วงรอบการเป็นสัดของแพะและการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)

Estrous Cycle in Goats and Superovulation Induced by Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)

จรวย บุญชู

Charuey Bunchoo

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Animal Science

Prince of Songkla University

2540

2

เลขหมู่ SF384.5 จ45 2540 ฉ.2

Bib Key 140055

ชื่อวิทยานิพนธ์ วงรอบการเป็นสัดของแพะและการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ
โดยใช้ Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)

ผู้เขียน นางสาวจรวย บุญชู

สาขาวิชา สัตวศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ศรีพงศ์พันธุ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ศรีพงศ์พันธุ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพงษ์ เทศประสิทธิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ สายธนู)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ก้าน จันทร์พรหมมา)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ วงรอบการเป็นสัดของแพะและการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)

ผู้เขียน นางสาวจรวย บุญชู

สาขาวิชา สัตวศาสตร์

ปีการศึกษา 2540

บทคัดย่อ

การทดลองที่ 1: วงรอบการเป็นสัด จากการศึกษาครั้งนี้มีการนำเสนอเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยก (split estrus) ของแพะ ซึ่งยังไม่พบว่ามีการรายงานไว้ในที่ใดมาก่อน เพื่อให้แนวคิดสำหรับใช้ปรับปรุงการแยกประเภทของวงรอบการเป็นสัดให้ถูกต้องยิ่งขึ้น วงรอบการเป็นสัด (ระยะเป็นสัด + ระยะพักยก) ที่น้อยกว่า 8 วัน ถือเป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยก วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำนวน 30 ตัว ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2538 ถึง กุมภาพันธ์ 2539 สังเกตได้ทั้งสิ้น 219 วงรอบ แบ่งเป็นวงรอบที่เข้าข่ายการเป็นสัดแบบมีการพักยก 69 วงรอบ (31.51 เปอร์เซ็นต์) มีค่าเฉลี่ยความยาววงรอบประเภทนี้ 4.75±1.79 วัน และมีวงรอบที่ควรจัดได้ว่าเป็นวงรอบสัดที่แท้จริง 150 วงรอบ โดยแบ่งออกเป็นวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยก (เป็นวงรอบการเป็นสัดที่เกิดตามหลังการมีสัดแบบพักยก) จำนวน 30 วงรอบ คือ วงรอบสั้น 8-น้อยกว่า 17 วัน (13.50±2.07 วัน) จำนวน 8 วงรอบ วงรอบปกติ 17-25 วัน (21.14±1.75 วัน) 14 วงรอบ และวงรอบยาวมากกว่า 25 วัน (32.38±6.59 วัน) 8 วงรอบ และแบ่งออกเป็นวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยกจำนวน 120 วงรอบ คือ วงรอบสั้น 8-น้อยกว่า 17 วัน (11.50±3.02 วัน) จำนวน 18 วงรอบ วงรอบปกติ 17-25 วัน (21.83±2.03 วัน) 59 วงรอบ และวงรอบยาวมากกว่า 25 วัน (53.81±31.14 วัน) 43 วงรอบ การศึกษาเฉพาะวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก พบว่า ระยะ proestrus ของวงรอบสั้น (5.65±8.93 ชม.) วงรอบปกติ (14.15±24.26 ชม.) และวงรอบยาว (13.35±13.77 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระยะ estrus

ของวงรอบสั้น (21.76±16.48 ชม.) วงรอบปกติ (23.64±12.86 ชม.) และวงรอบยาว (22.03±13.86 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระยะ metestrus ของวงรอบสั้น (20.10±22.36 ชม.) วงรอบปกติ (19.03±13.45 ชม.) และวงรอบยาว (18.59±10.79 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และระยะ diestrus ของวงรอบสั้นมีค่าเท่ากับ 224.90±77.94 ชม. (หรือเท่ากับ 9.37 วัน) วงรอบปกติมีค่าเท่ากับ 470.56±51.70 ชม. (หรือเท่ากับ 19.61 วัน) และวงรอบยาวมีค่าเท่ากับ 1,220.92±755.67 ชม. (หรือเท่ากับ 50.87 วัน) ซึ่งทั้ง 3 ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) นอกจากนี้ยังพบว่า ระยะ diestrus มีค่ามากกว่าระยะ proestrus ระยะ estrus และระยะ metestrus อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) โดยที่ระยะ proestrus ระยะ estrus และระยะ metestrus เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วไม่พบความแตกต่างกัน (P>0.05) ไม่ว่าจะเป็นในชุดของวงรอบสั้น วงรอบปกติ วงรอบยาว หรือวงรอบเฉลี่ย

จากผลการทดลองพบว่า มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกเกิดขึ้นทั้งหมด 38 ครั้ง แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก และมีการพัก 1 ยก จำนวน 27 ครั้ง (71.05 เปอร์เซ็นต์) มีการเป็นสัดติดต่อกัน 3 ยก และมีการพัก 2 ยก จำนวน 5 ครั้ง (13.16 เปอร์เซ็นต์) มีการเป็นสัดติดต่อกัน 4 ยก และมีการพัก 3 ยก จำนวน 5 ครั้ง (13.16 เปอร์เซ็นต์) และมีการเป็นสัดติดต่อกันมากกว่า 4 ยก และมีการพักมากกว่า 3 ยก 1 ครั้ง (2.63 เปอร์เซ็นต์) เมื่อทำการเจาะท้อง (laparoscopy) แพะที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก และมีการพัก 1 ยก จำนวน 5 ตัว พบว่า แพะมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 1 จำนวน 4 ตัว และมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 จำนวน 1 ตัว

การทดลองที่ 2: การชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ PMSG แพะทดลองจำนวน 24 ตัว ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 8 ตัว กลุ่มที่ 1 ใช้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฉีด PMSG 400 IU ให้ในวันที่ 16 ของวงรอบการเป็นสัด กลุ่มที่ 3 ฉีด PMSG 400 IU + HCG 200 IU ให้ในวันที่ 16 ของวงรอบการเป็นสัด แพะทุกตัวเมื่อ

ตรวจพบว่าเป็นสัด ทำการผสมกับพ่อแพะสมบูรณ์พันธุ์ และทำการเจาะท้อง (laparoscopy) ในวันที่ 8 หลังจากที่แพะแสดงการเป็นสัด จากผลการทดลอง พบว่า ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดในกลุ่ม PMSG (106.74±51.91 ชม.) และกลุ่ม PMSG+HCG (138.00±30.77 ชม.) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และระยะเวลาในระยะ estrus ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเท่ากับ 19.41±10.10 ชม. 33.87±12.92 ชม. และ 21.66±12.86 ชม. ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) จำนวน CL เฉลี่ยของกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 2.38±0.74 อัน กลุ่ม PMSG มีค่าเท่ากับ 4.37±3.29 อัน และกลุ่ม PMSG+HCG มีค่าเท่ากับ 4.38±3.62 อัน เมื่อแบ่งกลุ่มกระเปาะไข่ที่พบอยู่บนรังไข่ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง พบว่า สัดส่วนของกระเปาะไข่ขนาดเล็ก (0.2- น้อยกว่า 0.4 ซม.) ขนาดกลาง (0.4-0.5 ซม.) และขนาดใหญ่ (มากกว่า 0.5 ซม.) ของทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

จากแพะทดลองของแต่ละกลุ่มจำนวน 8 ตัว พบว่า ในกลุ่มควบคุมมีแพะที่ได้รับการผสม 8 ตัว หลังผสมแล้วมีแพะตายหลังการเจาะท้อง 1 ตัว กลับสัด 1 ตัว แท้ง 2 ตัว และเข้าคลอด 4 ตัว แม่แพะแต่ละตัวให้ลูกแฝด 2 ตัว (ลูกมีชีวิตแรกคลอด 7 ตัว และลูกตายแรกคลอด 1 ตัว) กลุ่ม PMSG มีแพะที่ได้รับการผสม 7 ตัว หลังผสมแล้วมีแพะกลับสัด 5 ตัว ไม่กลับสัดและไม่คลอด 1 ตัว เข้าคลอด 1 ตัว โดยให้ลูกมีชีวิตแรกคลอด 2 ตัว ลูกตายแรกคลอด 1 ตัว กลุ่ม PMSG+HCG มีแพะที่ได้รับการผสม 5 ตัว หลังผสมแล้วมีแพะกลับสัด 4 ตัว ไม่กลับสัดและไม่คลอด 1 ตัว ไม่มีแพะเข้าคลอด

Thesis Title	Estrous Cycle in Goats and Superovulation Induced by Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)
Author	Miss Charuey Bunchoo
Major Program	Animal Science
Academic Year	1997

Abstract

Experiment I: Estrous cycle. This may be the first time that split estrus in goats was reported and reccommended to involve in classification the types of estrous cycle. Two or more consecutive estrus with each cycle (estrous period + non-receptive period) of less than 8 days were classified as split estrus. Two hundred and nineteen estrous cycles of 30 female goats occurring from July 1995 to February 1996 were observed. Sixty nine cases were classed as split estrus with an average length of cycles of 4.75±1.79 days were reported, and only 150 cases classed as real estrous cycles. These 150 real estrous cycles included 30 cycles with split estrus (estrous cycle which followed the split estrus) and 120 cycles with non-split estrus. Thirty cycles with split estrus were classified in 8 short cycles (8 -<17days), 14 normal cycles (17-25 days) and 8 long cycles (>25 days) with the average length of cycles 13.50±2.07, 21.14±1.75 and 32.38±6.59 days, respectively. One hundred and twenty cycles with non-split estrus were classified in 18 short cycles (8-<17 days), 59 normal cycles (17-25 days) and 43 long cycles (>25 days) with the average length of cycles 11.50±3.02, 21.83±2.03 and 53.81±31.14 days, respectively. Different periods within the cycles with non-split estrus were investigated statistically.

The difference of proestrous periods among short (5.65±8.93 hrs), normal (14.15±24.26 hrs) and long cycles (13.35±13.77 hrs) was not significant ($P>0.05$). Estrous periods of short (21.76±16.48 hrs), normal (23.64±12.86 hrs) and long cycles (22.03±13.86 hrs) showed non-significant difference ($P>0.05$). Metestrous periods of short (20.10±22.36 hrs), normal (19.03±13.45 hrs) and long cycles (18.59±10.79 hrs) were not different ($P>0.05$). Significant differences ($P<0.05$) were found among diestrous periods of short (224.90±77.94 hrs or 9.37 days), normal (470.56±51.70 hrs or 19.61 days) and long cycles (1,220.92±755.67 hrs or 50.87 days). In addition, among each type of estrous cycle (short, normal, long and all types of average cycles), the period of diestrus was highly significantly ($P<0.01$) longer than that of proestrus, estrus and metestrus, however, the periods of proestrus, estrus and metestrus had non-significant differences ($P>0.05$).

In this study, 38 split estrus which included of 27 cases (71.05 %) with 2 consecutive estrus, 5 cases (13.16 %) with 3 consecutive estrus, 5 cases (13.16 %) with 4 consecutive estrus and 1 case (2.63 %) with more than 4 consecutive estrus, were observed. By laparoscopy practiced in 5 females (with 2 consecutive estrus events), 4 does ovulated following the first estrus and 1 doe ovulated after the second estrus.

Experiment II: Superovulation induced by PMSG. Twenty-four female goats were equally allocated to 3 groups (8 does per group). Goats in group 1 were used as a control group. Each animal in group 2 and 3 received, on day 16 of their estrous cycle, a subcutaneous injection of 400 IU PMSG and 400 IU PMSG + 200 IU HCG, respectively. When the doe came on estrus, it was mated with a fertile buck and laparoscopy was performed later on day 8

of its cycle. The result showed that the interval from hormone injection to manifestation of estrus in group 2 (106.74±51.91 hrs) and 3 (138.00±30.77 hrs) was not significantly different (P>0.05). The durations of estrus were not significantly different (P>0.05) among groups (19.41±10.10, 33.87±12.92 and 21.66±12.86 hrs in group 1, 2 and 3, respectively.) Averages for number of CL per doe were 2.38±0.74, 4.37±3.29 and 4.38±3.62 in group 1, 2 and 3, respectively. After classification the size of follicles found based on their diameters, the proportions of small (0.2-<0.4 cm.), middle (0.4-0.5 cm.) and large follicles (>0.5 cm.) were not significantly different (P>0.05) among 3 groups.

According to this experiment, 8 does in group 1 (control) were mated that resulted in 1 doe was dead after laparoscopy, 1 doe returned to estrus, 2 does gave abortions and 4 does gave kiddings (2 kids per doe, 7 kids alive and 1 stillborn). In group 2 (PMSG) 1 doe did not come on estrus, 7 does were mated, resulting in 5 does returned to estrus, 1 doe without returned to estrus but no kidding and only 1 doe gave kidding (2 alive and 1 stillborn). In group 3 (PMSG+HCG), 6 does came on estrus while only 5 does were mated that resulted in 4 does returned to estrus and 1 doe without returned to estrus but gave no kid.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ คือ รศ.ดร.ศิริชัย ศรีพงศ์พันธุ์ และผศ.ดร.พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รศ.ดร.สมเกียรติ สายธนู กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย และผศ.สมพงษ์ เทศประสิทธิ์ กรรมการผู้แทนภาควิชาสัตวศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คณาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำและติดตามความก้าวหน้ามาโดยตลอด บุคลากรหมวดแพะและแกะ ภาควิชาสัตวศาสตร์ ที่ช่วยดูแลรักษาสัตว์ทดลอง นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์ที่ผ่านมา นายชาย สุกใส และนายอวยชัย ว่องธีรานุสรณ์ ที่ช่วยเหลือด้านการจัดพิมพ์และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ รวมถึงเพื่อนๆ รุ่นพี่ และรุ่นน้องทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณ มูลนิธิมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนทุนการวิจัยครั้งนี้ ศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก และโครงการปรับปรุงความสามารถในการผลิตของแพะในภาคใต้ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ร่วมสนับสนุนทุนและให้ยืมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

คุณประโยชน์ใดๆ อันพึงจะเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

จรวย บุญชู

สารบาญ

หน้า

บทคัดย่อ.....(3)
Abstract.....(6)
กิตติกรรมประกาศ.....(9)
สารบาญ.....(10)
รายการตาราง.....(12)
รายการภาพประกอบ.....(14)
ตัวย่อและสัญลักษณ์.....(15)
บทที่
1 บทนำ.....1
บทนำต้นเรื่อง.....1
การตรวจเอกสาร.....3
วัตถุประสงค์.....18
2 การทดลอง.....19
การทดลองที่ 1.....19
- วัตถุประสงค์.....19
- วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง.....19
- ผลการทดลอง.....32
- วิจารณ์ผลการทดลอง.....43
การทดลองที่ 2.....52
- วัตถุประสงค์.....52
- วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง.....52
- ผลการทดลอง.....57
- วิจารณ์ผลการทดลอง.....69

สารบาญ (ต่อ)

หน้า

3 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....77
บรรณานุกรม.....81
ภาคผนวก.....88
ประวัติผู้เขียน.....112

รายการตาราง

ตารางที่ หน้า

1. การตอบสนองของรังไข่ อัตราการตกไข่ และจำนวนไข่ที่ได้รับการผสมและไม่ได้รับการผสมเมื่อฉีดด้วย PMSG 14
2. อัตราการตกไข่ จำนวนไข่ที่พบ และเปอร์เซ็นต์ไข่ที่ได้รับการผสมในแพะที่ได้รับการฉีด และไม่ฉีดด้วย progesterone ก่อนที่จะฉีดตามด้วย PMSG และ HCG 15
3. ส่วนประกอบของสูตรอาหาร 21
4. จำนวนแพะที่แสดงวงรอบการเป็นสัดชนิดต่างๆ (จากกลุ่มแพะที่ใช้ศึกษาทั้งสิ้น 30 ตัว) 32
5. วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 1 33
6. วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 2 34
7. วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 3 35
8. วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 4 36
9. ระยะเวลาของระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยกภายในวงรอบ (ชั่วโมง) 38
10. จำนวน เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลาของระยะต่างๆ (ชั่วโมง) ของการเป็นสัดแบบมีการพักยก 40
11. การตกไข่หลังจากแพะมีการเป็นสัดแบบมีการพักยก 41
12. จำนวนแพะที่แสดงการเป็นสัดและมีการตกไข่ 58
13. ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดและระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม (เฉพาะที่มีการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก) 60

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

14. จำนวนและขนาด (เส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณ) ของ CL ที่พบในการเจาะท้อง (laparoscopy) แพะทดลองเมื่อประมาณ 8 วันหลังการเป็นสัด 61
15. จำนวน CL ทั้งหมด และจำนวน CL เฉลี่ยต่อตัว ($\bar{X}\pm SD$) เมื่อคิดจากจำนวนแพะทดลอง จำนวนแพะที่มีการตกไข่ และจำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ 63
16. จำนวนกระเปาะไข่บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง ของแพะทดลองหลังจากวันที่ 8 ของการเป็นสัด จำแนกตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่สังเกตเห็นได้โดยประมาณ 64
17. ข้อมูลตั้งแต่ผสมจนถึงคลอดของทั้ง 3 กลุ่มทดลอง 66
18. รายละเอียดข้อมูลแพะทดลองหลังผสม 67

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. ตัวอย่างลักษณะการเป็นสัดแบบมีการพักยกในม้า	6
2.การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนต่างๆ ในระหว่างวงรอบการเป็นสัดของแพะเพศเมีย	9
3. เวลาที่เหมาะสมในการฉีด PMSG เพื่อชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในโค	12
4. การจำแนกวงรอบการเป็นสัดตามระบบที่ 3	25
5. การจำแนกวงรอบการเป็นสัดตามระบบที่ 4	26
6. ตัวอย่างการจำแนกระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดแบบมีการพักยกแบบที่ 2	29
7. การเป็นสัดแบบมีการพักยก และการเจาะท้องเพื่อศึกษาจำนวนและลักษณะของ CL หลังการเป็นสัด	31
8. ลักษณะของ CL ที่พบในแพะตัวเดียวกันจากการเจาะท้องครั้งที่ 1 (ก) และลักษณะของ CL จากการเจาะท้องครั้งที่ 2 (ข)	42
9. ระดับฮอร์โมน progesterone ภายในวงรอบการเป็นสัดแบบต่างๆ ของแพะหมายเลข 3 ในงานทดลองของสุรีย์ และคณะ (2535)	47
10. CL ลักษณะต่างๆ : CL ที่มีเฉพาะรอยปูด (ก) CL ที่มีเฉพาะฐาน (ข) และ CL ที่มีทั้งฐานและรอยปูด (ค)	62

ตัวย่อและสัญลักษณ์

CA = Corpus Albican

CL = Corpus Luteum

FSH = Follicle Stimulating Hormone

GnRH = Gonadotropin Releasing Hormone

HCG = Human Chorionic Gonadotropin

LH = Luteinizing Hormone

$PGF_{2\alpha}$ = Prostaglandin $F_{2\alpha}$

PMSG = Pregnant Mare Serum Gonadotropin

IU = International Unit

ml = millilitre (10^{-3} litre)

µg = microgram (10^{-6} gram)

ng = nanogram (10^{-9} gram)

pg = picogram (10^{-12} gram)

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

การให้ผลผลิตของสัตว์ไม่ว่าจะเป็นเนื้อ นม หรือไข่ ล้วนแล้วแต่เป็นผลพวงจากธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของสัตว์ การที่สามารถจัดการให้สัตว์มีความสมบูรณ์พันธุ์สูง ย่อมส่งผลให้ได้ผลผลิตต่างๆ ที่ดี การจะจัดการให้มีการสืบพันธุ์ที่ดีได้นั้น หากทราบถึงข้อมูลพื้นฐานและเข้าใจลักษณะทางด้านการสืบพันธุ์ของสัตว์อย่างถ่องแท้ ก็จะทำให้จัดการได้ถูกต้องและเป็นผลสำเร็จ

แพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่มีการเลี้ยงกันมานานแล้ว และในภาคใต้ของประเทศไทยมีการเลี้ยงแพะอยู่มากกว่าทุกภาค แต่การศึกษาทางด้านวิชาการเกี่ยวกับสัตว์ประเภทนี้ยังทำกันน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับลักษณะทางด้านการสืบพันธุ์ การศึกษาข้อเท็จจริงด้านการสืบพันธุ์ของแพะ จึงเป็นการช่วยค้นคว้าเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการด้านนี้ให้เป็นที่เข้าใจยิ่งขึ้น

การศึกษาถึงวงรอบการเป็นสัดของแพะ อาจทำให้สามารถเข้าใจได้ถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะทำการผสมพันธุ์ เพื่อให้สอดคล้องกับการตกของไข่ ทำให้มีโอกาสผสมติดและให้ลูกได้สูง เท่าที่เคยมีรายงานการศึกษาเรื่องวงรอบการเป็นสัดของแพะนั้นยังมีอีกหลายประเด็นที่น่าสนใจ การศึกษาเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งอาจทำให้เกิดความเข้าใจใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีการรายงานที่ไหนมาก่อน ตัวอย่างเช่น จากที่เคยมีรายงานว่า ตามปกติแพะมีวงรอบการเป็นสัดประมาณ 21 วัน และแพะตัวใดที่มีการเป็นสัดห่างกันมากกว่า 25 วัน จัดให้เป็นการเป็นสัดแบบวงรอบยาว และที่ห่างกันน้อยกว่า 17 วัน จัดให้เป็นการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น นั่นหมายถึงว่า ถ้าแพะตัวใดมีการเป็นสัดห่างกันน้อยกว่า 17 วันแล้ว จะจัดให้เป็นแบบวงรอบสั้นทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น 16 วัน 12 วัน 5 วัน หรือ 3 วัน จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาถึงวงรอบสั้นๆ

เพียงแค่ 5 วัน หรือ 3 วัน เหล่านี้ว่าสามารถที่จะจัดให้เป็นวงรอบได้หรือไม่ การจัดแต่เดิมดังนี้ถูกต้องเหมาะสมแล้วจริงหรือ และใน 1 วงรอบของการเป็นสัดมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นบ้าง

นอกจากนี้ การที่ตามธรรมชาติแพะเพศเมียสามารถมีการตกไข่ครั้งละหลายฟอง และการตั้งท้องแต่ละครั้งอาจให้ลูกได้มากกว่าหนึ่งตัว ซึ่งนับเป็นเรื่องธรรมดา เพราะว่าแพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีศักยภาพทางการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติที่เอื้อให้อยู่แล้ว หากช่วยให้แพะมีการตกไข่ได้มากกว่าปกติที่เป็นอยู่เองตามธรรมชาติก็น่าจะมีโอกาสในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแพะให้สามารถให้ลูกได้มากๆ ตัว จนกว่าจะหมดระยะวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งการทำให้แพะเกิดการตกไข่มากกว่าปกติอาจทำได้โดยการฉีดฮอร์โมนจากภายนอกเข้าไป ฮอร์โมนพวกนี้เป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ในการกระตุ้นให้มีการเจริญของกระเปาะไข่ เช่น Follicle Stimulating Hormone (FSH) และ Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) เป็นต้น ซึ่งอาจใช้ร่วมกับฮอร์โมนอื่นๆ ที่ช่วยในการเหนี่ยวนำให้มีการเป็นสัดพร้อมกัน เช่น progesterone และ Prostaglandin $F_{2\alpha}$($PGF_{2\alpha}$) หรือฮอร์โมนที่ช่วยให้มีการตกไข่ เช่น Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH), Luteinizing Hormone (LH) และ Human Chorionic Gonadotropin (HCG) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเมื่อมีการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ ซึ่งการฉีดฮอร์โมนจากภายนอกเข้าไปเพื่อชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกตินี้ นอกจากที่อาจจะเป็นการเพิ่มการขยายพันธุ์แพะได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นพื้นฐานในการทำการย้ายฝากเอ็มบริโอ หรือการศึกษาค้นคว้าทางเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับด้านการผลิตแพะต่อไป

การตรวจเอกสาร

1. วงรอบการเป็นสัด (estrous cycle)

การเป็นสัดของแพะจะเริ่มเมื่อแพะเข้าสู่วัยสาว โดยสังเกตได้จากพฤติกรรมการเป็นสัดที่แสดงลักษณะอาการต่างๆ เช่น ร้องบ่อยๆ ติดต่อกัน กระดิกหางบ่อยๆ อาจกระดิกถี่ๆ หรือเป็นจังหวะ อวัยวะเพศภายนอกเป่งบวม ขยายขนาดขึ้น มีสีแดงขึ้น อาจมีน้ำเมือกไหลออกมาจากช่องคลอด ยืนนิ่งยอมให้ตัวอื่นขึ้นปีน หรือชอบปีนตัวอื่น ไม่สนใจกินอาหาร และในแม่แพะที่กำลังให้น้ำนม บางตัวจะมีผลผลิตนมลดลง (ศิริชัย, 2531)

วงรอบการเป็นสัด หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างการเป็นสัดครั้งหนึ่งถึงการเป็นสัดใหม่ครั้งต่อไป เมื่อสัตว์เพศเมียไม่ได้อยู่ในระหว่างการตั้งท้อง (Campbell and Lasley, 1977) Mackenzie (1980) กล่าวถึงวงรอบการเป็นสัดของแพะว่าถูกทำให้เริ่มต้นโดยฮอร์โมน FSH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ไปกระตุ้นรังไข่ให้มีการเจริญของกระเปาะไข่ขึ้นอย่างรวดเร็ว และในขณะที่กระเปาะไข่กำลังเจริญก็จะผลิตฮอร์โมน estrogen ออกมา ส่งผลให้แพะแสดงการเป็นสัด คือมีความต้องการและยอมรับการผสมพันธุ์จากพ่อแพะ เมื่อกระเปาะไข่เจริญจนได้ขนาดที่โตเต็มที่แล้ว ต่อมใต้สมองส่วนหน้าก็จะผลิตฮอร์โมน LH ออกมาทำให้กระเปาะไข่แตกปล่อยไข่ (ova) ให้ตกออกไป (ovulation) ตรงกระเปาะไข่ที่มีการตกของไข่ออกไปแล้วนั้นจะพัฒนาเปลี่ยนไปเป็น Corpus luteum (CL) ทำหน้าที่ผลิตและหลั่งฮอร์โมน progesterone CL จะคงอยู่ชั่วระยะเวลาหนึ่งประมาณ 10 วัน หลังจากนั้น CL จะฝ่อตัวของมันไป เมื่อ CL ฝ่อตัวไม่ทำงานต่อไปแล้ว ฮอร์โมน FSH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าก็ถูกหลั่งออกมา และเริ่มเข้าสู่วงรอบใหม่ต่อไป

ศิริชัย (2531) กล่าวว่า วงรอบการเป็นสัดของแพะโดยทั่วไปจะยาวประมาณ 18-21 วัน โดยที่วงรอบการเป็นสัดของแพะในเขตร้อน (tropical climate) มีการทำงานของรังไข่หรือมีวงรอบการเป็นสัดตลอดทั้งปี จากรายงานของ Suttiyotin

และคณะ (1991) ที่ทำการศึกษาเรื่องการตกไข่ของแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย พบว่ารังไข่ของแพะมีการตกไข่ตลอดทั้งปี สำหรับแพะที่อยู่ในเขตอบอุ่น (temperate climate) จะมีวงรอบการเป็นสัดเฉพาะในช่วงฤดูการสืบพันธุ์ คือ ในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาวเท่านั้น (ศิริชัย, 2531)

Bearden และ Fuquay (1984) กล่าวว่า วงรอบการเป็นสัดของสัตว์เพศเมียสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

proestrus เป็นระยะที่มีการสลายของ CL ทำให้ระดับฮอร์โมน progesterone ลดต่ำลง และมีการเจริญของกระเปาะไข่อย่างรวดเร็ว ช่วงปลายของระยะนี้ฮอร์โมน estrogen จะมีระดับสูงขึ้น ส่งผลให้มีการแสดงออกของพฤติกรรมการเป็นสัดให้เห็น ในแพะมีระยะเวลาในช่วง proestrus นานประมาณ 2-3 วัน

estrus เป็นระยะที่สัตว์เพศเมียยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้ ยอมยืนนิ่งให้ตัวผู้ปีนทับ ในแพะมีระยะเวลาในช่วงนี้นานประมาณ 30-40 ชั่วโมง

metestrus เป็นระยะคลายจากการเป็นสัด สัตว์เพศเมียไม่ยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้อีกต่อไป ในแพะมีการตกไข่เกิดขึ้นในระยะนี้ และระยะนี้มีเวลานานประมาณ 2-3 วัน

diestrus เป็นระยะที่มีการทำงานของ CL อย่างเต็มที่ มีการผลิตฮอร์โมน progesterone และช่วงปลายของระยะนี้มีการสลายของ CL ประมาณวันที่ 16-17 ของวงรอบการเป็นสัด สำหรับระยะเวลาในช่วง diestrus ของแพะจะมีความยาวประมาณ 13-15 วัน

วงรอบการเป็นสัดของแพะ นอกจากจะมีวงรอบการเป็นสัดที่ปกติแล้ว ยังมีรายงานว่าแพะมีวงรอบการเป็นสัดที่เป็นแบบวงรอบสั้น (short cycle) และวงรอบยาว (long cycle) อีกด้วย จากรายงานของสุรีย์ และคณะ (2535) ที่ทำการศึกษาในแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย พบว่า จากวงรอบการเป็นสัดรวมทั้งหมด 422 วงรอบ มีความยาวของวงรอบการเป็นสัดปกติ (17-25 วัน) เฉลี่ย 21.25$\pm$0.52 วัน จำนวน 230 วงรอบ แบบวงรอบสั้น (2-15 วัน) มีความยาวเฉลี่ย 7.15$\pm$0.86 วัน จำนวน 60 วงรอบ

