวอ่อนของแพะพันธุ์ดีได้ครั้งละหลายๆ ตัว และย้ายฝากสู่แม่รับซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์ การเร่งการตกไข่นั้นอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์ โดยวิธีการปฏิบัตินั้นจะมีความคล้ายคลึงกับวิธีที่ใช้ในการเหนี่ยวนำให้แพะเป็นสัด แต่อาจมีความแตกต่างกันของปริมาณของฮอร์โมนและระยะเวลาที่ให้ ฮอร์โมนที่นิยมใช้ได้แก่ การใช้ฮอร์โมนในกลุ่มโปรเจสเตอโรน พรอสต้าแกรนดินเอฟทูอัลฟา ฮอร์โมนในกลุ่มโกนาโดโทรปิน และโกนาโดโทรปินรีลีสซิ่งฮอร์โมน ปัจจัยที่ทำให้การเร่งการตกไข่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ ความสมบูรณ์พันธุ์ของแพะ ชนิดของฮอร์โมนที่เลือกใช้ ระยะเวลาของการให้ฮอร์โมน และขนาดของฮอร์โมนที่ให้

**คำสำคัญ** : การเร่ง การตกไข่ แพะ ฮอร์โมน

## Abstract

Goat farming becomes a business of interest and could be considered as an alternative livestock. Recently, biotechnology was applied to assist in breeding manipulation, aims to produce goat embryos and transferred to recipients. Superovulation can be performed based on the basic knowledge of reproductive physiology. The methods are carried out similar to the estrus synchronization, but there are differences among dose and interval of administration. The hormones including progesterone, prostaglandin F2$\alpha$, gonadotropin and gonadotropin releasing hormone. The key factors to success in the superovulation compose of sexual maturity, type of hormone, interval and dose of administration.

**Key words** : Superovulation, Goats, Hormones

## บทนำ

ประเทศไทยมีการเลี้ยงแพะกระจายอยู่ในภูมิภาคต่างๆ และเนื่องจากแพะเป็นสัตว์สำคัญที่ใช้ในการประกอบอาหารและเกี่ยวข้องกับพิธีกรรมทางศาสนาอิสลามจึงพบว่าการเลี้ยงแพะได้รับความนิยมมากในกลุ่มประชากรที่นับถือศาสนาอิสลาม ปัจจุบันพบว่าการบริโภคเนื้อหรือนมแพะได้รับความนิยมมากขึ้นโดยที่ความนิยมนี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในกลุ่มประชากรที่นับถือศาสนาอิสลามเท่านั้น จึงทำให้ธุรกิจการทำฟาร์มเลี้ยงแพะได้รับความสนใจและมีการขยายการเลี้ยงมากขึ้นจนอาจถือว่าเป็นสัตว์เศรษฐกิจทางเลือกที่น่าจับตามองชนิดหนึ่ง มีความพยายามจากภาครัฐและภาคเอกชนในการคัดเลือก เพาะเลี้ยง และขยายพันธุ์ เพื่อกระจายแพะพันธุ์ดีสู่ภาคเกษตรกร

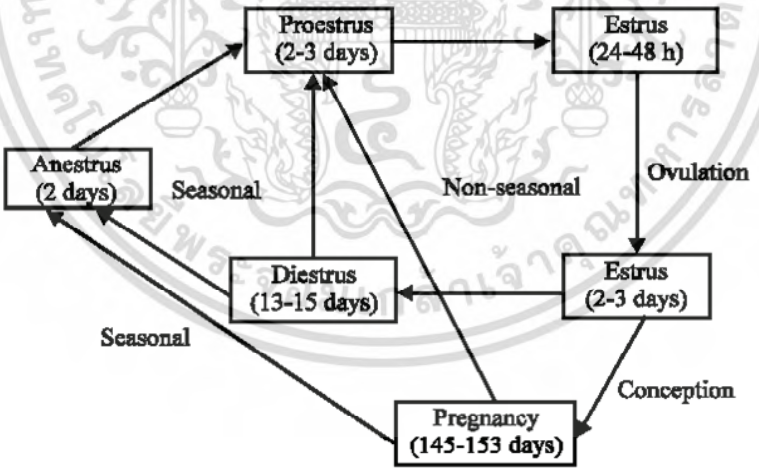
[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันมีการประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์แพะ เพื่อให้สามารถผลิตตัวอ่อนของแพะพันธุ์ดีได้ครั้งละหลายๆตัวในหนึ่งรอบการผลิตและย้ายฝากสู่แม่รับซึ่งอาจเป็นแพะพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์แพะ ส่งผลให้เกษตรกรมีโอกาสได้รับแพะพันธุ์ดีเพื่อนำไปเลี้ยงต่อไป

