

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 ข้อดีของการเลี้ยงแกะ และแกะพันธุ์ขน

ข้อดีของการเลี้ยงแกะ คือ เป็นปศุสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ใช้พื้นที่น้อยเมื่อเทียบกับสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ชนิดอื่น เช่น โค และกระบือ นอกจากนั้นแล้วแกะยังสามารถให้ผลผลิตและผลตอบแทนเร็วกว่าการเลี้ยงโค และยังสามารถให้ผลผลิตทั้ง เนื้อ ขน และหนัง ได้ โดยแกะพันธุ์ขนที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นแกะที่ให้ขนคุณภาพดี และให้ขนเส้นใยละเอียด เป็นอันดับหนึ่งของโลก คือ พันธุ์เมอริโน (Merino) (ภาพที่ 2.1) ซึ่งมีถิ่นกำเนิดที่ประเทศสเปน อีกทั้งยังใช้แกะพันธุ์เมอริโนเป็นต้นพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์แกะอื่นๆ แกะพันธุ์เมอริโนเล็มหญ้าเก่ง โดยลักษณะของแกะพันธุ์เมอริโน คือ มีขนสีขาว ตัวผู้มีเขา น้ำหนักโตเต็มที่ 75 กิโลกรัม ตัดขนได้ 4-5 กิโลกรัม ส่วนตัวเมียไม่มีเขา น้ำหนักโตเต็มที่ 65 กิโลกรัม ตัดขนได้ 3-4 กิโลกรัม (บุญเสริม, 2547)



ภาพที่ 2.1 แกะพันธุ์เมอริโน

ที่มา: ILRI-SLU (2010)

2.2 ข้อมูลลักษณะทางการสืบพันธุ์ และประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแกะขนพันธุ์เมอริโน

ข้อมูลลักษณะทางการสืบพันธุ์ทั่วไปของแกะเพศเมีย พบว่า แกะเพศเมียเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เมื่อมีอายุ 6-12 เดือน มีวงรอบการเป็นสัดระหว่าง 17-19 วัน โดยมีระยะเวลาการเป็นสัดแตกต่างกันตามชนิดของแกะเพศเมีย ซึ่งแกะสาวมีระยะเวลาการเป็นสัด 20-36 ชั่วโมง ที่ยาวนานกว่าในแม่แกะ ซึ่งมีระยะเวลาการเป็นสัด 9-12 ชั่วโมง และมีระยะเวลาการตั้งท้อง 140-150 วัน (ตารางที่ 2.1) การผสมพันธุ์โดยใช้พ่อพันธุ์แกะคุมฝูงแม่พันธุ์แกะ ในอัตราส่วนพ่อพันธุ์แกะหนุ่ม 1 ตัว ต่อ แม่พันธุ์แกะ 10-15 ตัว หรือในอัตราส่วนพ่อพันธุ์แกะอายุ ≥ 2 ปี 1 ตัว ต่อ แม่พันธุ์แกะ 20-30 ตัว โดยปกติแล้วแกะที่เลี้ยงในเขตอบอุ่น (temperate zone) จะมีการสืบพันธุ์เป็นฤดูกาล (seasonal breeding) แต่แกะที่เลี้ยงในเขตร้อน (tropical zone) แกะเพศเมียมีวงรอบการเป็นสัด และสามารถสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี (บุญเสริม, 2547)

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลลักษณะทางการสืบพันธุ์ทั่วไปของแกะเพศเมีย

ลักษณะทางการสืบพันธุ์	ระยะเวลา
อายุเมื่อถึงวัยหนุ่มสาว	6-12 เดือน
วงรอบการเป็นสัด	17-19 วัน
ระยะเวลาการเป็นสัด	
แกะสาว	20-36 ชั่วโมง
แกะนาง	9-12 ชั่วโมง
ระยะเวลาการตั้งท้อง	140-150 วัน

ที่มา: ดัดแปลงจาก บุญเสริม (2547)

