

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

แพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่น่าสนใจ เพราะแพะเป็นสัตว์เลี้ยงที่ให้คุณภาพขนทั้งในรูปเนื้อ นม หนัง และมูล และแพะยังเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย กินอาหารได้หลายชนิด ต้นทุนการเลี้ยงต่ำ สามารถให้ลูกได้เร็ว และให้ลูกได้หลายครอกในชั่วชีวิต อีกทั้งแพะยังเป็นสัตว์ที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทย และประเทศเขตร้อนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามการเลี้ยงแพะในประเทศไทยยังเป็นการเลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อยและมากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์เลี้ยงกระจายอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีชาวไทยมุสลิมอาศัยอยู่มาก และแพะที่เลี้ยงส่วนใหญ่นั้นเป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังนิยมเลี้ยงแพะแบบปล่อยให้หากินเองตามธรรมชาติ (สมเกียรติ, 2528) ในปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยมีการพัฒนาไปมาก มีการเลี้ยงในเชิงธุรกิจมากขึ้น และมีการนำเทคโนโลยีทางด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์มาใช้ เช่น การผสมเทียม การย้ายฝากเอ็มบริโอ ทำให้การปรับปรุงพันธุ์สัตว์บางชนิด เช่น โคและสุกร มีความก้าวหน้าไปมาก ซึ่งในการที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในแพะนั้น การควบคุมการเป็นสัดของแพะให้ได้เป็นเรื่องสำคัญ เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติและการจัดการ

การชักนำการเป็นสัดในแพะด้วย Prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) ในต่างประเทศได้มีการศึกษาและใช้ประโยชน์กันมานานแล้ว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษากับแพะภายใต้สภาพการจัดการของต่างประเทศ และมักไม่คำนึงว่าแพะอยู่ในช่วงใดของวงรอบการเป็นสัด จึงใช้การให้ $PGF_{2\alpha}$ ถึง 2 ครั้ง ห่างกันประมาณ 10-14 วัน แต่สำหรับในเมืองไทยราคาของ $PGF_{2\alpha}$ ยังค่อนข้างสูง และเรายังไม่สามารถผลิตขึ้นมาใช้ได้เอง การใช้ $PGF_{2\alpha}$ อย่างประหยัดจึงเป็นความจำเป็น หากสามารถใช้การจัดการอย่างอื่นมาประกอบ เช่น การบันทึกให้รู้ว่าแพะอยู่ในระยะใดของวงรอบการเป็นสัดแล้วจึงค่อยเลือกใช้ $PGF_{2\alpha}$ แค่อีกครั้งเดียวในช่วงเวลาที่เหมาะสมก็น่าจะทำให้ประหยัดค่า $PGF_{2\alpha}$ ลงได้ร่วมครึ่งหนึ่ง และนอกจากนี้ในเมืองไทยยังมีการศึกษาและรายงานเกี่ยวกับการใช้ $PGF_{2\alpha}$ ในการจัดการเรื่องการผลิตสัตว์อยู่น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษากับแพะจึงได้ทำการศึกษากำหนดการเป็นสัดในแพะด้วย $PGF_{2\alpha}$ เพื่อเป็นประโยชน์เชิงข้อมูลพื้นฐานในการที่จะนำเทคโนโลยีที่สูงขึ้น เช่น การผสมเทียม การย้ายฝากเอ็มบริโอมาใช้ในแพะต่อไป

ตรวจเอกสาร

1. การเป็นสัดและวงรอบการเป็นสัด (estrus and estrous cycle)

การเป็นสัดของแพะจะเริ่มเมื่อแพะเข้าสู่วัยสาว โดยสังเกตได้จากพฤติกรรมการเป็นสัดที่แสดงลักษณะอาการต่างๆ เช่น ร้องบ่อยๆ ติดต่อกัน กระดิกหางบ่อยๆ อาจกระดิกถี่ๆ เป็นจังหวะ อวัยวะเพศภายนอกบวมแดง ขยายขนาด มีสีแดง อาจมีน้ำเมือกไหลออกมาจากช่องคลอด ยืนนิ่งยอมให้ตัวอื่นขึ้นป็น หรือชอบป็นตัวอื่น ไม่สนใจกินอาหาร และในแม่แพะที่กำลังให้นม บางตัวจะมีผลผลิตนมลดลง (ศิริชัย, 2531) แพะเพศเมียจะยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้หรือยอมให้ตัวผู้ขึ้นทับต่อเมื่ออยู่ในระยะเป็นสัดเท่านั้น แพะตัวเมียที่ไม่เป็นสัดจะวิ่งหนีแพะตัวผู้เมื่อแพะตัวผู้ขึ้นทับหรือไม่ก็นอนลงกับพื้น (สมเกียรติ, 2528)