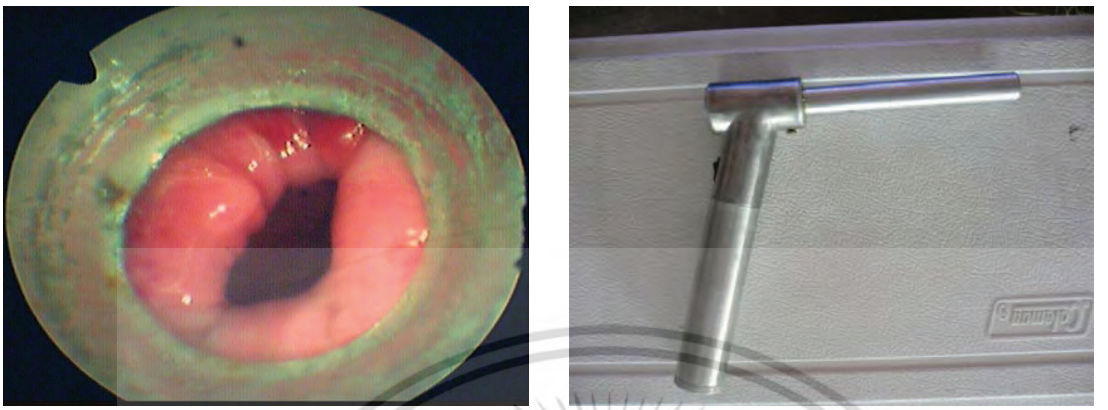
**1. สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์เพศเมียของแพะ**

Rahman *et al*. (2008) กล่าวว่าอาการเป็นสัดของแพะแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ Primary signs และ Secondary signs โดยที่ Primary signs นั้นเป็นอาการที่เชื่อถือได้และสามารถตรวจวัดได้ง่าย ซึ่งแพะเพศเมียจะแสดงอาการตอบสนองต่อแพะเพศผู้ อย่างไรก็ตามแพะนั้นจะไม่ปีนเพศเมียบ่อยเช่นในโค ฉะนั้นจึงอาศัยการสังเกตพฤติกรรมอย่างอื่นเช่น การให้ความสนใจต่อแพะเพศผู้ และกระดิกหางเมื่อได้เจอแพะเพศผู้ และส่งเสียงร้อง นอกจากนี้แพะยังมีอาการทางสรีรวิทยาร่วมด้วยเช่น อวัยวะเพศบวมแดงและพบเมือกใสที่บริเวณอวัยวะเพศ สำหรับ Secondary signs นั้นแพะจะแสดงอาการกระวนกระวาย ถ่ายปัสสาวะบ่อยครั้ง แยกตัวออกจากฝูง กินอาหารได้น้อยลง และส่งเสียงร้องอย่างต่อเนื่อง และถึงแม้ว่าอาการเป็นสัดจะสามารถตรวจวัดได้จากอาการดังกล่าวข้างต้น แพะที่แสดงอาการเป็นสัดก็อาจจะไม่แสดงอาการทั้งหมดออกมาในเวลาเดียวกัน วงรอบการเป็นสัดของแพะมีระยะเวลา 18-21 วันแบ่งได้เป็น 4 ระยะ ได้แก่ โปรเอสตรัส (Proestrus) เอสตรัส (Estrus) เมทเอสตรัส (Metestrus) และไดเอสตรัส (Diestrus) โดยมีช่วงระยะเวลาของการเป็นสัด 24-48 ชั่วโมง และมีช่วงเวลาที่ตกไข่ที่ 24-36 ชั่วโมงหลังแสดงอาการเป็นสัด นอกจากนี้อาจพบระยะที่ไม่มีการแสดงออกทางเพศเลย (Anestrus) ในแพะที่โตแล้วหรือแพะที่ยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์ อันอาจเป็นผลเนื่องมาจากการกดการทำงานของรังไข่โดยสมบูรณ์ หรือมีการทำงานของรังไข่ที่ไม่ชัดเจน (Silent ovulatory cycles) โดยที่ไม่แสดงพฤติกรรมการเป็นสัด และเช่นเดียวกับในสัตว์ชนิดอื่น การไม่แสดงอาการเป็นสัดนั้นอาจเกิดจากความผิดปกติหรือโรคบางอย่างได้




