

บทที่ 4

การสืบพันธุ์ของสัตว์

บทนำ

การสืบพันธุ์ (reproduction) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ขึ้นมาจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน โดยที่สิ่งมีชีวิตรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นจะทดแทนสิ่งมีชีวิตรุ่นเก่าที่ตายไป ทำให้สิ่งมีชีวิตเหลือรอดอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์ เกิดขึ้นเมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มที่ สัตว์เพศผู้สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (อสุจิ) และสัตว์เพศเมียสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) ในระหว่างผสมพันธุ์ของสัตว์ อสุจิเข้าไปผสมกับไข่ เรียกว่า การปฏิสนธิ ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิก็เจริญเติบโตเป็นตัวใหม่ต่อไป ชีวิตทางการสืบพันธุ์ของสัตว์เกี่ยวข้องกับวัยหนุ่มสาว อายุเมื่อสมบูรณ์พันธุ์เต็มที่ ฤดูกาลผสมพันธุ์ วงรอบการเป็นสัตว์ สภาวะปกติทางการสืบพันธุ์ภายหลังคลอด และการสืบสภาพทางการสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ของสัตว์เพศผู้

การเข้าสู่วัยหนุ่ม

การเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ของสัตว์เพศผู้ หมายถึง การที่สัตว์เพศผู้นั้นเริ่มมีความสามารถในการสืบพันธุ์ได้ ซึ่งจะถือว่าสัตว์เพศผู้เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์แล้วก็ต่อเมื่อสัตว์ผู้นั้นได้มีการหลั่งฮอร์โมน testosterone มีการสร้างตัวอสุจิแล้ว และอวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เจริญเติบโตและพัฒนาอย่างสมบูรณ์แล้ว ทำให้สัตว์ตัวนั้นสามารถทำการผสมพันธุ์และทำให้สัตว์เพศเมียตั้งท้องได้ ทั้งนี้การที่สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์นั้น ไม่ได้หมายความว่าสัตว์มีความเจริญทางเพศสมบูรณ์เต็มที่ (sexual maturity) เพราะเมื่อสัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์แล้ว สัตว์จะต้องใช้เวลาเจริญเติบโตต่อไปอีกระยะหนึ่งจนกระทั่งระบบต่างๆ สามารถทำหน้าที่ได้สูงสุดเต็มที่ตามศักยภาพ สัตว์จึงจะมีความเจริญทางเพศสมบูรณ์เต็มที่ ซึ่งอาจให้คำจำกัดความเพื่อให้เห็นความแตกต่างของคำทั้งสองนี้ได้ว่า การเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์ หมายถึง การเริ่มต้นมีความสามารถในการสืบพันธุ์ได้เป็นครั้งแรก ส่วนการเจริญทางเพศสมบูรณ์เต็มที่ หมายถึง การมีความเจริญทางเพศจนสามารถผสมพันธุ์ได้ผลดีสูงสุดเต็มที่ตามศักยภาพแล้ว ดังนั้นจึงไม่แนะนำให้เริ่มใช้สัตว์เพศผู้เพื่อทำการผสมพันธุ์ทันทีที่สัตว์ผู้นั้นเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม แต่ควรรอไปอีกระยะหนึ่ง เพื่อให้สัตว์ได้มีความเจริญทางเพศสมบูรณ์เสียก่อน (เทวินทร์, 2542)

สำหรับอายุที่สัตว์เลี้ยงบางชนิดเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์และอายุที่เริ่มใช้ผสมพันธุ์นั้น แต่ก็มีปัจจัยต่างๆ หลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออายุของสัตว์ที่จะเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มช้าหรือเร็ว ที่สำคัญได้แก่ ฮอร์โมน พันธุกรรม โภชนาการ และสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.1 อายุที่สัตว์บางชนิดเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มและอายุที่เริ่มใช้ผสมพันธุ์

ชนิดสัตว์	อายุที่เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม (เดือน)		อายุที่เริ่มใช้ผสมพันธุ์ (เดือน)
	เฉลี่ย	ช่วง	
โค	10	6-18	18-24
แกะ	7	4-12	10-14
สุกร	6	4-8	6-8
ม้า	18	12-24	18-24

ที่มา: Acker (1991)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออายุของสัตว์ที่จะเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มวัยสาวช้าหรือเร็ว มีดังนี้

1. ฮอร์โมน การเริ่มต้นกระตุ้นโดยฮอร์โมนเริ่มต้นที่ไฮโปทาลามัสซึ่งเป็นแหล่งผลิตโกนาโดโทรปินริลีสซิงฮอร์โมนหรือ GnRH จากนั้น GnRH จะไปกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้หลั่งฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน คือ SSH และ ICSH ซึ่ง ICSH จะไปกระตุ้นเลย์ดีกเซลล์ให้เพิ่มจำนวนและหลังเทสโทสเตอโรน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทสโทสเตอโรนออกมามากขึ้น แล้ว SSH จะออกฤทธิ์ร่วมกับเทสโทสเตอโรนกระตุ้นให้เกิดการสร้างตัวสุจิตามกระบวนการสเปิร์มาโตเจเนซิสขึ้น ดังนั้นการทำงานร่วมกันของฮอร์โมนเหล่านี้จึงทำให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม โดยฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนและโกนาโดโทรปินจะร่วมกันกระตุ้นให้เริ่มมีการสร้างตัวสุจิขึ้น ในขณะที่เดียวกันแอนโดรเจนจะกระตุ้นการเจริญขององคชาติและต่อมร่วมที่จำเป็นสำหรับการสืบพันธุ์ และท้ายที่สุดจะทำให้สัตว์เริ่มมีความกำหนด เมื่อสัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มและระดับฮอร์โมนแอนโดรเจนสูงขึ้น จะทำให้สัตว์มีลักษณะของการเป็นเพศผู้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การทำงานของฮอร์โมนต่างๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย คือ พันธุกรรม โภชนาการ และสิ่งแวดล้อม ทำให้สัตว์มีพัฒนาการในระยะต่างๆ แตกต่างกันไปในช่วงเวลาต่างๆ