และแบบวงรอบยาว (26-162 วัน) มีความยาวเฉลี่ย 50.89 ± 6.73 วัน จำนวน 132 วงรอบ

จากการศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะพันธุ์พื้นเมืองฟิลิปปินส์โดย Cerbito และคณะ (1995) รายงานว่าจากแพะทดลองทั้งหมดจำนวน 32 ตัว แพะจำนวน 10 ตัว (31.2 เปอร์เซ็นต์) แสดงวงรอบการเป็นสัดแบบปกติ (21.7±1.2 วัน) อย่างสม่ำเสมอ และแพะจำนวน 22 ตัว (68.8 เปอร์เซ็นต์) แสดงวงรอบการเป็นสัดอย่างไม่สม่ำเสมอ คือมีทั้งแบบวงรอบสั้น (6.9±1.7 วัน) วงรอบปกติ (21.4±1.1 วัน) และวงรอบยาว (34.5±2.9 วัน)

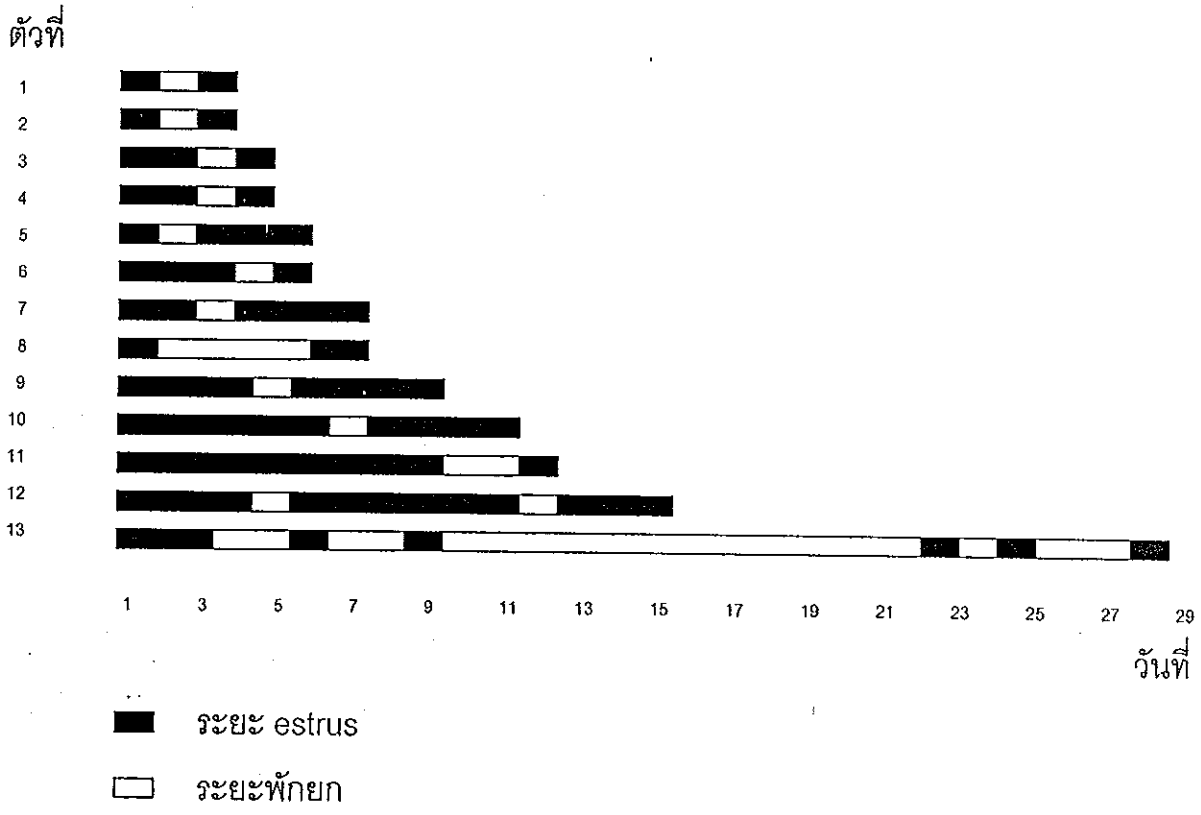
สำหรับในแพะพันธุ์พื้นเมืองของประเทศเวเนซูเอล่า ก็มีรายงานว่า มีวงรอบการเป็นสัดปกติ (21 วัน) วงรอบสั้น (14-18 วัน) และวงรอบยาว (23 วัน) ด้วยเช่นกัน (Leyva-Ocariz *et al.*, 1995)

Cerbito และคณะ (1995) รายงานว่า ระยะเวลาของการเป็นสัดของแพะที่มีวงรอบการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น มีระยะเวลาการเป็นสัด (17.5±2.5 ชม.) น้อยกว่าของแพะที่มีวงรอบปกติ (27.3±2.9 ชม.) และวงรอบยาว (24.2±2.9 ชม.)

2. การเป็นสัดแบบมีการพักยก (split estrus)

จากการตรวจเอกสารที่ผ่านมา พบว่าไม่มีการรายงานเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกในแพะ แต่จะพบเคยมีรายงานในม้าและสุกร ซึ่งรายงานว่า การเกิดการเป็นสัดแบบมีการพักยกในม้านั้นไม่ถือว่าเป็นเรื่องผิดปกติ ลักษณะของการเป็นสัดแบบนี้ จะมีการเป็นสัดในยกแรก แล้วตามด้วยระยะพัก หลังจากนั้นก็จะกลับมาเป็นสัดอีก ถ้ามีการเป็นสัดติดต่อกันหลายยก ก็จะเกิดเหตุการณ์เช่นนี้สลับกันไป การเจริญพัฒนาของกระเปาะไข่ในขณะที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกนั้น บ่อยครั้งพบว่ากระเปาะไข่ที่มีการเจริญพัฒนาขึ้นในช่วงยกแรกของการเป็นสัด ก็ยังคงมีการพัฒนาต่อไปตลอดการเป็นสัดแบบมีการพักยก จนมีการแตกออกไปจากรังไข่ และในบางครั้งก็พบว่า เมื่อเป็นสัดยกแรกมีกระเปาะไข่ฟองแรกเจริญขึ้นมา แต่ไม่แตกออกไปจากรัง

ไข่ ต่อมาจึงฝ่อลง หลังจากนั้นกระเปาะไข่ฟองถัดไปก็เจริญพัฒนาขึ้นมาอีก และมีการแตกออกไปจากรังไข่ (Hafez, 1972) ตัวอย่างการเกิดการเป็นสัดแบบมีการพักยกในม้าแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างลักษณะการเป็นสัดแบบมีการพักยกในม้า
ที่มา: ดัดแปลงจาก Hafez (1972)

และสำหรับในสุกรก็มีรายงานการเกิดการเป็นสัดแบบมีการพักยกเช่นกัน คือ สุกรจะมีการเป็นสัดในยกแรก ตามด้วยระยะพัก และก็จะเป็นสัดอีกในยกหลัง (Cole, 1972)

3. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกในแพะ

สำหรับแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกในแพะนั้น เนื่องมาจากว่า จากการตรวจเอกสารที่ผ่านมามีการจัดให้ความยาวของวงรอบการเป็นสัดน้อยกว่า 17 วัน เป็นแบบวงรอบสั้น ซึ่งนับรวมถึงวงรอบสั้นๆ เพียงแค่ 2-3 วัน หรือ 4-5 วัน ด้วย ทำให้สงสัยว่า ความยาวของวงรอบเพียงแค่ 2- 3 วัน สามารถที่จะจัดให้เป็นวงรอบได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ จะสามารถจัดลักษณะการเป็นสัดแบบนี้เป็นอย่างไร งานทดลองนี้จึงนำเสนอแนวความคิดเรื่อง แพะก็มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกด้วยเช่นกัน

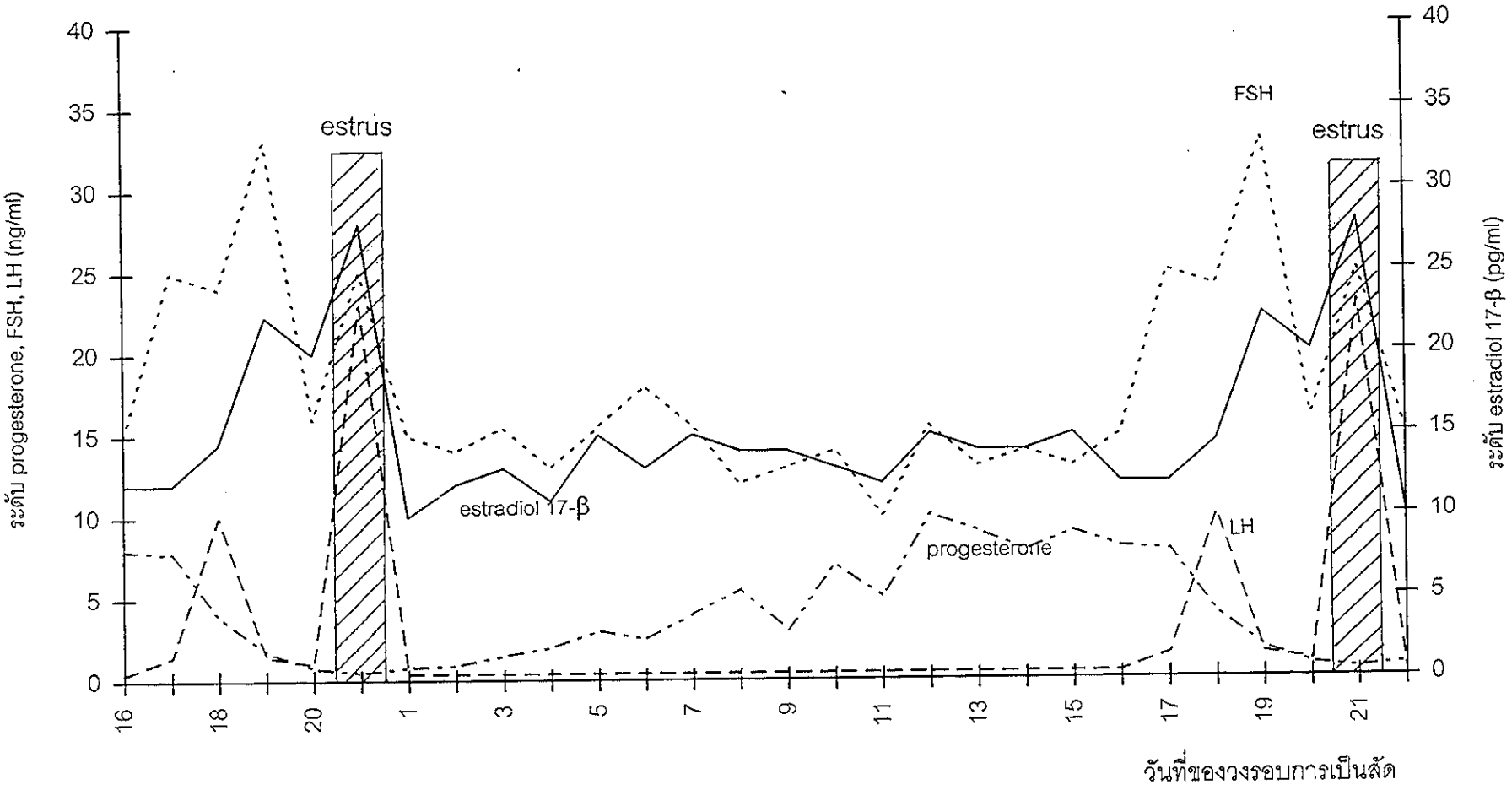
ในวงรอบการเป็นสัดของแพะเพศเมีย 1 วงรอบ ที่มีความยาวของวงรอบปกติประมาณ 21 วัน มีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสอดคล้องกันระหว่าง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมภายนอกที่สังเกตได้ กับการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายใน ในส่วนของการพัฒนาของกระเปาะไข่และ CL บนรังไข่ การตกไข่ รวมทั้งรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ ซึ่งอาจมองในภาพรวมได้ดังนี้

ในแพะเพศเมียที่ไม่ตั้งท้องประมาณวันที่ 16-18 ของวงรอบการเป็นสัด จะมีการสลายของ CL บนรังไข่ โดยอิทธิพลของฮอร์โมน $PGF_{2\alpha}$ ซึ่งหลั่งมาจากเยื่อบุผนังมดลูก เมื่อ CL สลายลงทำให้ระดับฮอร์โมน progesterone ซึ่งสร้างจาก CL ลดต่ำลงด้วย ทำให้ฮอร์โมน FSH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่งออกมามากขึ้นและไปกระตุ้นรังไข่ให้กระเปาะไข่มีการเจริญพัฒนาขึ้นจนกระทั่งเป็นกระเปาะไข่ที่เจริญเต็มที่ พร้อมกับการเจริญพัฒนาขึ้น กระเปาะไข่ก็มีการหลั่งฮอร์โมน estrogen ออกมา ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ทำให้แพะแสดงการเป็นสัด กล่าวคือ มีความต้องการและยอมรับการผสมพันธุ์จากพ่อแพะ หลังจากนั้นกระเปาะไข่ที่เจริญเต็มที่แล้ว ก็มีการแตกออก

ปล่อยไข่ที่อยู่ภายในออกมาเรียกว่าการตกไข่ ซึ่งเกิดขึ้นโดยอิทธิพลของ LH ที่หลั่งมาจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า บนรังไข่บริเวณที่กระเปาะไข่แตกออกไปจะพัฒนาเปลี่ยนไปเป็น CL ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5-6 วัน ในการเจริญพัฒนาจนเต็มที่ ต่อจากนั้น CL จะยังคงสภาพและทำหน้าที่ในการให้ฮอร์โมน progesterone ต่อเนื่องไป จนกระทั่งประมาณวันที่ 16-18 ของวงรอบ CL ก็มีการสลายลง ระดับ progesterone ในสัตว์จึงลดต่ำลง ทำให้ฮอร์โมน FSH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่งออกมามากขึ้น แล้วมีการพัฒนาของกระเปาะไข่เพื่อเข้าสู่วงรอบใหม่ต่อไป

การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนต่างๆ ระหว่างวงรอบการเป็นสัดของแพะแสดงดังภาพที่ 2

จะเห็นได้ว่า ในการเกิดการเป็นสัดครั้งถัดไป ต้องมีการสลายของ CL ก่อน แล้วจึงจะมีการเจริญพัฒนาของกระเปาะไข่ และตามด้วยการตกไข่ ต่อจากนั้น CL ใหม่จึงจะทำหน้าที่ต่อไป เพราะฉะนั้น ถ้านับวงรอบโดยยึดตามการเจริญพัฒนาและการสลายของ CL เป็นหลัก วงรอบที่จะนับว่าเป็นวงรอบสัดจริงนั้นต้องประกอบด้วย เมื่อเป็นสัดแล้วเกิดตกไข่และต้องมีการพัฒนาของ CL ได้สมบูรณ์ ต่อมา CL คงอยู่ อาจแค่ระยะสั้นๆ หรือยาวก็ตาม และตามด้วยการสลายตัวของ CL ดังนี้จึงจะครบเข้าข่ายการเป็นวงรอบสัดที่แท้จริง ดังนั้นเมื่อยึดถือตามแนวคิดนี้แล้ว การที่พอจะยอมรับว่าเป็นวงรอบได้จริงนั้น ในวงรอบหนึ่งๆ ควรมีความยาวของวงรอบอย่างน้อย 8 วัน (จากข้อมูลที่ประมวลมาได้อาจถือได้ว่า หลังเป็นสัดแล้ว ก็จะมีระยะ CL ใหม่เริ่มเจริญพัฒนาจนสามารถพัฒนาเป็น CL สมบูรณ์ใช้เวลา 5-6 วัน เมื่อพัฒนาเป็น CL ได้แล้ว สมมติให้ CL นั้นฝ่อเลยทันที ก็จะใช้เวลาราว 3-5 วัน จึงจะปรากฏการเป็นสัดครั้งใหม่อีก ดังนั้น เมื่อรวมเวลาสั้นที่สุดที่ควรจะนับว่าเป็นวงรอบการเป็นสัดได้ จึงต้องมีระยะเวลาประมาณ 5+3=8 วัน หรืออีกนัยหนึ่งนับรวมเวลาที่จะยังมีโอกาสเกิดเป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยกที่ห่างกันที่สุดได้ประมาณ 6+5 = 11 วัน)



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนต่างๆ ในระหว่างวงรอบการเป็นสัดของแพะเพศเมีย

ที่มา: ดัดแปลงจาก Leyva - Ocariz และคณะ (1995)

4. การชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ PMSG (Superovulation induced by PMSG)

4.1 ฮอร์โมน PMSG

PMSG เป็นฮอร์โมนที่ถูกสร้างโดยเซลล์มดลูกของแม่ม้าที่กำลังตั้งท้องระหว่าง 60-90 วัน มีครึ่งชีวิตนานประมาณ 40-125 ชั่วโมง (Hunter, 1980) เนื่องจากมีคุณสมบัติทางเคมีเป็น glycoprotein ซึ่งมี sialic acid เป็นส่วนประกอบอยู่ในปริมาณมาก PMSG ทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมน FSH คือ กระตุ้นรังไข่ให้มีการเจริญของกระเปาะไข่ และมีฤทธิ์ของ LH อยู่เล็กน้อย (Hafez, 1980) Armstrong และคณะ (1983a) กล่าวว่า มีการนำ PMSG มาใช้ในการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ ทั้งกับสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการและปศุสัตว์

4.2 การตกไข่ตามปกติและการตกไข่มากกว่าปกติในแพะ

จากหลายรายงานพบว่าตามปกติแพะมีอัตราการตกไข่ (ovulation rate: เฉลี่ยการเป็นสัดแต่ละครั้งมีไข่ตกกี่ฟอง) 1.8 ในแพะพันธุ์นม (Pendleton *et al.*, 1992) 1.72 ในแพะพันธุ์ Boer (Greyling and Van Niekerk, 1990) และ 1.57 ในแพะพันธุ์ West African dwarf (Akusu and Egbunike, 1990) สำหรับแพะพันธุ์ Jamunapari มีอัตราการตกไข่เฉลี่ย 1.55 (Wani, 1989) และจากรายงานของ Chemineau และคณะ (1992) พบว่าแพะพันธุ์ French Alpine ที่ทดลองในช่วงฤดูร้อนถึงฤดูหนาวและจัดให้อยู่ในสภาพ temperate (ให้แสง 8-16 ชม. ต่อวัน) และ tropical (ให้แสง 11-13 ชม. ต่อวัน) มีอัตราการตกไข่เฉลี่ย 1.87 และ 1.74 ตามลำดับ การชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติด้วย PMSG ทำให้แพะเพิ่มอัตราการตกไข่ได้มากขึ้น ซึ่งมีรายงานอยู่ในช่วงประมาณ 3.0 ถึง 13.0 (Cameron *et al.*, 1988 ; Goel and Agrawal, 1990 ; Mani and Vadnere, 1989 ; Pendleton *et al.*, 1992 ; Ryot and Vadnere, 1991 ; Sukhato *et al.*, 1991 ; Wani *et al.*, 1990)

4.3 ขนาดและวิธีการให้ PMSG ในการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ

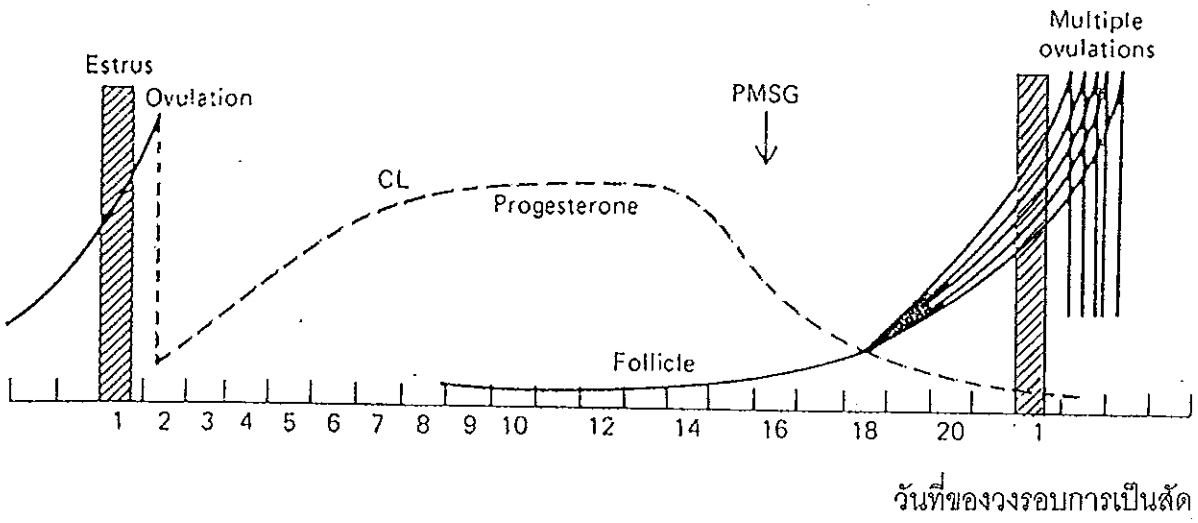
เนื่องจาก PMSG มีครึ่งชีวิตที่ยาวนาน ซึ่งสามารถใช้ฉีดเพียงครั้งเดียวก็เพียงพอที่จะทำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติได้ (รังสรรค์, 2530 และ Alfuraiji *et al.*, 1993) ขนาดของ PMSG สรุปจากที่มีไว้ในหลายๆ รายงาน จะพบการใช้อยู่ในขนาดประมาณ 400-1,000 IU โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือใต้ผิวหนัง (Mani and Vadnere, 1989 ; Pendleton *et al.*, 1992 ; Ritar *et al.*, 1984 ; Sukhato *et al.*, 1991) ซึ่ง Sukhato และคณะ (1991) กล่าวว่า ขนาด PMSG ที่จะพิจารณาใช้ขึ้นอยู่กับ พันธุ์ ขนาด และน้ำหนักตัวของแพะด้วย

จากผลการทดลองของ Ritar และคณะ (1984) รายงานว่า ขนาดของ PMSG มีความสัมพันธ์กับอัตราการตกไข่ในแพะที่อยู่ในช่วงที่ไม่ได้ให้นม ทั้งในและนอกฤดูการสืบพันธุ์ โดยพบว่าเมื่อเพิ่มขนาดของ PMSG ให้สูงขึ้น (200, 400 และ 600 IU) มีผลทำให้อัตราการตกไข่เพิ่มขึ้น แต่กระนั้นก็ตาม Alfuraiji และคณะ (1993) ได้รายงานว่า ความเข้มข้นของ PMSG ที่สูงเกินระดับที่พอเหมาะ อาจจะเป็นสาเหตุให้มีการกระตุ้นการเจริญของกระเปาะไข่ซ้ำอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่เกิดเป็นสัดและมีการตกไข่ไปแล้ว ทั้งทำให้ระดับฮอร์โมน estradiol-17β สูงขึ้นอีกครั้งหนึ่งด้วย และอาจจะทำให้คุณภาพของเอ็มบริโอที่ได้ไม่ดีพอที่จะทำการย้ายฝาก

4.4 ช่วงเวลาในระหว่างวงรอบการเป็นสัดที่เหมาะสมสำหรับการฉีด PMSG เพื่อชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ

การฉีดฮอร์โมนที่ชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติให้แก่แพะควรทำในช่วงที่ CL กำลังสลาย (Pintado *et al.*, 1996) Ishwar และ Memon (1996) กล่าวว่าหลักการพื้นฐานของการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะใช้หลักการเดียวกันกับในโค สำหรับช่วงเวลาของวงรอบการเป็นสัดที่เหมาะสมในการฉีด PMSG เมื่อมีการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในโคนั้น มีคำแนะนำว่าควรฉีดให้แก่โค 5 วัน ก่อนที่จะมีการตกไข่ จะทำให้โคมีการตอบสนองต่อฮอร์โมนดีที่สุด เพราะว่าในช่วงนี้มี

การสลายของ CL ระดับฮอร์โมน progesterone เริ่มที่จะลดต่ำลงและเป็นช่วงที่มีการเจริญของกระเปาะไข่ (Sorensen, 1979) แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เวลาที่เหมาะสมในการฉีด PMSG เพื่อชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในโค

ที่มา:ดัดแปลงจาก Sorensen (1979)

จากรายงานของ Sukhato และคณะ (1991) ที่ทำการฉีด PMSG ให้แก่แพะในวันที่ 15-16 ของวงรอบการเป็นสัด พบว่า แพะมีอัตราการตกไข่เฉลี่ย 11.2

นอกจากนี้ยังมีรายงานในบางงานทดลองที่ทำการฉีด PMSG ในระยะต้น (วันที่ 3-5) และระยะกลาง (วันที่ 7-15) ของวงรอบการเป็นสัด (ตามด้วย $PGF_{2\alpha}$ และ HCG ทั้ง 2 ระยะ) พบว่า เมื่อทำการฉีด PMSG ในวันที่ 3-5 ของวงรอบการเป็นสัด แพะมีจำนวนไข่ที่ตกเฉลี่ย 13.0 ซึ่งมากกว่าที่ทำการฉีด PMSG ในวันที่ 7-15 ของวงรอบการเป็นสัด ซึ่งมีอัตราการตกไข่เฉลี่ย 2.3 (Wani *et al.*, 1990)

4.5 การใช้ PMSG ร่วมกับฮอร์โมน HCG และฮอร์โมนตัวอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ

การใช้ฮอร์โมน PMSG ร่วมกับฮอร์โมน HCG ในการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ เป็นการเพิ่มจำนวน CL ไข่ (ova) และเอ็มบริโอที่เหมาะสมในการย้ายฝาก (Ishwar and Memon, 1996) HCG เป็นฮอร์โมนที่สร้างจากรกของหญิงที่ตั้งครรภ์ ซึ่งพบมีระดับสูงสุดประมาณสัปดาห์ที่ 9-12 ของการตั้งครรภ์ มีคุณสมบัติทางเคมีเป็น glycoprotein (จันทนา, 2535) HCG ทำหน้าที่คล้าย LH คือทำให้กระเปาะไข่บนรังไข่แตกปลดปล่อยไข่ออกมา ด้วยคุณสมบัติเช่นนี้จึงได้มีการนำ HCG มาใช้ร่วมกับฮอร์โมนที่มีการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ เช่น PMSG (Sorensen, 1979)

นอกจากนี้ ฮอร์โมนตัวอื่นๆ เช่น $PGF_{2\alpha}$, progesterone หรือ GnRH ก็มีการนำมาใช้ร่วมกับฮอร์โมน PMSG เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติด้วยเช่นกัน (Cameron *et al.*, 1988 ; Ryot and Vadnere, 1991 ; Sukhato *et al.*, 1991)

ผลของการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะโดยใช้ PMSG จากการทดลองของ Sukhato และคณะ (1991) ที่ทำการฉีด PMSG ขนาด 1,000 IU ให้แก่แพะพันธุ์ Saanen ในวันที่ 15 หรือ 16 ของวงรอบการเป็นสัด แล้วอีก 2 วัน จึงฉีด

ตามด้วย $PGF_{2\alpha}$ ตัวละ 10 มิลลิกรัม และทำการเก็บไข่ ที่ตกจากรังไข่ในวันที่ 7 หลังจากที่แพะแสดงการเป็นสัด ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตอบสนองของรังไข่ อัตราการตกไข่ และจำนวนไข่ที่ได้รับการผสมและไม่ได้รับการผสมเมื่อฉีดด้วย PMSG

แพะตัวที่	จำนวน CL	จำนวนกระเปาะไข่ที่ไม่มีการตกไข่	จำนวนไข่ที่ได้รับการผสม	จำนวนไข่ที่ไม่ได้รับการผสม
1	5	-	2	-
2	13	1	10	-
3	24	3	2	15
4	8	-	3	1
5	6	4	5	1
รวม (%)	56(87.5)	8(12.5)	22(56.4)	17(43.6)
เฉลี่ยต่อแม่	11.2	1.6	4.4	3.4

ที่มา: Sukhato และคณะ (1991)

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า กระเปาะไข่ที่ตอบสนองต่อฮอร์โมน PMSG รวมทั้งที่มีการตกไข่และไม่ตกไข่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.8 ฟอง และได้จำนวนไข่ที่ตกต่อแม่เท่ากับ 11.2 ฟอง และจากจำนวนไข่ที่ตกมาและเก็บได้นั้น พบว่ามีไข่ที่ถูกผสมคิดเป็น 56.4 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าแพะตัวที่ 3 มีจำนวน CL สูงที่สุด คือ 24 CL แต่สามารถเก็บไข่ได้เพียง 17 ฟอง ทั้งพบว่ามีไข่ได้รับการผสมแค่ 2 ฟองเท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้ Sukhato และคณะ (1991) อธิบายว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากการที่มีอัตราการตกไข่ครั้งละมากๆ จะทำให้ไปลดอัตราการผสมติดและอาจจะสร้างฮอร์โมนที่ไม่เหมาะสมต่อเอ็มบริโอ และการเคลื่อนที่ของเอ็มบริโอในท่อนำไข่

Ryot และ Vadnere (1991) ทำการทดลองกับแพะพันทาง โดยเปรียบเทียบผลระหว่างการฉีดและไม่ฉีด progesterone ก่อนที่จะฉีดตามด้วย PMSG และ HCG ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราการตกไข่ จำนวนไข่ที่พบ และเปอร์เซ็นต์ไข่ที่ได้รับการผสมในแพะที่ได้รับการฉีดและไม่ฉีดด้วย progesterone ก่อนที่จะฉีดตามด้วย PMSG และ HCG

ลักษณะที่ศึกษา	Progesterone + PMSG + HCG	PMSG + HCG
อัตราการตกไข่	16.33	11.33
จำนวนไข่ที่พบ	9.67	8.00
เปอร์เซ็นต์ไข่ที่ได้รับการผสม	72.1	75.4