วงรอบการเป็นสัด หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างการเป็นสัดครั้งหนึ่งถึงการเป็นสัดครั้งต่อไป เมื่อสัตว์เพศเมียไม่ได้อยู่ในระหว่างการตั้งท้อง (Campbell and Lasley, 1985) วงรอบการเป็นสัดของแพะเริ่มต้นเนื่องจากฮอร์โมน follicle stimulating hormone (FSH) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าไปกระตุ้นให้รังไข่มีการเจริญของกระเปาะไข่ (follicle) ขึ้นอย่างรวดเร็ว และกระเปาะไข่ที่กำลังเจริญจะผลิตฮอร์โมน estrogen ออกมา ส่งผลให้แพะแสดงอาการเป็นสัด คือ มีความต้องการและยอมรับการผสมพันธุ์จากพ่อแพะ เมื่อกระเปาะไข่เจริญจนได้ขนาดโตเต็มที่แล้วต่อมใต้สมองส่วนหน้าก็จะผลิตฮอร์โมน luteinizing hormone (LH) ออกมาทำให้กระเปาะไข่แตกปล่อยไข่ (ova) ให้ตกออกไปแล้วตรงกระเปาะไข่ที่มีการตกของไข่ออกไปจะพัฒนาเปลี่ยนไปเป็น corpus luteum (CL) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตและหลั่งฮอร์โมน progesterone (Mackenzie, 1980) ในประมาณวันที่ 16-17 ของวงรอบการเป็นสัด CL ก็จะฝ่อสลายไปเนื่องมาจากอิทธิพลของฮอร์โมน PGF_{2α} ซึ่งหลั่งมาจากเยื่อของผนังมดลูก เมื่อ CL สลายทำให้ระดับของฮอร์โมน progesterone ลดต่ำลง (Bretzlaff, 1995) ผลการลดต่ำลงของระดับ progesterone ทำให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่ง FSH ออกมามากขึ้นและไปกระตุ้นให้กระเปาะไข่เจริญพัฒนาพร้อมกับผลิตฮอร์โมน estrogen ออกมา ทำให้แพะแสดงอาการเป็นสัดครั้งใหม่ต่อไป (Ritar, 1983)

วงรอบการเป็นสัดของแพะแต่ละตัวอาจยาวไม่เท่ากัน แต่โดยทั่วไปจะยาวประมาณ 18-24 วัน หรือโดยเฉลี่ย 21 วัน (บุญเสริม, 2532) แพะในเขตร้อน (tropical climate) จะมีวงรอบการเป็นสัดหรือมีการทำงานของรังไข่ตลอดทั้งปี (ศิริชัย, 2531) แต่แพะในเขตอบอุ่น (temperate climate) จะมีวงรอบการเป็นสัดในช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ คือมักจะเป็นสัดในช่วงฤดูใบไม้ร่วง และฤดูหนาว และให้ลูกในฤดูใบไม้ผลิ ซึ่งเป็นช่วงที่มีอาหารตามธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ (Chemineau et al., 1992)

Mistra และคณะ (1983) ได้ศึกษาการเป็นสัดของแพะพันธุ์ Sirohi ในประเทศอินเดีย พบว่าฤดูกาลมีผลต่ออัตราการเป็นสัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยในฤดูใบไม้ร่วง ฤดูร้อน และ ฤดูใบไม้ผลิ ผุงแพะทดลองพันธุ์นี้มีอัตราการเป็นสัด 79.30 70.38 และ 59.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สุริย์ และคณะ (2535) ได้ทำการศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย โดยจำแนกวงรอบการเป็นสัดออกเป็น 3 แบบ ตามระยะเวลาของความยาววงรอบ (cycle length) คือแบบวงรอบสั้นมีความยาววงรอบน้อยกว่า 17 วัน วงรอบปกติ 17 ถึง 25 วัน และวงรอบยาวมีความยาววงรอบมากกว่า 25 วัน ผลการศึกษาพบว่า จากวงรอบการเป็นสัดรวมทั้งหมด 422 วงรอบ มีความยาวของวงรอบสั้น (2-15 วัน) เฉลี่ย 7.15 ± 0.86 วัน จำนวน 60 วงรอบ แบบวงรอบปกติ (17-25 วัน) เฉลี่ย 21.25 ± 0.52 วัน จำนวน 230 วงรอบ และวงรอบยาว (26-162 วัน) เฉลี่ย 50.89 ± 6.73 วัน จำนวน 132 วงรอบ

Bearden และ Fuquay (1984) กล่าวว่า วงรอบการเป็นสัดของสัตว์เพศเมียสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