2. พันธุกรรม พันธุกรรมมีอิทธิพลต่อการเริ่มต้นเข้าสู่วัยหนุ่มของสัตว์ทุกชนิด ตัวอย่างในโคที่เห็นได้ชัดเจน คือ อายุที่เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มของโคพันธุ์เจอร์ซี และซานตาเกอร์ทรูตีส ซึ่งเป็นโคที่มีขนาดร่างกายแตกต่างกันมาก ทั้งนี้เมื่อเติบโตภายใต้ภาวะโภชนาการปกติทุกๆ ไป โคพันธุ์เจอร์ซี จะเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มเมื่ออายุ 6-8 เดือน ขณะที่โคพันธุ์ซานตาเกอร์ทรูตีส จะเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มเมื่ออายุ 14-18 เดือน เนื่องจากโดยปกติแล้วโคพันธุ์ที่มีขนาดร่างกายใหญ่กว่าจะเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มช้ากว่าพันธุ์ที่มีขนาดร่างกายเล็กกว่า

นอกจากนี้ยังเห็นได้ชัดว่าโคลูกผสมเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มเมื่ออายุน้อยกว่าโคพันธุ์แท้ เช่น โคพันธุ์แท็เฮอร์ฟอร์ด แองกัส และซาร์เลส เริ่มผสมพันธุ์ได้สำเร็จเป็นครั้งแรก โดยมีตัวสุจิที่สมบูรณ์พันธุ์อยู่ในน้ำเชื้อด้วยเมื่ออายุ 57 สัปดาห์ ขณะที่ลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์เหล่านี้เริ่มผสม

พันธุ์ได้โดยมีตัวอสุจิที่สมบูรณ์พันธุ์ด้วย เมื่ออายุเพียง 51 สัปดาห์

ทั้งนี้การคัดเลือกพันธุ์ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี สามารถทำให้ได้สัตว์ที่มีระบบฮอร์โมนซึ่งทำให้การเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มช้าลงหรือเร็วขึ้นได้ เช่น สุกรสายพันธุ์ต่างๆ เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มเมื่ออายุแตกต่างกันมากถึง 5 สัปดาห์

3. โภชนาการ ความแตกต่างของโภชนาการเกิดจากความแตกต่างของปริมาณโภชนาที่ย่อยได้ทั้งหมด (TDN) โปรตีน และส่วนประกอบอื่นๆ ของอาหารที่สัตว์ได้รับ โภชนาการมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม จนอาจกล่าวได้ว่าโภชนาการเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มของสัตว์ การให้อาหารแก่สัตว์ในปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการของสัตว์ (overfeeding) จะช่วยเร่งให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มเร็วขึ้นและมีน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มมากกว่าสัตว์ที่ได้รับอาหารตรงตามความต้องการของร่างกาย นอกจากนี้ยังพบว่าสัตว์ที่ได้รับอาหารในปริมาณมากกว่าความต้องการนี้จะสามารถผลิตน้ำเชื้อได้ปริมาณมากกว่า โดยความเข้มข้นและการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ ความกำหนด และอัตราการผสมติด ไม่แตกต่างจากสัตว์ที่ได้รับอาหารตรงตามความต้องการของร่างกาย แต่ในระยะต่อมาจะมีการตอบสนองทางเพศช้าลงมาก และมักมีปัญหาเรื่องเท้าและขาอ่อนแอ ขณะที่การให้อาหารแก่สัตว์ในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของสัตว์ (underfeeding) จะหน่วงเหนี่ยวให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มช้าลงเล็กน้อย และมีน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มน้อยกว่าสัตว์ที่ได้รับอาหารตรงตามความต้องการของร่างกาย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการที่สัตว์ได้รับโภชนาไม่เพียงพอ นั้น ไปมีอิทธิพลต่อการเริ่มต้นทำงานของฮอร์โมน และปรากฏว่าการเริ่มต้นเข้าสู่วัยหนุ่มของสัตว์นั้นขึ้นอยู่กักระดับพลังงานที่ได้รับจากอาหารมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กัอายุหรือขนาดของร่างกาย โดยขนาดของร่างกายมีอิทธิพลมากกว่าอายุ

4. สิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่ออายุที่สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม ทั้งนี้ความเครียดต่างๆ ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมจะทำให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มช้าลง เช่น การรบกวนของแมลง อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นในอากาศ ความชื้นและของคอกและโรงเรือน ฝุ่นละอองในอากาศ นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมยังอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินอาหารของสัตว์ และสภาพโภชนาการของสัตว์จะส่งผลกระทบต่ออายุที่สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มของสัตว์อีกทอดหนึ่ง

พฤติกรรมกรรมการผสมพันธุ์ของสัตว์เพศผู้

ปศุสัตว์ต่างๆ มักเป็นสัตว์ที่มีการผสมพันธุ์แบบไม่ประจำคู่ (polygamous) คือ ไม่มีการอยู่กันเป็นคู่แต่จะทำการผสมพันธุ์กันโดยไม่เจาะจงเลือกว่าคู่ผสมพันธุ์นั้นจะเป็นสัตว์ตัวเดิมที่เคยผสมพันธุ์กันมาก่อนหรือเป็นสัตว์ตัวใดโดยเฉพาะ ในสัตว์ที่เลี้ยงตัวผู้ร่วมกับตัวเมียเป็นฝูงนั้น สัตว์ตัวเมียที่แสดงอาการเป็นสัดจะดึงดูดสัตว์ตัวผู้ในฝูงโดยสุ่มให้มาทำการผสมพันธุ์

สำหรับสัตว์ตัวผู้นั้นจะมีความต้องการทางเพศหรือความกำหนด (libido) แตกต่างกันไปในตัวแต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ และแต่ละตัว โดยมีแนวโน้มว่าสัตว์ที่ผสมพันธุ์เป็นฤดู เช่น

แกะ จะมีความต้องการทางเพศสูงกว่าสัตว์ที่ผสมพันธุ์ได้ตลอดปี พอสุกรมีความสามารถทางเพศ (sexual capacity) ไม่สูงเท่ากับพ่อโคและพ่อแกะ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการดูแลพอสุกรเป็นอย่างดี เพื่อรักษาระดับความกำหนดของพอสุกรไว้ให้สามารถทำการผสมพันธุ์ได้ดี เช่น ในการขังพอสุกรรวมไว้กับฝูงแม่สุกรในคอกเพื่อให้มีการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาตินั้น จะมีการย้ายพอสุกรไปคุมฝูงแม่สุกรในคอกอื่นๆ ทุก 24 ชั่วโมง หมุนเวียนกันกับพอสุกรตัวอื่นๆ ที่มีอยู่