ที่มา: ดัดแปลงจาก Ryot และ Vadnere (1991)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราการตกไข่ของแพะที่ฉีดและไม่ฉีดด้วย progesterone มีค่าเฉลี่ย 16.33 และ 11.33 ตามลำดับ จำนวนไข่ที่พบซึ่งเป็นไข่ที่ตกจากรังไข่ที่เก็บได้ในวันที่ 3-5 ของการเป็นสัด เป็น 9.67 และ 8.00 ฟอง และเปอร์เซ็นต์ของไข่ที่ได้รับการผสมเป็น 72.1 และ 75.4 เปอร์เซ็นต์

จากรายงานของ Cameron และคณะ (1988) ที่ทำการทดลองชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะ feral goats ของออสเตรเลีย ก่อนทดลองได้มีการเหนี่ยวนำให้แพะมีการเป็นสัดพร้อมกันโดยใส่ progesterone เข้าไปในช่องคลอดเป็นเวลา 16 วัน แล้วทำการฉีด PMSG ให้แก่แพะก่อนที่จะเอา progesterone ออก 2 วัน หลังจากนั้นแบ่งแพะออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบไม่มีการฉีด GnRH ส่วนกลุ่มที่ 2 ฉีด GnRH ให้หลังจากที่เอา progesterone ออกแล้ว 20 ชม. ผลการทดลองพบว่า แพะในกลุ่มที่ได้รับการฉีด PMSG และตามด้วย GnRH จะมีการตกไข่ภายใน 54 ชั่วโมง หลังจากที่เอา progesterone ที่ใส่เข้าไปในช่องคลอดออก ถึง 91 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับแพะที่ได้รับการฉีดด้วย PMSG เพียงอย่างเดียว จะมีค่านี้เพียง 64 เปอร์เซ็นต์ และยังพบอีกว่าการตกไข่เฉลี่ยของแพะในกลุ่มที่ได้รับการฉีด PMSG และตามด้วย GnRH (12.7 ± 1.3) มีค่ามากกว่าในกลุ่มของแพะที่ได้รับการฉีดด้วย PMSG เพียงอย่างเดียว (9.7 ± 1.1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

อย่างไรก็ตาม การใช้ PMSG เพื่อชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติยังมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการตอบสนองของฮอร์โมน เช่น

- พันธุ์ อัตราการตกไข่ในแพะพันธุ์ Saanen มีค่าสูงกว่าพันธุ์ Angora เมื่อมีการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ PMSG (Tervit *et al.*, 1986)

- อายุ ในแพะพันธุ์ Pashmina ที่มีอายุประมาณ 4-6 ปี มีอัตราการตกไข่มากกว่าแพะที่มีอายุประมาณ 1.5-3 ปี เมื่อมีการชักนำให้มีการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ PMSG (Mahmood *et al.*, 1991)

- สถานะของแม่แพะ จากผลการทดลองของ Ritar และคณะ (1984) พบว่ามีอันตรกิริยา (interaction) ระหว่างขนาดของ PMSG และสถานะของแม่แพะซึ่งอยู่ในช่วงที่กำลังให้นมต่ออัตราการตกไข่

- ฤดูการสืบพันธุ์ แพะที่อยู่ในช่วงฤดูการสืบพันธุ์มีอัตราการตกไข่สูงกว่าแพะที่อยู่นอกฤดูการสืบพันธุ์ เมื่อมีการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติด้วย PMSG (Maracek *et al.*, 1989)

- มาตรฐานของฮอร์โมนที่ผลิตได้ในแต่ละครั้ง PMSG ที่ได้จากแม่ม้าแต่ละตัว และระยะเวลาตั้งท้องที่แตกต่างกัน เมื่อนำเอาไปเร่งการตกไข่ก็จะทำให้การตอบสนองผันแปรตามไปด้วย แต่จากรายงานการศึกษาต่างๆ ที่ทำในโค พบว่า แม้จะมีความแตกต่างของการตอบสนองต่อการเร่งการตกไข่ แต่ก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (รังสรรค์, 2530)

- นอกจากนี้ ปัจจัยเนื่องจากการให้อาหารและลักษณะเฉพาะตัวของแพะเองก็มีผลต่ออัตราการตกไข่เมื่อใช้ PMSG ชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติด้วยเช่นกัน (Sukhato *et al.*, 1991)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะและระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัด
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ PMSG ชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ อันอาจเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตลูกแพะต่อไป
3. เพื่อทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางด้านระบบสรีระการสืบพันธุ์บางประการของแพะเพศเมียและแพะเพศเมียที่ถูกกระตุ้นด้วย PMSG

บทที่ 2

การทดลอง

การทดลองที่ 1: วงรอบการเป็นสัดของแพะ (estrous cycle)

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะและระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัด

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

วัสดุ

1. สัตว์ทดลอง แพะที่นำมาทดลองเป็นแพะเพศเมียของหมวดแพะและแกะ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยแบ่งแพะที่นำมาทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นแพะทดลองที่นำมาศึกษาเรื่องวงรอบการเป็นสัด จำนวน 30 ตัว ซึ่งสามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

- แพะที่ยังไม่เคยให้ลูกพันธุ์พื้นเมืองไทย อายุ 5 ปี ถึง 5 ปี 4 เดือน จำนวน 9 ตัว
- แพะที่เคยให้ลูกมาแล้วพันธุ์พื้นเมืองไทย อายุ 5 ปี ถึง 5 ปี 4 เดือน จำนวน 9 ตัว
- แพะที่ยังไม่เคยให้ลูกเป็นแพะลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์ Anglonubian อายุ 2 ปี 3 เดือน ถึง 4 ปี 4 เดือน จำนวน 5 ตัว (50% พื้นเมืองไทย 50% Anglonubian 4 ตัว, 25 % พื้นเมืองไทย 75% Anglonubian 1 ตัว)
- แพะที่เคยให้ลูกมาแล้วเป็นแพะลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์ Anglonubian อายุ 5 ปี ถึง 5 ปี 4 เดือน จำนวน 7 ตัว (75% พื้นเมืองไทย 25% Anglonubian 3 ตัว, 12.5% พื้นเมืองไทย 87.5% Anglonubian 4 ตัว)

Central Library
Prince of Songkla University

กลุ่มที่ 2 เป็นแพะทดลองที่นำมาทำการศึกษาเรื่องการตกไข่หลังการเป็นสัดแบบมีการพักยก เนื่องจากว่าแพะในกลุ่มที่ทำการศึกษาเรื่องวงรอบการเป็นสัดไม่ต้องการให้ถูกรบกวนด้วยปัจจัยอย่างอื่น จึงไม่ทำการเจาะท้อง (laparoscopy) แพะกลุ่มนี้เมื่อพบเป็นสัดแบบมีการพักยก แต่จะไปทำการเจาะท้องแพะอีกกลุ่มหนึ่งที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยก จำนวน 5 ตัว ซึ่งสามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

- แพะเพศเมียพันธุ์พื้นเมืองไทยที่ยังไม่เคยให้ลูก อายุ 5 ปี จำนวน 2 ตัว
- เป็นแพะในการทดลองที่ 2 ในกลุ่มควบคุมที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยก จำนวน 3 ตัว [แพะที่เคยให้ลูกมาแล้ว เป็นแพะลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์ Anglonubian จำนวน 2 ตัว (75% พื้นเมืองไทย 25% Anglonubian 1 ตัว และ12.5% พื้นเมืองไทย 87.5%Anglonubian 1 ตัว) และแพะที่ยังไม่เคยให้ลูก เป็นแพะลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์ Anglonubian จำนวน 1 ตัว (50% พื้นเมืองไทย 50% Anglonubian)]

เลือกแพะที่นำมาทดลองให้มีสภาพความสมบูรณ์ของร่างกายใกล้เคียงกันโดยแบ่งระดับให้คะแนนตามสภาพร่างกายของสัตว์ (condition score) ออกเป็น 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 สัตว์มีสภาพร่างกายที่ซูบผอมมาก สังเกตเห็นแนวกระดูกสันหลังแหลมขึ้นมาอย่างชัดเจน ผิวหนังมีรอยย่น เมื่อลองเอามือกดดูจะรู้สึกว่ามีแต่หนังหุ้มกระดูก

ระดับที่ 2 สัตว์มีสภาพร่างกายที่ผอม สังเกตเห็นแนวกระดูกสันหลังนูนขึ้นมาแต่ไม่แหลม เอามือกดดูจะรู้สึกยืดหยุ่นเล็กน้อย มีเนื้อหุ้มกระดูกอยู่เล็กน้อย

ระดับที่ 3 สัตว์มีสภาพร่างกายที่สมบูรณ์ แนวกระดูกสันหลังเรียบ กดดูจะรู้สึกยืดหยุ่น มีเนื้อหุ้มกระดูกอยู่เต็ม

ระดับที่ 4 สัตว์มีสภาพร่างกายที่อ้วน มองไม่เห็นแนวกระดูกสันหลัง มีกล้ามเนื้อเต็มมาก กดดูจะรู้สึกยืดหยุ่นมาก

ระดับที่เลือกใช้ คือ ระดับที่ 3 และ 4

พ่อแพะ เป็นพ่อแพะที่ผ่านการทำหมันโดยการตัดบางส่วนของท่อนำน้ำเชื้อออกแล้ว (vasectomized buck) จำนวน 3 ตัว ใช้เป็นตัวตรวจการเป็นสัด (teaser) โดยปล่อยรวมอยู่กับฝูงแพะทดลองตัวเมียให้คุมฝูงตลอดการทดลอง และมีพ่อแพะอีกจำนวน 3 ตัว ที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ แต่ตัดเย็บกางเกงให้ใส่เฉพาะขณะลงช่วยคุมฝูงเพื่อป้องกันการผสมพันธุ์ โดยผลัดเปลี่ยนกันวันละ 1 ตัว พ่อแพะทุกตัวขณะปล่อยลงช่วยคุมฝูงตัวเมีย จะมีแท่งสีติดกับเอี๊ยม (harness) ผูกไว้ที่หน้าอก เพื่อว่าเมื่อมีแพะเมียเป็นสัด พ่อแพะขึ้นปีนสีจะติดที่สะโพกของตัวเมียให้เป็นที่สังเกตได้

ยกเว้นพ่อแพะสมบูรณ์พันธุ์ 3 ตัว ที่เมื่อไม่ปล่อยลงคุมฝูงแล้วจะกักไว้บนโรงเรือนยกพื้น แพะทดลองที่เหลือทั้งหมดจะถูกเลี้ยงแบบปล่อยตลอดเวลาให้แทะเล็มในแปลงหญ้าผสมถั่ว ซึ่งแปลงมีส่วนต่อเนื่องให้ฝูงแพะหลบเข้าพักใต้ถุนโรงเรือนยกพื้นสูงประมาณ 1.50 เมตร อันเป็นบริเวณที่มีหลังคาคลุมกันแดดฝนได้ บริเวณใต้ถุนโรงเรือนยกพื้นนี้มีแคร่ที่พื้นตีไม้ระแนงเป็นร่องให้เป็นที่แพะขึ้นพักนอนได้ และมีการเสริมอาหารข้นโปรตีนไม่ต่ำกว่า 13 เปอร์เซ็นต์ ให้แก่ฝูงแพะทดลองโดยคำนวณปริมาณอาหารคิดเป็นเฉลี่ยให้กินวันละประมาณ 200 กรัมต่อตัว ส่วนประกอบของสูตรอาหารแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบของสูตรอาหาร

วัตถุดิบอาหารสัตว์	จำนวน (กิโลกรัม)
ข้าวโพด	47.0
กากถั่วเหลือง	12.0
กากเนื้อในของเมล็ดปาล์ม	37.5
เปลือกหอยป่น	0.5
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	1.0
เกลือ	2.0
รวม	100.0

แปลงหญ้าที่ปล่อยให้แพะลงแทะเล็ม เป็นแปลงหญ้าผสมถั่วซึ่งชนิดของหญ้าและถั่วที่ปลูกได้แก่ หญ้าขน หญ้ารูซี่ หญ้าสตาร์ หญ้าซิกแนล และถั่วลาย แปลงหญ้าที่ใช้เลี้ยงแพะมี 4 แปลง รวมเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 10 ไร่ โดยจัดการให้แพะลงแทะเล็มแบบหมุนเวียน ในวันที่ฝนตกแพะไม่สามารถออกไปแทะเล็มในแปลงหญ้าได้ จะมีการตัดหญ้ามาวางไว้ให้กินหรือเสริมด้วยหญ้าแห้ง มีน้ำและก้อนแร่ธาตุวางไว้ให้กินตลอดเวลา

แพะทุกตัวได้รับการทำวัคซีนและถ่ายพยาธิตามโปรแกรม ดังนี้

โปรแกรมการถ่ายพยาธิ จะทำ 3 เดือนต่อครั้ง โดยใช้ Farmbazen® (Albendazone) ของบริษัท H.K. Pharmaceutical CO., Ltd. เป็นยาถ่ายพยาธิภายในและใช้ Asuntol® 50 (O,O-Diethyl-o-(3-chloro-4-methyl-7-coumarinyl)-phosphorothionate 50% w/w ของบริษัท Bayer เป็นยากำจัดพยาธิภายนอก

โปรแกรมการทำวัคซีน 6 เดือนต่อครั้ง วัคซีนที่ทำ คือ

- Foot and mouth disease (FMD) แบบรวมทั้ง 3 type คือ type O, A และ ASIA I ของกรมปศุสัตว์

- Haemorrhagic septicaemia ของกรมปศุสัตว์

2. ยาสลบ

- Rompun® (Xylazine) ของบริษัท Bayer Vetchem (Korea), Ltd.

3. ยาปฏิชีวนะ

- Oxy 20% LA.INJ.® (Oxytetracycline) ของบริษัท HAK-Pharma Werkendam, Netherlands.

4. ยาฆ่าเชื้อ

- Dettol® (Chloroxylenol) ของบริษัท Olic (Thailand) Ltd.

5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

อุปกรณ์

1. เครื่องมือ laparoscope ซึ่งประกอบด้วย
   - กล้อง laparoscope
   - สายเคเบิลนำแสง (fiber light transmitting cable)
   - เครื่องกำเนิดแสง (light projector)
   - ชุดแท่งโลหะปลายแหลมพร้อมท่อสำหรับเจาะท้อง (trocar-cannula)
   - probe ซึ่งมีเครื่องหมายบอกสเกลติดอยู่
2. กระบอกฉีดยาพลาสติก พร้อมเข็มฉีดยา
3. โต๊ะเหล็กสำหรับยึดตัวแพะ

วิธีการทดลอง

เช็ควงรอบการเป็นสัดของฝูงแพะทดลองที่มีแพะตัวผู้ teaser คุมฝูง โดยเฝ้าสังเกตพฤติกรรมการเป็นสัดทุกๆ วัน วันละอย่างน้อย 2 ครั้ง (เช้า ประมาณ 07.30น. และเย็น ประมาณ 16.00 น.) โดยแต่ละครั้งจะพยายามอยู่เฝ้าสังเกตแพะให้นานที่สุด ซึ่งบางคราวอาจตลอดเช้าจรดเย็น แต่อย่างไรก็ตาม ต้องเฝ้าดูให้ได้ครั้งละอย่างน้อยไม่ต่ำกว่าครึ่งชั่วโมง เป็นเวลานาน 8 เดือน คือ เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2538 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2539

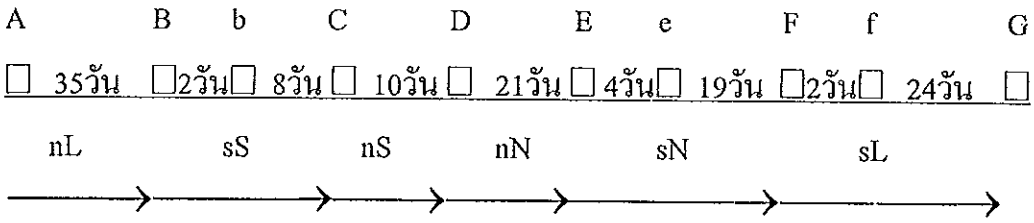
การตรวจการเป็นสัด สังเกตจากอาการของแพะที่แสดงอาการกระดิกหางเร็ว ๆ และบ่อยครั้ง ปัสสาวะบ่อย อวัยวะเพศภายนอกบวมแดงมีเมือกออกมาจากช่องคลอด มีอาการกระวนกระวายไม่ยอมพักผ่อน ชอบปีนตัวเมียด้วยกัน หรือยอมให้ตัวเมียอื่นหรือตัวผู้ teaser ปีนทับ ประกอบกับการดูจากสีที่ติดบริเวณสะโพกของแพะตัวเมีย ซึ่งเกิดจากการปีนทับของพ่อ teaser ที่มีแท่งสีติดกับเอี๊ยมผูกไว้ที่หน้าอก

ระดับสีที่ติดบริเวณสะโพกจะแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 พบสีติดบริเวณสะโพกเพียงเล็กน้อย สีไม่ชัดหรือสีติดชัดแต่อาจเป็นรอยขีด หรือสภาพที่พิจารณาแล้วไม่น่าจะเกิดจากการที่แพะยอมยืนนิ่งรับการปีนทับของ teaser กรณีนี้พื้นที่ติดสีไม่ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่สะโพกทั้งหมด

น้อยกว่า 17 วัน สำหรับวงรอบปกติ และวงรอบยาวมีความยาวของวงรอบเหมือนกับระบบที่ 1

ระบบที่ 3 จำแนกวงรอบการเป็นสัดออกเป็นวงรอบสั้น (8 - น้อยกว่า 17 วัน) วงรอบปกติ (17-25 วัน) และวงรอบยาว (มากกว่า 25 วัน) แบบมีการพักยก และแบบไม่มีการพักยก โดยนับจำนวนวันในการพักยก รวมเข้าไปในวงรอบด้วย ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ภาพที่ 4 การจำแนกวงรอบการเป็นสัดตามระบบที่ 3

□ คือ ตรวจพบว่าแพะเป็นสัด

n คือ การเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก (non-split estrus)

s คือ การเป็นสัดแบบมีการพักยก (split estrus)

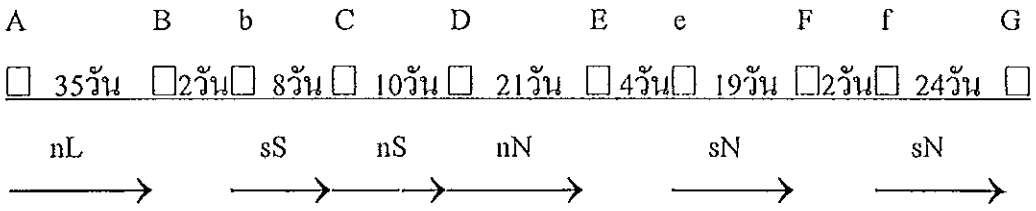
L คือ วงรอบยาว (long cycle)

N คือ วงรอบปกติ (normal cycle)

S คือ วงรอบสั้น (short cycle)

จากภาพที่ 4 สามารถแบ่งวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยก ได้เป็น 3 วงรอบ คือ วงรอบสั้น 1 วงรอบ (B⟶ C ; 10วัน) วงรอบปกติ 1 วงรอบ (E⟶F ; 23วัน) และวงรอบยาว 1 วงรอบ (F⟶G ; 26 วัน) และแบ่งวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก ได้ 3 วงรอบ คือ วงรอบสั้น 1 วงรอบ (C⟶D ; 10วัน) วงรอบปกติ 1 วงรอบ (D⟶E ; 21วัน) และวงรอบยาว 1 วงรอบ (A⟶B ; 35วัน)

ระบบที่ 4 จำแนกวงรอบการเป็นสัดคล้ายระบบที่ 3 แต่แยกจำนวนวันในการพักยกออกมาไม่รวมเข้าไปในวงรอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ภาพที่ 5 การจำแนกวงรอบการเป็นสัดตามระบบที่ 4

☐	คือ ตรวจพบว่าแพะเป็นสัด
n	คือ การเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก (non-split estrus)
s	คือ การเป็นสัดแบบมีการพักยก (split estrus)
L	คือ วงรอบยาว (long cycle)
N	คือ วงรอบปกติ (normal cycle)
S	คือ วงรอบสั้น (short cycle)

จากภาพที่ 5 สามารถแบ่งวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยก ได้ 3 วงรอบ คือ วงรอบสั้น 1 วงรอบ (b→C ; 8 วัน) วงรอบปกติ 2 วงรอบ (e→F ; 19 วัน และ f→G ; 24 วัน) และแบ่งวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก ได้ 3 วงรอบ เหมือนกับระบบที่ 3 คือ วงรอบสั้น 1 วงรอบ (C→D ; 10 วัน) วงรอบปกติ 1 วงรอบ (D→E ; 21 วัน) และวงรอบยาว 1 วงรอบ (A→B ; 35 วัน)

การจำแนกระยะเวลาของระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัด

การนับระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดที่นำมาแสดงผลในการศึกษาครั้งนี้นั้นจะนับเฉพาะวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก คือ วงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาวเท่านั้น (วงรอบการเป็นสัดที่มีการพักยกภายในวงรอบเกี่ยวข้องอยู่ด้วยจะไม่นำมาคิดคำนวณ ตัวอย่างเช่น จากภาพที่ 4 และ 5 จะนำมาคิดคำนวณจำแนกระยะเวลาต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดเฉพาะวงรอบการเป็นสัดที่มี n กำกับอยู่เท่านั้น) โดยวงรอบการเป็นสัดในแต่ละวงรอบถูกแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ตาม Bearden และ Fuquay (1984) เรียงตามลำดับ ดังนี้

ระยะที่ 1 proestrus จะเริ่มนับระยะเวลาตั้งแต่ที่เห็นแพะเริ่มแสดงการเป็นสัด พ่อ teaser เริ่มให้ความสนใจ พยายามที่จะปีนทับ แต่แพะไม่อยู่นิ่ง ไม่ยอมให้ปีน ประกอบกับการสังเกตอวัยวะเพศภายนอกเริ่มบวม หรืออาจพบมีเมือกออกมาจากช่องคลอดร่วมด้วย ระยะที่ 1 นี้จะถือว่าสิ้นสุดเมื่อแพะตัวเมียที่เริ่มเป็นสัดนั้นเข้าสู่ระยะที่ 2

ระยะที่ 2 estrus นับเวลาจากที่แพะยืนนิ่งยอมให้พ่อ teaser ปีนทับ ไปจนกระทั่งถึงเริ่มกลับไม่ยอมและสังเกตลักษณะอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น ที่อวัยวะเพศภายนอกบวม มีสีแดงเข้ม มีเมือกออกมา เป็นต้น

ระยะที่ 3 metestrus เริ่มนับตั้งแต่เวลาที่แพะไม่ยอมให้พ่อ teaser ปีนทับไปจนถึงเวลาที่สอว่าสิ้นสุดอาการเป็นสัด พ่อ teaser ไม่ให้ความสนใจอีกต่อไป อวัยวะเพศมีสีซีดลงและมีเมือกออกมาน้อยลงร่วมด้วย

ระยะที่ 4 diestrus นับตั้งแต่ที่แพะหยุดแสดงการเป็นสัด พ่อ teaser ไม่สนใจ ไปจนถึงแพะตัวนั้นเริ่มแสดงการเป็นสัดในระยะ proestrus ของวงรอบถัดไป

เนื่องจากไม่ได้จับตาเฝ้าสังเกตแพะทดลองตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้น การนับเวลาของแต่ละระยะ จะไม่นับเฉพาะตรงจุดของเวลาที่สังเกตเห็นพฤติกรรมของระยะหนึ่งไปจนชนกับจุดของเวลาที่สังเกตเห็นพฤติกรรมของอีกระยะหนึ่งแต่จะใช้การคำนวณโดยถือเกณฑ์แบ่งเวลาออกเป็นส่วนๆ ตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือน่าจะเกิดต่อเนื่องกัน ตัวอย่างเช่น ถ้าตอนเย็นของวันที่ 1 มาเช็คการเป็นสัดของแพะเวลา 16.00 - 18.00 น. พบว่า แพะไม่มีอาการเป็นสัด (อยู่ในระยะ diestrus ของวงรอบที่ผ่านมา) ตอนเช้าของวันที่ 2 มาเช็คเวลา 08.00 -09.00 น. พบว่าแพะเป็นสัดอยู่ในระยะ estrus ครั้นพอตอนเย็นมาเช็คเวลา 17.00 - 18.50 น. เมื่อมาถึงพบว่าแพะอยู่ในระยะ metestrus แล้ว ดังนี้จะแบ่งเวลาระหว่าง 18.00 น. ของวันที่ 1 จนถึง 08.00 น. ของวันที่ 2 (14 ชม.) ออกเป็น 3 ส่วนๆ ละ 4 ชั่วโมง 40 นาที เท่าๆ กัน 4 ชั่วโมง 40 นาทีแรก จะแบ่งไปนับรวมเป็นเวลาของระยะ diestrus ของวงรอบที่ผ่านมา 4 ชั่วโมง 40 นาทีที่สอง เป็นเวลาของระยะ proestrus ของวงรอบใหม่ และ 4 ชั่วโมง 40 นาทีหลังจะนับไปรวมเป็นเวลาให้แก่ระยะ estrus ของวงรอบใหม่ และแบ่งเวลาระหว่าง 09.00 - 17.00 น. ของวันที่ 2 (8 ชม.) ออกเป็น 2 ส่วนๆ ละ 4 ชั่วโมงเท่าๆ กัน 4 ชั่วโมงแรกจะแบ่งไปนับรวมเป็นเวลาของระยะ estrus และ 4 ชั่วโมงหลังจะนับไปรวมเป็นเวลาให้แก่ระยะ metestrus การคิดเวลาของแต่ละระยะของการเป็นสัดจะถือเกณฑ์การคำนวณทำนองเดียวกันกับที่ได้ยกเป็นตัวอย่างมานี้แล้วทั้งหมด

การจำแนกชนิดของการเป็นสัดแบบมีการพักยก

จำแนกชนิดของการเป็นสัดแบบมีการพักยก ออกเป็น 4 แบบ ดังนี้ คือ

แบบที่ 1 แพะแสดงการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน และมีการพัก 1 ยก

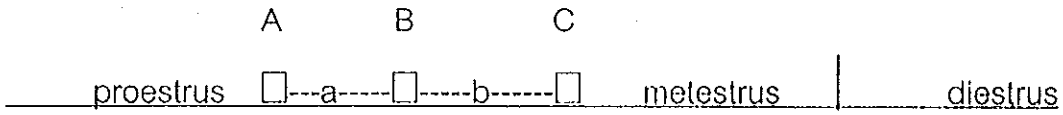
แบบที่ 2 แพะแสดงการเป็นสัดติดต่อกัน 3 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน และมีการพัก 2 ยก

แบบที่ 3 แพะแสดงการเป็นสัดติดต่อกัน 4 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน และมีการพัก 3 ยก

แบบที่ 4 แพะแสดงการเป็นสัดติดต่อกันมากกว่า 4 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน และมีการพักมากกว่า 3 ยก

การจำแนกระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดแบบมีการพักยก

แบ่งระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดแบบมีการพักยก ออกเป็น ดังนี้ (ดูภาพที่ 6 ประกอบ)



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการจำแนกระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดแบบมีการพักยกแบบที่ 2

A, B, C คือ ระยะ estrus

a, b คือ ระยะพักยก

ระยะ proestrus เหมือนกับระยะที่ 1 ของวงรอบที่มีการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก

ระยะ estrus แต่ละยก (A,B,C) เหมือนกับระยะที่ 2 ของวงรอบที่มีการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก

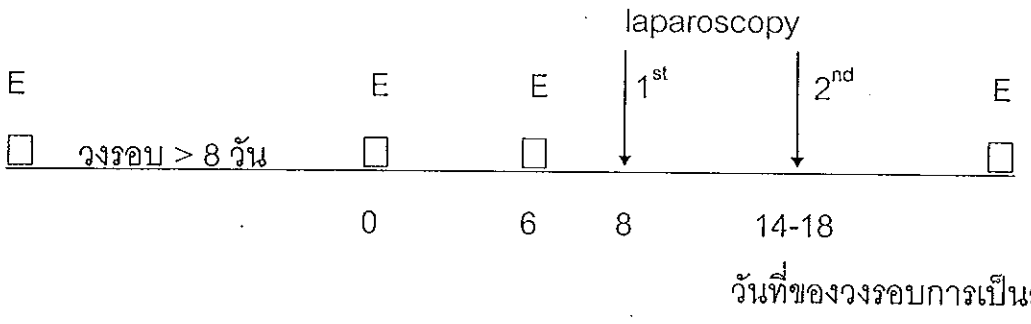
ระยะพักยก (a, b) คือ ระยะพักระหว่างการเป็นสัดที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งแต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน ในระยะนี้แพะอาจมีอาการกระวนกระวายคลอเคลียตัวผู้หรือตัวเมียอื่น แต่ไม่ยอมให้ปีนทับ หรือแพะอาจไม่แสดงอาการอะไรเลย

ระยะ metestrus เหมือนกับระยะที่ 3 ของวงรอบที่มีการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก

และ ระยะ diestrus เหมือนกับระยะที่ 4 ของวงรอบที่มีการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก

การเป็นสัดแบบมีการพักยกและการตกไข่

เฉพาะแพะทดลองในกลุ่มที่ 2 เมื่อพบแพะมีการเป็นสัดแบบมีการพักยก (แบบที่1) ทำการเจาะท้อง (laparoscopy: วิธีการแสดงไว้ในภาคผนวก) เพื่อดูการตกไข่ของแพะทดลอง โดยจะทำการเจาะท้องหลังจากที่แพะแสดงการเป็นสัดแล้วอย่างน้อย 8 วัน ของทั้ง 2 ยก ของการเป็นสัด แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเป็นสัดแบบมีการพักยก และการเจาะท้องเพื่อศึกษาจำนวนและลักษณะของ CL หลังการเป็นสัด

E คือ การเป็นสัด

laparoscopy คือ การเจาะท้องโดยใช้เครื่องมือ laparoscope

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- วงรอบการเป็นสัดชนิดต่างๆ แสดงค่าเป็นจำนวน และเปอร์เซ็นต์