**รูปที่ 1** แสดงการเป็นสัดและวงรอบของการสืบพันธุ์แพะ (Rahman *et al*., 2008)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่** 2 แสดงลักษณะของปากมดลูก (External os of cervix) ของแพะที่แสดงอาการเป็นสัดซึ่งจะพบลักษณะบวมแดงและเปิดออกพร้อมรับการผสมพันธุ์ (ซ้าย) เมื่อมองผ่านกล้องสำหรับส่องช่องคลอด (ขวา)

วันที่ 0 ของวงรอบการเป็นสัดนั้นจะเริ่มจากวันที่แพะแสดงอาการเป็นสัด ซึ่งแพะจะมีระดับฮอร์โมน Estradiol 17$\beta$ สูงขึ้นอันเป็นผลมาจากการพัฒนาการของ Pre–ovulatory follicle ซึ่งจะกระตุ้นให้มีการหลั่ง Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) และส่งผลให้มีการหลั่ง Luteinizing Hormone (LH) ตามลำดับทำให้เกิดการตกไข่และมีการพัฒนาต่อเป็น Corpus luteum (CL) ในที่สุด โดย CL จะเป็นแหล่งผลิตฮอร์โมน โปรเจสเตอโรน ในระหว่างการเป็นสัดระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในกระแสเลือดจะต่ำกว่า 0.1 ng/ml และจะคงระดับต่ำนี้จนถึงวันที่ 2 ของระยะ Diestrus หลังจากนั้นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและมีระดับสูงสุดใน 7 วัน ซึ่งระดับฮอร์โมนจะสูงอยู่เช่นนี้อยู่นาน 13–15 วัน การเสื่อมสลายของ CL (Luteolysis) โดย Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (PG $F_{2\alpha}$) จะพบได้ในกรณีที่ไม่มีเอ็มบริโอในมดลูก ส่งผลให้ระดับโปรเจสเตอโรนในกระแสเลือดลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว โดย $PGF_{2\alpha}$ ถูกหลั่งมาจากมดลูกชั้น Endometrium ซึ่งถูกกระตุ้นการหลั่งโดยฮอร์โมนอ๊อกซี่โตซิน

สำหรับคลื่นฟอลลิคิวลา (Follicular waves)ในแพะนั้นโดยทั่วไปหมายถึง การพบฟอลลิเคิล (Antral follicle) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 มิลลิเมตร ขึ้นไปจำนวน 1 ฟอลลิเคิลหรือมากกว่า ฟอลลิเคิลแต่ละอันที่เกิดขึ้นซึ่งอาจจะพบได้นานถึง 48 ชั่วโมงนั้นจะถือเป็น 1 คลื่นฟอลิคิวลาหรือมากกว่าโดยทั่วไปในแพะจะพบ 4 คลื่นหรือมากว่านั้นในวงรอบของการเป็นสัด ซึ่งในคลื่นสุดท้ายจะมีฟอลลิเคิลขนาดใหญ่ (Dominant follicle) และมีการตกไข่ในที่สุด แต่ที่แตกต่างกับสัตว์ชนิดอื่นคือในแพะนั้นจะสามารถพบคลื่นฟอลลิคิวลาใหม่ได้แม้ว่าฟอลลิเคิลขนาดใหญ่จากคลื่นก่อนหน้านี้ยังมีอยู่

การตกไข่เกิดขึ้นจากการฉีกขาดของฟอลลิเคิลบนรังไข่และปลดปล่อยสิ่งที่อยู่ภายในฟอลลิเคิลออกมาซึ่งประกอบด้วยไข่ที่เจริญเต็มที่ (Maturing oocyte) ที่ห่อหุ้มด้วย Corona radiate cells, Cumulus cells (CCs) และ Follicular fluid (FF) การตกไข่ถูกควบคุมด้วย Gonadotropin ซึ่งประกอบด้วย Follicle-stimulating hormone (FSH) ที่มีบทบาทในการกระตุ้นให้รังไข่สร้างฟอลลิเคิลขึ้นมา และ LH เป็นฮอร์โมนที่เหนี่ยวนำให้เกิดการตกไข่และฟอลลิเคิลเปลี่ยนไปเป็น CL สำหรับแพะฮอร์โมน LH ที่หลั่งมาจากต่อมใต้สมองจะมีขนาดสูงสุดที่ 5 ng/ml ซึ่งเกิดขึ้น 24 ชั่วโมงก่อนการตกไข่ หลังจากตกไข่ฮอร์โมน LH ในกระแสเลือดจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ฮอร์โมน FSH จะเริ่มเพิ่มสูงขึ้น หลังจากการฉีกขาดของฟอลลิเคิล บริเวณส่วนนอกของฟอลลิเคิลที่แตกออกจะยุบลงและพบมีการปกคลุมด้วยเลือดที่แข็งตัวและของเหลวใส ฟอลลิเคิลที่แตกจะมีขนาดเล็กลง Granulosa cells และ Theca internal cells จะเริ่มมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งตัวอย่างมากภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมน LH เพื่อจัดเรียงตัวเป็น CL โดยส่วนใหญ่แพะจะมีการตกไข่ที่ 24–36 ชั่วโมง หลังจากเริ่มแสดงอาการเป็นสัด ในขณะที่แพะพันธุ์นูเบียน (Nubian) จะตกไข่ช้ากว่านั้นซึ่งอาจเป็นผลมาจากการมีวงรอบการเป็นสัดที่ยาวนานกว่าแพะพันธุ์อื่น อัตราการตกไข่ในแพะมีค่าเฉลี่ยที่ 1-3 โอโอไซต์ แต่ก็สามารถพบได้อยู่ในช่วง 1–5 โอโอไซต์ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพการจัดการ

**2. การเร่งการตกไข่ (Superovulation)**

ในกระบวนการย้ายฝากเอ็มบริโอนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกระตุ้นให้แพะเป็นสัดและมีการตกไข่ในปริมาณมาก โดยคาดหวังว่าจะได้เอ็มบริโอในปริมาณมากหลังจากที่แพะได้รับการผสมพันธุ์ และมีเอ็มบริโอที่มีคุณภาพดีจำนวนมากเพียงพอที่จะนำไปฝากในตัวเมียที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นสัดเพื่อรองรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ (Recipient) การเร่งการตกไข่นั้นอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์ โดยวิธีการปฏิบัตินั้นจะมีความคล้ายคลึงกับวิธีที่ใช้ในการเหนี่ยวนำให้แพะเป็นสัด แต่มีความแตกต่างกันในด้านปริมาณของฮอร์โมนที่ใช้และระยะเวลาที่ให้ฮอร์โมนที่นิยมใช้ในการเร่งการตกไข่ในแพะ ได้แก่ การใช้ฮอร์โมนในกลุ่มโปรเจสเตอโรน (Progesterone) พรอสต้าแกรนดินเอฟทูอัลฟา (Prostaglandin F2$_\alpha$; PGF2$_\alpha$) ฮอร์โมนในกลุ่มโกนาโดโทรปิน (Gonadotropin) และโกนาโดโทรปินรีลีสซิ่งฮอร์โมน (Gonadotropin Releasing Hormone; GnRH)

ฮอร์โมนในกลุ่มโปรเจสเตอโรนที่นิยมใช้นั้นมีหลายรูปแบบ ได้แก่ การใช้ฮอร์โมน Norgestomet สำหรับฝังบริเวณใบหู การใช้ฮอร์โมนแบบแท่งซิลิโคนสำหรับสอดในช่องคลอด (Controlled internal drug release divices; CIDR divices) หรือรูปแบบฟองน้ำสำหรับสอดในช่องคลอด (Intravaginal sponges) ซึ่งมี 2 ชนิด คือ Flurogestone acetate (FGA) และ Medroxyprogesterone acetate (MPA; methyl acetoxyprogesterone; MAP) หลักในการใช้โปรเจสเตอโรนนั้นทำได้โดยการทำให้ฮอร์โมนอยู่ในร่างกายในขนาดที่สูงอย่างต่อเนื่องกันเป็นเวลานานโดยอาจให้เป็นเวลา 9-19 วัน และอาจกระทำร่วมกับการฉีดฮอร์โมน Pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) ในวันที่ถอดฟองน้ำออกจากช่องคลอดก่อนที่จะมีการถอดฮอร์โมนออก 48 ชั่วโมง และอาจพิจารณาให้ PGF2$_\alpha$ ร่วมด้วย (Wildeus, 2000) นอกจากนี้อาจใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในรูปการฉีดเข้ากล้ามเนื้อครั้งเดียว หรือป้อนให้กินต่อเนื่องกันเป็นเวลา 10 วัน (Imasuen and Ikhimioya, 2009) สำหรับฮอร์โมนในกลุ่ม Gonadotropin และ GnRH นั้น พบว่ามีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากในการกระตุ้นให้มีการพัฒนาของไข่และรังไข่ โดยฮอร์โมนในกลุ่มนี้ที่มีการใช้กันได้แก่ FSH, PMSG (Equine Chorionic Gonadotropin; eCG), Human Chorionic Gonadotropin (hCG) และ GnRH