การศึกษาแกะชนพันธุ์เมอริโน พบว่า ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแกะจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของข้อมูลที่สำคัญ คือ ความสมบูรณ์พันธุ์ (fertility) ความดกของการให้ลูก (prolificacy) และอัตราการมีชีวิตรอดของลูกแกะ (lamb survival rate) (Oldham et al., 1990) โดยจากการศึกษาในแกะชนพันธุ์เมอริโนที่เลี้ยงในเขตอบอุ่น ซึ่งมีการสืบพันธุ์เป็นแบบฤดูกาล พบว่า ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง มีนาคม มีจำนวนของลูกแกะที่เกิดต่อแม่แกะที่คลอดลูก ต่ำที่สุด คือ 1.29 ตัวต่อแม่ (ตารางที่ 2.2) และ ช่วงเดือนมิถุนายน ถึง กรกฎาคม มี จำนวนเฉลี่ยของลูกแกะที่มีชีวิตรอดทั้งหมดมากที่สุด คือ 0.86 ตัว (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 อิทธิพลของฤดูกาลต่อประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ และอัตราการมีชีวิตรอดของลูกในแกะชนพันธุ์เมอริโน

	ช่วงเวลา (เดือน)		
	กุมภาพันธ์-มีนาคม	มิถุนายน-กรกฎาคม	ตุลาคม-พฤศจิกายน
ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์			
จำนวนของแม่แกะที่คลอดลูก (ตัว)	239	344	339
จำนวนของลูกแกะที่เกิด (ตัว)	287	435	422
จำนวนของลูกแกะที่เกิด ต่อ แม่แกะที่คลอดลูก (ตัว)	1.29 ± 0.04^a	1.35 ± 0.04^b	1.33 ± 0.04^b
อัตราการมีชีวิตรอดของลูกแกะ			
จำนวนเฉลี่ยของลูกแกะที่มีชีวิตรอดขณะเกิด (ตัว)	0.96 ± 0.07	0.97 ± 0.06	0.94 ± 0.06
จำนวนเฉลี่ยของลูกแกะที่มีชีวิตรอด จนถึงหย่านม (ตัว)	0.87 ± 0.06	0.89 ± 0.06	0.88 ± 0.07
จำนวนเฉลี่ยของลูกแกะหลังหย่านม จนถึงอายุ 100 วัน (ตัว)	0.98 ± 0.04	0.99 ± 0.04	0.98 ± 0.05
จำนวนเฉลี่ยของลูกแกะที่มีชีวิตรอดทั้งหมด (ตัว)	0.81 ± 0.09^b	0.86 ± 0.09^a	0.81 ± 0.10^b

ที่มา: ดัดแปลงจาก Schoeman (1990)

2.2.1 ช่วงวัยเจริญพันธุ์ของแกะเพศเมีย

แกะเริ่มวัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุ 3-4 เดือนตัวเมียจะเป็นสัดยอมให้ตัวผู้ขึ้นทับผสมพันธุ์ได้ควรแยกลูกตัวเมียออกไปเลี้ยงเฉพาะในคอกตัวเมียและจะให้ผสมพันธุ์กันเมื่ออายุ 8 เดือนขึ้นไปเพื่อให้พ่อแม่มีความสมบูรณ์พันธุ์ก่อน มิฉะนั้นอาจทำให้ตัวแม่ไม่พร้อมเลี้ยงลูกนํ้ามน้อย ลูกที่เกิดอาจตัวเล็ก แคระแกรนและอ่อนแอตายลงได้โดยแกะเพศเมียที่มีอายุเริ่มผสมพันธุ์ได้ครั้งแรก เรียกว่า แกะสาว สำหรับแกะที่ผสมพันธุ์แล้วให้ลูกตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไปเรียกว่า แม่แกะหรือแกะนาง

โดยลักษณะการเป็นสัดและแกะเพศเมียสังเกตได้จากอวัยวะเพศบวมแดงกระดิกหางบ่อยขึ้น จะยืนเจียบเมื่อตัวผู้หรือตัวอื่นมายืนประกบติดไม่ค่อยอยู่สุขกระวนกระวายและไม่อยากกินอาหาร ซึ่งระยะทางการเป็นสัดอยู่ในช่วง 17 ± 2 วัน

2.2.2 ช่วงการผสมพันธุ์

เมื่อแม่แกะเป็นสัดแล้วระยะที่เหมาะสมให้ตัวผู้ขึ้นทับคือ 12-18 ชั่วโมงหลังจากที่เห็นอาการการเป็นสัดอัตราส่วนของพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมต่อการผสมคือพ่ออายุ 2 ปีขึ้นไป 1 ตัวต่อแม่ 20-30 ตัว