- ความยาวของวงรอบการเป็นสัด ระยะเวลาของแต่ละระยะของวงรอบการเป็นสัดทั้งแบบที่มีการพักยก และไม่มีการพักยก แสดงเป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) รวมทั้งแสดงค่าพิสัย

- เปรียบเทียบระยะเวลาในระยะต่างๆ ของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว ของวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's multiple range test)

ผลการทดลอง

วงรอบการเป็นสัด (estrous cycle)

จากการศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำนวน 30 ตัว เป็นเวลานาน 8 เดือน (กรกฎาคม 2538 - กุมภาพันธ์ 2539) พบว่ามีแพะจำนวน 2 ตัว แสดงการเป็นสัดเพียงครั้งเดียวไม่สามารถนับเป็นวงรอบได้ ที่เหลืออีก 28 ตัว สามารถนับวงรอบการเป็นสัดได้ โดยพบว่ามีแพะแสดงการเป็นสัดคละกันระหว่างแบบมีการพักยกและไม่มีการพักยก จำนวน 14 ตัว และมีแพะแสดงการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก จำนวน 14 ตัว โดยที่มีแพะจำนวน 6 ตัว แสดงการเป็นสัดแบบวงรอบยาวเพียงอย่างเดียว ที่เหลืออีก 8 ตัว แสดงการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาวคละกัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนแพะที่แสดงวงรอบการเป็นสัดชนิดต่างๆ (จากกลุ่มแพะที่ใช้ศึกษาทั้งสิ้น 30 ตัว)

ชนิดของวงรอบการเป็นสัด	จำนวน (ตัว)
ไม่สามารถนับวงรอบได้	2
วงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยกและไม่มีการพักยกคละกัน	14
วงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก	14
- วงรอบยาว	6*
- วงรอบผสม	8

หมายเหตุ : * แพะเพศเมียจำนวน 6 ตัว ที่แสดงวงรอบการเป็นสัดแบบวงรอบยาวเพียงอย่างเดียวนั้น สามารถนับวงรอบการเป็นสัดได้ทั้งหมด 10 วงรอบโดยมีความยาวของวงรอบเฉลี่ยเท่ากับ 71.70±40.93 วัน และมีค่าพิสัย (26-140) วัน

วงรอบการเป็นสัดเมื่อจำแนกตามหลักเกณฑ์ตามระบบที่ 1 ในวิธีการทดลอง สามารถนับวงรอบการเป็นสัดได้ทั้งหมด 219 วงรอบ โดยพบว่ามีการเป็นสัดแบบวงรอบสั้นมากที่สุด คือ จำนวน 95 วงรอบ (43.38 เปอร์เซ็นต์) แบบวงรอบปกติ จำนวน 73 วงรอบ (33.33 เปอร์เซ็นต์) และแบบวงรอบยาวน้อยที่สุด คือ จำนวน 51 วงรอบ (23.29 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีความยาวของวงรอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.77 $\pm$ 3.92 วัน 21.70 $\pm$ 1.98 วัน และ 50.45 $\pm$ 29.71 วัน ตามลำดับ แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 1

	วงรอบสั้น (< 17 วัน)	วงรอบปกติ (17-25 วัน)	วงรอบยาว (> 25 วัน)	ทั้งหมด
จำนวนวงรอบ (วงรอบ)	95	73	51	219
เปอร์เซ็นต์	43.38	33.33	23.29	100
พิสัย (วัน)	2-16	17-25	26-140	2-140
ความยาวของวงรอบ เฉลี่ย ($\bar{X}\pm SD$) (วัน)	6.77$\pm$3.92	21.70$\pm$1.98	50.45$\pm$29.71	

วงรอบการเป็นสัดเมื่อจำแนกตามหลักเกณฑ์ตามระบบที่ 2 ในวิธีการทดลอง สามารถนับวงรอบการเป็นสัดได้ทั้งหมด 219 วงรอบ โดยพบว่ามีการเป็นสัดแบบวงรอบพักยก จำนวน 69 วงรอบ (31.51 เปอร์เซ็นต์) และแบบวงรอบสั้น จำนวน 26 วงรอบ (11.87 เปอร์เซ็นต์) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาววงรอบเท่ากับ 4.75±1.79 วัน และ 12.12±2.88 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6) สำหรับวงรอบปกติ และวงรอบยาว มีค่าเหมือนกันกับระบบที่ 1

ตารางที่ 6 วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 2

	วงรอบพักยก (< 8 วัน)	วงรอบสั้น (8-<17 วัน)	วงรอบปกติ (17-25 วัน)	วงรอบยาว (> 25 วัน)	ทั้งหมด
จำนวนวงรอบ (วงรอบ)	69	26	73	51	219
เปอร์เซ็นต์	31.51	11.87	33.33	23.29	100
พิสัย (วัน)	2-7	8-16	17-25	26-140	2-140
ความยาวของวงรอบ เฉลี่ย ($\bar{X}$±SD) (วัน)	4.75±1.79	12.12±2.88	21.70±1.98	50.45±29.71	

วงรอบการเป็นสัดเมื่อจำแนกตามหลักเกณฑ์ตามระบบที่ 3 ในวิธีการทดลอง สามารถนับจำนวนวงรอบทั้งหมดทั้งที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกและไม่มีการพักยก ได้ 150 วงรอบ โดยแบ่งเป็นวงรอบการเป็นสัดที่มีการพักยก แบบวงรอบสั้น จำนวน 2 วงรอบ (1.33 เปอร์เซ็นต์) วงรอบปกติ จำนวน 8 วงรอบ (5.33 เปอร์เซ็นต์) และวงรอบยาว จำนวน 20 วงรอบ (13.33 เปอร์เซ็นต์) โดยมีความยาวของวงรอบเฉลี่ยเท่ากับ 15.50±0.71 วัน 22.38±2.12 วัน และ 36.05±13.46 วัน ตามลำดับ สำหรับวงรอบการเป็นสัดที่ไม่มีการพักยกแบบวงรอบสั้น มีจำนวน 18 วงรอบ (12.00 เปอร์เซ็นต์) วงรอบปกติ จำนวน 59 วงรอบ (39.33 เปอร์เซ็นต์) และวงรอบยาว จำนวน 43 วงรอบ (28.67 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีความยาวของวงรอบเฉลี่ย เท่ากับ 11.50±3.02 วัน 21.83±2.03 วัน และ 53.81±31.14 วัน ตามลำดับ ดังแสดงผลการทดลองในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 3

	การเป็นสัดแบบมีการพักยก			การเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก			ทั้งหมด
	วงรอบสั้น (8 - <17 วัน)	วงรอบปกติ (17-25วัน)	วงรอบยาว (>25วัน)	วงรอบสั้น (8 - < 17วัน)	วงรอบปกติ (17-25วัน)	วงรอบยาว (>25วัน)	
จำนวนวงรอบ (วงรอบ)	2	8	20	18	59	43	150
เปอร์เซ็นต์	1.33	5.33	13.33	12.00	39.33	28.67	99.99
พิสัย (วัน)	15-16	20-25	26-87	8-16	18-25	26-140	
ความยาวของวงรอบเฉลี่ย ($\bar{X}$±SD) (วัน)	15.50±0.71	22.38±2.12	36.05±13.46	11.50±3.02	21.83±2.03	53.81±31.14	

วงรอบการเป็นสัดเมื่อจำแนกตามหลักเกณฑ์ตามระบบที่ 4 ในวิธีการทดลอง สามารถนับจำนวนวงรอบทั้งหมดทั้งที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกและไม่มีการพักยก ได้ 150 วงรอบ โดยที่จำนวนวงรอบและข้อมูลต่างๆ ของวงรอบที่ไม่มีการพักยก มีรายละเอียดเหมือนกับระบบที่ 3 สำหรับจำนวนวงรอบที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยก พบว่า มีจำนวนวงรอบสั้นเพิ่มขึ้นเป็น 8 วงรอบ (5.33 เปอร์เซ็นต์) วงรอบปกติเพิ่มขึ้นเป็น 14 วงรอบ (9.33 เปอร์เซ็นต์) แต่วงรอบยาวลดลงเหลือ 8 วงรอบ (5.33 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีความยาวของวงรอบเฉลี่ยเท่ากับ 13.50±2.07 วัน 21.14±1.75 วัน และ 32.38±6.59 วัน ตามลำดับ ดังแสดงผลการทดลองไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำแนกตามระบบที่ 4

	การเป็นสัดแบบมีการพักยก			การเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก			ทั้งหมด
	วงรอบสั้น (8 - <17 วัน)	วงรอบปกติ (17-25 วัน)	วงรอบยาว (>25 วัน)	วงรอบสั้น (8 - <17 วัน)	วงรอบปกติ (17-25 วัน)	วงรอบยาว (>25 วัน)	
จำนวนวงรอบ (วงรอบ)	8	14	8	18	59	43	150
เปอร์เซ็นต์	5.33	9.33	5.33	12.00	39.33	28.67	99.99
พิสัย (วัน)	9-15	17-24	26-47	8-16	18-25	26-140	
ความยาวของวงรอบเฉลี่ย ($\bar{X}$±SD) (วัน)	13.50±2.07	21.14±1.75	32.38±6.59	11.50±3.02	21.83±2.03	53.81±31.14	

ระยะเวลาของระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัด (phases of the estrous cycle)

ในวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก สามารถแบ่งระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดออกได้เป็น 4 ระยะ คือ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus (ตารางที่ 9) ซึ่งระยะเวลาเฉลี่ยของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว เป็นดังนี้ คือ ระยะ proestrus ของวงรอบสั้น (5.65±8.93 ชม.) วงรอบปกติ (14.15±24.26 ชม.) และวงรอบยาว (13.35±13.77 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระยะ estrus ของวงรอบสั้น (21.76±16.48 ชม.) วงรอบปกติ (23.64±12.86 ชม.) และวงรอบยาว (22.03±13.86 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระยะ metestrus ของวงรอบสั้น (20.10±22.36 ชม.) วงรอบปกติ (19.03±13.45 ชม.) และวงรอบยาว (18.59±10.79 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระยะ diestrus ของวงรอบสั้น มีค่าเท่ากับ 224.90±77.94 ชม. (หรือเท่ากับ 9.37 วัน) ของวงรอบปกติ เท่ากับ 470.56±51.70 ชม. (หรือเท่ากับ 19.61 วัน) และของวงรอบยาว เท่ากับ 1,220.92±755.67 ชม. (หรือเท่ากับ 50.87 วัน) ซึ่งทั้ง 3 ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาของระยะ diestrus มีค่ามากกว่าระยะ proestrus ระยะ estrus และระยะ metestrus อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยที่ระยะ proestrus ระยะ estrus และ ระยะ metestrus เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วไม่พบความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นในชุดของวงรอบสั้น วงรอบปกติ วงรอบยาว หรือวงรอบเฉลี่ย

ตารางที่ 9 ระยะเวลาของระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยกภายในวงรอบ (ชั่วโมง)

ชนิดของ	proestrus		estrus		metestrus		diestrus	
วงรอบ	$\bar{X}$±SD	พิสัย	$\bar{X}$±SD	พิสัย	$\bar{X}$±SD	พิสัย	$\bar{X}$±SD	พิสัย
วงรอบสั้น (n=17)	5.65±8.93[a]	1.12-38.28	21.76±16.48[a]	1.87-66.87	20.10±22.36[a]	1.38-96.22	224.90±77.94[bn]	82.50-331.62
วงรอบปกติ (n=57)	14.15±24.26[a]	1.00-57.67	23.64±12.86[a]	4.07-59.42	19.03±13.45[a]	5.53-88.58	470.56±51.70[bน]	348.42-585.75
วงรอบยาว (n=43)	13.35±13.77[a]	0.97-71.10	22.03±13.86[a]	1.57-47.80	18.59±10.79[a]	1.58-46.93	1,220.92±755.67[bn]	505.30-3296.2
เฉลี่ย (n=117)	12.62±13.65[a]	0.97-71.10	22.78±13.70[a]	1.57-66.87	19.02±14.09[a]	1.38-96.22	710.64±606.88[b]	82.50-3296.20

หมายเหตุ: ก, ข, ค ตัวอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

a, b ตัวอักษรที่ต่างกันในบรรทัดเดียวกันแสดงถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

การเป็นสัดแบบมีการพักยกและการตกไข่ (split estrus and ovulation)

จากการทดลองพบว่า มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกเกิดขึ้นทั้งหมด 38 ครั้ง โดยที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก และพัก 1 ยก (แบบที่ 1) จำนวนมากที่สุด คือ 27 ครั้ง (71.05 เปอร์เซ็นต์) มีการเป็นสัดติดต่อกัน 3 ยก และพัก 2 ยก (แบบที่ 2) จำนวน 5 ครั้ง (13.16 เปอร์เซ็นต์) และมีการเป็นสัดติดต่อกัน 4 ยก และพัก 3 ยก (แบบที่ 3) จำนวน 5 ครั้ง (13.16 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้ยังพบว่า มีแพะจำนวน 1 ตัว มีการเป็นสัดติดต่อกันถึง 20 ยก (แบบที่ 4) แสดงรูปแบบของการพักยก และ $\bar{X} \pm SD$ ของระยะต่างๆ ไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 จำนวน เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลาของระยะต่างๆ (ชั่วโมง) ของการเป็นสัดแบบมีการพักยก

ชนิดของการเป็นสัดแบบมีการพักยก	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	proestrus	A	a	B	b	C	c	D	metestrus	diestrus
แบบที่1	27	71.05	11.68±15.48	17.70±13.17	100.33±37.85	21.43±14.88					17.25±11.81	504.61±197.76
แบบที่ 2	5	13.16	29.41±51.25	36.29±29.26	86.58±34.75	38.92±30.55	102.69±33.81	16.31±14.77			11.20±5.59	316.78±99.91
แบบที่ 3	5	13.16	26.83±26.72	13.40±8.10	77.35±36.87	18.19±16.41	82.08±46.42	29.91±21.76	102.62±50.75	29.36±26.56	14.59±5.90	490.53±106.89
แบบที่ 4	1	2.63										
รวม	38	100										

หมายเหตุ:

แบบที่1 proestrus A □---a---□ B metestrus | diestrus □ คือ ตรวจพบว่าแพะเป็นสัด

แบบที่ 2 proestrus A □---a---□ B ---b---□ C metestrus | diestrus

แบบที่ 3 proestrus A □---a---□ B ---b---□ C ---c---□ D metestrus | diestrus

แบบที่ 4 proestrus □--------□ 20 ครั้ง □ metestrus | diestrus

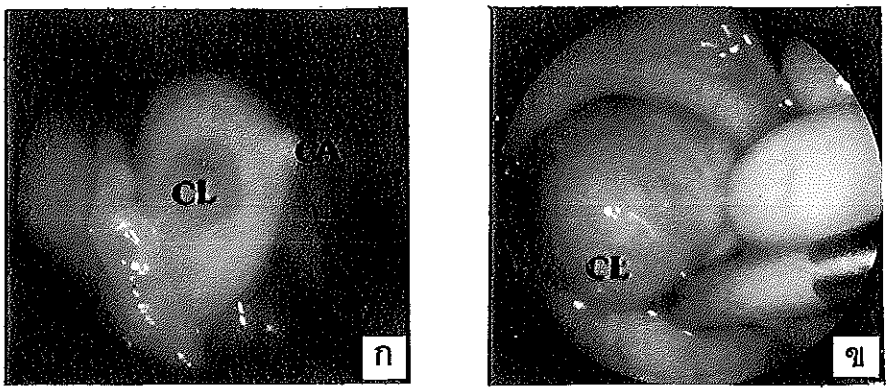
จากการเจาะท้องแพะทดลองในกลุ่มที่ 2 จำนวน 5 ตัว ที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก (แบบที่ 1) โดยทำการเจาะท้องหลังจากที่แพะเป็นสัดแล้วอย่างน้อย 8 วัน ของทั้ง 2 ยกของการเป็นสัด พบว่ามีแพะจำนวน 4 ตัว มีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกแรก (ครั้งที่ A) แต่ไม่มีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 ซึ่งนับ CL ได้ทั้งหมด 9 อัน และมีแพะจำนวน 1 ตัว ที่ไม่มีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกแรก แต่จะมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 (ครั้งที่ B) นับ CL ได้ 3 อัน ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การตกไข่หลังจากแพะมีการเป็นสัดแบบมีการพักยก

	จำนวนแพะ (ตัว)	จำนวน CL (อัน)
แพะที่แสดงการเป็นสัดแบบมีการพักยก		
A B		
แบบที่ 1 proestrus □---a----□ metestrus | diestrus	5	12
แพะที่มีการตกไข่หลังจากการเป็นสัด		
ครั้งที่ A	4	9
ครั้งที่ B	1	3

ลักษณะของ CL ที่พบจากการเจาะท้องครั้งที่ 1 ในแพะทั้ง 4 ตัว มีลักษณะคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกัน คือ เป็นรอยปูดขึ้นมา มีรอยบุ๋มตรงกลางและมีคราบเลือด ไม่พบฐานของ CL หรือพบแต่ขอบเขตของฐานไม่แน่นอน มีสีแดงเข้ม ชมพู หรือแดงอมส้ม อาจเห็นเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง พบทั้งที่เนื้อแน่นและเนื้อไม่แน่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง CL ประมาณ 0.5 เซ็นติเมตร (ภาพที่ 8ก) และจากการเจาะท้องครั้งที่ 2 (หลังการเป็นสัดยกแรก 16-20 วัน และหลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 เป็นเวลา 8-12 วัน) พบว่า CL ที่เจอมีจำนวนเท่าเดิม และตรงตำแหน่งเดิมกับที่พบในการเจาะท้องครั้งที่ 1 เพียงแต่มีขนาดใหญ่ขึ้น (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.2 ซม.) สีแดงเข้มขึ้น เนื้อแน่นกว่าเดิม (ภาพที่ 8ข)

ส่วนแพะที่เหลืออีก 1 ตัว เมื่อทำการเจาะท้องดูไม่พบ CL ในการเจาะท้องครั้งที่ 1 แต่พบกระเปาะไข่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 ซม. จำนวน 2 ฟองอยู่ติดกันบนรังไข่ข้างหนึ่ง และในการเจาะท้องครั้งที่ 2 นั้น พบว่ามี CL 3 อัน โดย 2 อัน อยู่บนรังไข่ข้างที่เคยพบมีกระเปาะไข่ 2 ฟองอยู่ติดกันและอีก 1 อันอยู่บนรังไข่อีกข้างหนึ่ง ลักษณะ CL ที่เจอคล้ายกันกับ CL ของแพะ 4 ตัวแรกที่ทำการเจาะท้องครั้งที่ 1 ไม่ได้เป็น CL ขนาดใหญ่อย่างที่พบใน CL อายุ 8 วัน ตามปกติ ซึ่งเข้าใจว่าเป็น CL อายุยังไม่ถึง 8 วัน เพราะขณะเจาะท้องครั้งที่ 1 พบว่ายังไม่มีการตกไข่ และคงมีการตกไข่ต่อมาหลังจากนั้น อายุของ CL นี้จึงควรจะไม่ถึง 8 วัน



ภาพที่ 8 ลักษณะของ CL ที่พบในแพะตัวเดียวกันจากการเจาะท้องครั้งที่ 1 (ก) และลักษณะของ CL จากการเจาะท้องครั้งที่ 2 (ข)

CL คือ Corpus luteum, CA คือ Corpus albican

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะทดลอง โดยสังเกตจากพฤติกรรมการเป็นสัด ร่วมกับใช้พ่อแพะที่ตัดท่อนำน้ำเชื้อออกแล้วให้คุมฝูงช่วยตรวจการเป็นสัด พบว่า ถ้าแบ่งวงรอบการเป็นสัดออกเป็น 3 วงรอบ คือ วงรอบสั้น (น้อยกว่า 17 วัน) วงรอบปกติ (17-25 วัน) และวงรอบยาว (มากกว่า 25 วัน) จะได้วงรอบการเป็นสัดแบบวงรอบสั้นมากที่สุด คือ 43.38 เปอร์เซ็นต์ มีวงรอบปกติ 33.33 เปอร์เซ็นต์ และมีวงรอบยาวน้อยที่สุด คือ 23.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลการทดลองใกล้เคียงกันกับงานทดลองของ Chemineau (1983) ที่ศึกษาในแพะพันธุ์ Creole ที่รายงานว่า พบวงรอบสั้น 44 เปอร์เซ็นต์ วงรอบปกติ 44 เปอร์เซ็นต์ และวงรอบยาว 12 เปอร์เซ็นต์ แต่ต่างจากผลการทดลองของสุรีย์ และคณะ (2535) ซึ่งทำการทดลองในแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย ที่ว่ามีวงรอบสั้นน้อยที่สุด (14.22 เปอร์เซ็นต์) วงรอบปกติมากที่สุด (54.50 เปอร์เซ็นต์) และมีวงรอบยาว 31.28 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า แพะพันธุ์ Toggenburg แสดงความยาวของวงรอบการเป็นสัดอยู่ในช่วง 18-22 วัน สูงถึง 77 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แพะพันธุ์ Pygmy มีเพียง 28 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นที่มีความยาวของวงรอบอยู่ในช่วงนี้ แต่แพะพันธุ์นี้ส่วนใหญ่จะมีความยาวของวงรอบมากกว่า 22 วัน ถึง 61 เปอร์เซ็นต์ (Jarosz *et al.*, 1971) จะเห็นได้ว่า ผลที่ได้จากงานทดลองในเรื่องของวงรอบการเป็นสัดจากการศึกษาครั้งนี้ มีทั้งที่ให้ผลใกล้เคียงและแตกต่างกับงานทดลองอื่นๆ ที่เป็นเช่นนี้น่าจะเนื่องมาจากความแตกต่างในเรื่องของพันธุ์ สภาพแวดล้อม การจัดการ และสภาพภูมิอากาศในขณะที่ทำการทดลอง Cerbito และคณะ (1995) รายงานว่า ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนมีผลต่อความยาวของวงรอบการเป็นสัดของแพะพันธุ์พื้นเมืองฟิลิปปินส์

ความยาวของวงรอบการเป็นสัดเฉลี่ยของแพะทดลองที่แบ่งวงรอบการเป็นสัดออกเป็น 3 วงรอบ คือ วงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว มีค่าเท่ากับ 6.77$\pm$3.92 วัน 21.70$\pm$1.98 วัน และ 50.45$\pm$29.71 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับงานทดลองของสุรีย์ และคณะ (2535) คือ 7.15$\pm$0.86 วัน 21.23$\pm$0.52 วัน และ

50.89±6.73 วัน ตามลำดับ แต่จากผลการทดลองของ Cerbito และคณะ (1995) ที่ศึกษาในแพะพันธุ์พื้นเมืองฟิลิปปินส์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความยาวเฉลี่ยของวงรอบยาวมีค่าน้อยกว่า คือ 34.5±2.9 วัน สำหรับวงรอบสั้นและวงรอบปกติ มีความยาวของวงรอบเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 6.9±1.7 วัน และ 21.4±1.1 วัน ตามลำดับ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าแพะมีความยาววงรอบที่ยาวนานที่สุดถึง 140 วัน ซึ่งอาจทำให้สงสัยว่าเป็น anestrus ได้หรือไม่ แต่ที่สุรีย์ และคณะ (2535) ทำการศึกษาวงรอบการเป็นสัดของแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย ณ ฟาร์มของภาควิชาสัตวศาสตร์แห่งเดียวกันกับที่ศึกษาครั้งนี้ ได้รายงานว่าพบแพะที่มีความยาววงรอบสัดนานถึง 162 วัน นอกจากนี้ยังได้รายงานว่ารูปแบบของฮอร์โมน progesterone profile ของวงรอบยาวประกอบด้วย progesterone profile ที่มีรูปแบบของวงรอบปกติอยู่หลายวงรอบ หรืออาจเป็นแบบวงรอบปกติบวกวงรอบสั้น นั่นแสดงให้เห็นว่าในวงรอบยาวยังคงมีการทำงานของรังไข่เหมือนกับวงรอบปกติ ดังนั้น วงรอบสัดซึ่งยาวถึง 140 วัน ที่รายงานจากการศึกษาครั้งนี้ ก็น่าจะเป็นเช่นเดียวกับที่ สุรีย์ และคณะ (2535) รายงานไว้ ไม่น่าจะเป็น anestrus อาจเป็นไปได้ว่า แม้ฮอร์โมนจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นวงรอบอยู่ แต่ช่วงที่แพะควรจะแสดงการเป็นสัดกลับเป็นสัดเงียบ

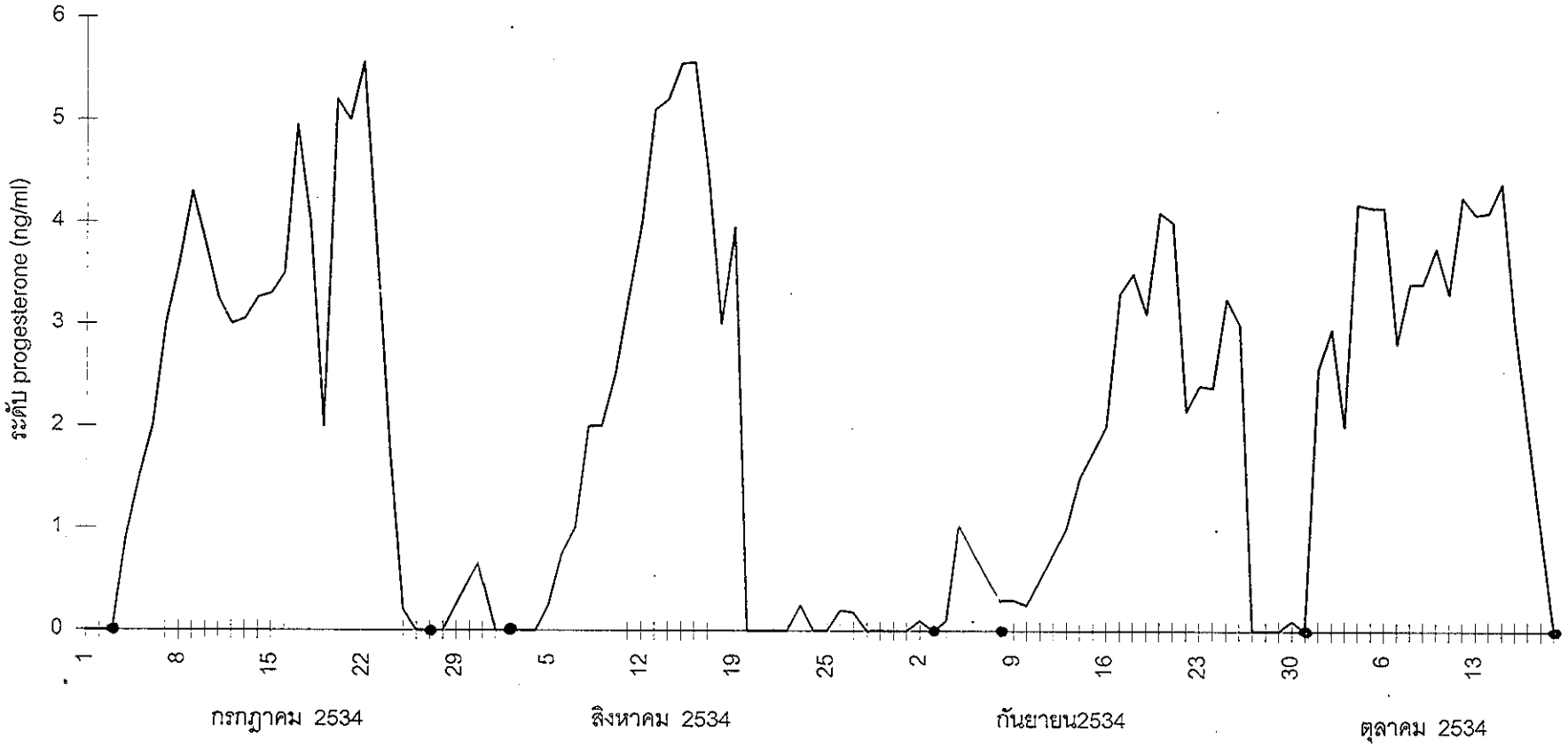
ดังได้กล่าวไว้ในการตรวจเอกสารแล้วว่า ยังไม่เคยมีการรายงานเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกในแพะมาก่อน และในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการจัดให้แพะที่มีการเป็นสัดติดต่อกันห่างกันน้อยกว่า 8 วัน จัดเป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยก โดยยึดถือตามการเจริญพัฒนาของ CL เป็นหลัก และถ้าพิจารณาถึงเรื่องของการตกไข่เข้ามาเกี่ยวข้อง ในแพะที่มีวงรอบปกติควรที่จะมีการตกไข่เกิดขึ้นหลังการเป็นสัด แต่ผลจากการเจาะท้องแพะจำนวน 5 ตัว ที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก พบว่า แพะจำนวน 4 ตัว มีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดยกแรก และแพะจำนวน 1 ตัว มีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่า แม้มีการเป็นสัดแสดงให้เห็นถึง 2 ครั้ง ในเวลาห่างกันน้อยกว่า 8 วัน แต่การตกไข่จะเกิดตามหลังการแสดงอาการสัดเพียงเฉพาะยกใดยกหนึ่งเพียงยกเดียวเท่านั้น มิใช่เกิดตกไข่ทั้ง 2 ยก และ

เมื่อพิจารณาดูการทดลองของ Cerbito และคณะ (1995) ที่ทำการผ่าท้อง (laparotomy) เพื่อดูการตกไข่หลังการเป็นสัดของแพะพันธุ์พื้นเมืองฟิลิปปินส์ พบว่า แพะที่มีการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น (น้อยกว่า 17 วัน) วงรอบปกติ (17-24 วัน) และวงรอบยาว (มากกว่า 24 วัน) มีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดเท่ากับ 64.5 เปอร์เซ็นต์ 78.1 เปอร์เซ็นต์ และ 83.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ในวงรอบสั้นมีเปอร์เซ็นต์การตกไข่น้อยที่สุด อาจเป็นไปได้ว่า มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกแฝงอยู่ในการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น จึงไม่พบว่ามีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากที่แพะเป็นสัด