อย่างไรก็ตามในกระบวนการเหนี่ยวนำการเป็นสัดตามปกติก็อาจเหนี่ยวนำให้เกิดการตกไข่ในปริมาณมากกว่าปกติได้ โดยจากรายงานของ Thammakarn (2010) พบว่าการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแพะสาวโดยใช้ฟองน้ำที่มี MAP ในปริมาณ 65 มิลลิกรัม ซึ่งสอดไว้ในช่องคลอดแพะเป็นเวลา 13 วัน ร่วมกับการฉีดฮอร์โมน PMSG ในขนาด 500 IU ในวันที่ถอดฮอร์โมนออก เมื่อได้รับการผสมจริงด้วยพ่อแพะภายในฟาร์ม พบว่าสามารถให้ลูกจำนวนมากกว่าปกติโดยพบว่าให้ลูกได้ถึง 5 ตัว ซึ่งโดยปกติแล้วในแพะท้องแรกมักให้ลูกแพะเพียง 1 หรือ 2 ตัว ซึ่งในกรณีนี้แสดงให้เห็นว่าเกิดการตกไข่ในปริมาณมากกว่าปกติและไข่ที่ตกลงมาปริมาณมากเกิดการปฏิสนธิขึ้น

Ishwar and Memon (1996) กล่าวว่าการเร่งการตกไข่ในแพะนั้นมีหลักการเช่นเดียวกับการปฏิบัติในโค โดยการให้ FSH ในช่วงสุดท้ายของ luteal phase ของวงรอบการเป็นสัด (วันที่ 11–13) หรือประมาณ 1–2 วันก่อนการสิ้นสุดการเหนี่ยวนำให้เป็นสัด ปัญหาสำคัญที่มักพบได้บ่อยคือการเสื่อมสลายของ CL ที่ยังไม่เจริญเต็มที่ ซึ่งพบได้มากถึงร้อยละ 27 ในแพะตัวให้ (Donor) ซึ่งอาจทำให้แพะกลับมาเป็นสัดก่อนที่จะมีการเก็บเอ็มบริโอ ปริมาณเอ็มบริโอที่ได้มักมีปริมาณน้อยซึ่งสันนิษฐานว่าการเคลื่อนที่ของเอ็มบริโอในท่อนำไข่มีส่วนเกี่ยวข้อง Gonadotropin ที่นิยมใช้ในการเร่งการตกไข่ในแพะ ได้แก่ PMSG (eCG), Pituitary Follicle Stimulating Hormone (FSH–P) และ Horse Anterior Pituitary Extract (HAP) การใช้ PMSG นั้นทำได้โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 1 วันก่อนวันสุดท้ายของการเหนี่ยวนำการเป็นสัด ส่วนการใช้ FSH-P นั้นต้องให้ทุกๆ 12 ชั่วโมง โดยลดขนาดการให้ลง และให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

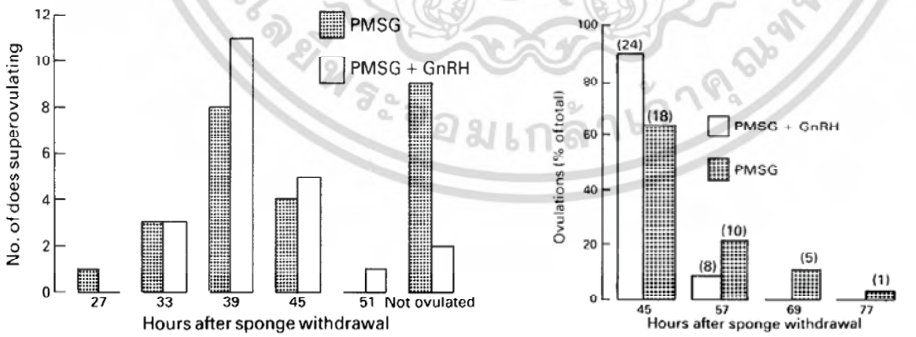
ติดต่อกันเป็นเวลา 3-4 วัน โดยให้ฮอร์โมนนี้ในวันที่ 5–16 ของวงรอบการเป็นสัด และทำการฉีด $PGF_{2\alpha}$ เข้ากล้ามเนื้อร่วมด้วย ในขณะที่มีการฉีด FSH ครั้งที่ 5 สำหรับการใช้ HAP นั้น ทำได้โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนังในขนาดเท่าๆกันจำนวน 3 ครั้ง ติดต่อกันโดยเริ่มให้ 1 วัน ก่อนสิ้นสุดการเหนี่ยวให้การเป็นสัด ประสิทธิภาพของ PMSG และ FSH นั้นแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงอัตราการตกไข่และปริมาณเอ็มบริโอในแพะพันธุ์ Angora ซึ่งเร่งการตกไข่ด้วย PMSG และFSH

| ฮอร์โมน | จำนวนแพะที่ใช้ | Mean (±SD) | |
|---|---|---|---|
| | | จำนวนไข่ที่ตก | จำนวนเอ็มบริโอที่ได้ |
| PMSG, 750 – 1,000 IU ฉีดครั้งเดียว | 28 | 10.8±1.2 | 7.9±1.0 |
| FSH, 18 mg ฉีดหลายครั้ง | 47 | 16.1 ±0.8 | 11.9±0.7 |