2.2.3 ช่วงการอุ้มท้อง (ระยะอุ้มท้อง 150 วัน)

ช่วงระยะอุ้มท้องนํ้าหนักแม่จะเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 5 กก. ดังนั้นควรเสริมหญ้า พืชตระกูลถั่วต่างๆ และเสริมอาหารรำข้าว กากถั่วเหลือง หรือวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเช่นข้าวโพด และควรมีนํ้าสะอาดวางให้กินเต็มที่และคอกเลี้ยงควรแห้งสะอาดพื้นคอกแข็งแรงเพื่อป้องกันการแท้งลูก

2.2.4 ช่วงการคลอดลูก

ลักษณะอาการใกล้คลอดลูกของแม่แกะสังเกตจากสะโพกเริ่มขยายหลังแอ่นลง (เพราะท้องหนักขึ้น) เต้านมขยายใหญ่มากขึ้นและหัวนมเต่งอวัยวะเพศบวมแดงและชุ่มชื้น จะไม่นอนแต่ลุกขึ้นเอาเท้าตะกุกพื้นคอกความอยากอาหารลดลง และแม่แกะจะเริ่มเป็นสัดอีกครั้งหลังจากที่คลอดลูกแล้วประมาณ 35-45 วัน ดังนั้นจึงควรระวังหากแม่ยังไม่สมบูรณ์พอเช่นต้องเลี้ยงลูกแฝดควรให้ผสมใหม่เมื่อแม่หย่านมลูกแล้วและมีความพร้อมสมบูรณ์ ถ้าแม่ให้ลูกตัวเดียวสามารถผสมได้เลยเมื่อเป็นสัด (กรมปศุสัตว์, 2554)

2.3 เป้าหมายประสิทธิภาพการผลิตของแกะที่เลี้ยงในประเทศไทย

ปัจจัยหลักที่สำคัญที่เกษตรกรผู้เลี้ยงแกะต้องคำนึงถึง คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์ม ซึ่งการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตแกะสามารถพิจารณาได้ 2 แนวทาง คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ เช่น การลดช่วงห่างของการให้ลูก ซึ่งแม่แกะควรมีช่วงทางการให้ลูกไม่ยาวนานมาก เพื่อเพิ่มจำนวนครั้งของการให้ลูก เมื่อแม่แกะคลอดลูกในแต่ละครั้งแล้วจำนวนลูกแกะที่เกิดควรมีชีวิตรอดไปถึงหย่านม โดยข้อมูลนี้จะสอดคล้องกับอัตราการตายของลูกแกะระยะหลังคลอดถึงหย่านม นอกจากนี้แนวทางที่สอง คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต เช่น การเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของลูกแกะหลังหย่านม จะส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของนํ้าหนักตัวของแกะเมื่อส่งขายตลาด โดยลูกแกะหลังหย่านมถือว่าเป็นผลผลิตหลักของฟาร์ม (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 เป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแกะของประเทศไทย

ประสิทธิภาพการผลิต	เป้าหมาย	เอกสารอ้างอิง
การสืบพันธุ์	ลดช่วงห่างของการให้ลูก จาก 10-12 เดือน เป็น 7-8 เดือน จำนวนลูกแกะหย่านมไม่น้อยกว่า 1.5 ตัวต่อแม่ ต่อปี	กรมปศุสัตว์ (2554) ชำนาญ และคณะ (2556)
การเจริญเติบโต	อัตราการเจริญเติบโตของลูกแกะหลังหย่านมไม่น้อยกว่า 100 กรัมต่อตัวต่อวัน น้ำหนักของแกะขุนเมื่อส่งขายตลาดไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัม	ชำนาญ และคณะ (2556) ชำนาญ และคณะ (2556)
ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมปศุสัตว์ (2554) และ ชำนาญ และคณะ (2556)		