และอีกเหตุผลหนึ่งที่สนับสนุน แนวความคิดเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกคือ เมื่อดูจากการเจริญพัฒนาของ CL หลังการเป็นสัดของแพะจำนวน 5 ตัว ที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน (รายละเอียดแสดงไว้ในผลการทดลอง) เมื่อเจาะท้องในวันที่ 8 หลังจากการเป็นสัดยกที่ 1 CL ที่พบในแพะ 4 ตัว ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นรอยปูดขึ้นมา มีรอยบุ๋มตรงกลางและมีคราบเลือดไม่พบฐานของ CL หรือพบแต่ขอบเขตของฐานไม่แน่นอน มีสีแดงเข้ม ชมพู หรือแดงอมส้ม อาจเห็นเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง พบทั้งที่เนื้อแน่นและเนื้อไม่แน่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง CL ประมาณ 0.5 เซ็นติเมตร (ภาพที่ 8ก) ซึ่งจากลักษณะของ CL ที่พบไม่น่าจะเป็น CL ที่เพิ่งจะมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 เพราะแพะจะมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 24-48 ชม. (Greyling and Van Niekerk, 1990 ; Hafez, 1980 ; Prasad *et al.*, 1980 ; Roa and Bhattacharyya, 1980) และอาจยาวนานถึง 4.3 วัน ในแพะบางพันธุ์ (Jarosz *et al.*, 1971) ซึ่งในที่นี้ถ้านับจากวันที่แพะเป็นสัดยกที่ 2 ไปจนถึงวันที่เจาะท้องครั้งที่ 1 ก็เป็นเวลาแค่ 2 วัน ถ้าจะมีการตกไข่เกิดขึ้น ก็น่าที่จะตรวจพบแค่รอยแตกออก ยังไม่น่าที่จะพัฒนาเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนเช่นนี้ ในเมื่อพิจารณาจากลักษณะของ CL แล้วไม่น่าที่จะเกิดการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 จึงพิจารณากลับไปยังการเป็นสัดยกที่ 1 ว่ามีความเป็นไปได้เพียงไรที่จะมีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดยกที่ 1 ถ้านับจากวันที่แพะเป็นสัดยกที่ 1 ไปจนถึงวันที่เจาะท้องครั้งที่ 1 นับเป็นเวลาได้ 8 วัน ลักษณะของ CL ที่เจอในวันที่ 8 หลังจากการเป็นสัดในแพะที่มีวงรอบปกติ จะมีลักษณะสีแดงเข้ม

เนื้อแน่น มีขอบเขตของฐานที่ชัดเจน อาจพบรอยปูดหรือไม่พบ แต่เมื่อพิจารณาดูแล้วสามารถทราบได้ว่าเป็น CL ที่มีการเจริญพัฒนาอย่างเต็มที่แล้ว ลักษณะคล้ายกันกับ CL ในภาพที่ 8ข ซึ่งไม่เหมือนกับ CL ที่เจอในกรณีเช่นนี้ (เจาะท้องครั้งที่ 1) และเมื่อทำการเจาะท้องครั้งที่ 2 (หลังการเป็นสัดยกแรก 16-20 วัน และหลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 เป็นเวลา 8-12 วัน) ทำให้ทราบต่อไปว่า CL ที่เจอมีจำนวนเท่าเดิม และตรงตำแหน่งเดิมกับที่พบในการเจาะท้องครั้งที่ 1 เพียงแต่มีขนาดใหญ่ขึ้น (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.2 ซม.) สีแดงเข้มขึ้น เนื้อแน่นกว่าเดิม เหมือนกับลักษณะ CL ที่กำลังทำหน้าที่ทั่วไป จึงพอจะสรุปได้จากลักษณะของ CL ที่เจอทั้ง 2 ครั้ง ของการเจาะท้องว่า มีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดยกที่ 1

เมื่อดูจากลักษณะ CL ที่พบในขณะที่ทำการเจาะท้อง ทำให้ทราบว่าเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แพะมีการเป็นสัดแบบมีการพักยกเกิดขึ้นนั้น คือ เมื่อมีการตกไข่เกิดขึ้น ตรงกระเปาะไข่ที่ปล่อยให้ไข่ตกออกไป บริเวณนั้นจะเจริญพัฒนาเปลี่ยนไปเป็น CL และผลิตฮอร์โมน progesterone ออกมา ดังได้กล่าวแล้วว่า ต้องใช้เวลาประมาณ 5-6 วัน จึงจะพัฒนาไปเป็น CL ที่เจริญเต็มที่ แต่กลับพบว่า ในวันที่คาดว่า CL น่าจะเจริญเต็มที่แล้วนั้น เมื่อเจาะท้องดูกลับเจอ CL ที่มีลักษณะดังกล่าวแล้ว ซึ่งมีลักษณะยังพัฒนาไม่ดีนัก และอาจยังไม่สามารถทำหน้าที่ได้ดี เหมือนกับว่า CL โดนรบกวนด้วยอะไรบางอย่างในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ทำให้การพัฒนาของ CL พักสงบอยู่ หลังจากนั้นจึงมีการเจริญพัฒนาต่อไปเป็น CL ที่โตเต็มที่ได้อีก ซึ่งในช่วงที่สงบอยู่นี้ เมื่อ CL ไม่ทำหน้าที่ก็ไม่น่าที่จะมีการผลิตฮอร์โมน progesterone ออกมา อันน่าจะเป็นการคาดคะเนที่ถูกต้องกว่า ทั้งเมื่อได้ติดต่อขอพิจารณาข้อมูลในงานทดลองของ สุรีย์ และคณะ (2535) ที่ทำการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน progesterone ระหว่างวงรอบการเป็นสัดของแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย พบว่าในแพะที่มีวงรอบการเป็นสัดน้อยกว่า 8 วันแล้วตามด้วยวงรอบสั้น วงรอบปกติ หรือวงรอบยาว มีรูปแบบของระดับฮอร์โมน progesterone ดังแสดงในภาพที่ 9 คือ เริ่มจากระดับต่ำขึ้นไปได้ระดับหนึ่งที่ไม่สูงมากนัก แล้วตกลงมาสู่ระดับต่ำอีก ในช่วงที่ progesterone ตกลงต่ำนี้เอง แม่แพะแสดงการเป็นสัดครั้งหลังหรือยกหลังขึ้นมาอีก



ภาพที่ 9 ระดับฮอร์โมน progesterone ภายในวงรอบการเป็นสัดแบบต่างๆ ของแพะหมายเลข 3 ในงานทดลองของ สุรีย์ และคณะ (2535)

● วันที่พบว่าแพะแสดงการเป็นสัด

ที่มา : ดัดแปลงจาก สุรีย์ และคณะ (2535)

หลังจากนั้นระดับฮอร์โมนก็ค่อยๆ สูงขึ้น ไปจนถึงระดับหนึ่งที่สูงกว่าครั้งที่แล้วและคงที่อยู่ในระดับนั้นระยะหนึ่งแล้วจึงลดต่ำลง เมื่อเทียบกับในวงรอบปกติ (17-25 วัน) รูปแบบของฮอร์โมนจะค่อยๆ ขึ้นไปจากระดับต่ำ ไปจนถึงระดับหนึ่งซึ่งใช้เวลาประมาณ 5-6 วัน แล้วคงที่อยู่ในระดับนั้นนานประมาณ 10 วัน จึงเริ่มตกลงมาสู่ระดับต่ำอีก

จากการเก็บข้อมูลในเรื่องระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดก็เป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่แยกการเป็นสัดแบบมีการพักยกและไม่มีการพักยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัด คือ ในวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก แบ่งระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดออกเป็น 4 ระยะ คือ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus ในแต่ละระยะจะมีความแตกต่างของพฤติกรรมการเป็นสัดอย่างชัดเจน โดยเฉพาะระยะ diestrus จะเป็นระยะที่แพะสงบ ไม่แสดงอาการเป็นสัดให้เห็น และมีความยาวของระยะเวลานานพอสมควร เช่น ถ้าเป็นวงรอบปกติ จะมีความยาวของช่วง diestrus ประมาณ 19 วัน แต่ในแพะที่แสดงการเป็นสัดห่างกันน้อยกว่า 8 วัน (ในงานทดลองนี้จัดเป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยก) บางครั้งพบว่า ไม่สามารถจะแบ่งระยะที่แพะดูเหมือนสงบเป็นระยะสั้นๆ นั้นให้เป็นระยะ diestrus ได้ชัดเจน เนื่องจากแพะไม่ได้มีอาการสงบจริง แต่กลับแสดงอาการเป็นสัดอ่อนๆ อยู่อีก เช่น กระวนกระวาย คลอเคลียตัวผู้หรือตัวเมียอื่น แต่ไม่ยอมให้ตัวผู้ปีนทับเท่านั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นเหตุผลในเรื่องของการตกไข่หลังการเป็นสัด การเจริญพัฒนาของ CL รูปแบบของฮอร์โมน progesterone หรือระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัด จะเห็นได้ว่ามีเหตุผลเพียงพอในการที่จะจัดให้แพะที่แสดงการเป็นสัดติดๆ กัน ห่างกันแต่ละครั้งน้อยกว่า 8 วัน นั้นนับว่าแพะมีการเป็นสัดแบบมีการพักยกมากกว่าที่จะจัดเป็นวงรอบสั้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะยึดเวลาที่แพะเป็นสัดห่างกันน้อยกว่า 8 วัน เป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยก อิงตามการเจริญพัฒนาของ CL ตั้งแต่เริ่มเจริญพัฒนาขึ้นใหม่จนถึงสลายไปในวงรอบที่ต่อเนื่องกัน โดยถือว่า ที่น่าจะพอนับได้ว่าเป็นวงรอบสั้นอย่างแท้จริงนั้น การเป็นสัด 2 ครั้ง อย่างน้อยต้องห่างกัน 8 วัน ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ทั้งๆ ที่หากคิดคำนวณตามแนวคิดนี้แล้ว การเป็นสัดแบบมีการพักยก อาจมีโอกาสอยู่ในระหว่างเป็นสัด 2 ครั้ง ห่างกันน้อย

กว่า 8 วัน ถึงน้อยกว่า 11 วัน และในการศึกษานี้ก็พบว่า มีอยู่ครั้งหนึ่งที่พบแพะเป็นสัดห่างกันถึง 8 วัน ซึ่งได้จัดไว้ในประเภทวงรอบสั้น แต่จากการสังเกตพบว่าในช่วงเวลาระหว่างการเป็นสัดที่ชัดเจนห่างกัน 8 วัน นั้น แท้จริงแล้วแพะยังคงสภาพคล้ายเป็นสัดอ่อนๆ อยู่ตลอด ทำให้น่าเชื่อว่าน่าจะเป็นสัดแบบมีพักยกมากกว่าวงรอบสั้น

ต่อข้อสงสัยที่ว่า ในระหว่างระยะ diestrus ของวงรอบสัดปกตินั้น แพะอาจเป็นเช่นเดียวกันกับในโค คือ จะมีกลุ่มของกระเปาะไข่เจริญขึ้น แต่ไม่สามารถเจริญจนถึงขั้นตกไข่ออกไปได้อยู่ถึง 2 หรือ 3 กลุ่ม ฉะนั้นที่ได้จัดให้แพะเป็นสัดแบบมีพักยกในการศึกษานี้ อาจเป็นไปได้หรือไม่ว่าแท้จริงแล้ว คือ มีการเจริญของกลุ่มกระเปาะไข่กลุ่มแรกๆ ที่เจริญขึ้นแล้วมีการผลิต estrogen มากพอจนทำให้แพะแสดงการเป็นสัดยกที่ 2 หรือยกต่อๆ มาได้ ซึ่งหากเป็นเช่นที่ว่านี้ หลังจากที่มีการเป็นสัดแบบพักยกแล้ว วงรอบสัดที่ตามมาส่วนใหญ่ควรจะเป็นวงรอบสั้น เพราะหากการเป็นสัดแบบมีพักยกนั้นนับเป็นส่วนหนึ่งของวงรอบปกติ (21 วัน) แล้ว เมื่อหักเวลาการเป็นสัดแบบพักยก (กำหนดวงรอบยกน้อยกว่า 8 วัน) เวลาที่เหลือจะทำให้วงรอบที่ตามหลังวงรอบพักยกเข้าข่ายวงรอบสั้นเป็นส่วนใหญ่ แต่ผลการศึกษากลับปรากฏว่าวงรอบสัดที่ตามหลังสัดแบบมีพักยก ส่วนใหญ่กลับเป็นวงรอบปกติ (ตารางที่ 8) ดังนั้น การเป็นสัดแบบมีพักยกจึงไม่น่าจะเป็นผลมาจากมีการเจริญของกลุ่มกระเปาะไข่ภายในวงรอบปกติ น่าจะจัดเป็นส่วนต่างหากอีกส่วนหนึ่ง ไม่ใช่ส่วนของวงรอบปกติ

จากผลการทดลองในตารางที่ 6 เมื่อแยกวงรอบสั้น กับวงรอบพักยกออกจากกัน จะได้วงรอบสั้นเพียง 11.87 เปอร์เซ็นต์ และวงรอบพักยก 31.51 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่า การเป็นสัดแบบมีการพักยกถ้าแยกนับเป็นวงรอบ (< 8 วัน) ก็มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกันกับวงรอบปกติ (33.33 เปอร์เซ็นต์) อาจเป็นไปได้ว่า การเป็นสัดแบบมีการพักยกแอบแฝงอยู่ในวงรอบสั้น (ถ้านับจำนวนวงรอบตามตารางที่ 5 ซึ่งทำให้เข้าใจว่ามีจำนวนวงรอบสั้นมากที่สุด)

เมื่อนำจำนวนวงรอบทั้งหมดของตารางที่ 6 มาเปรียบเทียบกับตารางที่ 7 และ 8 จะเห็นได้ว่า จำนวนวงรอบทั้งหมดของตารางที่ 6 (219 วงรอบ) มีมากกว่าจำนวนวงรอบทั้งหมดของตารางที่ 7 และ 8 (150 วงรอบ) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ใน

ตารางที่ 6 การเป็นสัดแบบมีการพักยก (ซึ่งมีแนวคิดว่าน่าจะเป็นการเป็นสัดครั้งเดียว แต่อาการเป็นสัดค่อนข้างต่อเนื่องอยู่นานและมีการพักยก) ได้ถูกแยกออกมานับเป็นวงรอบด้วย โดยถือว่าเป็นสัด 2 ครั้ง ไม่ได้รวมอยู่ในวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว ที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกเหมือนกับในตารางที่ 7 และ 8 จึงทำให้มีจำนวนวงรอบมากกว่า

ในตารางที่ 7 มีการนับจำนวนวันของการพักยกรวมเข้าไปในวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยกด้วย ทำให้ความยาวของวงรอบเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อแยกวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยกเป็นวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาวแล้ว ทำให้มีจำนวนวงรอบสั้น และวงรอบปกติน้อยกว่าวงรอบยาว แต่เมื่อนับแยกแบบตารางที่ 8 โดยนำเอาจำนวนวันที่มีการพักยกออกมา จะนับเฉพาะจำนวนวันของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว ที่เป็นวงรอบตามหลังการเป็นสัดแบบมีการพักยก ทำให้ได้จำนวนวงรอบสั้น และวงรอบปกติเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงการแบ่งชนิดของวงรอบการเป็นสัดจากตารางที่ 5 ถึง 8 แล้วพบว่า ตารางที่ 8 น่าจะเป็นการแบ่งชนิดของวงรอบได้ถูกต้องใกล้เคียงความจริงมากที่สุด เพราะว่าจะนับวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยกและไม่มีการพักยกโดยแบ่งเป็นวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว ตามความยาวของวงรอบการเป็นสัด

ตามที่ได้มีการแบ่งระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัดออกเป็น 4 ระยะ คือ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus จากผลการทดลองพบว่า ระยะ estrus ของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว มีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลแตกต่างกับผลการทดลองของ Cerbito และคณะ (1995) ที่ว่าวงรอบสั้นมีระยะ estrus (17.5$\pm$2.5 ชม.) สั้นกว่าของวงรอบปกติ (27.3$\pm$2.9 ชม.) และวงรอบยาว (24.2$\pm$2.9 ชม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า ระยะ estrus ของแพะพันธุ์ West African dwarf มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.1$\pm$1.7 ชม. (Akusu and Egbunike, 1990) ซึ่งนานกว่าของแพะที่ศึกษาครั้งนี้

รูปแบบการเกิดการเป็นสัดแบบมีการพักยกส่วนใหญ่จะเป็นชนิดที่มีการเป็นสัด 2 ยก ติดต่อกัน (แบบที่ 1: 71.05 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งตรวจพบในแพะจำนวน 14

ตัว จากแพะทดลองทั้งหมด 30 ตัว สำหรับชนิดที่เป็นสัดติดต่อกัน 3 ยก และ 4 ยก (แบบที่ 2 และ 3) ก็มีตรวจพบบ้างไม่มากนัก นอกจากนี้ยังพบว่ามีแพะจำนวน 1 ตัว ที่มีการเป็นสัดติดต่อกันถึง 20 ยก ซึ่งน่าจะเกิดจากความผิดปกติเฉพาะตัวของแพะเอง อาจเกิดจากความผิดปกติของฮอร์โมนภายในร่างกายที่เกิดขึ้นในระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นแพะตัวนี้ก็มีวงรอบการเป็นสัดเหมือนกันกับแพะทดลองตัวอื่นๆ

ในกรณีของการเป็นสัดแบบมีการพักยก การศึกษาการตกไข่หลังจากการเป็นสัด 2 ยกติดต่อกัน (แบบที่ 1) พบว่ามีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดยกแรกหรือยกที่ 2 ก็ได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกแรก กรณีที่แพะแสดงการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน และมีการตกไข่เกิดขึ้นหลังจากการเป็นสัดยกแรกนั้น อาจเกิดขึ้นเนื่องจากในช่วงวันที่ 2-6 หลังจากการเป็นสัดยกแรก ระดับฮอร์โมน progesterone ซึ่งผลิตจาก CL กลับลดระดับต่ำลงหลังจากที่เคยไต่ขึ้นไปได้ระดับหนึ่ง อาจเนื่องมาจาก CL ถูกรบกวนด้วยอะไรบางอย่าง จึงพักสงบอยู่ไม่ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมน progesterone จึงทำให้ระดับฮอร์โมน estrogen ซึ่งผลิตจากกระเปาะไข่บนรังไข่ (กระเปาะไข่ชุดใหม่ ไม่ใช่ชุดที่ทำให้แพะแสดงการเป็นสัดคราวที่แล้ว ซึ่งเป็นชุดที่มีการตกไข่ไปแล้ว) ออกฤทธิ์ได้และทำให้แพะแสดงการเป็นสัดยกที่ 2 ออกมา

สำหรับกรณีที่แพะแสดงการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก แต่ละยกห่างกันน้อยกว่า 8 วัน และมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 อาจอธิบายได้โดยหลักการเดียวกับที่ Hafez (1972) กล่าวถึงเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกในม้าไว้ คือ ในบางครั้งเมื่อเป็นสัดยกแรกนั้น มีกระเปาะไข่ฟองแรกเจริญขึ้นมา และผลิตฮอร์โมน estrogen ส่งผลให้แพะแสดงการเป็นสัด แต่กระเปาะไข่ฟองแรกนี้ไม่มีการแตกออกไปจากรังไข่ หลังจากนั้นจึงฝ่อลง ทำให้ไม่มี CL ในการสร้างฮอร์โมน progesterone ต่อมากระเปาะไข่ฟองถัดไปก็เจริญพัฒนาขึ้นมาอีก ผลิตฮอร์โมน estrogen ส่งผลให้แพะแสดงการเป็นสัดยกที่ 2 และกระเปาะไข่ฟองนี้มีการแตกออกไปจากรังไข่ จึงทำให้ตรวจพบ CL หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2

การทดลองที่ 2 การชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ PMSG

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ PMSG ชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติ อันอาจเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตลูกแพะต่อไป
2. เพื่อทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางด้านระบบสรีระการสืบพันธุ์บางประการของแพะเพศเมียและแพะเพศเมียที่ถูกกระตุ้นด้วย PMSG

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุ

1. สัตว์ทดลอง เป็นแพะทดลองกลุ่มเดียวกับการทดลองที่ 1 โดยเลือกเอามาเพียง 24 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แพะที่ยังไม่เคยให้ลูกพันธุ์พื้นเมืองไทยอายุ 5 ปี 8 เดือน ถึง 6 ปี จำนวน 6 ตัว
- แพะที่เคยให้ลูกมาแล้วพันธุ์พื้นเมืองไทยอายุ 5 ปี 8 เดือน ถึง 6 ปี จำนวน 9 ตัว
- แพะที่ยังไม่เคยให้ลูกเป็นแพะลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์ Anglonubian (50 % พื้นเมืองไทย 50% Anglonubian) อายุ 5 ปี จำนวน 3 ตัว
- แพะที่เคยให้ลูกมาแล้วเป็นแพะลูกผสมระหว่างพันธุ์พื้นเมืองไทยกับพันธุ์ Anglonubian อายุ 5 ปี 8 เดือน ถึง 6 ปี จำนวน 6 ตัว (75% พื้นเมืองไทย 25% Anglonubian 3 ตัว, 12.5% พื้นเมืองไทย 87.5% Anglonubian 3 ตัว)

2. ฮอร์โมน

- Gonadoplex 600® (ใน 1 dose ประกอบด้วย Serum Gonadotropin 400 IU, Chorionic Gonadotropin 200 IU) จำนวน 8 doses ของบริษัท Leo Pharmaceutical Products Ballerup-Denmark

- Gonadotropin® (Pregnant mare Serum 2,780 IU/mg solid) ของบริษัท Sigma Chemical Co.,Ltd. นำมาแบ่งทำเป็น dose ละ 400 IU จำนวน 8 doses

3. ยาสลบ

- Rompun® (Xylazine) ของบริษัท Bayer Vetchem (Korea), Ltd.

4. ยาปฏิชีวนะ

- Oxy 20% LA.INJ.® (Oxytetracycline) ของบริษัทHAK-Pharma Werkendam, Netherlands.

5. ยาฆ่าเชื้อ

- Dettol® (Chloroxylenol) ของบริษัท Olic (Thailand) Ltd.

6. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

อุปกรณ์

1. เครื่องมือ laparoscope ซึ่งประกอบด้วย
   - กล้อง laparoscope
   - สายเคเบิลนำแสง (fiber light transmitting cable)
   - เครื่องกำเนิดแสง (light projector)
   - ชุดแท่งโลหะปลายแหลมพร้อมท่อสำหรับเจาะท้อง (trocar-cannula)
   - probe ซึ่งมีเครื่องหมายบอกสเกลติดอยู่
2. กระบอกฉีดยาพลาสติก พร้อมเข็มฉีดยา
3. โต๊ะเหล็กสำหรับยึดตัวแพะ

วิธีการทดลอง

เช็ควงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองทั้ง 24 ตัว เป็นเวลาอย่างน้อย 8 เดือน (ช่วงของการทดลองที่ 1: กรกฎาคม 2538 ถึง กุมภาพันธ์ 2539) แล้วจัดแบ่งกลุ่มแพะออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 8 ตัว โดยให้แต่ละกลุ่มมีองค์ประกอบของแพะทดลอง

คล้ายคลึงกันให้มากที่สุด ทั้งทางด้านพันธุ์ อายุ น้ำหนักตัว สถานะทางการสืบพันธุ์ จำนวนครั้งของการให้ลูก และรูปแบบการเป็นสัดในช่วง 8 เดือน ก่อนการทดลอง

กลุ่มที่ 1 ใช้เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 แพะแต่ละตัวจะถูกฉีด PMSG ขนาด 400 IU ให้ โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนังบริเวณซอกขาหน้าในวันที่ 16 หลังจากการเป็นสัดครั้งที่แล้ว

กลุ่มที่ 3 แพะแต่ละตัวจะถูกฉีด PMSG 400 IU + HCG 200 IU ให้ โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนังบริเวณซอกขาหน้า ในวันที่ 16 หลังจากการเป็นสัดครั้งที่แล้ว

ในวันที่พบแพะแสดงการเป็นสัด แยกแพะออกจากฝูง แล้วนำมาผสมกับพ่อแพะสมบูรณ์พันธุ์ วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) โดยใช้พ่อแพะตัวเดิม เมื่อผสมเสร็จในแต่ละครั้ง ปล่อยแพะเข้าไปรวมฝูงตามปกติ ทำเช่นนี้ไปจนกว่าแพะตัวนั้นจะไม่ยอมรับการผสมอีกต่อไป แพะตัวใดที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยก ในการเป็นสัดยกหลังทำการผสมเหมือนเช่นนี้ แต่เปลี่ยนพ่อพันธุ์ตัวใหม่ ไม่ใช้ตัวเดียวกับการผสมเมื่อเป็นสัดยกแรก และในวันที่ 8 หลังจากที่แพะแสดงการเป็นสัด ทำการเจาะท้อง (laparoscopy: วิธีการแสดงไว้ในภาคผนวก) เพื่อเก็บข้อมูล CL และกระเปาะไข่ สำหรับในกรณีที่แพะไม่ปรากฏการเป็นสัดหลังจากฉีดฮอร์โมนให้แล้ว จะทำการเจาะท้องเช่นกัน โดยเจาะท้อง 1 ครั้ง ในช่วงวันที่ 13-19 หลังจากให้ฮอร์โมน

ลักษณะที่ศึกษา

แพะทดลอง

- จำนวนแพะที่แสดงการเป็นสัด (ตัว)
- จำนวนแพะที่มีการตกไข่ (ตัว)
- จำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ (ตัว)
- ข้อมูลของแพะตั้งแต่ผสมจนถึงคลอด

เวลาที่แพะแสดงการเป็นสัด

- ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ proestrus และ estrus (ชั่วโมง)

- ระยะเวลาของระยะ proestrus ระยะ estrus และระยะ metestrus (ชั่วโมง)

corpus luteum (CL)

- จำนวนของ CL บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง
- ขนาดของ CL โดยประมาณ
- สี ลักษณะและรูปทรงของCL

กระเปาะไข่ (follicle) เฉพาะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณมากกว่า 2 มิลลิเมตรขึ้นไป

- จำนวนกระเปาะไข่ที่ไม่ตกจากรังไข่ โดยแบ่งเป็น 3 ขนาดตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณ คือ ขนาดเล็ก (ประมาณ 0.2-<0.4 ซม.) ขนาดกลาง (ประมาณ 0.4-0.5 ซม.) และขนาดใหญ่ (ประมาณมากกว่า0.5ซม.)
- สีและลักษณะของกระเปาะไข่

การประมาณขนาดของ CL และกระเปาะไข่ ประมาณโดยการใช้ probe ที่มีสเกลติดอยู่ทาบลงไปบน CL และกระเปาะไข่ให้ใกล้กับตำแหน่งที่เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด แล้วประมาณขนาดเทียบเคียงกับสเกล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ proestrus และ estrus ระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัด จำนวนและขนาดของ CL จำนวนกระเปาะไข่ แสดงในรูปของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X}\pm SD$)
- เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ proestrus และระยะ estrus ระหว่างแพะทดลองกลุ่มที่ 2 (PMSG) และ 3 (PMSG+HCG) โดยใช้ Student t-test

- เปรียบเทียบความแตกต่างของระยะ proestrus, estrus และ metestrus ระหว่าง 3 กลุ่มทดลอง และภายในกลุ่มทดลองเดียวกัน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's multiple range test)

- เปรียบเทียบสัดส่วนของจำนวนกระเปาะไข่บนรังไข่ระหว่างกลุ่มทดลองโดยใช้ Chi-square

ผลการทดลอง

จากการทดลองชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะจำนวน 24 ตัว โดยแบ่งแพะออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 8 ตัว กลุ่มที่ 1 ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ไม่มีการฉีดฮอร์โมนให้แก่แพะ กลุ่มที่ 2 แพะแต่ละตัวได้รับการฉีดฮอร์โมน PMSG ในขนาด 400 IU และกลุ่มที่ 3 แพะแต่ละตัวได้รับการฉีดฮอร์โมน PMSG ขนาด 400 IU และ HCG ขนาด 200 IU ผลการทดลองสรุปแสดงไว้ในตารางที่ 12 คือ ในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) มีแพะจำนวน 8 ตัว แสดงการเป็นสัด โดยที่จำนวน 5 ตัว แสดงการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก และจำนวน 3 ตัว มีการเป็นสัดแบบมีการพักยก ในกลุ่มที่ 2 (PMSG) มีแพะจำนวน 7 ตัว แสดงการเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมน และเป็นสัดแบบไม่มีการพักยกทั้งหมด ส่วนกลุ่มที่ 3 มีแพะแสดงการเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมนจำนวน 6 ตัว โดย 5 ตัว แสดงการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก และ 1 ตัวแสดงการเป็นสัดแบบมีการพักยก

เมื่อทำการเจาะท้องดูการตกไข่ (โดยดูจาก CL) พบว่าแพะในกลุ่มที่ 1 ที่มีการตกไข่มีจำนวน 8 ตัว ซึ่งในกรณีที่แพะแสดงการเป็นสัดแบบมีพักยก พบการตกไข่หลังการเป็นสัดยกที่ 1 จำนวน 2 ตัว ไม่มีการตกไข่จากการเป็นสัดยกที่ 1 และตกไข่จากการเป็นสัดยกที่ 2 จำนวน 1 ตัว กลุ่มที่ 2 มีแพะที่มีการตกไข่จำนวน 7 ตัว และกลุ่มที่ 3 มีแพะที่มีการตกไข่จำนวน 7 ตัว โดยมี 1 ตัว ที่ไม่แสดงการเป็นสัด แต่เมื่อเจาะท้องหลังจากฉีดฮอร์โมน 19 วัน พบว่าเจอ CL ส่วนแพะที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยก มีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 1

จำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ (คิดจากแพะที่มีการตกไข่ตั้งแต่ 4 ฟอง ขึ้นไป เพราะว่ากลุ่มควบคุมพบตกไข่สูงสุด 3 ฟอง) ในกลุ่มที่ 2 มีจำนวน 6 ตัว และในกลุ่มที่ 3 มีจำนวน 5 ตัว (รวมแพะตัวที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกอยู่ด้วย แต่ไม่รวมตัวที่ไม่เป็นสัดแต่มีการตกไข่ ซึ่งตัวนี้นับ CL ได้ 1 อัน)

ตารางที่ 12 จำนวนแพะที่แสดงการเป็นสัดและมีการตกไข่

	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ 2 PMSG	กลุ่มที่ 3 PMSG+HCG
จำนวนแพะทดลอง (ตัว)	8	8	8
จำนวนแพะที่แสดงการเป็นสัด (ตัว)[1]	8	7	6
ปกติ	5	7	5
พักยก (แบบที่ 1)	3	0	1
จำนวนแพะที่มีการตกไข่ (ตัว)	8	7	7[2]
เมื่อแพะไม่มีการเป็นสัดแต่ตกไข่	0	0	1
เมื่อแพะมีการเป็นสัดปกติ	5	7	5
เมื่อแพะมีการเป็นสัดแบบมีการพักยก (แบบที่ 1)	3	0	1
- ตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 1	2	0	1
- ตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2	1	0	0
จำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ (ตัว)[3]	0	6	5

หมายเหตุ : [1] กลุ่มที่ 2 และ 3 แพะแสดงการเป็นสัดหลังจากฉีดฮอร์โมน
กลุ่มที่ 1 แพะแสดงการเป็นสัดในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง

[2] แพะในกลุ่มที่ 3 แสดงการเป็นสัดหลังจากฉีดฮอร์โมนจำนวน 6 ตัว แต่เมื่อเจาะท้องดูการตกไข่หลังจากฉีดฮอร์โมน 19 วัน กับแพะตัวหนึ่งที่สงสัยเป็นสัดเงียบ พบว่า แพะมีการตกไข่ซึ่งนับ CLได้ 1 อัน

[3] คิดจากแพะที่มีการตกไข่ตั้งแต่ 4 ฟองขึ้นไป (เพราะว่ากลุ่มควบคุมพบตกไข่สูงสุด 3 ฟอง) ซึ่งจำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ 5 ตัว ในแพะกลุ่มที่ 3 นั้น มีแพะตัวที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกรวมอยู่ด้วย

แพะในกลุ่มที่ 2 (PMSG) และ 3 (PMSG+HCG) พบว่า ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะเริ่มระยะ proestrus เท่ากับ 100.78 ± 54.60 ชม. และ 132.47 ± 32.68 ชม. ตามลำดับ และถึงเริ่มระยะ estrus เท่ากับ 106.74 ± 51.91 ชม. และ 138.00 ± 30.77 ชม. ตามลำดับ โดยที่ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะเริ่มระยะ proestrus และเริ่ม estrus ของทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระยะ proestrus ของกลุ่มควบคุม (7.67±6.95 ชม.) กลุ่ม PMSG (5.96±5.25 ชม.) และกลุ่ม PMSG+HCG (5.57±3.62 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระยะ estrus ของกลุ่มควบคุม (19.41±10.10 ชม.) กลุ่ม PMSG (33.87±12.92 ชม.) และกลุ่ม PMSG+HCG (21.66±12.86 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และระยะ metestrus ของกลุ่มควบคุม (10.25±44.89 ชม.) กลุ่ม PMSG (14.69±5.00 ชม.) และกลุ่ม PMSG+HCG (20.77±22.82 ชม.) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) นอกจากนี้ เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus กับระยะ estrus และระยะ mètestrus ในแต่ละกลุ่มทดลอง พบว่า ยกเว้นกลุ่มที่ 2 (PMSG) ที่มีระยะเวลาในระยะ estrus (33.87±12.92 ชม.) มากกว่าระยะ metestrus (14.69±5.00 ชม.) และระยะ proestrus (5.96±5.25 ชม.) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) แล้วที่เหลืออีก 2 กลุ่ม ทั้ง 3 ระยะนี้ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 13

หลังจากแพะเป็นสัด 8 วัน ทำการเจาะท้องแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เพื่อศึกษา CL พบว่าในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) พบ CL ทั้งหมด 19 อัน เฉลี่ยต่อตัวเท่ากับ 2.38 ± 0.74 อัน กลุ่มที่ 2 (PMSG) พบ CL ทั้งหมดจำนวน 35 อัน เฉลี่ยต่อตัวเท่ากับ 4.37 ± 3.29 อัน และในกลุ่มที่ 3 (PMSG+HCG) พบ CL ทั้งหมดจำนวน 35 อัน เฉลี่ยต่อตัวเท่ากับ 4.38 ± 3.62 อัน ชนิดของ CL ที่พบและขนาดของ CL แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 14

ตารางที่ 13 ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัด และระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัดของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม (เฉพาะที่มีการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก)

	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ 2 PMSG	กลุ่มที่3 PMSG+HCG
จำนวนแพะทดลอง (ตัว)	8	8	8
จำนวนแพะที่แสดงการเป็นสัดแบบไม่มีการ พักยก (ตัว)	5	7	5
ระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ (ชม.)			
- proestrus ($\bar{X}\pm SD$)^{NS}		100.78±54.60	132.47±32.68
(พิสัย)		(10.25-164.35)	(93.50-175.50)
- estrus ($\bar{X}\pm SD$)^{NS}		106.74±51.91	138.00±30.77
(พิสัย)		(23.92-169.97)	(105.50-180.17)
ระยะเวลาของระยะต่างๆ ของการเป็นสัด (ชม.)			
- proestrus ($\bar{X}\pm SD$)^{NS}	7.67±6.95	5.96±5.25^{ข}	5.57±3.62
(พิสัย)	(1.67-16.25)	(0.50-13.67)	(3.50-12.00)
- estrus ($\bar{X}\pm SD$)^{NS}	19.41±10.10	33.87±12.92^{ก}	21.66±12.86
(พิสัย)	(7.58-34.00)	(12.63-48.40)	(4.00-40.10)
- metestrus ($\bar{X}\pm SD$)^{NS}	10.25±44.89	14.69±5.00^{ข}	20.77±22.82
(พิสัย)	(2.62-13.95)	(9.05-20.97)	(3.73-59.25)

หมายเหตุ: ก, ข ตัวอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

^{NS} ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

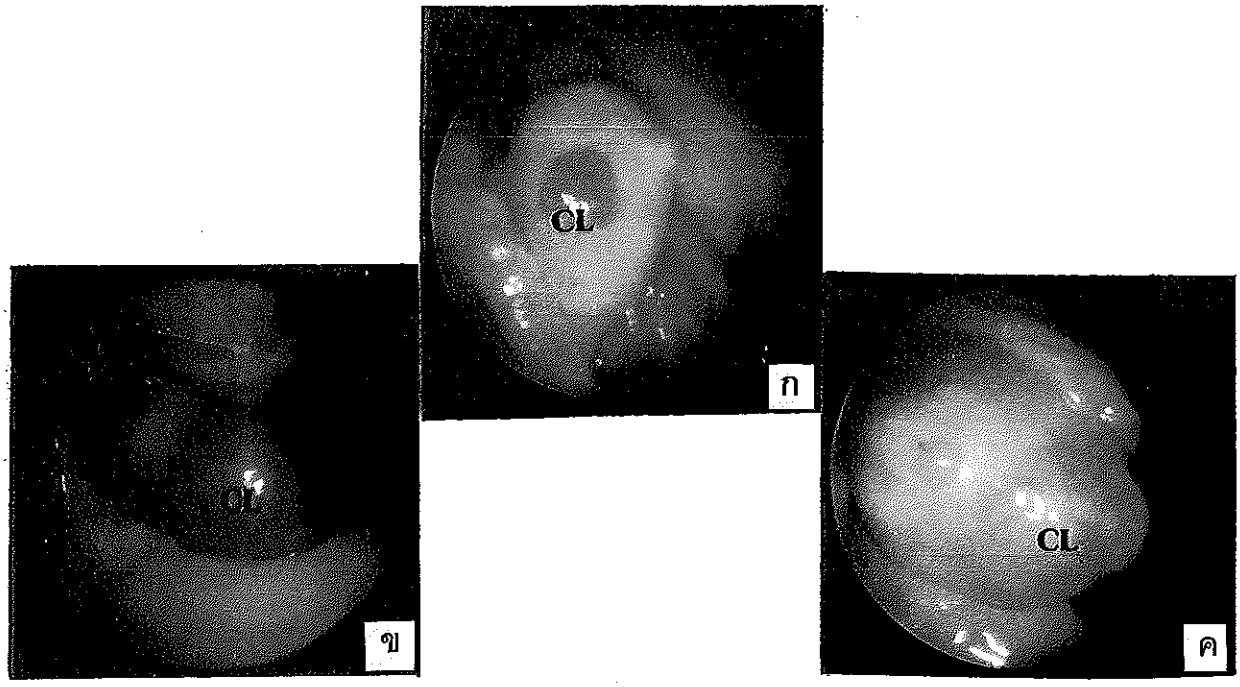
ตารางที่ 14 จำนวนและขนาด (เส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณ) ของ CL ที่พบในการเจาะท้อง (laparoscopy) แพะทดลองเมื่อประมาณ 8 วัน หลังการเป็นสัด

	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ 2 PMSG	กลุ่มที่ 3 PMSG+HCG
จำนวนแพะทดลอง	8	8	8
จำนวน CL บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง (อัน)	19	35	35
จำนวน CL เฉลี่ยต่อตัว ($\bar{X}\pm SD$)	2.38±0.74	4.37±3.29	4.38±3.62
ชนิดของ CL ที่พบบนรังไข่			
มีทั้งฐานและรอยปูด			
- จำนวน	6	5	5
-ขนาดบริเวณรอยปูด (ซม.)	0.58±0.20	0.40±0.24	0.44±0.09
-ขนาดบริเวณฐาน (ซม.)	1.10±0.11	0.94±0.36	1.50±0.00
มีเฉพาะรอยปูด			
- จำนวน (อัน)	9	13	9
- ขนาด (ซม.)	0.43±0.17	0.58±0.15	0.50±0.17
มีเฉพาะฐาน			
- จำนวน (อัน)	4	17	6
- ขนาด (ซม.)	0.90±0.20	1.27±0.23	1.50±0.19
จำนวน CL ที่กำลังสลาย	-	-	9
มีเฉพาะรอยปูด			
- จำนวน (อัน)	-	-	7
- ขนาด (ซม.)	-	-	0.43±0.05
มีทั้งฐานและรอยปูด			
- จำนวน (อัน)	-	-	2
- ขนาดบริเวณรอยปูด(ซม.)	-	-	0.40±0.00
- ขนาดบริเวณฐาน (ซม.)	-	-	0.80±0.00

หมายเหตุ: 1.กลุ่มที่ 3 มีแพะ 1 ตัว รู้สึกตัวเร็วหลังจากให้ยาสลบทำให้เพียงสามารถนับจำนวน CL ได้ 6 อัน แต่ไม่อาจวัดขนาดได้

2.จำนวน CL ของแพะที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกนับรวมไว้ด้วย

ลักษณะของ CL ที่พบมีทั้งชนิดที่มีเฉพาะรอยปูดเพียงอย่างเดียว คือ มีลักษณะเป็นรอยปูดขึ้นมา ผิวที่ปูดขึ้นมาอาจพบมีได้ทั้งที่ดูแล้วมีความเป่งเรียบและไม่เรียบ แต่ลักษณะ CL แบบนี้จะเห็นเป็นเหมือนมีเนื้อเยื่อที่ต่างไปจากเนื้อรังไข่โดยทั่วไปเกิดอูดปลิ้นโผล่ผ่านผิวของรังไข่ขึ้นมา (ภาพที่ 10ก) ชนิดที่มีฐานเพียงอย่างเดียว คือ มีลักษณะโค้งขึ้นมาเป็นครึ่งวงกลม ผิวเรียบ ลักษณะที่ดูจะเห็นคล้ายกับเนื้อรังไข่ตรงนั้นมีอะไรดันอยู่ภายใน เห็นบวมเป่งอยู่ชัดเจน (ภาพที่ 10ข) และพบชนิดที่มีทั้งฐานและรอยปูด (ภาพที่ 10ค) โดยที่รอยปูดอยู่ตรงกึ่งกลางของฐาน CL ที่ตรวจพบส่วนใหญ่มีสีแดงเข้ม เนื้อแน่น บางครั้งพบว่ามีเลือดคั่งอยู่บริเวณรอยปูด นอกจากนี้ในกลุ่มที่ 3 มีแพะจำนวน 1 ตัว พบลักษณะ CL ที่กำลังจะสลาย คือมีลักษณะรูปทรงคล้าย CL ปกติ แต่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือเหลืองซีด เนื้อไม่แน่น ยังมีเลือดไปหล่อเลี้ยงบ้าง



ภาพที่ 10 CL ลักษณะต่าง ๆ : CL ที่มีเฉพาะรอยปูด (ก) CL ที่มีเฉพาะฐาน (ข) และ CL ที่มีทั้งฐานและรอยปูด (ค)

ในตารางที่ 14 จำนวน CLเฉลี่ยต่อตัวของแต่ละกลุ่ม คิดคำนวณจากแพะทดลองทั้งหมด แต่เมื่อแยกคิดเฉพาะค่าเฉลี่ยของจำนวน CL ต่อจำนวนแพะที่มีการตกไข่ พบว่า ในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) มีค่าเท่าเดิมคือ 2.38±0.74 อัน กลุ่มที่ 2 (PMSG) และ 3 (PMSG+HCG) มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 5.00±3.00 อัน และ 5.00±3.42 อัน ตามลำดับ และเมื่อคิดเฉพาะกรณีที่แพะมีการตกไข่มากกว่าปกติ ในกลุ่มที่ 2 (PMSG) และ 3 (PMSG+HCG) ยิ่งทำให้ค่าเฉลี่ยของจำนวน CL ต่อตัว เพิ่มขึ้นเป็น 5.66±2.66 อัน และ 6.60±2.51 อัน ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 จำนวน CL ทั้งหมดและจำนวน CL เฉลี่ยต่อตัว ($\bar{X}$±SD) เมื่อคิดจากจำนวนแพะทดลอง จำนวนแพะที่มีการตกไข่ และจำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ

	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ 2 PMSG	กลุ่มที่ 3 PMSG+HCG
จำนวนแพะทดลอง (ตัว)	8	8	8
จำนวน CL ทั้งหมด (อัน)	19	35	35
จำนวน CL เฉลี่ยต่อตัว ($\bar{X}$±SD)	2.38±0.74	4.37±3.29	4.38±3.62
จำนวนแพะที่มีการตกไข่ (ตัว)	8	7	7
จำนวน CL ทั้งหมด (อัน)	19	35	35
จำนวน CL เฉลี่ยต่อตัว ($\bar{X}$±SD)	2.38±0.74	5.00±3.00	5.00±3.42
จำนวนแพะที่มีการตกไข่มากกว่าปกติ (ตัว)	–	6	5
จำนวน CL ทั้งหมด (อัน)	–	34	33
จำนวน CL เฉลี่ยต่อตัว ($\bar{X}$±SD)	–	5.66±2.66	6.60±2.51

จำนวนและขนาดของกระเปาะไข่บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง ของทั้ง 3 กลุ่มทดลอง ซึ่งทำการเจาะท้องหลังจากที่แพะเป็นสัด 8 วัน แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 จำนวนกระเปาะไข่บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง ของแพะทดลองหลังจากวันที่ 8 ของการเป็นสัด จำแนกตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่สังเกตเห็นได้โดยประมาณ

	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ 2 PMSG	กลุ่มที่ 3 PMSG+HCG
จำนวนกระเปาะไข่บนรังไข่ (ฟอง)			
ขนาดเล็ก (0.2-<0.4 ซม.)	73	63	47
-จำนวนกระเปาะไข่เฉลี่ยต่อแม่ ($\bar{X}\pm SD$)	9.13±5.59	7.87±6.45	5.88±5.03
ขนาดกลาง (0.4-0.5 ซม.)	24	10	19
-จำนวนกระเปาะไข่เฉลี่ยต่อแม่ ($\bar{X}\pm SD$)	3.00±1.51	1.25±1.83	2.38±1.92
ขนาดใหญ่ (มากกว่า 0.5 ซม.)	35	28	31
-จำนวนกระเปาะไข่เฉลี่ยต่อแม่ ($\bar{X}\pm SD$)	4.38±2.26	3.50±3.12	3.88±1.96

หมายเหตุ: สัดส่วนของกระเปาะไข่ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

จากผลการทดลองในตารางที่ 16 พบว่า กระเปาะไข่ขนาดเล็กของกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 (PMSG) และกลุ่มที่ 3 (PMSG+HCG) มีจำนวนทั้งหมด 73 ฟอง (9.13±5.59 ฟองต่อตัว) 63 ฟอง (7.87±6.45 ฟองต่อตัว) และ 47 ฟอง (5.88±5.03 ฟองต่อตัว) ตามลำดับ กระเปาะไข่ขนาดกลางมีจำนวนทั้งหมด 24 ฟอง (3.00±1.51 ฟองต่อตัว) 10 ฟอง (1.25±1.83 ฟองต่อตัว) และ 19 ฟอง (2.38±1.92 ฟองต่อตัว) ตามลำดับ และกระเปาะไข่ขนาดใหญ่มีจำนวนทั้งหมด 35 ฟอง (4.38±2.26 ฟองต่อตัว) 28 ฟอง (3.50±3.12 ฟองต่อตัว) และ 31 ฟอง (3.88±1.96 ฟองต่อตัว) ตามลำดับ โดยที่ค่าสัดส่วนของจำนวนกระเปาะไข่ขนาดเล็กต่อขนาดกลาง และต่อขนาดใหญ่ เปรียบเทียบกันระหว่าง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ลักษณะของกระเปาะไข่ที่พบมีทั้งที่เป็นกระเปาะไข่ใส สีขาวขุ่น และสีแดงวาวคล้ายเม็ดทับทิม มีผนังบาง หรือผนังค่อนข้างหนา

ข้อมูลแพะทดลองตั้งแต่ผสมจนถึงคลอดของทั้ง 3 กลุ่ม แสดงดังตารางที่ 17 และ 18

ตารางที่ 17 ข้อมูลตั้งแต่ผสมจนถึงคลอดของทั้ง 3 กลุ่มทดลอง

	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ 2 PMSG	กลุ่มที่ 3 PMSG+HCG
จำนวนแพะทดลอง (ตัว)	8	8	8
จำนวนแพะที่ได้รับการผสม (ตัว)	8	7	5
จำนวนแพะที่กลับสัด (ตัว)	1	5	4
จำนวนแพะที่แท้ง (ตัว)	2	-	-
จำนวนแพะที่ไม่คลอดและไม่กลับสัด (ตัว) (นับตั้งแต่ผสม-157วัน)	-	1	1
จำนวนแพะที่ตาย (ตัว)	1*	-	-
จำนวนแพะที่คลอดปกติ (ตัว)	4	1	-
- จำนวนลูกมีชีวิตแรกคลอด (ตัว)	7	2	-
- จำนวนลูกตายแรกคลอด (ตัว)	1	1	-
- จำนวนมัมมี่ (ตัว)	-	-	-

หมายเหตุ: * แพะตายหลังเจาะท้อง 2 วัน

ตารางที่ 18 รายละเอียดข้อมูลแพะทดลองหลังผสม

กลุ่มที่	แพะตัวที่	รายละเอียด
1	1	**ตาย** หลังเจาะท้อง 2 วัน
	2	**กลับสัด** 102 วัน
	3*	**แท้ง** 131 วัน (ลูก 3 ตัว: ตัวผู้ 2 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว)
	4	**แท้ง** 143 วัน (ลูก 2 ตัว: ตัวเมีย 1 ตัว มัมมี่ 1 ตัว)
	5	**คลอด** ระยะอุ้มท้อง 149 วัน
		(ลูก 2 ตัว: ตัวผู้มีชีวิต ตัวเมียตาย)
	6	**คลอด** ระยะอุ้มท้อง 146 วัน
		(ลูก 2 ตัว: ตัวผู้ 1 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว)
	7*	**คลอด** ระยะอุ้มท้อง 150 วัน
		(ลูก 2 ตัว: ตัวผู้ 1 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว)
	8*	**คลอด** ระยะอุ้มท้อง 154 วัน
		(ลูก 2 ตัว: ตัวผู้ 1 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว)
2	1	**ไม่ได้ผสม** ไม่เป็นสัด
	2	**กลับสัด** 14 วัน
	3	**กลับสัด** 27 วัน
	4	**กลับสัด** 32 วัน
	5	**กลับสัด** 54 วัน
	6	**กลับสัด** 64 วัน
	7	**คลอด** ระยะอุ้มท้อง 142 วัน
		(ลูก 3 ตัว: ตัวผู้ 2 ตัว ตาย 1 ตัว ตัวเมีย 1 ตัว)
	8	**ไม่กลับสัด - ไม่คลอด** (เป็นสัดหลังผสม 276 วัน)**

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มที่	แพะตัวที่	รายละเอียด
3	1	ไม่ได้ผสม ไม่เป็นสัด
	2	ไม่ได้ผสม ไม่เป็นสัด
	3	ไม่ได้ผสม (พบเป็นสัดแต่ไม่ได้ผสม)***
	4	กลับสัด 11 วัน
	5	กลับสัด 28 วัน
	6	กลับสัด 41 วัน
	7*	กลับสัด 61 วัน
	8	ไม่กลับสัด - ไม่คลอด (เป็นสัดหลังผสม 186 วัน)**

หมายเหตุ: *แพะแสดงการเป็นสัดแบบมีการพักยก

**แพะมีระยะเวลาอุ้มท้องนานประมาณ 150 วัน

***พบเป็นสัดตอนเย็นมากแต่ไม่ได้ให้พ่อแพะผสมรุ่งเช้าพบว่าหมดสัดแล้ว

จากตารางที่ 17 และ 18 จะเห็นได้ว่า แพะทดลองในกลุ่มที่ 1 จำนวน 8 ตัว ได้รับการผสมทั้งหมด 8 ตัว หลังผสมแล้วมีแพะตายหลังการเจาะท้อง 1 ตัว กลับสัดหลังผสม 102 วัน 1 ตัว แท้ง 2 ตัว (131 วัน และ 143 วัน) และเข้าคลอด 4 ตัว (ระยะอุ้มท้อง 146-154 วัน) ซึ่งให้ลูกมีชีวิตแรกคลอด 7 ตัว และลูกตายแรกคลอด 1 ตัว โดยที่แพะแต่ละตัวให้ลูกแฝด 2 ตัว กลุ่มที่ 2 จากแพะทดลองจำนวน 8 ตัว มีแพะได้รับการผสม 7 ตัว โดยมีแพะกลับสัดหลังผสม 5 ตัว (ระหว่าง 14-64 วัน) ไม่กลับสัดและไม่คลอด 1 ตัว ที่เหลือ 1 ตัว เข้าคลอดปกติ ให้ลูก 3 ตัว (ลูกมีชีวิตแรกคลอด 2 ตัว ตายแรกคลอด 1 ตัว) และกลุ่มที่ 3 จากแพะทดลองจำนวน 8 ตัว มีแพะได้รับการผสม 5 ตัว กลับสัดหลังผสม 4 ตัว (ระหว่าง 11-61 วัน) ไม่กลับสัดและไม่คลอด 1 ตัว ไม่มีแพะเข้าคลอด

วิจารณ์ผลการทดลอง

แพะที่แสดงการเป็นสัดในกลุ่มควบคุม (8 ตัว) มีจำนวนมากกว่าในกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมน PMSG (7 ตัว) และ PMSG + HCG (6 ตัว) เนื่องจากว่าในกลุ่มควบคุมนั้นไม่ได้มีการฉีดฮอร์โมนให้แก่แพะในวันที่ 16 ของวงรอบ เหมือนกับอีก 2 กลุ่ม เมื่อพบแพะแสดงการเป็นสัดในช่วงเวลาที่ทำการทดลองก็นับไปอีก 8 วัน แล้วทำการเจาะท้อง จึงทำให้มีแพะแสดงการเป็นสัดทั้งหมดทุกตัว เพราะรอจนพบว่าแพะเป็นสัดแล้วจึงค่อยเจาะท้อง ในขณะที่แพะในกลุ่มที่ให้ PMSG และให้ PMSG + HCG จะถือว่าแพะควรแสดงการเป็นสัดหลังจากได้รับการฉีดด้วยฮอร์โมนแล้ว ซึ่งถ้าแพะบางตัวไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ฉีดให้ หรือมีวงรอบที่นานกว่า 21 วัน ก็จะไม่แสดงการเป็นสัดให้เห็น ซึ่งมีงานทดลองที่ทำคล้ายกันนี้ของ Wani และคณะ (1990) ที่รายงานว่า ในแพะพันธุ์แคระเมื่อทำการฉีด PMSG เพียงครั้งเดียวให้ในระหว่างวันที่ 3 ถึง 5 (กลุ่มที่ 1) หรือ 7 ถึง 15 (กลุ่มที่ 2) ของวงรอบการเป็นสัด แล้วฉีดตามด้วย $PGF_{2\alpha}$ 46-48 ชั่วโมง หลังจากฉีด PMSG และในวันที่แพะแสดงการเป็นสัดฉีด HCG ให้ พบว่าในกลุ่มที่ 1 มีแพะแสดงการเป็นสัด 86 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 2 มีแพะแสดงการเป็นสัด 75 เปอร์เซ็นต์

จากผลการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการเป็นสัดแบบมีการพักยก เกิดขึ้นได้ทั้งในแพะกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับฮอร์โมน แพะในกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมนที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกนั้น พบว่ามีการตกไข่มากกว่าปกติ (CL 4 ใบ และ CL ที่พบมีลักษณะคล้ายกันกับ CL ของแพะที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกที่ทำการเจาะท้องครั้งที่ 1 ในผลการทดลองที่ 1) และเป็นการตกไข่จากการเป็นสัดยกที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าจะมี CL ในการสร้างฮอร์โมน progesterone มากกว่าปกติ ก็ยังคงทำให้แพะแสดงการเป็นสัดแบบมีการพักยกเกิดขึ้นได้ และหลังจากการเป็นสัดยกที่สองก็ไม่มีไข่ตก ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า เพราะมีความไม่สมดุลของฮอร์โมนที่เกิดขึ้นภายในเนื่องจาก CL ไม่ทำหน้าที่ชั่วคราว จึงไม่หลั่งฮอร์โมน progesterone ออกมา ทำให้มีกระเปาะไข่พัฒนาขึ้นใหม่ได้อีก ในระยะก่อนการเป็นสัดยกที่ 2 เล็กน้อย และผลิต

ฮอร์โมน estrogen ออกมาอีก ส่งผลให้แพะแสดงการเป็นสัดยกที่สองออกมา แล้วกระเปาะไข่ที่พัฒนาขึ้นมานี้ก็ฝ่อสลายไป ไม่มีการตกออกไปจากรังไข่ CL ที่พักสงบอยู่ชั่วคราวก็กลับมาทำหน้าที่ใหม่ ซึ่งอธิบายด้วยหลักการเดียวกันกับการเกิดการเป็นสัดแบบมีการพักยก (แบบที่ 1) และมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกแรกในผลการทดลองที่ 1

จากงานทดลองของ Pendleton และคณะ (1992) พบว่าแพะในกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมน PMSG ในขนาด 750 IU มีการกลับสัดภายใน 7 วัน หลังจากเป็นสัดครั้งที่เกิดเนื่องจากผลของการใช้ฮอร์โมนถึง 44 เปอร์เซ็นต์ และจากงานทดลองของ Armstrong และคณะ (1983a) ก็รายงานว่าแพะในกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมน PMSG ขนาด 1,000 IU มีการกลับสัดหลังจากเป็นสัดครั้งที่เกิดเนื่องจากผลของการใช้ฮอร์โมนภายใน 5-9 วัน 38 เปอร์เซ็นต์ และให้เหตุผลเป็นไปในทำนองเดียวกันว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการกลับสัดภายในไม่กี่วันหลังจากเป็นสัดครั้งที่เกิดจากผลของการใช้ฮอร์โมน เนื่องจากการที่ PMSG มีครึ่งชีวิตที่ยาวนาน มีผลกระตุ้นให้มีการเจริญพัฒนาของกระเปาะไข่ชุดใหม่ขึ้นอีก ด้วยอิทธิพลของฮอร์โมน estrogen ที่ผลิตจากกระเปาะไข่ทำให้แม่แพะแสดงการเป็นสัด ในขณะที่ จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าแพะในกลุ่มที่ 3 (PMSG+HCG) เพียง 1 ตัว ที่มีการกลับสัดภายใน 6 วัน หลังจากสัดที่พบครั้งแรกหลังแพะได้รับฮอร์โมน (ซึ่งในที่นี้ได้จัดเป็นการเกิดสัดแบบพักยก) และในกลุ่มที่ 2 (PMSG) ไม่มีแพะกลับสัดในช่วงสั้นๆ เช่นนี้เลย ขณะที่ในกลุ่มควบคุมพบแพะถึง 3 ตัว ที่มีวงรอบสัดสั้นๆ เกิดขึ้นระหว่างการทดลองและทั้ง 3 ตัว มีวงรอบสัด 6 วัน เท่ากัน ซึ่งก็ถูกจัดให้เป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยก จะเห็นได้ว่า การกลับสัดในช่วงสั้นๆ เช่นนี้ไม่ได้เกิดเฉพาะกลุ่มแพะที่ได้รับฮอร์โมนเท่านั้น ในกลุ่มควบคุมที่แพะไม่ได้รับการฉีดฮอร์โมนให้ก็เกิดเหตุการณ์เช่นนี้ขึ้นได้ และในการศึกษาครั้งนี้ พบมีจำนวนที่เกิดขึ้นมากกว่าด้วย