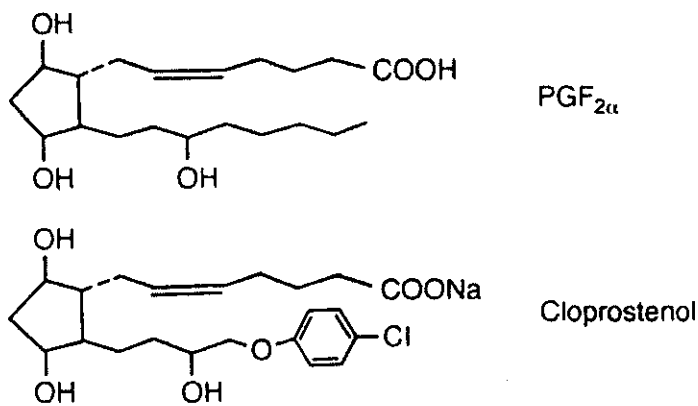
1. proestrus เป็นระยะที่มีการสลายของ CL ทำให้ระดับของฮอร์โมน progesterone ลดต่ำลงและมีการเจริญของกระเปาะไข่อย่างรวดเร็ว ช่วงปลายของระยะนี้ฮอร์โมน estrogen จะมีระดับสูงขึ้นส่งผลให้มีการแสดงออกของพฤติกรรมการเป็นสัดอย่างชัดเจน ในแพะมีระยะเวลาในช่วง proestrus นานประมาณ 2-3 วัน
 2. estrus เป็นระยะที่สัตว์เพศเมียยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้ ยอมยืนนิ่งให้ตัวผู้ป้อนทับ สัตว์ต่างชนิดกันอาจมีความยาวของระยะนี้ต่างกัน ในแพะมีระยะเวลาในช่วงนี้นานประมาณ 30-40 ชั่วโมง
 3. metestrus เป็นระยะคลายจากการเป็นสัด สัตว์เพศเมียไม่ยอมรับการผสมพันธุ์จากเพศผู้อีกต่อไป ระยะนี้มีเวลานานประมาณ 2-3 วัน และในแพะมีการตกไข่เกิดขึ้นในระยะนี้
 4. diestrus เป็นระยะที่มีความยาวกว่าระยะอื่นๆ โดยในระยะนี้มีการทำงานของ CL อย่างเต็มที่ มีการผลิตฮอร์โมน progesterone และในช่วงปลายของระยะนี้ประมาณวันที่ 16 ถึง 17 ของวงรอบการเป็นสัดจะมีการสลายของ CL ระยะ diestrus ของแพะมีเวลานานประมาณ 13 ถึง 15 วัน
- จรรยา (2540) ได้ทำการศึกษาระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดในแพะพันธุ์พื้นเมืองของไทย และลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์แองโกลนูเบียน พบว่า ในการเป็นสัดแบบวงรอบปกติเวลาเฉลี่ยของระยะ proestrus estrus metestrus และ diestrus เท่ากับ 14.15 ± 24.26 23.64 ± 12.86 19.03 ± 13.45 และ 470.56 ± 51.70 ชั่วโมง ตามลำดับ

จากรายงานของ Cerbito และคณะ (1995) พบว่าแพะพื้นเมืองของฟิลิปปินส์ ที่มีวงรอบการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น มีระยะเวลาการเป็นสัด (17.5 ± 2.5 ชม.) น้อยกว่าของแพะที่มีวงรอบปกติ (27.3 ± 2.9 ชม.) และวงรอบยาว (24.2 ± 2.9 ชม.)

2. การชักนำการเป็นสัดโดยใช้ $\text{PGF}_{2\alpha}$

2.1 ฮอร์โมน $\text{PGF}_{2\alpha}$

$\text{PGF}_{2\alpha}$ เป็นสารที่มีสูตรโครงสร้างเป็นกรดไขมันที่มี 20 คาร์บอนอะตอม (Norman, 1981) โดยมีการเรียงตัวกันเป็นวงแหวนไซโคลเพนเทน (cyclopentane ring) ถูกสร้างและหลั่งจากเยื่อของผนังมดลูก (uterine endometrium) มีอวัยวะเป้าหมาย (target organ) ที่รังไข่ โดยจะไปมีผลต่อการทำงานของ CL ทำให้เกิดการฝ่อสลายของ CL (luteolysis) และลดการหลั่งฮอร์โมน progesterone จากมดลูกที่ดังกล่าว จึงมีการนำ $\text{PGF}_{2\alpha}$ และบาง analogue ของ $\text{PGF}_{2\alpha}$ เช่น cloprostenol มาใช้เพื่อจุดประสงค์ในการชักนำการเป็นสัด (Norman, 1981) $\text{PGF}_{2\alpha}$ และ cloprostenol มีโครงสร้างโมเลกุล ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สูตรโครงสร้างโมเลกุลของ $\text{PGF}_{2\alpha}$ และ cloprostenol

ที่มา : Norman (1981)