ที่มา : ดัดแปลงจาก Ishwar and Memon (1996)

จากการทดลองของ Cameron *et al.* (1988) พบว่าการให้ PMSG ในขนาด 1,200 IU ก่อนการถอดฟองน้ำ 2 วัน มีผลอย่างมากต่อการเร่งการตกไข่เมื่อใช้ร่วมกับ MAP และการให้ GnRH ในขนาด 50 μg หลังจากการถอด MAP ออก ช่วยให้มีการตกไข่ได้ดีขึ้น โดยในกลุ่มที่มีการให้ GnRH จะพบว่าร้อยละ 91 ของการตกไข่เกิดในช่วงระยะเวลา 36-48 ชั่วโมง (รูปที่ 3) แต่ผลที่ได้จะแตกต่างกันหากใช้ Gonadotropin Releasing Hormone agonist (GnRHa) ร่วมกับ FSH โดย Lehloenya *et al.* (2006) ได้ทดลองเร่งการตกไข่ในแพะพันธุ์ Boer ในช่วงฤดูปกติของการผสมพันธุ์ โดยการใช้ CIDR ร่วมกับการให้ฮอร์โมน porcine FSH (pFSH) โดยการแบ่งให้แบบลดขนาดเข้ากล้ามเนื้อจำนวน 7 ครั้ง โดยให้ในครั้งแรก 48 ชั่วโมงก่อนการถอด CIDR เปรียบเทียบกับการใช้ CIDR ร่วมกับ FSH และ GnRHa (Leuprolide) เป็นเวลา 7 วัน โดยเริ่มให้ในวันที่ 7 ของการสอด CIDR ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการให้ GnRHa ก่อนการให้ pFSH ไม่มีผลต่อการแสดงการเป็นสัด และการให้ GnRHa ดังกล่าวยังส่งผลทำให้ได้เอ็มบริโอที่มีคุณภาพจำนวนน้อยลงด้วย (ตารางที่ 2 และ 3)




**รูปที่ 3** แสดงการตกไข่จากการเร่งการตกไข่โดยใช้ฟองน้ำที่มี MAP ร่วมกับ PMSG 1,200 IU และ MPA ร่วมกับ PMSG 1,200 IU ร่วมกับ GnRH 50 μg ที่ชั่วโมงต่างๆหลังจากถอดฟองน้ำออก รูปทางซ้ายแสดงจำนวนแพะที่ตกไข่ที่ชั่วโมงต่างๆ หลังจากถอดฮอร์โมน รูปทางขวาแสดงร้อยละของแพะที่มีการตกไข่ที่ชั่วโมงต่างๆ หลังจากถอดฮอร์โมนโดยแสดงจำนวนแพะไว้ในวงเล็บ (Cameron *et al.*, 1988)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ยของการเป็นสัด ระยะเวลาที่เริ่มแสดงอาการเป็นสัด ช่วงระยะเวลาที่แสดง อาการเป็นสัดของแพะพันธุ์ Boer ที่เหนี่ยวนำการตกไข่ด้วย pFSH และ pFSH ร่วมกับ GnRHa

| ฮอร์โมนที่ใช้ | จำนวนแพะ | ร้อยละของการเป็นสัด | ระยะเวลาที่เริ่มเป็นสัดหลังได้รับฮอร์โมน (ชม.) | ระยะเวลาที่แสดงอาการเป็นสัด (ชม.) |
|---|---|---|---|---|
| CIDR+FSH 200 mg | 11 | 100 | 30.6 ± 9.1 | 18.2 ± 3.7 |
| CIDR+FSH 200 mg + GnRHa 40 μg/วัน | 11 | 100 | 31.1 ± 8.8 | 18.9 ± 4.0 |

ที่มา : Lehloenya *et al*. (2006)