สัตว์ตัวผู้ที่มีระดับความกำหนดพอสมควรจะตอบสนองต่อการเป็นสัตว์ตัวเมียได้เร็วมาก พฤติกรรมที่ตัวผู้แสดงออกว่าติดตัวเมีย ได้แก่ การตามดมบริเวณอวัยวะเพศของตัวเมีย ใช้จมูกคุนบริเวณบั้นท้ายและสี่ข้างของตัวเมีย ส่งเสียงร้อง กระแทบหรือตบพื้น และ/หรือทำท่ายกการต่อสู้กับสัตว์ตัวผู้ตัวอื่นๆ

ในกรณีของสัตว์ปีกนั้น สัตว์ปีกตัวเมียไม่มีการเป็นสัตว์ตัวผู้จะเป็นฝ่ายเริ่มต้นการเกี้ยวพาราสีและกระบวนการผสมพันธุ์ (mating process) ซึ่งไก่หรือไก่วงตัวผู้จะเดินเข้าไปในฝูงไก่ตัวเมีย และเข้าไปหาตัวเมียซึ่งมีที่ท่าว่าจะยอมรับกว่าตัวอื่น ๆ ไก่ตัวผู้อาจจะใช้เท้าข้างหนึ่งเหยียบบนหลังตัวเมีย หรืออาจเดินไปรอบๆ ตัวเมียพร้อมกับแผ่ขนกระพือปีก จากนั้นทั้งสองฝ่ายจะกระตุ้นซึ่งกันและกันทีละชั้นตอน การตอบสนองของตัวเมียในแต่ละชั้นตอนจะกระตุ้นให้ตัวผู้ดำเนินการกระตุ้นตัวเมียในชั้นต่อไปสลับกันไปมา และในช่วงเวลาสั้น ๆ ก็อาจมีการผสมพันธุ์ขึ้น โดยไก่ตัวผู้จะยืนอยู่บนหลังหรือปีกของตัวเมียที่กางเหยียดออก ไก่ตัวเมียจะยกหางขึ้นสูงขณะที่ตัวผู้จะหุบหางลง ทวารร่วม (cloaca) ของไก่ทั้งสองจะปลิ้นพลิกด้านในออกมา ทำให้ปากทวารของไก่ทั้งสองมาชิดกัน และมีการหลั่งน้ำเชื้อเกิดขึ้น

ส่วนกระบวนการผสมพันธุ์ในปศุสัตว์อื่น ๆ นั้น สัตว์ตัวผู้จะป็นขึ้นทางด้านท้ายของตัวเมียเพื่อสอดใส่องคชาตเข้าสู่ช่องคลอดของตัวเมีย แล้วหลั่งน้ำเชื้อระยะเวลาที่ใช้ในการเกี้ยวพาราสี และระยะเวลาที่ใช้ในการสอดใส่อวัยวะเพศ (penetration) จะแตกต่างกันไประหว่างสัตว์ชนิดต่างๆ ทั้งนี้เป็นเรื่องปกติที่สัตว์ตัวผู้มากกว่าหนึ่งตัวจะทำการผสมพันธุ์ให้สัตว์ตัวเมียตัวเดียวกันเป็นจำนวนหลายครั้ง ในการเป็นสัตว์ครั้งหนึ่งๆ ของตัวเมียนั้น โดยเฉพาะถ้าไม่มีตัวเมียตัวอื่นในฝูงแสดงอาการเป็นสัตว์อยู่ด้วยในระยเวลานั้น

ความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์เพศผู้

จำนวนลูกสัตว์ต่อปีที่เกิดจากพ่อพันธุ์นั้นเป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อพันธุ์แต่ละตัวได้อย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือ แต่หากต้องการที่จะประเมินความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อพันธุ์ก่อนที่จะเริ่มใช้งานก็อาจทำได้โดยการใช้อัลตร้าซาวด์ตรวจสอบน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้จากพ่อพันธุ์สัตว์ตัวนั้น ซึ่งก็แนะนำว่าควรทำการตรวจสอบน้ำเชื้อพ่อพันธุ์เป็นประจำก่อนเริ่มต้นฤดูกาลผสมพันธุ์ เพื่อป้องกันการเสียเวลาและทรัพยากรที่อาจเกิดขึ้นหากพ่อพันธุ์มีความสมบูรณ์พันธุ์ดี

ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้ ได้แก่ ลักษณะทางพันธุกรรม อายุของสัตว์อาหารและการจัดการดูแลสัตว์ สิ่งแวดล้อม สุขภาพของสัตว์ และสภาพจิตใจของสัตว์

1. ลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะที่สัตว์แสดงออกถึงระดับความสมบูรณ์พันธุ์นั้น ส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งแวดล้อม เนื่องจากลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับความสมบูรณ์พันธุ์นั้นมีอัตราพันธุกรรม (heritability) ปานกลางจนถึงต่ำ เช่น สำหรับพ่อโคนม ลักษณะความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อ (sperm concentration) มีอัตราพันธุกรรม 0.28 ลักษณะการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ (motility) มีอัตราพันธุกรรม 0.23 ดังนั้นการคัดเลือกสัตว์เพื่อปรับปรุงลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้ ตามแผนการปรับปรุงพันธุ์จะเห็นผลค่อนข้างช้า ทั้งนี้ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมซึ่งมีผลกระทบมากที่สุดต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้คือเปอร์เซ็นต์ของเซลล์อสุจิที่ผิดปกติ

สัตว์ต่างพันธุ์กันจะผลิตอสุจิได้ต่างกัน ซึ่งโดยทั่วไปพันธุ์ที่มีขนาดร่างกายใหญ่กว่าจะมีปริมาณน้ำเชื้อที่หลังออกมาแต่ละครั้งมากกว่าและมีจำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ มากกว่า ทั้งนี้พบว่าการผสมเลือดชิด (inbreeding) ทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้ลดลง

สำหรับในสุกรนั้นพบว่าสุกรสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงลักษณะอัตราการผลิตเจริณเดบิต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และความหนาไขมันของสัตว์แล้วนั้น จะมีความสมบูรณ์พันธุ์ของสุกรตัวผู้ต่ำกว่าสายพันธุ์ที่ยังไม่มีการปรับปรุงลักษณะเหล่านี้ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าการปรับปรุงลักษณะเหล่านี้ของสุกรทำให้พ่อพันธุ์ขาดความสมดุลทางสรีรภาพ