ในฤดูกาลสืบพันธุ์ แพะเพศเมียที่อยู่ในระยะวัยเจริญพันธุ์และไม่ได้ตั้งท้อง ประมาณวันที่ 16-17 ของวงรอบการเป็นสัด จะมีการสลายตัวของ CL บนรังไข่ โดยอิทธิพลของฮอร์โมน $\text{PGF}_{2\alpha}$ ซึ่งหลั่งมาจากเยื่อของผนังมดลูก เมื่อ CL สลายตัวทำให้ระดับของฮอร์โมน progesterone ลดต่ำลงด้วย (Bretzlaff, 1995) ผลจากการลดต่ำลงของ progesterone ทำให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่งฮอร์โมน FSH ออกมามากขึ้น และไปกระตุ้นให้กระเปาะไข่มีการเจริญพัฒนาขึ้น จนกระทั่งเป็นกระเปาะไข่ที่เจริญเต็มที่ พร้อมกับการเจริญพัฒนาของกระเปาะไข่ จะมีการหลั่งฮอร์โมน estrogen

ออกมา เมื่อระดับของ estrogen สูงขึ้น ทำให้แพะแสดงการเป็นสัด และการเพิ่มขึ้นของ estrogen จะไปจุดชนวนการหลั่ง LH และมีการตกไข่เกิดขึ้นในราว 24 ชั่วโมง หลังจากที่ LH ที่ถูกปลดปล่อยออกมา มีปริมาณพุ่งขึ้นถึงระดับสูงสุด (LH peak) (Ritar, 1983)

2.2 ช่วงระยะเวลาของวงรอบที่เหมาะสมสำหรับฉีด $\text{PGF}_{2\alpha}$ หรือ cloprostenol ชักนำการเป็นสัด

การชักนำการเป็นสัดในแพะโดยฉีด $\text{PGF}_{2\alpha}$ หรือ cloprostenol เพื่อให้เกิดการสลายของ CL ก่อนกำหนดตามธรรมชาติ สามารถกระทำได้ตั้งแต่ช่วงต้นๆ จนถึงช่วงปลายของ luteal phase คือ ช่วงระหว่างวันที่ 4 ถึง 16 ของวงรอบการเป็นสัด (Ogunbiyi *et al.*, 1980 ; Thimonier, 1981 ; Bretzlaff *et al.*, 1983) จากหลายๆ รายงานพบว่า จะทำการฉีดฮอร์โมนให้ในระยะกลาง (วันที่ 8-15) ของวงรอบการเป็นสัด (Bretzlaff *et al.*, 1988 ; Mahmood *et al.*, 1990 ; Ishwar and Pandey, 1992 ; EL-Amarawi *et al.*, 1993)

Nuti และคณะ (1992) ได้ทำการชักนำการเป็นสัดในแพะนมโดยฉีด cloprostenol ให้ในระดับ 125 ไมโครกรัมต่อตัว โดยฉีดให้ในระยะเวลาของวงรอบที่ต่างกัน คือในวันที่ 6 และ 12 ของวงรอบการเป็นสัด พบว่า แพะที่ได้รับการฉีดฮอร์โมนให้ในวันที่ 6 และ 12 ของวงรอบการเป็นสัด มีอัตราการเกิดเป็นสัดหลังชักนำเท่ากับ 95 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยหลังฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะเริ่มแสดงการเป็นสัดเท่ากับ 46 ± 4.2 ชั่วโมง (พิสัย 12-88 ชม.) และ 48 ± 2.9 ชั่วโมง (พิสัย 34-64 ชม.) ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

2.3 ปริมาณของ $\text{PGF}_{2\alpha}$ หรือ cloprostenol ที่ฉีดเพื่อชักนำการเป็นสัด

ปริมาณของ $\text{PGF}_{2\alpha}$ หรือ cloprostenol ที่ฉีดเพื่อจุดประสงค์ในการชักนำการเป็นสัด พบว่ามีการใช้กันอยู่หลายระดับ เมื่อสรุปจากที่มีในหลายๆ รายงานพบว่า $\text{PGF}_{2\alpha}$ มีการใช้กันอยู่ในปริมาณระหว่าง 1.25 ถึง 8 มิลลิกรัมต่อตัว (Bretzlaff *et al.*, 1988 ; Mahmood *et al.*, 1990 ; Ishwar and Pandey, 1992 ; EL-Amarawi *et al.*, 1993) ส่วน cloprostenol นั้นจากหลายๆ รายงานพบว่ามีการใช้กันอยู่ในขนาดประมาณ 62.5 ถึง 250 ไมโครกรัมต่อตัว (Greyling and Van Niekerk, 1986 ; Nuti *et al.*, 1992 ; Muna *et al.*, 1998 ; Romano, 1998) Bretzlaff และคณะ (1983) กล่าวว่า ปริมาณของ $\text{PGF}_{2\alpha}$ ที่ใช้ฉีดเพื่อชักนำการเป็นสัดในแพะ โดยทั่วไปแล้วจะพิจารณาจากน้ำหนักตัวแพะเป็นประการสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ Mellado และคณะ (1994) ที่กล่าวว่า $\text{PGF}_{2\alpha}$ ที่ปริมาณ 3 มิลลิกรัมต่อตัว เพียงพอที่จะชักนำให้เกิดการเป็นสัดในแพะนม แต่จะให้ผลในการชักนำการเป็นสัดที่ต่ำลงในแพะพันธุ์ Criollo ซึ่งเป็นแพะที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักตัวมากกว่าแพะนมถึง 25 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองของ Bretzlaff และคณะ (1983) ที่ทำการชักนำการเป็นสัดในแพะนมที่มีน้ำหนักตัว 30 ถึง 75 กิโลกรัม โดยแบ่งแพะออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 20 ตัว ทำการฉีด $\text{PGF}_{2\alpha}$ ให้ใน