จะเห็นได้ว่า ในงานทดลองของ Pendleton และคณะ (1992) และของ Armstrong และคณะ (1983a) ใช้ฮอร์โมน PMSG ในขนาดสูง (750-1,000 IU) อาจเป็นไปได้ว่า การใช้ PMSG ซึ่งมีครึ่งชีวิตที่ยาวนานประมาณ 40-125 ชม. (Hunter,

1980) ในขนาดสูง ทำให้มีฮอร์โมนหลงเหลืออยู่ในระบบหมุนเวียนเลือดมากพอที่จะไปมีผลทำให้มีการเจริญของกระเปาะไข่ชุดใหม่ขึ้นอีกหลายใบ แต่ไม่มีการตกออกไปจากรังไข่ เนื่องจาก estrogen ที่ผลิตจากกระเปาะไข่ชุดหลังไม่สามารถที่จะไปกระตุ้นให้มีการหลั่งของฮอร์โมน LH ให้สูงขึ้นได้ และด้วยอิทธิพลของฮอร์โมน estrogen นี้เองที่ทำให้แพะแสดงการเป็นสัด แต่จากงานทดลองที่ทำการศึกษาครั้งนี้ใช้ PMSG ในขนาดต่ำ (400 IU) น่าจะเป็นขนาดที่ทำให้แพะมีการตอบสนองต่อฮอร์โมน โดยไม่มีผลกระทบในเรื่องการหลงเหลือของฮอร์โมน PMSG ที่มากพอที่จะทำให้เกิดการเจริญของกระเปาะไข่ชุดใหม่ขึ้นได้ นอกจากนี้อาจเป็นอิทธิพลเนื่องจาก พันธุ์ อาหาร สภาพแวดล้อม และการจัดการ หรือแม้แต่มาตรฐานของฮอร์โมนที่แต่ละบริษัทผลิตได้ในแต่ละครั้ง ซึ่งทั้ง 3 งานทดลองมีความแตกต่างกัน

ระยะเวลาหลังจากแพะได้รับฮอร์โมนจนถึงเวลาที่แสดงการเป็นสัดในระยะ estrus ในกลุ่ม PMSG และ PMSG+HCG ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) คืออยู่ในช่วงเวลาประมาณ 5 วัน เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาเช่นเดียวกันนี้ในกลุ่ม PMSG กับงานทดลองของ Pendleton และคณะ (1992) ที่มีค่าเท่ากับ 33.3$\pm$2.7 ชม. ของ Armstrong และคณะ (1983a) ที่มีค่าเท่ากับ 1.6$\pm$0.3 วัน และ Armstrong และคณะ (1983b) ที่มีค่าเท่ากับ 1-3 วัน ในกลุ่ม PMSG+HCG เปรียบเทียบกับงานทดลองของ Wani และคณะ (1990) ที่มีค่าเท่ากับ 37.5 ชม. และ 49.3 ชม. เมื่อฉีด PMSG ให้ระหว่างวันที่ 3 และ 5 และระหว่างวันที่ 7 และ 15 ของวงรอบการเป็นสัดตามลำดับ (ทั้ง 2 กลุ่มได้รับการฉีด HCG ในวันที่แพะแสดงการเป็นสัด) จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่ามากกว่างานทดลองอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้น่าจะเนื่องมาจากว่า แพะในงานทดลองนี้เฉพาะที่ได้รับฮอร์โมน PMSG และ PMSG+HCG ในวันที่ 16 ของวงรอบการเป็นสัดแล้ว ก็ไม่ได้รับฮอร์โมนอื่นใดที่ช่วยเหนี่ยวนำให้มีการเป็นสัดอีก ไม่เหมือนกับงานทดลองอื่นที่ใช้ ฮอร์โมน progesterone และ $PGF_{2\alpha}$ ร่วมกับ PMSG ด้วย คงปล่อยให้มีการเป็นสัดเองตามธรรมชาติหลังจากได้รับฮอร์โมน จึงทำให้ระยะเวลาหลังจากได้รับฮอร์โมนจนถึงเวลา

ที่แพะแสดงการเป็นสัดยาวนานออกไปตามวงรอบปกติ คือประมาณ 5 วัน หลังจากที่ได้รับฮอร์โมน

ระยะเวลาที่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ estrus ของกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 19.41±10.10 ชม. กลุ่ม PMSG มีค่าเท่ากับ 33.87±12.92 ชม. และกลุ่ม PMSG+HCG มีค่าเท่ากับ 21.66±12.86 ชม. ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ถึงแม้ว่าระยะนี้ของกลุ่มที่ 2 จะมีแนวโน้มว่ามีค่าสูงกว่าทุกกลุ่มก็ตาม นั่นแสดงให้เห็นว่า การฉีดฮอร์โมน PMSG ขนาด 400 IU และ PMSG+HCG ขนาด 400+200 IU ไม่น่าจะไปมีผลต่อระยะเวลาการเป็นสัดในระยะ estrus ของแพะ ซึ่งรายงานผลเช่นเดียวกันกับงานทดลอง Ishwar และ Pandey (1992)

ข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางที่ 14 และ 15 แสดงเด่นชัดในเรื่องของการฉีดฮอร์โมน PMSG เพียงอย่างเดียว และ PMSG ร่วมกับ HCG ว่าสามารถชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฉีดฮอร์โมน ถึงแม้ว่าถ้าดูจากจำนวน CL แล้ว ค่าเฉลี่ยของ CL ต่อตัว ทั้ง 3 กลุ่ม (ในตารางที่ 14) จะมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ก็พอจะชี้ให้เห็นได้ว่า แพะที่ได้รับ PMSG ทั้ง 2 กลุ่ม มีแนวโน้มว่ามีจำนวน CL มากกว่ากลุ่มควบคุม ในกลุ่ม PMSG และ PMSG+HCG ได้รวมเอาจำนวน CL ของแพะที่ไม่มีการเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมน และเป็นสัดหลังฉีดฮอร์โมน แต่ไม่มีการตกไข่มากกว่าปกติ (PMSG 2 ตัว และ PMSG + HCG 3 ตัว) เข้าไว้ด้วย ทำให้ค่าเฉลี่ยจำนวน CL ต่อตัว มีค่าต่ำ ถ้าไม่นำข้อมูลพวกนี้มารวม คิดเฉพาะแพะที่มีการตอบสนองต่อฮอร์โมนแล้วมีการตกไข่มากกว่าปกติ จะทำให้ได้จำนวน CL เฉลี่ยต่อตัวเพิ่มขึ้น คือในกลุ่มที่ 2 จะมีค่าเท่ากับ 5.66 ± 2.66 อัน และในกลุ่มที่ 3 มีค่าเท่ากับ 6.60±2.51 อัน (ตารางที่ 15) นั่นแสดงให้เห็นว่า ฮอร์โมน PMSG ในขนาด 400 IU และ PMSG+HCG ขนาด 400+200 IU สามารถชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในวงรอบการเป็นสัดปกติ ที่ไม่มีฮอร์โมนตัวอื่นช่วยในเรื่องของการเป็นสัดได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ถึงแม้ว่าจำนวน CL เฉลี่ยต่อตัวที่ได้จะมีค่าน้อยก็ตาม แต่ก็ไม่พบว่ามีกระเปาะไข่ขนาดใหญ่ (มากกว่า 0.5 ซม.) ตกค้างอยู่บนรังไข่มากกว่าปกติ เพราะเมื่อ

ดูค่าเฉลี่ยของกระเปาะไข่ขนาดใหญ่ของกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมน PMSG ทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่ง Pendleton และคณะ (1992) ก็รายงานผลเหมือนกันว่า ไม่พบความแตกต่างของจำนวนกระเปาะไข่ขนาดใหญ่ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฉีด PMSG (750 IU) ไม่เหมือนกับงานทดลองของ Armstrong และคณะ (1983a) ที่ใช้ PMSG ขนาด 1,000 IU ทำการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะ ถึงแม้ว่าจะได้จำนวน CL เฉลี่ย (10.1±3.0 อัน) มากกว่าจากการศึกษาครั้งนี้ แต่ก็พบว่ามีจำนวนกระเปาะไข่ขนาดใหญ่มากกว่า 0.5 ซม. (เฉลี่ย 14.5±2.4 ฟอง) มากกว่าด้วย และจากงานทดลองของ Mahmood และคณะ (1991) ที่ใช้ PMSG ขนาด 500-750 IU และให้ HCG ในวันที่เป็นสัด ก็พบว่ามีจำนวน CL เฉลี่ยต่อตัวสูง (11.70±8.07 อัน) และจำนวนกระเปาะไข่ขนาดใหญ่ (มากกว่า 0.5 ซม.) มากกว่ากลุ่มอื่นด้วยเช่นกัน

เมื่อพิจารณาดูจำนวน CL ระหว่างกลุ่มที่ฉีด PMSG และ PMSG+HCG พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่า การฉีด HCG ให้พร้อมกับ PMSG ไม่ได้มีส่วนช่วยให้มีการตกไข่เพิ่มขึ้นกว่าการใช้ PMSG เพียงอย่างเดียว อาจเป็นไปได้ว่า การให้ HCG เข้าไปพร้อมกับ PMSG เป็นการให้ HCG เข้าไปในเวลาที่ยังไม่เหมาะสมหรือเป็นเพราะ LH ตามธรรมชาติที่สูงขึ้นในช่วงก่อนการตกของไข่ มีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้ฟองไข่ภายในกระเปาะไข่ที่มีการเจริญขึ้นมาจำนวนมากกว่าปกติด้วยอิทธิพลของ PMSG ตกออกไปจากรังไข่ได้หมด แต่จากงานทดลองของ Cameron และคณะ (1988) พบว่า GnRH ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่กระตุ้นให้มีการหลั่งของ FSH และ LH ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตกไข่เมื่อใช้ร่วมกับการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติด้วย PMSG (1,000 IU) โดยฉีด HCG ให้แก่แพะ 68 ชม.หลังจากฉีด PMSG

ลักษณะของ CL ที่พบในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อยกเว้น CL ของแพะตัวที่มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกแล้ว ส่วนใหญ่เป็น CL ที่ปกติ ซึ่งสังเกตจากลักษณะของเนื้อ CL จะแน่น มีสีแดงเข้ม และเป็นลูกทรงกลม นอกจากนี้มีแพะ 1 ตัว ในกลุ่ม PMSG+HCG พบ CL ที่มีลักษณะเนื้อไม่แน่น สีเหลืองซีด เป็นรูปทรงกลม ยังเห็นเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง ซึ่งคาดว่าเป็น CL ที่เจริญเต็มที่แล้วและกำลังสลายในช่วง

follicular phase เพราะว่าเมื่อเช็คดูวงรอบการเป็นสัดถัดมา พบว่าเป็นแบบวงรอบสั้น 11 วัน ซึ่งในวันที่เจาะท้องเป็นวันที่ 8 หลังการเป็นสัดครั้งที่แล้ว ดังนั้นจึงไม่น่าจะเป็น CL ที่ผิดปกติ ที่เกิดจากการสลายก่อนที่จะเจริญเต็มที่ (prematurely CL regression) และในขณะที่ทำการเจาะท้องไม่พบลักษณะของ CL อันใดที่ลงความเห็นว่าเป็น CL ที่ผิดปกติ ไม่เหมือนกับในงานทดลองของ Pendleton และคณะ (1992) และ Armstrong และคณะ (1983a) ซึ่งรายงานถึงจำนวน CL ที่ผิดปกติ (สีเหลืองซีด หรือสีชมพูอ่อน ไม่มีเลือดมาหล่อเลี้ยง หรือ Corpora hemorrhagica) ในกลุ่มแพะทดลองของเขาที่ได้รับการฉีดด้วย PMSG ว่ามีจำนวน CL ที่ผิดปกติมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และทั้ง 2 งานทดลองให้เหตุผลว่าที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า $PGF_{2\alpha}$ ที่ผลิตจากกระเปาะไข่ (ซึ่งเกิดจากกระเปาะไข่ที่โดนกระตุ้นด้วย PMSG แล้วไม่มีการตกออกไปจากรังไข่) และมดลูก (ที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยฮอร์โมน estradiol จากกระแสเลือดเป็นเวลานาน) อาจเป็นปัจจัยในการทำให้เกิดความล้มเหลวของ luteal โดยผ่านขั้นตอนในการ luteolytic แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังไม่แน่ใจว่าเป็นความล้มเหลวในระยะ luteal phase หรือเป็นผลเนื่องจากความล้มเหลวของ CL ในการทำหน้าที่ หลังจากที่มีการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติด้วย PMSG ทั้ง 2 งานทดลองที่ให้ผลขัดแย้งกับผลการทดลองที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความแตกต่างในเรื่องของพันธุ์ จำนวนครั้งของการให้ลูก สถานะทางการสืบพันธุ์ อายุ อาหาร สภาพอากาศ และการจัดการ

สำหรับข้อมูลแพะตั้งแต่ผสมจนถึงคลอดของแพะทดลองนั้น จะเห็นได้ว่า แพะในกลุ่มควบคุม มีจำนวนแม่แพะที่เข้าคลอด (4 ตัว) และให้ลูก (8 ตัว) มากที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่ม PMSG ที่มีแม่แพะเข้าคลอด 1 ตัว และกลุ่ม PMSG+HCG ที่ไม่มีแพะเข้าคลอดเลย แพะในกลุ่มควบคุมเป็นแพะที่ไม่ได้ถูกรบกวนด้วยอะไรเลย ยังคงปล่อยให้มีการเป็นสัด ผสม และคลอดโดยธรรมชาติ จากแพะที่ได้รับการผสมทั้งหมด 8 ตัว จะเห็นได้ว่า มีแพะถึง 6 ตัวที่มีการตั้งท้อง (แม่แพะจำนวน 4 ตัว ตั้งท้องและเข้าคลอดปกติ แต่อีก 2 ตัว แท้งก่อนที่จะครบกำหนดคลอด) ที่เหลือตายหลังจากผสมได้ 2 วัน จำนวน 1 ตัว และอีก 1 ตัว พบว่าแพะเป็นสัดหลังจากผสม 102 วัน โดยไม่ปรากฏ

การแท้งให้เห็น จึงสันนิษฐานว่าน่าจะเกิดจากการผสมไม่ติดจากการผสมที่ผ่านมา และแม่แพะกลับสัดไม่ตรงวงรอบการเป็นสัดปกติ (21 วัน) แต่มีวงรอบการเป็นสัดแบบวงรอบยาว หรืออีกนัยหนึ่งอาจเป็นไปได้ว่า แม่แพะมีการแท้งตั้งแต่ระยะต้นของการตั้งท้อง (early mortality of embryo) แล้วมีการดูดซึมกลับหมดไม่มีร่องรอยการแท้งให้เห็น และด้วยเหตุนี้จึงทำให้ระยะเวลาของการกลับสัดครั้งใหม่ยืดยาวออกไปไม่ตรงวงรอบปกติ ในขณะที่แพะในกลุ่มที่ 2 และ 3 ที่ได้รับการฉีดด้วย PMSG และ PMSG+HCG มีแม่แพะเข้าคลอดเพียง 1 ตัว แต่มีจำนวนแพะที่กลับสัดหลังผสมสูง ซึ่งสาเหตุของการกลับสัดอาจเกิดจากไข่ที่ตกออกไปไม่ได้รับการผสมจากตัวอสุจิ หรือไข่ที่ตกออกไปนั้นเป็นไข่ที่ไม่สมบูรณ์ หรือไข่ที่ตกออกไปได้รับการผสมจากตัวอสุจิแต่ไม่สามารถมีชีวิตรอดไปจนคลอดได้ ตัวอ่อนตายตั้งแต่ช่วงแรกของการตั้งท้องแล้วมีการดูดซึมกลับ ไม่มีการแท้งออกมาให้เห็น ส่งผลให้มีการกลับสัดไม่ตรงวงรอบ ซึ่งงานทดลองครั้งนี้ให้ผลคล้ายกันกับงานทดลองของ Ishwar และ Pandy (1992) ที่ได้ทำการทดลองในทำนองเดียวกันนี้ และพบว่า แพะในกลุ่มควบคุม (6 ตัว) และแพะในกลุ่ม PMSG+HCG (8 ตัว) มีแพะแสดงการเป็นสัดและได้รับการผสมจำนวน 3 ตัว และ 6 ตัว ตามลำดับ แต่พบว่าแม่แพะที่เข้าคลอดในกลุ่มควบคุมมีจำนวน 2 ตัว และให้ลูก 2 ตัว ในขณะที่กลุ่ม PMSG + HCG มีแม่แพะเข้าคลอดจำนวน 3 ตัว และให้ลูกแพะ 4 ตัว และต่างจากงานทดลองของ Wang (1992) ซึ่งทดลองกับแพะที่มีสภาพเสื่อมถอยในการให้ผลผลิตแล้ว โดยฉีด PMSG ขนาด 700 IU, 900 IU หรือ 1,100 IU ให้แก่แพะในวันที่ 16 หรือ 17 ของวงรอบ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราการให้ลูก (kidding rate) มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมเท่ากับ 84.5 เปอร์เซ็นต์ 66.4 เปอร์เซ็นต์ และ 114.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกลุ่มแพะที่ฉีด PMSG ขนาด 700 IU ให้ในวันที่ 17 ของวงรอบ จะให้ค่าอัตราการให้ลูกสูงที่สุด

นอกจากนี้ แม้ศักยภาพตามธรรมชาติของแม่แพะอาจเอื้อให้สามารถตั้งท้องให้ลูกได้มากกว่า 1 ตัว ซึ่งอาจเป็นแฝด 2 ตัว แฝด 3 ตัว หรือแฝด 4 ตัว อยู่แล้ว แต่การตั้งท้องแฝดยิ่งมากตัวขึ้น โอกาสที่ทำให้ลูกแพะตายแรกคลอดก็มีเกิดขึ้นสูงเช่นกัน อันเป็นผลมาจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น อาจเนื่องจากความอ่อนแอของลูกแพะที่

เกิดแฝดมากตัวที่มักมีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ ยิ่งเมื่อใช้ฮอร์โมนเพื่อชักนำให้มีจำนวนลูกที่จะติดท้องแต่ละครั้งสูงขึ้น ก็ยิ่งอาจทำให้เสี่ยงต่อการแท้งและมีลูกตายแรกคลอดเพิ่มขึ้นได้ ทั้งเมื่อดูจากผลการทดลองแล้วพบว่า จำนวนแพะในกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมนมีการกลับสัดไม่ตรงวงรอบปกติสูง ส่อไปในทางที่เป็นไปได้ว่า อาจมีการตายของเอ็มบริโอในช่วงแรกๆ ของการตั้งท้องอยู่มาก ซึ่งอาจจะเกิดเนื่องจากผลของฮอร์โมนแม้จะทำให้มีการตกไข่เพิ่มมากขึ้นกว่าปกติได้ก็ตาม แต่ไข่อาจไม่สมบูรณ์ดีเช่นปกติของการตกตามธรรมชาติ เมื่อปฏิสนธิได้เป็นเอ็มบริโอแล้วมักมีการตายในช่วงแรกสูง หรืออาจเป็นผลจากสาเหตุอื่นๆ ที่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่เมื่อดูโดยภาพรวมของทั้ง 3 กลุ่มแล้ว จะเห็นได้ว่า แพะในกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ให้ผลผลิตลูกแพะได้มากกว่ากลุ่มที่ได้รับฮอร์โมน และไม่เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในเรื่องของฮอร์โมนเพิ่มขึ้นด้วย

เพราะฉะนั้นจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้ฮอร์โมน PMSG ขนาด 400 IU และ PMSG + HCG ขนาด 400 + 200 IU แม้มีแนวโน้มว่าสามารถชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติได้จริง แต่ไม่สามารถให้ลูกแพะในจำนวนที่มากขึ้นได้ เมื่อเทียบกับแพะที่ปล่อยให้ตกไข่เองตามธรรมชาติ ถึงแม้ว่าแม่แพะกลุ่มที่ได้รับฮอร์โมนตัวที่เข้าคลอดจะให้ลูกแฝด 3 ตัว ก็ตาม

บทที่ 3

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1: วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำนวน 30 ตัว ในช่วง 8 เดือน มีวงรอบการเป็นสัดทั้งหมด 219 วงรอบ แบ่งเป็นวงรอบที่มีความยาววงรอบน้อยกว่า 8 วัน ควรจัดเป็นการเป็นสัดแบบมีการพักยก 69 วงรอบ มีค่าเฉลี่ยความยาววงรอบประเภทนี้ 4.75±1.79 วัน และมีวงรอบที่น่าจัดได้ว่าเป็นวงรอบแท้จริง 150 วงรอบ โดยแบ่งออกเป็นวงรอบการเป็นสัดแบบมีการพักยก (เป็นวงรอบการเป็นสัดที่เกิดตามหลังการมีสัดแบบมีการพักยก) จำนวน 30 วงรอบ คือ วงรอบสั้น (13.50±2.07 วัน) จำนวน 8 วงรอบ วงรอบปกติ (21.14±1.75 วัน) 14 วงรอบ และวงรอบยาว (32.38±6.59 วัน) 8 วงรอบ และแบ่งออกเป็นวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก จำนวน 120 วงรอบ คือ วงรอบสั้น (11.50±3.02 วัน) จำนวน 18 วงรอบ วงรอบปกติ (21.83±2.03 วัน) 59 วงรอบ และวงรอบยาว (53.81±31.14 วัน) 43 วงรอบ ในวงรอบการเป็นสัดแบบไม่มีการพักยก พบว่า ระยะ proestrus ของวงรอบสั้น (5.65±8.93 ชม.) วงรอบปกติ (14.15±24.26 ชม.) และวงรอบยาว (13.35±13.77 ชม.) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระยะ estrus ของวงรอบสั้น (21.76±16.48 ชม.) วงรอบปกติ (23.64±12.86 ชม.) และวงรอบยาว (22.03±13.86 ชม.) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระยะ metestrus ของวงรอบสั้น (20.10±22.36 ชม.) วงรอบปกติ (19.03±13.45 ชม.) และวงรอบยาว (18.59±10.79 ชม.) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระยะ diestrus ของวงรอบสั้น (224.90±77.94 ชม. หรือเท่ากับ 9.37 วัน) วงรอบปกติ (470.56±51.70 ชม. หรือเท่ากับ 19.61 วัน) และวงรอบยาว (1,220.92±755.67 ชม. หรือเท่ากับ 50.87 วัน) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า ระยะ diestrus มีค่ามากกว่าระยะ proestrus ระยะ estrus และระยะ metestrus อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยที่ระยะ proestrus ระยะ estrus และระยะ

metestrus เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วไม่พบความแตกต่าง ไม่ว่าจะเป็นในชุดของวงรอบสั้น วงรอบปกติ วงรอบยาว หรือวงรอบเฉลี่ย

มีการเป็นสัดแบบมีการพักยกเกิดขึ้นทั้งหมด 38 ครั้ง แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก จำนวน 27 ครั้ง มีการเป็นสัดติดต่อกัน 3 ยก จำนวน 5 ครั้ง มีการเป็นสัดติดต่อกัน 4 ยก จำนวน 5 ครั้ง และมีการเป็นสัดติดต่อกันมากกว่า 4 ยกจำนวน 1 ครั้ง เมื่อทำการเจาะท้องแพะที่มีการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก จำนวน 5 ตัว พบว่า แพะมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 1 จำนวน 4 ตัว และมีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดยกที่ 2 จำนวน 1 ตัว

ข้อเสนอแนะ การจำแนกวงรอบการเป็นสัดของแพะในงานทดลองที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ วงรอบสั้น (น้อยกว่า 17 วัน) วงรอบปกติ (17-25 วัน) และวงรอบยาว (มากกว่า 25 วัน) โดยที่วงรอบสั้นจะหมายถึงแพะที่มีการเป็นสัดห่างกันน้อยกว่า 17 วัน ไม่ว่าจะเป็น 3 วัน 5 วัน 12 วัน หรือ 16 วัน ก็จัดให้เป็นวงรอบสั้นทั้งหมด ในกรณีของวงรอบ 12 วัน และ 16 วัน มีเหตุผลเพียงพอที่จะจัดให้เป็นวงรอบสั้นได้ เพราะระยะเวลาภายใน 1 วงรอบการเป็นสัดนั้นสามารถที่จะเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงทั้งภายในและพฤติกรรมภายนอกที่สังเกตเห็นได้ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของ การเจริญและพัฒนาของกระเปาะไข่และ CL การแสดงออกของพฤติกรรมการเป็นสัดในระยะต่างๆ ของวงรอบการเป็นสัด แต่วงรอบสั้นๆ เพียงแค่ 3 วัน หรือ 5 วัน ไม่น่าที่จะจัดให้เป็นชนิดของวงรอบสั้นได้ ดังเหตุผลที่ได้นำเสนอไว้แล้วในการศึกษาครั้งนี้ และตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน progesterone ในระหว่างวงรอบการเป็นสัด ซึ่งแม้เป็นข้อมูลจากงานทดลองของผู้อื่นที่ติดตามสืบสาวมาได้ก็ตาม ย่อมสนับสนุนเกี่ยวกับเรื่องการเป็นสัดแบบมีการพักยกให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะฉะนั้นการศึกษาถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงด้านฮอร์โมนในระหว่างวงรอบ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาต่อไป โดยควรทำการทดลองในครั้งเดียวกันในเรื่องของวงรอบการเป็นสัด ซึ่งน่าจะทำการสังเกตพฤติกรรมการเป็นสัดของฝูงแพะทดลองพร้อมกับทำการเจาะท้องเพื่อดูการเจริญและพัฒนาของกระเปาะไข่และ CL และทำการ

เจาะเลือดเพื่อนำไปวัดระดับฮอร์โมน ทั้งในแพะที่มีวงรอบการเป็นสัดแบบวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว แบบที่มีการพักยกและไม่มีการพักยกเปรียบเทียบกัน

นอกจากนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้ที่ได้ทราบถึงการมีการเป็นสัดแบบพักยกเกิดในสัตว์จำพวกแพะด้วย และก็เกิดขึ้นได้มากพอสมควรนั้น เชื่อว่าในการนำเทคโนโลยีหลายๆ อย่างที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ (เช่น การเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัดพร้อมกันในแพะ การทำการย้ายฝากเอ็มบริโอ ฯลฯ) มาใช้กับการผลิตแพะ จะได้รับผลสำเร็จสูงขึ้นหากในการวางแผนปฏิบัติงานได้เข้าใจและคำนึงถึงเรื่องการเกิดการเป็นสัดแบบมีพักยกในแพะอยู่ด้วย ดังที่ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นที่ยืนยัน

การทดลองที่ 2: การชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะโดยใช้ PMSG และ PMSG+HCG มีแนวโน้มว่าแพะที่ได้รับฮอร์โมนมีอัตราการตกไข่ (จำนวน CL เฉลี่ย) มากกว่ากลุ่มควบคุม และสัดส่วนของกระเปาะไข่ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในกลุ่มควบคุมมีจำนวนแพะที่ตั้งท้อง และคลอดลูกรวมทั้งให้ลูกแพะที่คลอดมีชีวิตมากกว่าแพะในกลุ่ม PMSG และ PMSG+HCG จำนวนแพะที่กลับสัดหลังผสมในกลุ่ม PMSG และ PMSG+HCG มีจำนวนมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นการใช้ PMSG และ PMSG+HCG มีแนวโน้มว่าสามารถชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะได้ แต่ไม่สามารถให้จำนวนลูกแพะที่มากขึ้นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการปล่อยให้แพะเป็นสัด ตั้งท้อง และคลอดเองตามธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะ : การศึกษาเรื่องการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติโดยใช้ PMSG ในครั้งนี้ และแม้ผลที่ปรากฏออกมามีแนวโน้มว่าสามารถใช้ PMSG ชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติได้ แต่ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตลูกแพะให้สูงขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาเรื่องการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติในแพะ ก็ยังคงเป็นเรื่องที่ท้าทาย และน่าสนใจศึกษาเพื่อนำประโยชน์มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแพะต่อไป ทั้งยังเป็นพื้นฐานช่วยในการค้นคว้าวิจัยเรื่องอื่นๆ อีกมาก เช่น การย้ายฝากเอ็มบริโอ การค้นคว้าทางเทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์ที่อาจอาศัยผ่านทาง

การใช้เอ็มบริโอแพะ เป็นต้น ดังนั้น การศึกษาในขั้นตอนของการชักนำให้เกิดการตกไข่มากกว่าปกติให้ได้สำเร็จ จึงยังคงเป็นเรื่องที่น่าสนใจจะศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในแพะต่อไป

บรรณานุกรม

จันทนา ซูปรีชา. 2535. สรีรวิทยาระบบต่อมไร้ท่อ. สงขลา: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

รังสรรค์ พาลพ่าย. 2530. "การเร่งการตกไข่เพื่อทำอีทีในโค" , ใน การปฏิสนธิในหลอดแก้วและการย้ายฝากตัวอ่อน, 41-77. มณีวรรณ กมลพัฒนะ. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย ศรีพงศ์พันธุ์. 2531. เอกสารคำสอนวิชาการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก. สงขลา: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุรีย์ ชาติวัยงาม, มณีวรรณ กมลพัฒนะ, จันทร์เพ็ญ พันธุ์สิน, พรพิมล คีรีรัตน์, พัชรา ศุภธีรสกุล, มุกดา ปลูกผล, ศิริชัย ศรีพงศ์พันธุ์. 2535. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนภายในวงจรสัดในแพะพื้นเมืองของไทยโดยวิธีเรดิโออิมมูโนเอสเซ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปี 2533-2535. ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Akusu, M.O. and G.N. Egbunike. 1990. Effects on oestrus duration of West African dwarf goats. Small Ruminant Res. 3: 413-418.