นอกจากนี้ยังมีลักษณะผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ซึ่งถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม ที่พบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่

1) ลูกอัณฑะไม่ตกลงในถุงอัณฑะ (cryptorchidism) หมายถึง ลักษณะที่ลูกอัณฑะข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างไม่ตกลงมาในถุงอัณฑะ แต่จะยังอยู่ในช่องท้อง ทำให้ลูกอัณฑะดังกล่าวไม่สามารถสร้างอสุจิที่สมบูรณ์พันธุ์ได้เพราะอุณหภูมิในช่องท้องสูงเกินไป

2) ไส้เลื่อนในถุงอัณฑะ (scrotal hernia) เนื่องจากช่องเปิดเล็กๆ ที่อยู่บริเวณขาหนีบ (inguinal canal) ไม่แข็งแรง ทำให้บางส่วนของลำไส้เลื่อนผ่านลงมาอยู่ในถุงอัณฑะ เป็นสาเหตุให้ระบบเลือดไหลเวียนไม่สะดวก ลูกอัณฑะจึงฝ่อลงได้

3) ลูกอัณฑะไม่เจริญ (testicular hypoplasia) หมายถึง ลักษณะที่ลูกอัณฑะข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างไม่เจริญ มีขนาดเล็กกว่าปกติ และน้ำเชื้อที่สร้างขึ้นนั้นจะใส มีตัวอสุจิอยู่น้อย หรือไม่มีตัวอสุจิอยู่เลย

4) ไส้เลื่อนในสะดือ (umbilical hernia) หมายถึง ลักษณะที่บางส่วนของลำไส้เลื่อนไหลผ่านผนังช่องท้องลงมาอยู่ในถุงสะดือ ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ลดลง

2. อายุของสัตว์ เมื่อสัตว์เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มแล้ว ปริมาณน้ำเชื้อและจำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนกว่าจะเข้าสู่วัยที่มีการเจริญทางเพศสมบูรณ์เต็มที่ ความสามารถในการ

ผลิตน้ำเชื้อและตัวอสุจิจะถึงจุดสูงสุดและจะคงที่ต่อไปในช่วงอายุหนึ่งของสัตว์ จากนั้นเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยแก่ ความสามารถด้านนี้จึงค่อยๆ ลดลงทีละน้อย และถึงแม้ว่าสัตว์บางตัวจะยังคงมีความต้องการทางเพศต่อไปอีกหลายปี แต่เปอร์เซ็นต์ของเซลล์อสุจิที่ผิดปกติจะสูงขึ้นทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้นั้นต่ำลง

3. อาหารและการจัดการดูแลสัตว์ การให้อาหารและการจัดการดูแลสัตว์ตั้งแต่อยู่ในท้องแม่จนคลอดและเติบโตจนนำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์นั้น มีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้ ทั้งนี้สัตว์ที่จะนำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์ในฟาร์มจะต้องได้รับอาหารและการจัดการดูแลให้มีสุขภาพแข็งแรงตลอดเวลา เมื่อทำการตรวจสอบประวัติพ่อพันธุ์ซึ่งมีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ อาจพบว่าเป็นสัตว์ที่มีน้ำหนักตัวเมื่อคลอดต่ำ หรืออาจได้รับอาหารและการเลี้ยงดูไม่เหมาะสมในระยะต้นๆ ของชีวิต หรืออาจเคยป่วยเป็นโรคติดเชื้อ

3.1 อาหารและการให้อาหาร หากสัตว์ตัวผู้ได้รับอาหารไม่เพียงพอจนสภาพร่างกายผ่ายผอมหรือขาดวิตามินเอ จะทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำลงได้ โดยจะมีผลต่อพ่อพันธุ์หนุ่มที่อายุน้อยมากกว่าพ่อพันธุ์ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว และในทางตรงกันข้ามพ่อพันธุ์ที่อ้วนมากเกินไปก็อาจมีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำลงได้เช่นกัน แร่ธาตุบางชนิด ได้แก่ ไอโอดีน ทองแดง โคบอลต์ สังกะสี และแมงกานีส ก็มีอิทธิพลต่อการผลิตอสุจิ คุณภาพของน้ำเชื้อ และความสมบูรณ์พันธุ์ เช่นเดียวกับวิตามินเอ ทั้งนี้การขาดวิตามินเอหรือขาดอาหารจะไปยับยั้งกระบวนการสเปอร์มาโตเจเนซิส ทำให้คุณภาพของน้ำเชื้อและความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำลง

อย่างไรก็ตามสัตว์สามารถที่จะผลิตเซลล์อสุจิอยู่ได้ต่อไปในภาวะโภชนาการที่มีช่วงความแปรปรวนค่อนข้างกว้าง ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงสามารถใช้สูตรอาหารสำหรับเลี้ยงแม่สุกรพันธุ์ท้องว่างมาเลี้ยงพ่อสุกรพันธุ์ได้

3.2 ความถี่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์หรือรีดเก็บน้ำเชื้อ สาเหตุใหญ่ประการหนึ่งที่มีกทำให้พ่อพันธุ์สูญเสียความสมบูรณ์พันธุ์ลงชั่วคราว คือ การใช้งานพ่อพันธุ์ในการผสมพันธุ์หรือรีดเก็บน้ำเชื้อมากเกินไป ทั้งนี้อัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ที่ขังรวมกันในแปลงหญ้าหรือในคอกขังรวมเพื่อปล่อยให้สัตว์ได้ผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาตินั้นจะเป็นปัจจัยสำคัญซึ่งกำหนดจำนวนครั้งที่พ่อพันธุ์จะต้องทำการผสมพันธุ์ในแต่ละวันแต่ละสัปดาห์การควบคุมไม่ให้พ่อพันธุ์ทำการผสมพันธุ์ถี่เกินไป ในกรณีเช่นนี้จึงทำได้โดยใช้พ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ในอัตราส่วนที่เหมาะสม