ปริมาณต่ำๆ โดยคำนวณตามน้ำหนักตัว 3 ระดับ คือ 0.0165 0.0275 และ 0.0385 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวแพะ 1 กิโลกรัม พบว่าแพะที่ได้รับการฉีด PGF_{2α} ทั้ง 3 ระดับ มีอัตราการเกิดการเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมนภายใน 96 ชั่วโมงเท่ากับ 70 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากผลการทดลองครั้งนี้ Bretzlaff และคณะ (1983) ได้สรุปไว้ว่า PGF_{2α} ในระดับ 2.5 มิลลิกรัม สามารถใช้ชักนำการเป็นสัดในแพะที่มีน้ำหนักตัวมากถึง 65 กิโลกรัมอย่างได้ผล และที่ระดับ 1.25 มิลลิกรัมต่อตัว ก็สามารถมีผลทำให้เกิดการสลายของ CL และชักนำให้เกิดการเป็นสัดในแพะนมได้ แต่การชักนำการเป็นสัดเพื่อจุดประสงค์ในการทำการผสมเทียม ซึ่งต้องควบคุมระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะเกิดการเป็นสัดจึงควรพิจารณาใช้ในปริมาณที่มากกว่านี้

นอกจากนี้หลายๆ รายงานได้ทำการทดลองชักนำการเป็นสัดในแพะ โดยวิธีการให้ฮอร์โมน 2 ครั้งห่างกัน 10-14 วัน โดยการฉีดฮอร์โมนให้ครั้งแรกนั้นไม่ทราบว่แพะอยู่ในวันที่เท่าใดของวงรอบการเป็นสัด พบว่า หลังจากให้ฮอร์โมนครั้งที่ 2 แพะทดลองมีอัตราการเป็นสัดเพิ่มขึ้น มีระยะเวลาในการเป็นสัดนานขึ้น และยังมีระยะเวลานับหลังจากฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะเริ่มเป็นสัดสั้นลงด้วยเมื่อเปรียบเทียบกับการฉีดให้เพียงครั้งเดียว (Ott *et al.*,1980a ; Greyling and Van Niekerk, 1986; Romano, 1998)

Greyling และ Van Niekerk (1986) ได้ทดลองชักนำการเป็นสัดในแพะพันธุ์ Bore โดยใช้ cloprostenol ที่ปริมาณต่างกัน 3 ระดับ คือ 62.5 125 และ 250 ไมโครกรัมต่อตัว ทำการฉีดให้กับแพะทดลอง 2 ครั้ง ห่างกัน 14 วัน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตอบสนองต่อฮอร์โมนในแพะพันธุ์ Bore ที่ได้รับการฉีด cloprostenol เพื่อชักนำการเป็นสัด โดยฉีดให้ 2 ครั้งห่างกัน 14 วัน

ทรีตเมนต์	จำนวนแพะ		ระยะเวลาหลังฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะเริ่มเป็นสัด		แสดงการเป็นสัดนานเฉลี่ย ($\bar{X} \pm SD$, ชั่วโมง)
	ทดลอง (ตัว)	อัตราการเป็นสัด (เปอร์เซ็นต์)	$\bar{X} \pm SD$, ชั่วโมง)		
ครั้งที่ 1					
62.5 μ g	16	75.00	62.60 \pm 19.10		31.20 \pm 10.50
125 μ g	16	75.00	64.70 \pm 11.80		27.80 \pm 12.10
250 μ g	16	81.30	60.00 \pm 20.30		33.90 \pm 14.00
ทั้งหมด	48	77.10 ^a	62.40 \pm 15.20 ^a		30.90 \pm 11.16 ^a
ครั้งที่ 2					
62.5 μ g	16	93.80	57.30 \pm 11.10		42.70 \pm 8.320
125 μ g	16	87.80	52.10 \pm 11.80		40.80 \pm 9.00
250 μ g	16	100.00	56.60 \pm 10.90		42.10 \pm 11.10
ทั้งหมด	48	93.80 ^a	55.30 \pm 11.40 ^b		41.90 \pm 9.36 ^b