**ตารางที่ 3** แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการตกไข่ จำนวนของไข่ และเอ็มบริโอในแม่แพะพันธุ์ Boer ที่เหนี่ยวนำการตกไข่ด้วย pFSH และ pFSH ร่วมกับ GnRHa

| ลักษณะศึกษา | pFSH | pFSH/GnRHa |
|---|---|---|
| จำนวนแพะที่ทำการชะล้างไข่ | 11 | 11 |
| จำนวน CL ทั้งหมดต่อตัว | $21.3^{a} \pm 5.9$ | $16.1^{a} \pm 7.0$ |
| จำนวนไข่และเอ็มบริโอทั้งหมดที่ชะล้างได้ต่อตัว* | $17.5^{a} \pm 4.9$ | $12.6^{b} \pm 6.0$ |
| จำนวนเอ็มบริโอทั้งหมดที่ได้ต่อตัว | $16.5^{a} \pm 6.1$ | $11.5^{b} \pm 5.3$ |
| ร้อยละของการถูกผสม | $92.6^{a} \pm 19.5$ | $81.6^{b} \pm 3.2$ |
| จำนวนไข่ที่ไม่ถูกผสมทั้งหมดต่อตัว | $0.9 \pm 2.4$ | $1.2 \pm 2.5$ |
| จำนวนเอ็มบริโอทั้งหมดที่สามารถย้ายฝากได้ต่อตัว | $13.1^{c} \pm 5.3$ | $4.3^{d} \pm 4.0$ |
| ร้อยละของเอ็มบริโอที่สามารถย้ายฝากได้ | $75.2^{c} \pm 26.8$ | $32.7^{d} \pm 4.9$ |
| จำนวนเอ็มบริโอทั้งหมดที่เสื่อมสลายต่อตัว | $3.2^{a} \pm 4.2$ | $6.9^{b} \pm 4.5$ |

[a,b] แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญภายในแถวเดียวกัน ($P<0.05$)

[c,d] แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งภายในแถวเดียวกัน ($P<0.01$)

* หมายถึงไข่ที่ไม่ได้รับการผสมและเอ็มบริโอ (ที่เสื่อมสลายและที่สามารถย้ายฝากได้ เกรด 1 เกรด 2 และเกรด 3)

ที่มา : Lehloenya *et al*. (2006)

## บทสรุป

ในกระบวนการเร่งการตกไข่ในแพะนั้นต้องอาศัยองค์ความรู้พื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาการทำงานของฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์เป็นสำคัญ เพื่อประโยชน์ในการผสมพันธุ์และได้เอ็มบริโอที่มีคุณภาพในปริมาณมาก สามารถย้ายฝากสู่แม่รับที่ได้รับการเตรียมความพร้อมด้วยการเหนี่ยวนำให้เป็นสัด ปัจจัยที่ทำให้การเร่งการตกไข่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ ความสมบูรณ์พันธุ์ของแพะ ชนิดของฮอร์โมนที่เลือกใช้ ระยะเวลาของการให้ฮอร์โมน และขนาดของฮอร์โมนที่ให้

ขนาดของฮอร์โมนชนิดต่างๆ ที่ให้แก่แพะมีผลอย่างมากต่อการปริมาณฟอลลิเคิลที่เกิดขึ้น โดยในกระบวนการเร่งการตกไข่นั้นจะให้ฮอร์โมนบางชนิดในขนาดที่มากกว่าการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดธรรมดามาก เช่น ฮอร์โมน PMSG ซึ่งปกติแล้วหากเป็นการเหนี่ยวนำการเป็นสัดจะให้ในขนาด 150-500 IU (Waldron *et al*., 1999; Dogan *et al*., 2008; กฤติยา และคณะ, 2552; พีระพงษ์ และคณะ, 2552; Thammakarn, 2010) ในขณะที่หากเป็นการเร่งการตกไข่จะให้ในขนาดที่สูงถึง 1,200 IU (Cameron *et al*., 1988) โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือใต้ผิวหนังเพียงครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวเนื่องมาจาก PMSG มีค่าครึ่งชีวิตที่ยาว การได้รับเพียงครั้งเดียวจึงเพียงพอต่อการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่ได้ แต่สำหรับฮอร์โมน FSH นั้นมีค่าครึ่งชีวิตที่สั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องให้หลายครั้ง โดยมักให้ทุกๆ 12 ชั่วโมง โดยในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดทั่วไปอาจให้เพียง 15-24 มิลลิกรัม (Armstrong *et al*., 1983; Ishwar and Memon, 1996; จารึกและคณะ, 2552) แต่สำหรับการเร่งการตกไข่อาจให้ได้มากถึง 200 มิลลิกรัม (Lehloenya *et al*., 2006) การให้ FSH นั้นมักแบ่งให้ 2-4 วัน โดยให้ในขนาดสูงในวันแรก และลดขนาดลงในวันถัดไป