4. สิ่งแวดล้อม สภาพภูมิอากาศที่ร้อนเกินไปจะทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อพันธุ์ต่ำลง โดยทำให้อัตราการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิและความเข้มข้นของน้ำเชื้อลดลง ซึ่งพ่อพันธุ์จะต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรจึงจะฟื้นฟูสภาพความสมบูรณ์พันธุ์กลับไปเหมือนเดิมได้ เช่น ในพ่อแกะที่ต้องอยู่ที่ในที่ที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 37.8 องศาเซลเซียสขึ้นไป ติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน จะทำให้น้ำเชื้อมีคุณภาพต่ำลงและพ่อแกะอาจเป็นหมันชั่วคราว แต่หลังจากได้กลับไปอยู่ในที่มีอากาศเย็น อุณหภูมิ

เหมาะสมประมาณ 4-6 สัปดาห์ พ่อแก่จะกลับมีความสามารถทางเพศเช่นเดิม ส่วนในพ่อสุกรนั้นพบว่าพ่อสุกรที่ต้องอยู่ในที่มีอุณหภูมิสูงเกินไปเป็นเวลา 15 วัน จะมีความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง และต้องใช้เวลาอย่างน้อย 44 วัน จึงจะกลับคืนสภาพความสมบูรณ์พันธุ์ปกติได้ เนื่องจากวงจรการสร้างตัวอสุจิใช้เวลาประมาณ 34 วัน และตัวอสุจิจะต้องใช้เวลาพัฒนาอยู่ในท่อพักอสุจิอีก 10 วัน

กระบวนการสร้างอสุจิจะถูกทำลายเมื่ออุณหภูมิของอวัยวะสูงถึง 40.5 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทั้งนี้ไม่เพียงแต่อุณหภูมิสูงที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเท่านั้น อุณหภูมิของร่างกายสัตว์ที่สูงขึ้นเนื่องจากอาการป่วยด้วยโรคต่างๆ และไปทำให้อุณหภูมิของอวัยวะสูงขึ้นก็สามารถทำลายเนื้อเยื่อของอวัยวะและทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำลงได้

แต่อย่างไรก็ตาม สภาพอากาศเย็นไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำเชื้อและความสมบูรณ์พันธุ์ของสัตว์ตัวผู้

5. สุขภาพของสัตว์ สุขภาพของสัตว์มีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์พันธุ์อย่างยิ่ง ปัจจัยด้านสุขภาพสัตว์ที่ทำให้สัตว์เพศผู้มีความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง ได้แก่ ความผิดปกติทางสรีระและระบบฮอร์โมน ความพิการและการบาดเจ็บของร่างกาย และการติดเชื้อในระบบสืบพันธุ์

5.1 ความผิดปกติทางสรีระและระบบฮอร์โมน โดยทั่วไปแล้วการพัฒนาของอวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์ กระบวนการสร้างอสุจิ และพฤติกรรมทางเพศ จะอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบฮอร์โมน ความผิดปกติส่วนใหญ่จึงมักเกิดจากระบบฮอร์โมนนั่นเอง ลักษณะผิดปกติที่พบทั่วไป ได้แก่

- ไม่มีภาวะเจริญเติบโตทางเพศ (sexual infantilism) ในกรณีนี้ท่อทางเดินต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์จะยังคงมีขนาดเล็ก สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าว่าอวัยวะมีขนาดเล็ก ทำให้สัตว์ขาดความต้องการทางเพศ ซึ่งหากมิได้เกิดจากความบกพร่องทางโภชนาการแล้ว ย่อมมีความเป็นไปได้สูงว่าเกิดจากปัจจัยทางพันธุกรรม

- ขาดความกำหนัดหรือความต้องการทางเพศ (lack of libido or sex drive) อาการเช่นนี้อาจมีสาเหตุจากความบกพร่องทางโภชนาการ ความไม่สมดุลของฮอร์โมน สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมหรือความผิดปกติทางพันธุกรรม

5.2 ความพิการและการบาดเจ็บของร่างกาย ความพิการและการบาดเจ็บเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ที่พบบ่อยทั่วไป คือการเสื่อมของอวัยวะ การเป็นฝีที่อวัยวะ องคชาติหัก การยึดติดแน่นของหนังหุ้มองคชาติอัมพาตของกล้ามเนื้อที่ติ่งรังไข่ องคชาติ ฯลฯ ลักษณะพิการหรือบาดเจ็บเหล่านี้บางครั้งก็อาจทำการผ่าตัดแก้ไขให้หายได้ และบางครั้งสัตว์ตัวผู้ อาจเป็นหมันชั่วคราวหรือเป็นหมันถาวรได้จากบาดแผลหรืออาการบวมอักเสบของถุงอัณฑะและลูกอัณฑะ หรือองคชาติฉีกขาดเป็นผลจากการผสมพันธุ์บางครั้งได้เช่นกัน สภาพของขาและเท้าที่ผิดปกติหรือมีลักษณะไม่ดีอาจเป็นอุปสรรคในการผสมพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากความผิดปกติหรือลักษณะไม่ดีนั้นเกิด

ขึ้นกับขาหลัง เพราะในเวลาที่เหมาะสมนั้น สัตว์ตัวผู้จะต้องใช้ขาหลังทั้งสองรับน้ำหนักตัวทั้งหมด ลักษณะผิดปกติหรือไม่ดีเหล่านี้ได้แก่ ขาหัก เข่าเจ็บ เท้ามีลักษณะผิดปกติ ข้อเท้าอักเสบ หรือข้อบวม โรคตาแดงหรือเยื่อตาอักเสบ (keratitis หรือ pinkeye) และตาบอดก็เป็นอุปสรรคต่อการผสมพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเกิดขึ้นกับตาทั้ง 2 ข้างของสัตว์ตัวผู้

5.3 การติดเชื้อในระบบสืบพันธุ์ หากมีเชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่ในน้ำเชื้อนั้น นอกจากจะทำให้การมีชีวิตของเซลล์อสุจิลดลงแล้ว ยังทำให้แม่พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วยน้ำเชื้อนั้นเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียที่เรียกว่าไปต์วาย ซึ่งจะมีผลให้ผสมไม่ติด และแม้ในสภาพหลังแม่พันธุ์ดังกล่าวจะได้รับการผสมพันธุ์กับพ่อพันธุ์ตัวอื่น จะยังคงผสมไม่ติด โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ของเพศผู้ ได้แก่ โรคแท้งติดต่อ (brucellosis) การติดเชื้อไตรโคโมแนส (trichomoniasis) การติดเชื้อวibriโอ (vibriosis) เป็นต้น สำหรับเชื้อบรูเซลลา (brucella) ซึ่งทำให้เกิดโรคแท้งติดต่ออาจอยู่ในอณูชะ ต่อม เชมินอลเวสซิเคิล หรือท่อน้ำเชื้อ และสัตว์ตัวผู้จะแพร่เชื้อนี้ได้โดยการผสมพันธุ์กับสัตว์ตัวเมีย ทั้งนี้หากเชื้ออยู่ในอณูชะ สัตว์มักจะมีอารมณ์ทางเพศลดลง