^{ab}อักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกัน หมายถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Greyling and Van Niekerk (1986)

จากตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการให้ฮอร์โมนครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ที่ระดับต่างๆ พบว่า ในการฉีดให้ในครั้งที่ 2 แพะทดลองมีแนวโน้มมีอัตราการเป็นสัดสูงขึ้น มีระยะเวลาหลังฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดเร็วขึ้น และมีระยะเวลาของการเป็นสัดนานขึ้นด้วย

Romano (1998) ได้ศึกษาการชักนำการเป็นสัดในแพะพันธุ์ Nubian โดยใช้ฮอร์โมน cloprostenol โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ใช้แพะสาวอายุ 10-11 เดือน โดยแบ่งแพะทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ตัว แล้วทำการสูดฉีดฮอร์โมนให้ในปริมาณ 125 ไมโครกรัม และ 62.5 ไมโครกรัมต่อตัว ในวันที่ 8-15 ของวงรอบการเป็นสัด ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งพบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการกลับมาเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมน และระยะเวลาเฉลี่ยในการแสดงการเป็นสัดของแพะทดลองที่ได้รับการฉีดฮอร์โมนทั้ง 2 ระดับปริมาณ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 2 ผลการชักนำการเป็นสัดในแพะสาวพันธุ์ Nubian ด้วย cloprostenol ในปริมาณที่ต่างกัน

หัตถ์เมนต์	จำนวนแพะทดลอง (ตัว)	จำนวนแพะที่เป็นสัด (ตัว)	ระยะเวลาเฉลี่ยในการกลับมาเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมน ($\bar{x} \pm SD$, ชั่วโมง) ^{ns}	แสดงการเป็นสัดนานเฉลี่ย ($\bar{x} \pm SD$, ชั่วโมง) ^{ns}	จำนวนแพะอุ้มท้อง (ตัว)
125 μ g	4	4	60.50 \pm 11.90	22.80 \pm 1.80	3
62.5 μ g	4	4	60.50 \pm 8.30	24.50 \pm 3.50	3

^{ns} ค่าเฉลี่ยในสัดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Romano (1998)

การทดลองที่ 2 ใช้แพะนางอายุ 2-6 ปี โดยแบ่งแพะทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม แพะแต่ละกลุ่มได้รับการฉีดฮอร์โมนให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 12 วัน โดยแพะกลุ่มที่ 1 ฉีดฮอร์โมนให้ครั้งแรก 125 ไมโครกรัมต่อตัว และฉีดให้ในครั้งที่ 2 เท่ากับ 62.5 ไมโครกรัมต่อตัว ส่วนแพะกลุ่มที่ 2 ฉีดให้ในครั้งแรก 62.5 ไมโครกรัมต่อตัว และฉีดให้ในครั้งที่ 2 เท่ากับ 125 ไมโครกรัมต่อตัว และทำการผสมเทียมให้ 2 ครั้ง ในชั่วโมงที่ 12 และ 24 หลังจากทีแพะทดลองเกิดเป็นสัดหลังชักนำ ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนแพะ (พันธุ์ Nubian) ที่แสดงการเป็นสัด ระยะเวลาเฉลี่ยในการเป็นสัด ระยะเวลาเฉลี่ยหลังฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะเริ่มเป็นสัด และจำนวนแพะที่ผสมติดจากรูปแบบการให้ cloprostenol ที่ต่างกัน

ทรีตเมนต์	จำนวนแพะ ทดลอง (ตัว)	จำนวนแพะ ที่เป็นสัด (ตัว)	ระยะเวลาเฉลี่ยหลังฉีดฮอร์โมน ถึงเวลาที่แพะเริ่มเป็นสัด ($\bar{x} \pm SD$, ชั่วโมง)	แสดงการเป็นสัด นานเฉลี่ย ($\bar{x} \pm SD$, ชั่วโมง)	จำนวนแพะ อุ้มท้อง (ตัว)
ครั้งที่ 1					
125 μ g	8	3	80.00 \pm 8.00	40.00 \pm 2.20	-
62.5 μ g	8	5	67.20 \pm 4.80	40.80 \pm 2.90	-
ทั้งหมด	16	8 ^a	72.00 \pm 4.50 ^c	40.50 \pm 2.20	-
ครั้งที่ 2					
125 μ g	8	6	51.40 \pm 3.70	41.10 \pm 6.20	4
62.5 μ g	8	8	53.10 \pm 2.30	39.40 \pm 4.70	5
ทั้งหมด	16	14 ^b	52.60 \pm 1.90 ^d	40.30 \pm 3.50	9