2.4 เทคโนโลยีการสืบพันธุ์ขั้นพื้นฐาน

เทคโนโลยีการสืบพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแกะมีความหลากหลายซึ่งแต่ละอย่างมีความยากง่ายหรือสลับซับซ้อนแตกต่างกัน เทคโนโลยีการสืบพันธุ์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การเก็บและรักษาน้ำเชื้อ วิธีการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อชนิดสดและแช่แข็ง การผสมเทียมโดยการกำหนดเวลา การเหนี่ยวนำและควบคุมการทำงานของรังไข่ เป็นต้น ส่วนเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ การเพาะเลี้ยงเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิในห้องปฏิบัติการ การเก็บรักษาและเพาะเลี้ยงตัวอ่อน การคัดเพศเซลล์สืบพันธุ์และตัวอ่อน วิธีการย้ายฝากตัวอ่อนและการโคลนนิ่ง เป็นต้น การเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการตกไข่ (estrous and ovulation synchronization) โดยใช้ฮอร์โมน จัดเป็นเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ขั้นพื้นฐานชนิดหนึ่งที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง สามารถลดระยะห่างของการให้ลูกและลดแรงงานในการเลี้ยงแกะได้ เนื่องจากการใช้โปรแกรมฮอร์โมนเพื่อเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการตกไข่สามารถกำหนดเวลาการตกไข่ และการผสมพันธุ์ได้ถูกต้อง แม่นยำ (Ryan et al., 1992; Joyce et al., 1998) รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาการเป็นสัดเจี๊ยบ (Stenbak et al., 2001; Stenbak et al., 2003) ถึงแม้เทคโนโลยีดังกล่าวนี้จะให้ผลดีต่อการกระตุ้นการทำงานของรังไข่ แต่ความแปรปรวนของผลการตอบสนองต่อฮอร์โมนจะแตกต่างกันไปตามชนิด พันธุ์ และ สภาพสิ่งแวดล้อม สำหรับวิธีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการตกไข่ในแกะมีประโยชน์ต่อการผลิตแกะเชิงอุตสาหกรรมในอนาคตโดยสามารถทำได้ทั้งวิธีการควบคุมให้ระยะหลังตกไข่ หรือที่เรียกว่า luteal phase สั้นลงหรือยาวนานขึ้น การศึกษาวิธีควบคุมให้ระยะหลังตกไข่ให้สั้นลงโดยใช้โปรสตาแกลนดิน และการควบคุมระยะหลังตกไข่ให้ยาวนานขึ้นโดยใช้โปรเจสเตอโรน (ตารางที่ 2.4) นิยมทำควบคู่กับการกระตุ้นเพื่อเพิ่มการตกไข่สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ได้แก่ ฮอร์โมน FSH ฮอร์โมน hCG และฮอร์โมน PMSG

ตารางที่ 2.4 รายละเอียดของฮอร์โมนชนิดต่างๆ ที่นิยมใช้ในโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่ในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก (แพะและแกะ)

ชนิดของฮอร์โมน	ชื่อทางการค้า	สารออกฤทธิ์	ขนาดที่ใช้
พรอสตาแกลนดินส์เอฟทูอัลฟา	Estrumate®	Cloprostenol sodium	125 µg ฉีดใต้ผิวหนัง
	Lutalyse®	Dinoprost tromethamine	5 mg ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
โปรเจสเตอโรนสังเคราะห์	Syncro-Mate-B®	Norgestomet	2-6 mg ฝังใต้ผิวหนัง
	Chronogest® และ Chronolone®	Fluorogestone acetate	30-45 mg สอดเข้าช่องคลอด
	Sincrocel®	Medroxyprogesterone acetate	60 mg สอดเข้าช่องคลอด
	Alverta®	GMPH	40 mg สอดเข้าช่องคลอด
	CIDR®	Progesterone	สอดเข้าช่องคลอด

ที่มา: ดัดแปลงจาก ไชยณรงค์ และคณะ (2552)

ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า หากต้องการผลิตแกะให้มีประสิทธิภาพ เกษตรกรผู้เลี้ยงจำเป็นต้องคำนึงถึงเป้าหมายหลักในการเลี้ยงที่สำคัญ คือ การเพิ่มจำนวนลูกแกะหย่านมต่อปีให้สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้โดยการลดช่วงห่างการให้ลูก การจัดการการผสมพันธุ์ให้พ่อและแม่พันธุ์แกะมีความสมบูรณ์ เพื่อช่วยเพิ่มจำนวนลูกต่อครอก รวมทั้งการคัดเลือกลูกแกะที่เกิดจากลูกแฝดมาเลี้ยงเป็นพ่อและแม่พันธุ์ต่อไป (กรมปศุสัตว์, 2554) นอกจากนั้นแล้วรูปแบบการเลี้ยงแกะของเกษตรกรส่วนใหญ่แล้วเป็นแบบปล่อยเลี้ยงตามทุ่งหญ้าสาธารณะในตอนกลางวัน และตอนกลับมาขังคอกในตอนเย็น ซึ่งผู้เลี้ยงยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการจัดการการสืบพันธุ์ของแกะที่เลี้ยง ทำให้มีการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อพันธุ์แกะและรุ่นลูกหรือเรียกว่า การผสมพันธุ์แบบเลือดชิด (inbreeding) ซึ่งส่งผลทำให้ลูกแกะที่คลอดออกมามีขนาดเล็ก โตช้า ความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง และอ่อนแอ เนื่องจากได้รับพันธุกรรมด้อยจากการผสมพันธุ์ ซึ่งการประยุกต์ใช้โปรแกรมฮอร์โมนเพื่อเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการตกไข่ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดโอกาสเสี่ยงต่อการผสมพันธุ์แบบเลือดชิด เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถกำหนดกลุ่มแม่พันธุ์แกะให้เป็นสัดและได้รับการผสมพันธุ์จากพ่อพันธุ์แกะที่คัดเลือกไว้แล้ว

จากความสำคัญและที่มาของประเด็นวิจัยดังกล่าว สามารถสร้างกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้โปรแกรมฮอร์โมนเพื่อเพิ่มอัตราการให้กำเนิดลูกแกะของแม่แกะ โดยการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการตกไข่โดยใช้โปรแกรมฮอร์โมน และการกำหนดกลุ่มผสมพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งจะส่งผลทำให้เพิ่มอัตราการตั้งท้อง อัตราการให้กำเนิดลูก รวมทั้งจะช่วยลดปัญหาการผสมแบบเลือดชิดของแกะพันธุ์ขุนที่เลี้ยงภายใต้สภาพแวดล้อมบนที่สูงได้

2.5 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ท้องว่างหลังได้โปรแกรมฮอร์โมน โปรแกรมที่ 1 กระตุ้น 5 วัน ด้วย controlled internal drug release (CIDR)+GnRH+PG+eCG และโปรแกรมที่ 2 กระตุ้น 7 วัน ด้วย controlled internal drug release (CIDR)+GnRH+PG+eCG

2.5.1 ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่แกะหลังได้รับโปรแกรมฮอร์โมน

จากการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ท้องว่างจำนวน 40 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 ตัว ที่ถูกกระตุ้นด้วยโปรแกรมฮอร์โมน 5 วัน และ 7 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG ผลพบว่า แม่แกะพันธุ์ชนทั้ง 2 กลุ่มการทดลองมีการแสดงอาการเป็นสัดทุกตัว โดยคิดเป็น 100.0% (ตารางที่ 2.5)

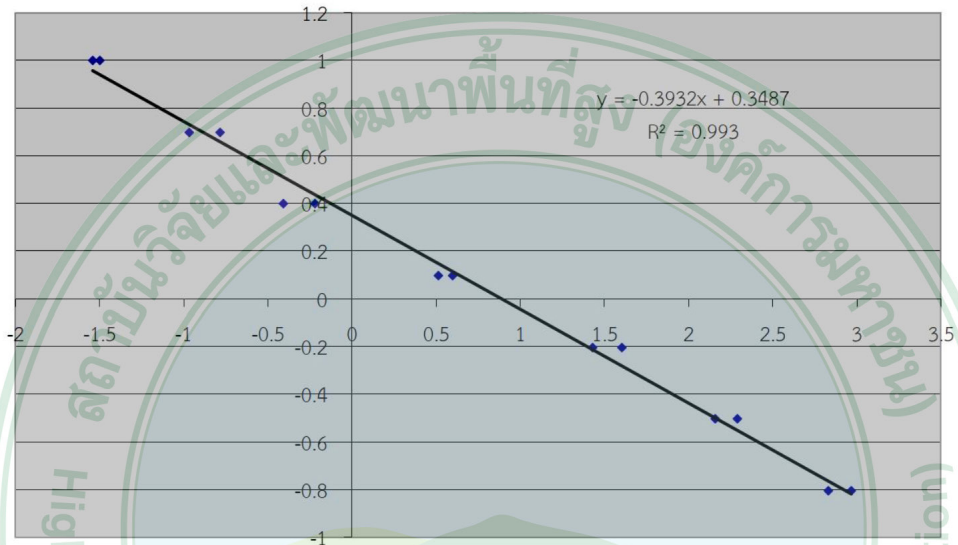
จากการตรวจการตั้งท้องโดยใช้เครื่อง ultrasound หลังการผสมพันธุ์ ผลพบว่า แม่แกะที่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนกระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG มีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 70% และ แม่แกะที่ได้รับโปรแกรมฮอร์โมนกระตุ้น 7 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG มีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 75% ซึ่งแม่แกะทั้ง 2 กลุ่มการทดลองมีอัตราการตั้งท้องที่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2.5)