6. สภาพจิตใจของสัตว์ การเป็นหมันหรือความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำของสัตว์ตัวผู้ อาจเกิดจากสภาพจิตใจซึ่งสัตว์อาจแสดงออก ดังนี้

(1) ไม่มีความต้องการทางเพศหรือความต้องการทางเพศต่ำ

(2) มีพฤติกรรมตอบสนองผิดปกติในระหว่างการผสมพันธุ์หรือการหลั่งน้ำเชื้อ ทั้งนี้พบว่าสัตว์ที่ไม่ค่อยมีกล้ามเนื้อและขาดลักษณะของเพศผู้ (secondary sexual characteristics) มักจะมีความบกพร่องทางด้านสรีระและจิตใจทางด้านเพศด้วย เมื่อเริ่มใช้งานพ่อพันธุ์หนุ่มซึ่งไม่เคยผสมพันธุ์มาก่อนเป็นครั้งแรกนั้น พ่อพันธุ์อาจลังเลในการเข้าหาตัวเมีย ใช้เวลาสำรวจอวัยวะเพศของตัวเมียอยู่เป็นเวลานาน ขึ้นป็นตัวเมียด้วยความลังเลโดยไม่มีการสอดใส่อวัยวะเพศ แล้วลงจากหลังตัวเมีย จากนั้นจึงพยายามปีนขึ้นไปใหม่ ผู้ดูแลสัตว์จะต้องอาศัยความอดทนในการควบคุมตัวเมียและคอยช่วยเหลือสัตว์ตัวผู้ในการผสมพันธุ์ครั้งแรกนี้ อาจสร้างนิสัยที่ไม่ดีในการผสมพันธุ์ของตัวผู้ได้ สาเหตุทั่วไปที่มีผลต่อสภาพจิตใจของสัตว์ตัวผู้ซึ่งทำให้ความต้องการทางเพศลดลง ได้แก่

- ความตื่นเต้น การส่งเสียงดัง ตะโกน หรือการก่อกวนในระหว่างที่สัตว์ตัวผู้ขึ้นขึ้นปีนหลังตัวเมีย และการพบคนแปลกหน้า อาจทำให้ความต้องการทางเพศของสัตว์นั้นลดลงได้ อาการตื่นเต้นของสัตว์ตัวผู้ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้หลังจากมีคนแปลกหน้านำสัตว์ตัวใหม่เข้ามาในฟาร์ม คืออาการถ่ายปัสสาวะบ่อยครั้งกว่าปกติอย่างเห็นได้ชัด

- การขนย้าย การขนย้ายสัตว์ตัวผู้เป็นระยะทางไกลๆ โดยทางรถยนต์หรือรถไฟอาจทำให้สัตว์หมดความต้องการทางเพศได้

- การจัดการดูแลสัตว์ การเลี้ยงดูสัตว์ตัวผู้ที่ยังมีอายุน้อยแยกกับตัวเมียเป็น

เวลานานๆ อาจทำให้สัตว์ตัวผู้แสดงอาการสนใจทางเพศกับสัตว์เพศเดียวกันได้ และอาจทำให้หมดความต้องการทางเพศในเวลาต่อมาได้

นอกจากนี้หากนำพ่อพันธุ์หนุ่มที่อายุน้อยซึ่งร่างกายยังไม่เติบโตเต็มที่ไปผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์ซึ่งมีขนาดร่างกายสูงใหญ่กว่ามาก จะทำให้พ่อพันธุ์ป็นขึ้นหลังแม่พันธุ์ได้ยาก และอาจทำการผสมพันธุ์ไม่สำเร็จ ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้พ่อพันธุ์หงุดหงิด อารมณ์เสีย และทำให้มีความต้องการทางเพศต่ำลงได้

- การรดเก็บน้ำเชื้อไม่ถูกต้อง การใช้เทคนิครีดน้ำเชื้อไม่ถูกต้องอาจทำให้พ่อพันธุ์หมดอารมณ์ทางเพศได้ เช่น การใช้กระบอกรีดช่องคลอดเทียมไม่ถูกต้อง โดยอาจสอดกระบอกรีดในจังหวะเวลาที่ไมเหมาะสม น้ำที่ไหลอยู่ในกระบอกรีดร้อนหรือเย็นเกินไป หรือถือกระบอกรีดทำมุมไม่เหมาะสม เป็นต้น

การสืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมีย

การเข้าสู่วัยสาว

การเริ่มต้นเข้าสู่วัยสาวหรือวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ของสัตว์เพศเมียจะเห็นได้ชัดเจนกว่าในเพศผู้ แต่การให้นิยามจะอาศัยหลักการเดียวกับการตัดสินใจว่าสัตว์ตัวผู้เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม โดยจะตัดสินใจว่าสัตว์ตัวเมียเริ่มเข้าสู่วัยสาวเมื่อสัตว์ตัวนั้นมีความพร้อมทางกายภาพและสรีรภาพที่จะผสมพันธุ์และตั้งท้องได้ ในสัตว์เพศเมียจะแตกต่างจากสัตว์เพศผู้ที่จำนวนฟอลลิเคิลจะมีจำนวนค่อนข้างคงที่แล้วลดจำนวนลง ไม่มีการสร้างขึ้นใหม่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ (มงคล, 2543) แต่ก็มีนักวิชาการบางท่านอาจให้นิยามของการเริ่มต้นเข้าสู่วัยสาวของสัตว์แตกต่างไปจากนี้ โดยอาจอาศัยหลักการข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ตัดสินว่าสัตว์ตัวเมียเริ่มเข้าสู่วัยสาวแล้ว คือ

1) มีกระเปาะไข่แก่ (mature follicle) หรือมีคอร์ปัสลูเทียมเกิดขึ้นแล้ว โดยสัตว์อาจจะไม่แสดงอาการเป็นสัดให้เห็นก็ได้