หมายเหตุ 1 ฉีดฮอร์โมนครั้งที่ 1 ไม่ทราบว่แพะอยู่ในวันที่เท่าใดของวงรอบการเป็นสัด

2 ฉีดฮอร์โมนครั้งที่ 2 หลังจากฉีดครั้งที่ 1 แล้ว 12 วัน

แยกแพะทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม

- กลุ่มที่ 1 ฉีดฮอร์โมนให้ครั้งแรก 125 ไมโครกรัมต่อตัว และฉีดให้ครั้งที่ 2 62.5 ไมโครกรัมต่อตัว
- กลุ่มที่ 2 ฉีดฮอร์โมนให้ครั้งแรก 62.5 ไมโครกรัมต่อตัว และฉีดให้ครั้งที่ 2 125 ไมโครกรัมต่อตัว

3 ^{a, b} อักษรต่างกันในสดมภ์เดียวกันหมายถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.02$)

4 ^{c, d} อักษรต่างกันในสดมภ์เดียวกันหมายถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Romano (1998)

จากผลการทดลองของ Romano (1998) เมื่อพิจารณาข้อมูลของระยะเวลาหลังฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่แพะเริ่มเป็นสัด และระยะเวลาในการแสดงการเป็นสัด ในกรณีที่ฉีดฮอร์โมนให้เพียงครั้งเดียวที่ทั้ง 2 ระดับปริมาณ คือ 125 และ 62.5 ไมโครกรัมต่อตัว พบว่า แพะสาวมีระยะเวลาเฉลี่ยหลังฉีดฮอร์โมนถึงเวลาที่เริ่มเป็นสัดสั้นกว่าแพะนาง และแพะนางมีระยะเวลาเฉลี่ยในการแสดงการเป็นสัดนานกว่าแพะสาว

2.4 อัตราการผสมติดหลังฉีด $PGF_{2\alpha}$ หรือ cloprostenol

จากหลายๆ รายงานสรุปว่า การใช้ $PGF_{2\alpha}$ ชักนำการเป็นสัดไม่ทำให้อัตราการผสมติดของแพะต่ำลง จากผลการทดลองของ Ishwar และ Pandey (1990) พบว่า อัตราการผสมติดของแพะกลุ่มฉีดฮอร์โมน และของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากรายงาน Ishwar และ Pandey (1992) พบว่า อัตราการผสมติดของแพะกลุ่มฉีดฮอร์โมน และของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 75.00 และ 66.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากรายงานของ Ott และคณะ (1980a) ซึ่งทำการชักนำการเป็นสัดในแพะด้วย $PGF_{2\alpha}$ โดยใช้แพะทดลองจำนวน 34 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 17 ตัว แพะกลุ่มที่ 1 ฉีด $PGF_{2\alpha}$ ให้ในปริมาณ 8 มิลลิกรัม ให้ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 11 วัน แพะกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม เมื่อแพะแต่ละกลุ่มแสดงการเป็นสัดจะทำการผสมจริงกับพ่อพันธุ์สมบูรณ์พันธุ์ (แพะทดลองของกลุ่มที่ 1 จะทำการผสมเมื่อแสดงการเป็นสัดหลังจากฉีดฮอร์โมนให้เข็มที่ 2) โดยจะทำการผสมทุกๆ 12 ชั่วโมง จนกว่าแพะจะหมดระยะการเป็นสัด หลังจากผสมแล้ว 60 วัน แพะทดลองทั้ง 2 กลุ่มจะถูกตรวจการตั้งท้องโดยวิธี radiography ผลการทดลองพบว่าแพะกลุ่มที่ 1 และ 2 มีอัตราการผสมติดเท่ากับ 70.60 และ 64.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