ตารางที่ 2.5 ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ได้รับโปรแกรมกระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG หรือได้รับโปรแกรม กระตุ้น 7 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG

	กลุ่มการทดลอง		P-value
	โปรแกรมฮอร์โมน 5 วัน	โปรแกรมฮอร์โมน 7 วัน	
แกะทดลอง (ตัว)	20	20	-
แกะที่แสดงอาการเป็นสัด (ตัว)	20	20	-
อัตราการเป็นสัด (%)	100.0	100.0	1.00
แกะที่ได้รับการผสมพันธุ์ (ตัว)	20	20	-
แกะที่ตั้งท้อง (ตัว)	14	15	-
อัตราการตั้งท้อง (%)	70.0	75.0	0.727

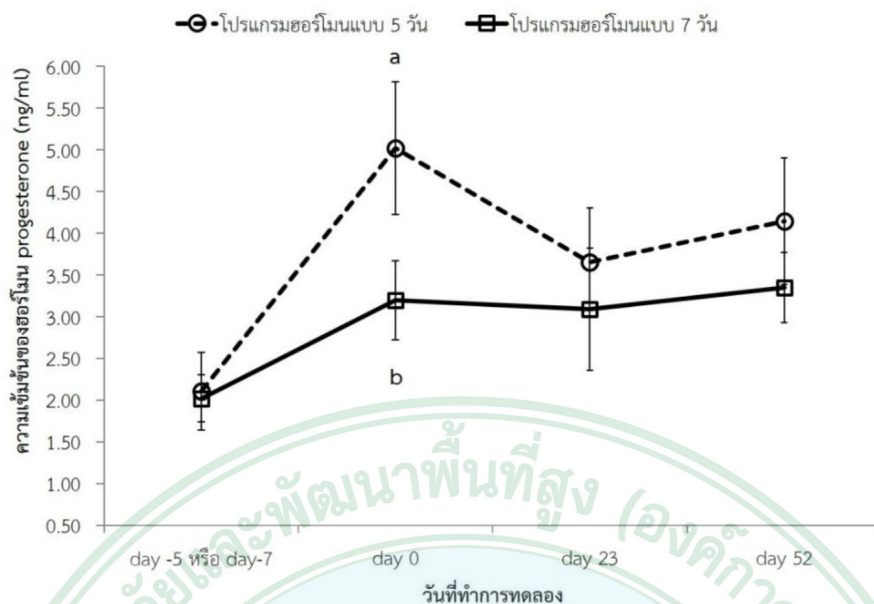
2.5.2 ความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ในแม่แกะหลังได้รับโปรแกรมฮอร์โมน

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดของแม่แกะทั้ง 40 ตัว โดยทำการวิเคราะห์ระดับเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ด้วยเทคนิค Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) จากกราฟมาตรฐาน (Standard curve) ของฮอร์โมน progesterone โดยมีค่า R^2 (Coefficient of determination) เท่ากับ 0.993 และมีสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone มาตรฐาน และค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) เท่ากับ $y = -0.3932x + 0.3487$ (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 กราฟมาตรฐาน (Standard curve) ของฮอร์โมน progesterone