2) มีอาการเป็นสัด (signs of estrus) เกิดขึ้นครั้งแรก โดยอาจไม่มีการตกไข่ (ovulation) เกิดขึ้นก็ได้

การเริ่มต้นเข้าสู่วัยสาวของสัตว์เพศเมียมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการเริ่มต้นทำหน้าที่สืบพันธุ์ได้ ดังนั้นหากสามารถเข้าสู่วัยสาวได้เร็วก็จะมีโอกาสผลิตลูกได้มากด้วย

ตารางที่ 4.2 อายุที่สัตว์บางชนิดเข้าสู่วัยสาว

ชนิดสัตว์	อายุที่เริ่มเข้าสู่วัยสาว (เดือน)	
	เฉลี่ย	ช่วง
โค	11	7-18
แกะ	7	6-9
สุกร	7	5-8
ม้า	14	10-24

ที่มา: Acker (1991)

มีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่ออายุของสัตว์ที่เริ่มเข้าสู่วัยสาว ทำให้สัตว์ชนิดเดียวกัน เริ่มต้นเข้าสู่วัยสาวช้าลงหรือเร็วขึ้นได้ ปัจจัยที่สำคัญเหล่านี้ได้แก่ ฮอร์โมน พันธุกรรม โภชนาการ และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ฮอร์โมน การทำงานร่วมกันของฮอร์โมนหลายชนิดจากไฮโปธาลามัสและต่อมใต้สมองช่วยกระตุ้นให้รังไข่ทั้งสองข้างทำการผลิตไข่ ขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดความต้องการทางเพศ และอวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่รังไข่ผลิตขึ้น ความจริงแล้วลูกสัตว์สามารถสร้างฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน คือ FSH และ LH ได้ตั้งแต้อยู่ในท้องแม่ แต่ต่อมาเมื่อใกล้ถึงกำหนดคลอดฮอร์โมนนี้จะมีระดับลดลง สำหรับลูกโคและลูกแกะนั้นสามารถสร้างฮอร์โมนนี้ได้หลังจากที่สามารถแยกเพศของตัวอ่อนได้ไม่นาน และระดับฮอร์โมนของลูกโคจะลดลงก่อนคลอด 2 เดือน ส่วนลูกสุกรจะเริ่มสร้างฮอร์โมนโกนาโดโทรปินได้ก่อนคลอดและระดับฮอร์โมนจะลดลงก่อนคลอด 1 เดือน เมื่อระดับฮอร์โมนโกนาโดโทรปินในลูกสัตว์ลดลงแล้ว จะคงสภาพอยู่ในระดับต่ำช่วงระยะหนึ่ง เนื่องจากระบบประสาทส่วนกลางไปยังไฮโปธาลามัสไม่ให้หลังโกนาโดโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมน จนกว่าร่างกายสัตว์จะเจริญเติบโตเพียงพอ เมื่อใกล้ถึงเวลาที่จะเริ่มเข้าสู่วัยสาว เช่น ในแกะและสุกรใช้เวลา 1 เดือน ส่วนโคใช้เวลา 3 เดือน ก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่วัยสาว เป็นต้น

2. พันธุกรรม อิทธิพลของพันธุกรรมต่ออายุที่เริ่มเข้าสู่วัยสาวนั้น สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนจากความแตกต่างระหว่างอายุที่เริ่มเข้าสู่วัยสาวของสัตว์พันธุ์แท้กับสัตว์ลูกผสม ซึ่งพบว่าโคตัวเมียลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์จะมีอายุเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยสาวเท่ากับอายุเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยสาวเฉลี่ยของพันธุ์แท้ที่เป็นพ่อและพันธุ์แท้ที่เป็นแม่

$$\text{อายุเมื่อเริ่มวัยสาวของโคลูกผสม AB} = \frac{\text{อายุเมื่อเริ่มวัยสาวของพันธุ์แท้ A} + \text{อายุเมื่อเริ่มวัยสาวของพันธุ์แท้ B}}{2}$$

นอกจากนี้ยังเป็นที่ยอมรับว่าการผสมเลือดชิดจะทำให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยสาวช้าลง ขณะที่การผสมข้ามพันธุ์ (crossbreeding) จะทำให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยสาวเร็วขึ้น

สำหรับในสุกรและแกะนั้นพบว่าสุกรและแกะพันธุ์แท้ต่างๆ จะเริ่มเข้าสู่วัยสาวช้ากว่าสุกรและแกะลูกผสมเล็กน้อย นอกจากนี้สุกรหรือแกะพันธุ์แท้ซึ่งต่างพันธุ์กันจะมีอายุเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยสาวต่างกัน และในสุกรนั้นยังพบว่าสุกรพันธุ์แท้ที่มีขนาดใหญ่กว่าจะเข้าสู่วัยสาวช้ากว่าพันธุ์ที่มีขนาดเล็กกว่าและเจริญเติบโตเต็มที่เร็วกว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ คือ

1. โภชนาการ อิทธิพลของโภชนาการต่ออายุที่เริ่มเข้าสู่วัยสาวของสัตว์นั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย ทั้งนี้หากสัตว์ได้รับอาหารไม่เพียงพอ (underfeeding) จะทำให้เริ่มเข้าสู่วัยสาวช้าลงและหากได้รับอาหารมากเกินไปเกินความต้องการ (overfeeding) จะช่วยเร่งให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยสาวได้เร็วขึ้น แต่การตอบสนองของสัตว์ต่อภาวะโภชนาการนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับศักยภาพของพันธุกรรมด้วย

2. สิ่งแวดล้อม สภาพแวดล้อมที่เครียดต่าง ๆ ซึ่งอาจเกิดจากอุณหภูมิ ความชื้น หรือภาวะโภชนาการไม่เหมาะสม ล้วนทำให้สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยสาวช้าลง