Muna และคณะ (1998) ได้ทำการศึกษาอัตราการผสมติดของแพะพันธุ์ Nubian ที่เป็นสัดตามธรรมชาติ และที่เป็นสัดจากการชักนำด้วยฮอร์โมน โดยแบ่งแพะทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 2 และ 3 ใช้แพะทดลองกลุ่มละ 10 ตัว ส่วนกลุ่มที่ 4 ใช้แพะทดลอง 4 ตัว แพะกลุ่มที่ 1 ฉีด cloprostenol ในปริมาณ 125 ไมโครกรัมต่อตัวให้ 2 ครั้ง ห่างกัน 13 วัน กลุ่มที่ 2 ใส่ฟองน้ำที่มี progesterone ในระดับปริมาณ 40 มิลลิกรัม เข้าไปในช่องคลอดนาน 16 วัน กลุ่มที่ 3 ทำเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2 แต่ก่อนที่จะเอาฟองน้ำออก 2 วัน จะฉีด PMSG ให้ในปริมาณ 300 IU ส่วนแพะกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม หลังจากเสร็จสิ้นการให้ฮอร์โมนแล้วแพะทดลองในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ทุกตัว (ทั้งที่เป็นสัดและไม่เป็นสัดหลังให้ฮอร์โมน) จะถูกผสมเทียมให้ 2 ครั้ง ในชั่วโมงที่ 24 และ 48 ส่วนแพะทดลองกลุ่มที่ 4 เมื่อเป็นสัดจะได้รับการผสมจริงกับพ่อพันธุ์ แพะทดลองที่ไม่กลับสัด ในช่วง 30-60 วัน หลังผสมจะได้รับการตรวจการตั้งท้องโดยการตรวจคลำท้อง (abdominal palpation) จากผลการทดลองพบว่า แพะทดลองกลุ่มที่ 1 2 3 และกลุ่มที่ 4 มีอัตราการผสมติดเท่ากับ 77.80 70.00 88.90 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

2.5 วิธีการให้ฮอร์โมน

การชักนำการเป็นสัดโดยใช้ $\text{PGF}_{2\alpha}$ หรือ cloprostenol พบว่า นิยมให้โดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (Bretzlaff *et al.*, 1981 ; Bretzlaff *et al.*, 1983; Nuti *et al.*, 1992; EL-Amarawi *et al.*, 1993 ; Romano, 1998)

Mellado และคณะ (1994) พบว่าการให้ $\text{PGF}_{2\alpha}$ ในแพะพันธุ์ Criollo โดยวิธีฉีดเข้าผิวหนังของปากช่องคลอด (intravulvo submucosa) มีเปอร์เซ็นต์ของแพะที่กลับมาเป็นสัดภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากได้รับฮอร์โมน สูงกว่าการให้โดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) อาจเป็นเพราะว่าการฉีดเข้าทางผิวหนังของปากช่องคลอดฮอร์โมนไปถึงรังไข่ได้เร็วกว่า Mellado และคณะ (1994) แต่เมื่อดูผลโดยรวมของจำนวนแพะที่เกิดการเป็นสัดภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากการให้ฮอร์โมนทั้ง 2 วิธี พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

2.6 การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนในเลือด

หลังจากฉีด $\text{PGF}_{2\alpha}$ ให้กับแพะแล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนในเลือดที่สำคัญ เช่น progesterone, estradiol, LH (Ott *et al.*, 1980b ; Kandil *et al.*, 1991)

จากการศึกษาของ Bretzlaff และคณะ (1983) และ Bretzlaff และคณะ (1988) พบว่าระดับของ progesterone ในซีรัมของแพะในระยะ diestrus มีปริมาณประมาณ 3-5 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร แต่หลังจากที่ฉีด $\text{PGF}_{2\alpha}$ ให้กับแพะ 24 ชั่วโมง ระดับของ progesterone จะลดลงอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 1 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร

Kandil และคณะ (1991) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณของฮอร์โมน estradiol และ progesterone ในระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดในแพะพันธุ์ Zariabi ที่ถูกชักนำการเป็นสัดโดยใช้ $\text{PGF}_{2\alpha}$ ผลการศึกษาพบว่า ระดับปริมาณของฮอร์โมน estradiol และ progesterone ที่ระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระดับปริมาณของฮอร์โมน estradiol และ progesterone ในพลาสมาที่ระยะต่างๆ ของ วงรอบการเป็นสัด

ระยะการเป็นสัด	ฮอร์โมน	
	Estradiol ($\bar{x} \pm SD, \text{pg/ml}$)	Progesterone ($\bar{x} \pm SD, \text{ng/ml}$)
proestrus	12.40 \pm 2.84 ^a	0.55 \pm 0.12 ^a
estrus	22.33 \pm 8.49 ^b	0.53 \pm 0.40 ^b
metestrus	8.49 \pm 4.19 ^c	1.20 \pm 0.57 ^c
diestrus	8.14 \pm 5.13 ^d	3.20 \pm 1.27 ^d

^{a b c d} อักษรต่างกันในสดมภ์เดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Kandil และคณะ (1991)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเป็นสัด ระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดตามธรรมชาติ และการเป็นสัดที่ชักนำด้วย $\text{PGF}_{2\alpha}$ ในกลุ่มแพะสาวและแพะนาง
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ $\text{PGF}_{2\alpha}$ ชักนำการเป็นสัดในแพะเพื่อเป็นแนวทางนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการฟาร์มและปรับปรุงพันธุ์แพะต่อไป
3. เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์บางประการของแพะสาวและแพะนางที่เป็นสัดจากการชักนำด้วย $\text{PGF}_{2\alpha}$