ก่อนสอดแท่งฮอร์โมน CIDR ในโปรแกรมฮอร์โมนแบบ 5 วัน และแบบ 7 วัน (day -5 และ day -7) พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ในเลือด ระหว่างแม่แกะทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (2.11 ± 0.47 เทียบกับ 2.02 ± 0.28 ng/ml) ($P=0.87$) ในวันที่สอดแท่งฮอร์โมน CIDR ออกจากช่องคลอด (day 0) พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone มีปริมาณที่สูงในเลือด (5.02 ± 0.79 เทียบกับ 3.20 ± 0.48 ng/ml) ($P=0.05$) ในแม่แกะที่ได้รับโปรแกรมกระตุ้น 5 วัน เมื่อเทียบกับ แม่แกะที่ได้รับโปรแกรมกระตุ้น 7 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG แต่อย่างไรก็ตามในวันที่ 23 หลังสอดแท่งฮอร์โมน CIDR ออกจากช่องคลอด (day 23) (3.65 ± 0.66 เทียบกับ 3.09 ± 0.74 ng/ml) และหลังจากผสมพันธุ์แล้ว 52 วัน (day 52) (4.14 ± 0.76 เทียบกับ 3.35 ± 0.42 ng/ml) พบว่า แม่แกะที่ได้รับโปรแกรมแบบ 5 วัน และโปรแกรมแบบ 7 วัน มีความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (ภาพที่ 2.3)



ภาพที่ 2.3 ความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ได้รับโปรแกรมหอริโมนกระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG หรือได้รับโปรแกรมหอริโมนกระตุ้น 7 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG

2.6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการนำฮอริโมน CIDR กลับมาใช้ใหม่ในโปรแกรมหอริโมนเพื่อเหนี่ยวนำการเป็นสัด

2.6.1 ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่แกะหลังได้รับโปรแกรมหอริโมน

จากการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ท้องว่างจำนวน 40 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 ตัว ที่ถูกกระตุ้นด้วยโปรแกรมหอริโมนดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือ โปรแกรมหอริโมนกระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG ที่ใช้ CIDR แบบแท่งใหม่ (new-used CIDR) หรือที่ใช้ CIDR แบบที่ผ่านการใช้มาแล้วหนึ่งครั้ง (once-used CIDR) ผลพบว่า แม่แกะพันธุ์ชนทั้ง 2 กลุ่มการทดลองมีการแสดงอาการเป็นสัดทุกตัว โดยคิดเป็น 100.0% (ตารางที่ 2.6)

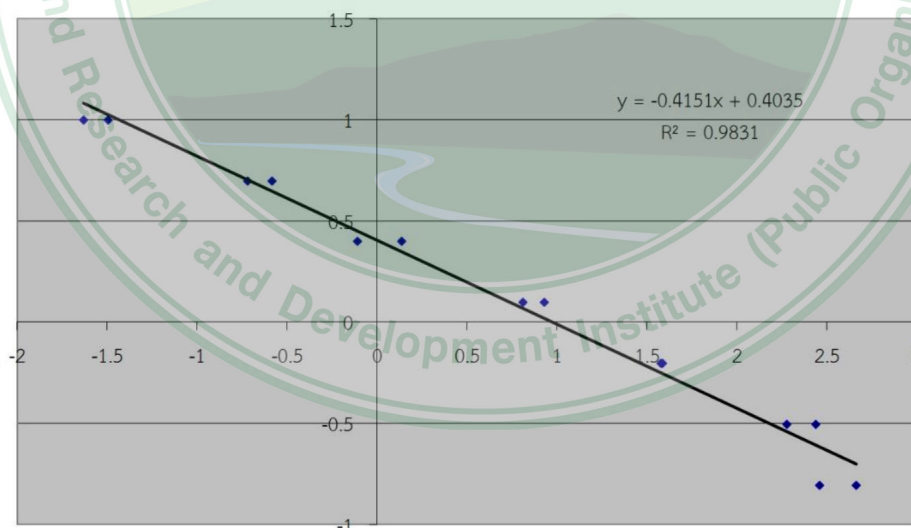
จากการตรวจการตั้งท้องโดยใช้เครื่อง ultrasound หลังการผสมพันธุ์ พบว่า แม่แกะที่ได้รับ CIDR แบบแท่งใหม่มีอัตราการตั้งท้อง เท่ากับ 90% และ แม่แกะที่ได้รับ CIDR แบบที่ผ่านการใช้มาแล้วหนึ่งครั้ง มีอัตราการตั้งท้อง เท่ากับ 75% ซึ่งแม่แกะทั้ง 2 กลุ่มการทดลอง มีอัตราการตั้งท้องที่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ได้รับโปรแกรมกระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG ที่ใช้ CIDR แบบแท่งใหม่ (new-used CIDR) หรือที่ใช้ CIDR แบบที่ผ่านการใช้มาแล้วหนึ่งครั้ง (once-used CIDR)