Alfuraiji, M.M., T. Atkinson, P.J. Broadbent and J.S.M. Hutchinson. 1993. Superovulation in cattle using PMSG followed by PMSG-monoclonal antibodies. Anim. Reprod. Sci. 33: 99-109.

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

Armstrong, D.T., A.P. Pfitzner, G.M. Warnes and R.F. Seamark. 1983b. Superovulation treatments and embryo transfer in Angora goats. J. Reprod. Fert. 67: 403-410.

Bearden, H.J. and J. Fuquay. 1984. Applied Animal Reproduction. Verginia: Reston Publishing Company, Inc.

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

Campbell, J.R. and J.F. Lasley. 1977. The Science of Animals that Serve Mankind. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.

Cerbito, W.A., N.G. Natural, F.B. Aglibut and K. Sato. 1995. Evidence of ovulation in goats (*Capra hircus*) with short estrus cycle and its occurrence in the tropics. Theriogenology 43: 803-812.

Chemineau, P. 1983. Effect on oestrus and ovulation of exposing Creole goats to the male at three times of the year. J. Reprod. Fert. 67: 65-72.

Chemineau, P., A. Daveau, F. Maurice and J.A. Delgadillo. 1992. Seasonality of oestrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. Small Ruminant Res. 8: 299-312.

Cole, D.J.A. 1972. Pig Production. London: Butterworths.

Goel, A.K. and K.P. Agrawal. 1990. Superovulation and embryo collection in Jamunapari goats. Theriogenology 33: 232.

Greyling, J.P.C. and C.V. Van Niekerk. 1990. Ovulation in the Boer goat doe. Small Ruminant Res. 3: 457-464.

Hafez, E.S.E. 1972. Reproduction in Farm Animals. Philadelphia: Lea & Febiger.

Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in Farm Animals. London: Balliere Tindall.

Hunter, R.H.F. 1980. Physiology and Technology of Reproduction in Farm Domestic Animals. London: Academic Press.

Ishwar, A.K and J.N. Pandey. 1992. Oestrus synchronization and fertility in Black Bengal goats following administration of progesterone/ prostaglandin and gonadotropins. Research in Veterinary Science 52: 141-146.

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

Jarosz, S.J., R.J. Deans and W.R. DuKelow. 1971. The reproductive cycle of the African Pygmy and Toggenburg goat. J. Reprod. Fert. 24: 119-123.

Leyva-Ocariz, H., C. Munro and G.H. Stabenfeldt. 1995. Serum LH, FSH, estradiol-17β and progesterone profiles of native and crossbred goats in a tropical semiarid zone of Venezuela during the estrus. cycle. Anim Reprod. Sci. 39: 49-58.

Mackenzie, D. 1980. Goat Husbandry. London: Faber and Faber.

Mahmood, S., G.L. Koul and J.C. Biwas. 1991. Comparative efficacy of FSH-P and PMSG on superovulation in Pashmina goats. Theriogenology 35: 1191-1196.

Mani, I. and S.V. Vadnere. 1989. Superovulation and synchronization of estrus in goats. Indian J. Anim. Sci. 10: 46-48. (Abstr.)

Maracek, I., J. Elecko, V. Hendrichovsky, L. Larzar, M. Krajnicakova, F. Schvarc, J. Seregi, A. Treuer and G. Gabris. 1989. Hormonal treatment of goats during a successful embryo transfer at a large farm. Veterinarstvi 39: 199-209. (Abstr.)

Pendleton, R.J., C.R. Youngs, R.W. Rorie, S.H. Pool, M.A. Memon and R.A. Godke. 1992. Follicle stimulating hormone versus pregnant mare serum gonadotropin for superovulation of dairy goat. Small Ruminant Res. 8: 217-224.

Pintado, B., A. Guticrrez-Adan, B. Perez and J. Garde. 1996. Influence of the synchronization treatment on the superovulatory reponse of Murciana goats. Small Ruminant Res. 23: 135-141.

Prasad, S.P., S.C. Das and N.K. Bhattacharyya. 1980. A study on the characteristics of graafian follicles and ovulation sequence in nullipara Babari nannies. Indian. J. Anim. Sci. 50:53-57.

Rao, V.H. and N.K. Bhattacharyya. 1980. Ovulation in Black Bengal nanny goats. J. Reprod. Fert. 58: 67-69.

Ritar, A.J., W.M.C. Maxwell and S. Salamon. 1984. Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progestagen sponge - PMSG treatment. J. Reprod. Fert. 72: 559-563.

Ryot, K.K. and S.V. Vadnere. 1991. Superovulatory response to two hormonal regimens in non-descript goats. Indian J. Anim. Reprod. 12: 189-191 (Abstr.)

Sorensen, P.M. 1979. Animal Reproduction Principle and Practices. New York: McGraw-Hill Publications in the Agricultural Sciences.

Sukhato, P., M. Ratanapanskon and J. Eiamvitayakorn. 1991. Superovulatory response to Pregnant Mare Serum Gonadotropin in Saanen goats. In Goat Production in the Asian Humid Tropics. (eds. Saithanoo, S. and B. W. Norton) pp.196-200 Songkla: Prince of Songkla University.

Suttiyotin, P., B.J. Restall, J.T.B. Milton., S. Saithanoo and P. Klong-yutti. 1991. Ovulatory activity in Thai goats. Theriogenology 36: 443-448.

Tervit, H.R., R.G. Goold and R.D. Mckenzie. 1986. Development of an effective goat embryo transfer regime. Proceedings of the New Zealand Society of Anim. Prod. 46: 233-236. (Abstr.)

Wang, P.J. 1992. Effect of PMSG on kidding rate in down producing goats. Chineses Journal of Animal Science 28: 32-33. (Abstr.)

Wani, G.M. 1989. Ovulation detection by laparoscopy in goats. Indian J. Anim. Sci. 59: 1527-1528.

Wani, G.M., H. Geldermans and J. Haha. 1990. Superovulations during early luteal phase in goats. World Review of Animal Production. 25: 41-43. (Abstr.)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

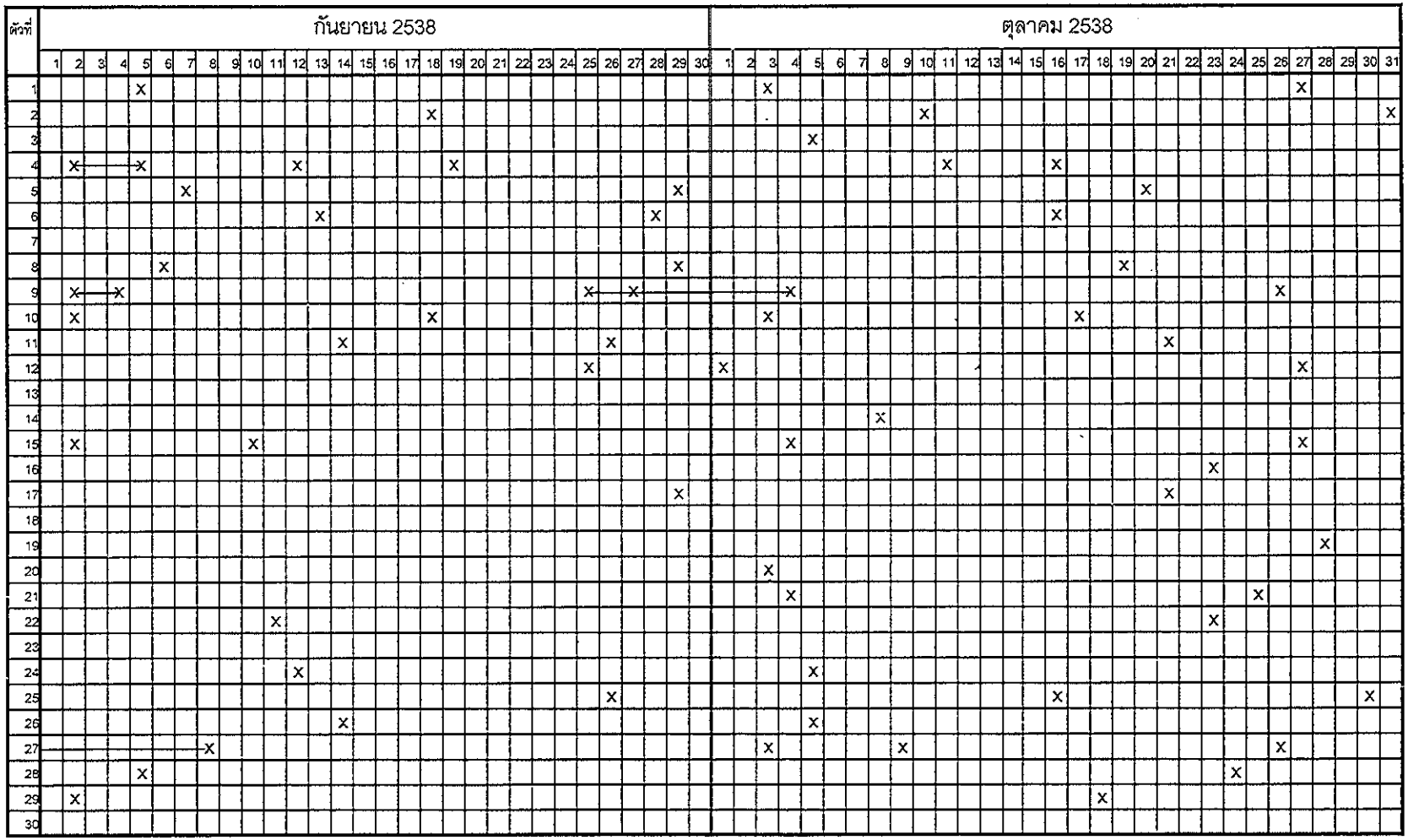
การเจาะท้องโดยวิธี laparoscopy

1. งดให้อาหารแพะก่อนการเจาะท้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แต่มีน้ำให้กินตลอดเวลา
2. ทำให้แพะสลบโดยฉีดยาสลบ Rompun® (Xylazine) ให้ในขนาด 0.1 มิลลิลิตร ต่อน้ำหนักตัว 10 กิโลกรัม เข้าบริเวณกล้ามเนื้อคอ
3. เมื่อแพะสลบทำการโกนขนบริเวณท้องในขอบเขตบริเวณกว้างประมาณ 15 x 20 ตารางเซ็นติเมตร แล้วทำความสะอาดเช็ดด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน
4. ยกแพะขึ้นโต๊ะเหล็กยึดแพะซึ่งสามารถปรับระดับได้ ปล่อยให้แพะนอนหงายห้อยหัวลงทำมุมประมาณ 60 องศา กับระดับพื้นโดยยึดขาทั้ง 4 ไว้กับขาโต๊ะ
5. ใช้ trocar - cannula เจาะท้องด้านขวาในตำแหน่งที่ต่ำลงมาจากเต้านมประมาณ 2 นิ้ว และห่างจากแนวกลางของท้องประมาณ 1.5 นิ้ว
6. ใช้ trocar - cannula ซึ่งมีท่อสำหรับใส่แก๊สอยู่ เจาะท้องด้านซ้ายในตำแหน่งเดียวกับด้านขวา
7. ดึง trocar ออกจาก cannula ทั้งสองข้างแล้วเอา probe และกล้อง laparoscope ใส่แทนเข้าไปทางด้านขวาและด้านซ้าย ตามลำดับ
8. ต่อสาย fiber light transmitting cable เข้ากับกล้อง laparoscope และเครื่องกำเนิดแสง แล้วใช้กล้อง laparoscope ส่องดูภายในว่าเจาะผ่านชั้นไขมันเข้าไปในช่องท้องแล้วหรือไม่ โดยสังเกตดู หากเจาะผ่านชั้นไขมันแล้วจะเจอกระเพาะปัสสาวะหรือส่องไปทางด้านข้างเจอมัดกล้ามเนื้อตรงโคนขา หลังจากนั้นปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในช่องท้องในระดับพอเหมาะ โดยสังเกตจากผนังท้องป่องขึ้นมาเล็กน้อย
9. ใช้กล้อง laparoscope และ probe ช่วยในการเขี่ยหารังไข่เพื่อดูจำนวน ขนาด และลักษณะของ CL กระเปาะไข่ และ CA บนรังไข่ข้างซ้ายและข้างขวา

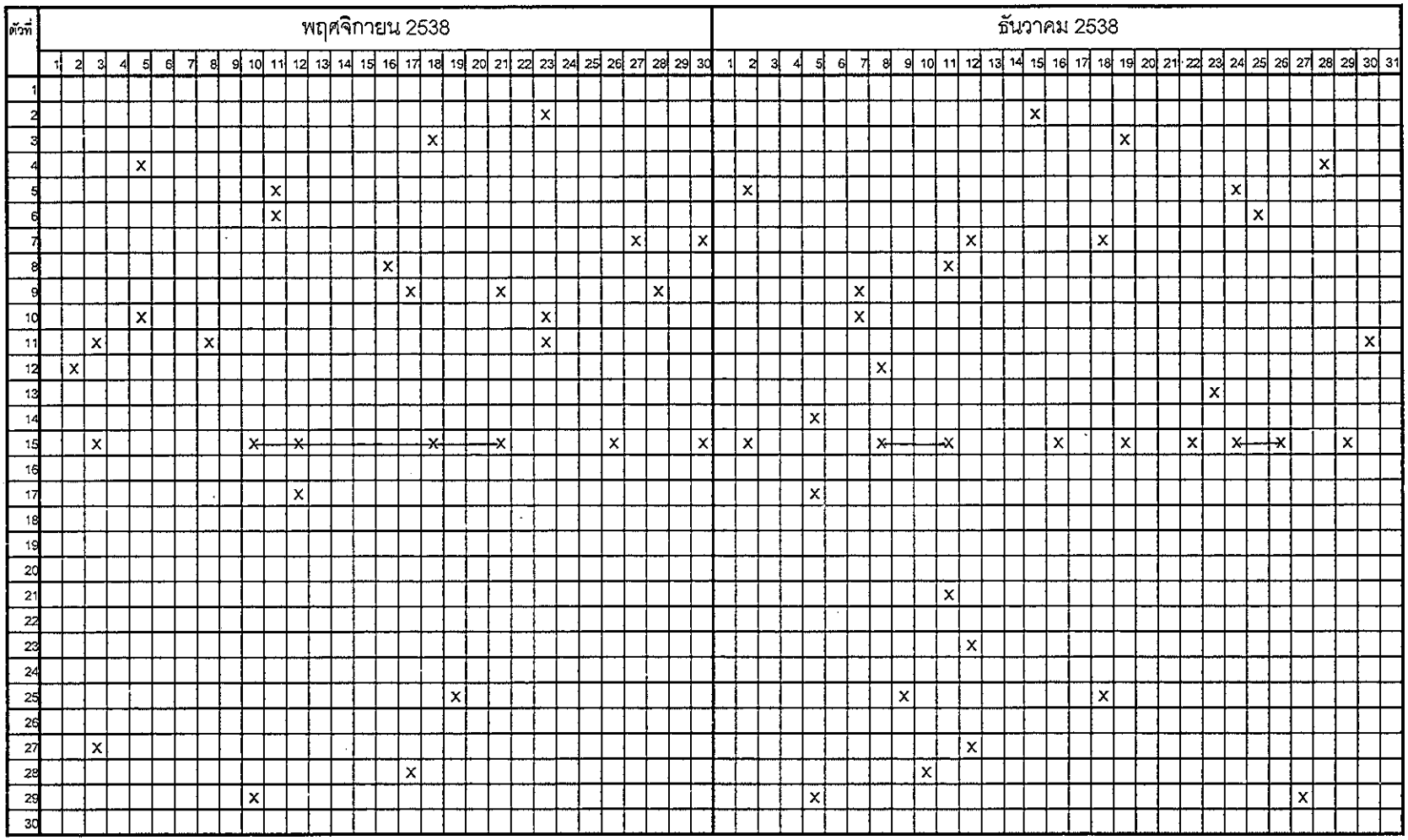
หมายเหตุ: อุปกรณ์ทุกชนิดก่อนใช้เจาะท้องแพะทำการฆ่าเชื้อโรคโดยจุ่มในน้ำยาฆ่าเชื้อ

ตารางภาคผนวก 1 วงรอบการเป็นสัดของแพะทดลองจำนวน 30 ตัว ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2538 ถึง กุมภาพันธ์ 2539

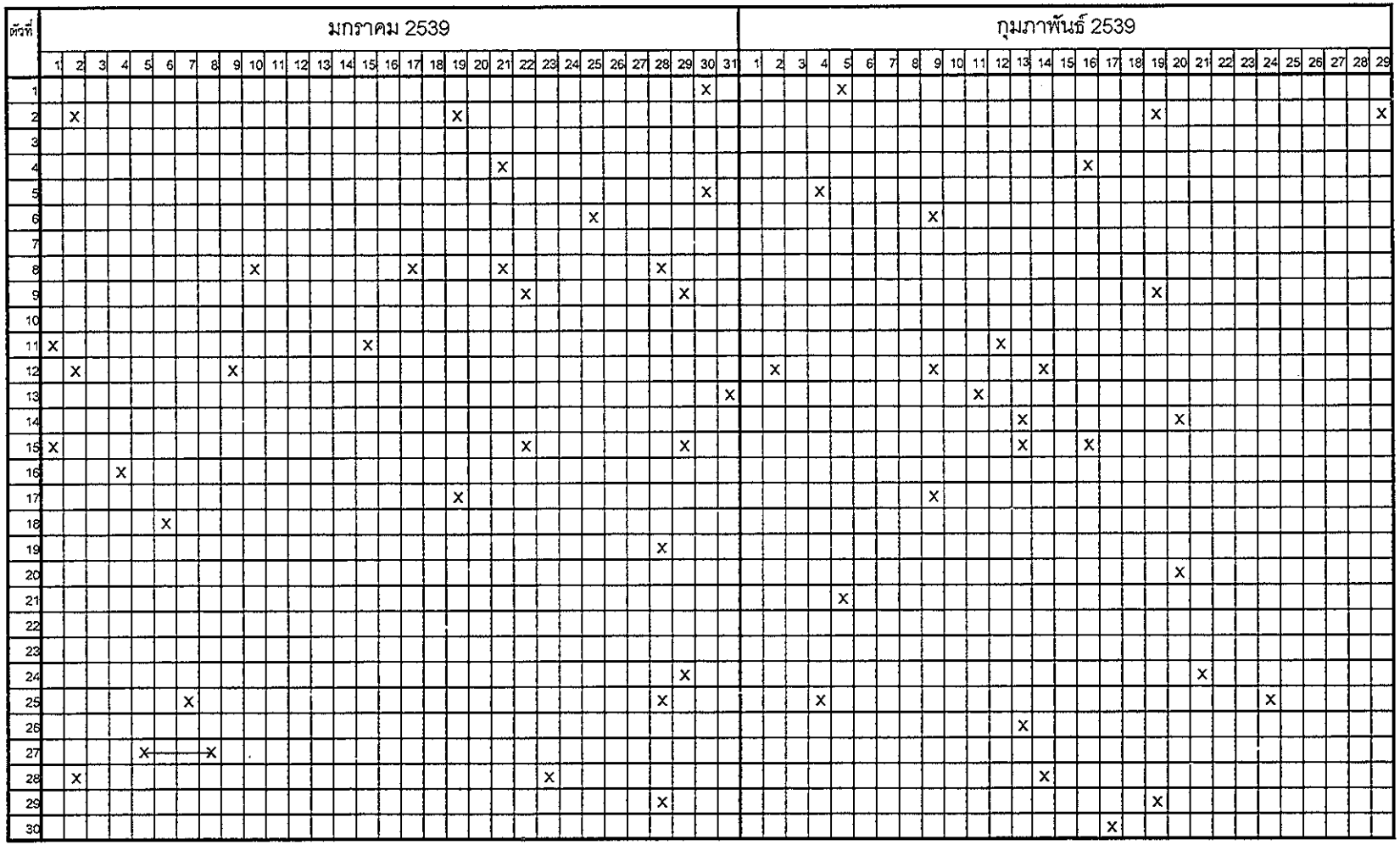
ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)



ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)



ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)



หมายเหตุ x——x แพะยังแสดงอาการสัดอ่อนๆ

ตารางภาคผนวก 2 รายละเอียดของแพะที่มีการตกไข่หลังจากการเป็นสัดติดต่อกัน 2 ยก และมีการพัก 1 ยก (แบบที่ 1)

แพะตัวที่	ครั้งที่ A			ครั้งที่ B		
	วันที่ที่เป็นสัดครั้งที่ 1	วันที่ที่เจาะท้องครั้งที่ 1	จำนวน CL	วันที่ที่เป็นสัดครั้งที่ 2	วันที่ที่เจาะท้องครั้งที่ 2	จำนวน CL
1	10ธ.ค.38	18ธ.ค.38	2	16ธ.ค.38	28ธ.ค.38	-
2	17ธ.ค.38	25ธ.ค.38	1	23ธ.ค.38	3 ม.ค.39	-
3	8 มี.ค.39	16มี.ค.39	3	14มี.ค.39	22มี.ค.39	-
4	11มี.ค.39	19มี.ค.39	-	17มี.ค.39	25มี.ค.39	3
5	14มี.ค.39	22มี.ค.39	3	20มี.ค.39	28มี.ค.39	-

ตารางภาคผนวก 3 ข้อมูลการผสมของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

กลุ่มที่	เบอร์	จำนวนครั้งในการผสม															
		วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6		วันที่ 7		วันที่ 8	
		เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น
1	1		3														
	2	2	1														
	3	2	1											1*	1*	1*	
	4		2	1													
	5		2	2	2												
	6		2														
	7	1	1											1*	1*	1*	
	8		2	2	1	2								1*	2*	1*	
2	1																
	2		2	1	1												
	3	1	2														
	4		2	2	2												
	5	2	2	2	2												
	6	1	1														
	7	2	1	1													
	8	1	2	1	1												

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

กลุ่มที่	เบอร์	จำนวนครั้งในการผสม															
		วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6		วันที่ 7		วันที่ 8	
		เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น
3	1																
	2																
	3																
	4	2	1	1													
	5	2	1														
	6	2	1	1	1												
	7		2	1								3*	2*				
	8	1															

หมายเหตุ: วันที่ 1 คือ วันแรกที่พบการเป็นสัด

* คือ แพะแสดงการเป็นสัดแบบมีการพักยก

ตารางภาคผนวก 4 จำนวน CL บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง ของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

กลุ่มที่	เบอร์	จำนวน CL บนรังไข่		
		ข้างซ้าย	ข้างขวา	รวม
1	1	1	0	1
	2	2	0	2
	3	1	2	3
	4	1	1	2
	5	2	1	3
	6	1	1	2
	7	2	1	3
	8	2	1	3
	รวม	12	7	19
	$\bar{X}\pm SD$			2.38±0.74
2	1	0	0	0
	2	1	3	4
	3	1	0	1
	4	2	3	5
	5	3	1	4
	6	1	4	5
	7	4	7	11
	8	2	3	5
	รวม	14	21	35
	$\bar{X}\pm SD$			4.37±3.29

ตารางภาคผนวก 4 (ต่อ)

กลุ่มที่	เบอร์	จำนวน CL บนรังไข่		
		ข้างซ้าย	ข้างขวา	รวม
3	1	0	0	0
	2	0	1	1
	3	1	3	4
	4	7	2	9
	5	3	4	7
	6	1	0	1
	7	2	2	4
	8	3	6	9
	รวม	17	18	35
	$\bar{X}\pm SD$			4.38±3.62

ตารางภาคผนวก 5 จำนวนกระเปาะไข่ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ บนรังไข่ทั้ง 2 ข้าง ของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

กลุ่มที่	เบอร์	ขนาดเล็ก (0.2 -<0.4 ซม.)	ขนาดกลาง (0.4-0.5 ซม.)	ขนาดใหญ่ (>0.5 ซม.)
1	1	14	4	3
	2	8	4	8
	3	10	3	5
	4	0	2	4
	5	4	3	5
	6	8	0	5
	7	11	5	5
	8	18	3	0
	รวม	73	24	35
	$\bar{X}\pm SD$	9.13±5.59	3.00±1.51	4.38±2.26
2	1	14	1	3
	2	9	5	2
	3	14	0	3
	4	1	0	3
	5	12	0	11
	6	0	0	2
	7	0	3	1
	8	13	1	3
	รวม	63	10	28
	$\bar{X}\pm SD$	7.87±6.45	1.25±1.83	3.5±3.12

ตารางภาคผนวก 5 (ต่อ)

กลุ่มที่	เบอร์	ขนาดเล็ก (0.2 -<0.4 ซม.)	ขนาดกลาง (0.4-0.5 ซม.)	ขนาดใหญ่ (>0.5 ซม.)
3	1	0	5	4
	2	4	4	5
	3	2	4	2
	4	0	1	6
	5	8	0	2
	6	13	3	6
	7	10	2	5
	8	10	0	1
	รวม	47	19	31
	$\bar{X}\pm SD$	5.88±5.03	2.38±1.92	3.88±1.96

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus ของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	981.55	490.77	2.71^{NS}
Error	114	20624.45	180.92	
Total	116	21606.00		

CV = 106.60

ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ estrus ของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	83.79	41.89	0.22^{NS}
Error	114	21674.24	190.12	
Total	116	21758.03		

CV = 60.54

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ metestrus ของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	27.79	13.89	0.07^{NS}
Error	114	23014.43	201.88	
Total	116	23042.22		

CV = 74.69

ตารางภาคผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ diestrus ของวงรอบสั้น วงรอบปกติ และวงรอบยาว

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	18492980.27	9246490.13	43.50*
Error	114	24230354.92	212546.98	
Total	116	42723335.19		

CV = 64.87

Duncan's Multiple Range Test

Alpha = 0.05 df = 114 MSE = 212546.98

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	1220.9	43	long cycle
B	470.6	57	normal cycle
C	224.9	17	short cycle

ตารางภาคผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus ของวงรอบสั้น

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	3	559943.34	186647.78	107.79**
Error	64	110820.04	1731.56	
Total	67	670763.38		

CV = 61.10

Duncan's Multiple Range Test

Alpha = 0.01 df = 64 MSE = 1731.56

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	224.90	17	diestrus
B	21.76	17	estrus
B	20.10	17	metestrus
B	5.65	17	proestrus

ตารางภาคผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus ของวงรอบปกติ

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	3	8722231.85	2907410.62	3608.79**
Error	224	180464.69	805.65	
Total	227	8902696.54		

CV = 21.53

Duncan's Multiple Range Test

Alpha = 0.01 df = 224 MSE = 805.65

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	470.57	57	diestrus
B	23.64	57	estrus
B	19.03	57	metestrus
B	14.15	57	proestrus

ตารางภาคผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus ของวงรอบยาว

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	3	46668999.46	15556333.15	108.87**
Error	168	24004383.23	142883.23	
Total	171	70673382.69		

CV = 118.60

Duncan's Multiple Range Test

Alpha = 0.01 df = 168 MSE = 142883.23

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	1220.92	43	diestrus
B	22.03	43	estrus
B	18.59	43	metestrus
B	13.35	43	proestrus

ตารางภาคผนวก 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus, metestrus และ diestrus ของวงรอบเฉลี่ย

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	3	42087848.44	14029282.81	152.13**
Error	464	42789741.34	92219.27	
Total	467	84877589.78		

CV = 158.77

Duncan's Multiple Range Test

Alpha = 0.01 df = 464 MSE = 92219.27

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	710.64	117	diestrus
B	22.78	117	estrus
B	19.02	117	metestrus
B	12.61	117	proestrus

ตารางภาคผนวก 14 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมน จนถึงเวลาที่แม่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ proestrus ระหว่างกลุ่มที่ 2 และ 3

T-TEST PROCEDURE

KIND	N	Mean	Std Dev
A (PMSG)	7	100.76	54.60
B (PMSG+HCG)	5	132.47	32.68

For Ho : F' = 2.79^{NS} DF = (6,4) Prob > F' = 0.3397

ตารางภาคผนวก 15 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาหลังจากฉีดฮอร์โมน จนถึงเวลาที่แม่แพะแสดงการเป็นสัดในระยะ estrus ระหว่างกลุ่มที่ 2 และ 3

T-TEST PROCEDURE

KIND	N	Mean	Std Dev
A (PMSG)	7	106.81	51.93
B (PMSG+HCG)	5	138.00	30.76

For Ho : F' = 2.85^{NS} DF = (6,4) Prob > F' = 0.3302

ตารางภาคผนวก 16 ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของจำนวนกระเปาะไข่ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ บนรังไข่ระหว่างกลุ่มทดลอง

Statistic	DF	Value	Prob
Chi - Square	4	5.849	0.211^{NS}

ตารางภาคผนวก 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	12.87	6.44	0.22^{NS}
Error	14	411.32	29.38	
Total	16	424.19		

CV = 85.36

ตารางภาคผนวก 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ estrus ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	744.83	372.41	2.52^{NS}
Error	14	2071.05	147.93	
Total	16	2815.88		

CV = 46.73

ตารางภาคผนวก 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ metestrus ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	279.37	139.68	0.84^{NS}
Error	14	2314.62	165.33	
Total	16	2593.99		

CV = 84.74

ตารางภาคผนวก 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus และ metestrus ของกลุ่มควบคุม

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	380.65	190.32	3.35^{NS}
Error	12	681.81	56.82	
Total	14	1062.46		

CV = 60.55

ตารางภาคผนวก 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus และ metestrus ของกลุ่ม PMSG

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	2854.00	1427.00	19.50**
Error	18	1316.99	73.17	
Total	20	4170.99		

CV = 47.06

Duncan's Multiple Range Test

Alpha = 0.01 df = 18 MSE = 73.17

Duncan Grouping	Mean	N	TRT
A	33.87	7	estrus
B	14.69	7	metestrus
B	5.96	7	proestrus

ตารางภาคผนวก 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของระยะ proestrus, estrus และ metestrus ของกลุ่ม PMSG+HCG

SOV	DF	SS	MSE	F
TRT	2	818.28	409.14	1.75^{NS}
Error	12	2798.18	233.18	
Total	14	3616.46		

CV = 95.44