สำหรับ $PGF_{2}\alpha$ นั้นมีวัตถุประสงค์ในการให้เพื่อสลาย CL ที่อาจเกิดขึ้นในช่วงเวลาของการเหนี่ยวนำการเป็นสัด ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ก่อนการเริ่มโปรแกรมการเหนี่ยวนำหรือเร่งการตกไข่ โดยฮอร์โมนในกลุ่มนี้มีขนาดการให้ที่หลากหลายโดยอาจให้ได้สูงถึง 5 มิลลิกรัม (Waldron *et al*., 1999) เพียงครั้งเดียว และหากฮอร์โมนที่ให้อยู่ในรูปแบบของ Cloprostenol อาจให้ได้สูงถึง 62.5 μg (Karikari *et al*., 2009) ทั้งนี้การให้ฮอร์โมนในกลุ่มของ $PGF_{2}\alpha$ นั้นควรระวังผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นตามมาจากขนาดการให้ที่สูงเกินไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.น.สพ.ดร. จตุพร กระจายศรี และ อ.ดร. สรรเพชญ โสภณ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ที่ได้แนะนำในการเรียบเรียงบทความนี้

## เอกสารอ้างอิง

กฤติยา เลิศชุณหะเกียรติ ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์ และจารึก ณัฏฐากรกุล. 2552. การเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการตกไข่ของแพะพื้นเมืองไทยโดยใช้โปรเจสเทอโรนสังเคราะห์ร่วมกับโกนาโดโทรปินส์. หน้า 143-147. ในเอกสารการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 5. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

จารึก ณัฏฐากรกุล ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์ และ กฤติยา เลิศชุณหะเกียรติ. 2552. การเหนี่ยวนำการพัฒนาการของฟอลลิเคิลและการตกไข่ในแพะเพันธุ์พื้นเมืองไทยโดยใช้ฮอร์โมน FSH ร่วมกับ hCG. หน้า 149-153. ในเอกสารการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 5. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

พีระพงษ์ สำราญทรัพย์ สาโรช งามขำ อานนท์ เทืองสันเทียะ และณรงค์ เลี้ยงเจริญ. 2552. ประสิทธิภาพการลดฮอร์โมน PMSG ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อแช่แข็งในแพะ. เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์. 4(1):16–23.

Armstrong, D.T., A.P. Pfitzner, G.M. Warnes, M.M. Ralph and R.F. Seamark. 1983. Endocrine responses of goats after induction of superovulation with PMSG and FSH. Reprod. Fert. 67:395-401.

Cameron, A.W.N., K.M. Battye and A.O. Trounson. 1988. Time of ovulation in goats (*Capra hircus*) induced to superovulate with PMSG. Reprod. Fert. 83:747-752.

Dogan, I, A. Konyali, C. Tolu and S. Yurdabaks. 2008. Different estrous induction protocols during the transition period in lactating turkish saanen does following AI. Acta Veterinaria (Beograd). 58 (2-3):259-266.

Imasuen, J.A. and I. Ikhimioya. 2009. An assessment of the reproductive performance of estrus synchronized West African Dwarf (WAD) does using medroxyl-progesterone acetate (MAP). African Journal of Biotechnology. 8(1):103-106.

Ishwar, A.K. and M.A. Memon. 1996. Embryo transfer in sheep and goats: a Review. Small Ruminant Research. 19:35-43.

Karikari, P.K., E.Y. Blasu and E.L.K. Osafo. 2009. Reproductive response of African Dwarf does to prostaglandin administration. World Applied Sciences Journal. 6(4):542-545.

Lehloenya, K.C., J.P.C. Greyling, L.M.J. Schwalbach and S. Grobler. 2006. Superovulatory response in Boer goats pre-treated with a GnRH agonist outside the natural breeding season. South African Journal of Animal Science. 36(Issue5, suppl.):30–33.

Rahman, A.N.M.A., R.B. Abdulla and W.E. Wan-Khadijah. 2008. Estrus synchronization and superovulation in goat: a review. Biol. Sci. 8(7):1129-1137.

Thammakarn, C. 2010. Case Report: large litter size in first parity does synchronized the estrous by intravaginal medroxyprogesterone sponge and PMSG injection. pp. 577-580. In Proceedings, 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. Bangkok.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Waldron, D.F., T.D. Willingham, P.V. Thompson, and K.N. Bretzlaff. 1999. Effect of concomitant injection of prostaglandin and PMSG on pregnancy rate and prolificacy of artificially inseminated Spanish goats synchronized with controlled internal drug release devices. Small Ruminant Res. 31:177-179.

Wildeus, S. 2000. Current Concepts in synchronization of estrus : sheep and goat. Animal Science. 77:1-14.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้