	กลุ่มการทดลอง		P-value
	CIDR แบบแท่งใหม่	CIDR แบบที่ผ่านการใช้มาแล้วหนึ่งครั้ง	
แกะทดลอง (ตัว)	20	20	-
แกะที่แสดงอาการเป็นสัด (ตัว)	20	20	-
อัตราการเป็นสัด (%)	100.0	100.0	1.00
แกะที่ได้รับการผสมพันธุ์ (ตัว)	20	20	-
แกะที่ตั้งท้อง (ตัว)	19	15	-
อัตราการตั้งท้อง (%)	90.0	75.0	0.08

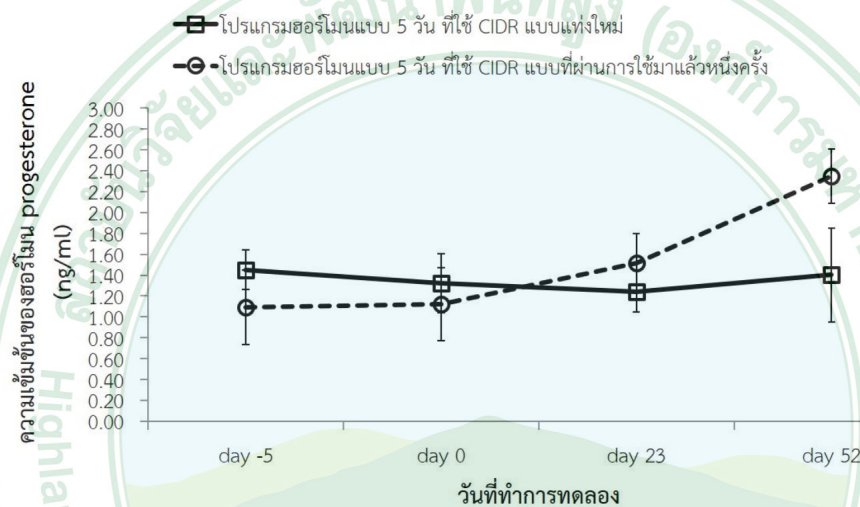
2.6.2 ความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ในแม่แกะหลังได้รับโปรแกรมฮอร์โมน

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดของแม่แกะทั้ง 40 ตัว โดยทำการวิเคราะห์ระดับเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ด้วยเทคนิค Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) จากกราฟมาตรฐาน (Standard curve) ของฮอร์โมน progesterone โดยมีค่า R^2 (Coefficient of determination) เท่ากับ 0.9831 และมีสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone มาตรฐาน และค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) เท่ากับ $y = -0.4151x + 0.4035$ (ภาพที่ 2.4)



ภาพที่ 2.4 กราฟมาตรฐาน (Standard curve) ของฮอร์โมน progesterone

ช่วงระหว่างก่อนสอดแท่งฮอร์โมน CIDR (day -5) หลังสอดแท่งฮอร์โมน CIDR เป็นเวลา 5 วัน (day 0) 23 วัน หลังสอดแท่งฮอร์โมน CIDR ออกจากช่องคลอด (day 23) และ 52 วัน หลังสอดแท่งฮอร์โมน CIDR ออกจากช่องคลอด (day 52) พบว่า แม่แกะที่ได้รับโปรแกรมกระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG ที่ใช้ CIDR แบบแท่งใหม่ และที่ใช้ CIDR แบบที่ผ่านการใช้มาแล้วหนึ่งครั้ง มีความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ในวันที่ day -5 (1.45 ± 0.35 เทียบกับ 1.09 ± 0.19 ng/ml) ($P=0.38$), day 0 (1.32 ± 0.35 เทียบกับ 1.12 ± 0.28 ng/ml) ($P=0.66$), day 23 (1.24 ± 0.28 เทียบกับ 1.52 ± 0.20 ng/ml) ($P=0.43$) และ day 52 (1.40 ± 0.26 เทียบกับ 2.35 ± 0.45 ng/ml) ($P=0.08$) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.5 ความเข้มข้นของฮอร์โมน progesterone ของแม่แกะพันธุ์ชนที่ได้รับโปรแกรม กระตุ้น 5 วัน ด้วย CIDR+GnRH+PG+eCG ที่ใช้ CIDR แบบแท่งใหม่ (new-used CIDR) หรือที่ใช้ CIDR แบบที่ผ่านการใช้มาแล้วหนึ่งครั้ง (once-used CIDR)