สำหรับในประเทศหนาวนั้น ฤดูกาลจะมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่ออายุที่สัตว์เริ่มเข้าสู่วัยสาว โดยเฉพาะในแกะซึ่งเป็นสัตว์ที่มีการผสมพันธุ์เป็นฤดู ฤดูกาลที่ลูกแกะคลอดจะทำให้อายุที่ลูกแกะนั้นเริ่มเข้าสู่วัยสาวแตกต่างกันได้มาก ลูกแกะที่คลอดในฤดูใบไม้ผลิอาจจะเติบโตเต็มวัยเพียงพอที่จะผสมพันธุ์ได้ในฤดูหนาวของปีเดียวกัน แต่ลูกแกะที่คลอดในฤดูร้อนหรือฤดูใบไม้ร่วง อาจจะยังไม่เข้าสู่วัยสาวจนกว่าจะถึงปีถัดไป ซึ่งหมายความว่าฤดูกาลที่ลูกแกะคลอด อาจทำให้อายุที่ลูกแกะนั้นเริ่มเข้าสู่วัยสาวแตกต่างกันได้ตั้งแต่ 115 วันขึ้นไปจนถึงเกือบปี

สุกรในประเทศหนาวซึ่งคลอดในฤดูใบไม้ร่วงมีแนวโน้มที่จะเริ่มเข้าสู่วัยสาวเร็วกว่าสุกรที่คลอดในฤดูใบไม้ผลิ โดยพันธุ์ของสุกรอาจมีปฏิสัมพันธ์กับฤดูกาลที่คลอด อิทธิพลอื่นๆ ของสิ่งแวดล้อมที่ช่วยทำให้สัตว์ต่างๆ ทั้งสุกร แกะ โค และ ม้า เริ่มเข้าสู่วัยสาวได้เร็วขึ้นคือ การได้เห็นตัวผู้เป็นประจำ โดยการเลี้ยงไว้ในคอกที่อยู่ใกล้กับคอกตัวผู้

วงรอบการเป็นสัด (Estrous cycles)

Estrous มาจากภาษากรีกว่า Oistrus ซึ่งมาจากชื่อแมลงใน family Oestridae แมลงพวกนี้มักรบกวนโคในฤดูร้อน ทำให้มีท่าทางที่ลุกนอน แกว่งหาง ซึ่งมีอาการใกล้เคียงกับช่วงที่โคมีพฤติกรรม การเป็นสัด คำดังกล่าวจึงนำมาใช้เรียกอาการของโคในระยะเป็นสัด ซึ่งมาจากภาษาละตินใช้คำว่า

Oestrus (เทวินทร์, 2542)

การเป็นสัด (estrus หรือ heat) หมายถึงการที่สัตว์ตัวเมียมีอาการยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้ อารมณ์นี้จะเกิดพร้อมกับการตกไข่ (ovulation) การเป็นสัดเกิดขึ้นโดยการกระตุ้นของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่หลั่งเข้าสู่กระแสเลือดในปริมาณสูงกว่าปกติในระยะเวลาที่กระเปาะไข่แก่เต็มที่ การเป็นสัดจะเกิดขึ้นชั่วระยะเวลาหนึ่งและหายไป เมื่อเอสโตรเจนในกระแสเลือดมีระดับลดลง ระยะเวลาของการเป็นสัดนี้จะแตกต่างกันออกไปในสัตว์แต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ ความชัดเจนหรือความรุนแรงของการเป็นสัดจะขึ้นอยู่กับระดับของฮอร์โมนเอสโตรเจนในกระแสเลือด โดยมีระยะเวลา 1 วันในโค และ 2-3 วันในสุกร ถึงแม้จะอยู่ในระยะเป็นสัด สัตว์บางตัวอาจมีการหลั่งเอสโตรเจนออกมาน้อยมากจนสัตว์ไม่สามารถแสดงอาการเป็นสัดออกมาให้เห็นชัดเจน เรียกว่าการเป็นสัดเงียบ (silent heat) (เทวินทร์, 2542)

เมื่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเข้าสู่วัยสาวแล้ว จะมีการหลั่งฮอร์โมนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ออกมาในระดับสูงต่ำ ต่างกันเป็นช่วง การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเหล่านี้เป็นช่วงๆ ทำให้วัยวะสืบพันธุ์ส่วนต่างๆ ของสัตว์เพศเมียเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างสอดคล้องกันเป็นระยะหมุนเวียนเป็นวงจร เรียกว่าวงจรการเป็นสัด (estrous cycle) โดยเมื่อใกล้ถึงเวลาที่สัตว์จะเริ่มเข้าสู่วัยสาวนี้ไฮโปทาลามัสจะหลั่ง GnRH ไปกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้สร้างและหลั่งฮอร์โมน FSH และ LH ซึ่ง FSH จะไปกระตุ้นการเจริญของไข่และกระเปาะไข่ พร้อมทั้งมีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนขึ้นภายในโพรงกระเปาะไข่ เมื่อไข่และกระเปาะไข่เจริญเต็มที่ LH จะกระตุ้นให้กระเปาะไข่ฉีกขาดออกและเกิดการตกไข่ขึ้นในระยะสุดท้ายของการเป็นสัด หรือหลังจากสิ้นสุดการเป็นสัดเล็กน้อย ซึ่งโดยปกติแล้วในสัตว์ที่คลอดลูกคราวละหนึ่งตัวนั้นจะมีไข่ตกเพียงหนึ่งฟองในวงจรของการเป็นสัด แต่แต่ละครั้งจะมีไข่ตกคราวละหลายฟองในสัตว์ที่คลอดลูกเป็นครอก จากนั้นจะมีการเจริญและพัฒนาของกลุ่มเซลล์ที่ผนังด้านในของกระเปาะไข่ที่ได้มีการตกไข่ไปแล้วนี้กลายเป็นคอร์ปัสลูเทียม ซึ่งจะทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน หากไข่ที่ตกนั้นได้รับการผสมกับอสุจิและเกิดการตั้งท้องขึ้น คอร์ปัสลูเทียมจะเจริญใหญ่ขึ้นและผลิตโปรเจสเตอโรนมากขึ้น เพื่อช่วยรักษาสภาพการอุ้มท้อง แต่หากไข่ไม่ได้รับการผสมกับอสุจิ คอร์ปัสลูเทียมจะค่อยๆ ฝ่อหายไปจนเหลือเพียงรอยแผลเป็นเล็กๆ และเกิดการเจริญของกระเปาะไข่อื่นๆ เป็นวงจรใหม่เรื่อยๆ

ทั้งนี้สามารถสรุปการทำงานของฮอร์โมนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของรังไข่และอวัยวะสืบพันธุ์อื่นๆ ในวงจรการเป็นสัดได้ดังนี้

1. โภนาโดโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมนหรือ GnRH จากต่อมไฮโปทาลามัสทำหน้าที่ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนโภนาโดโทรปิน 2 ชนิด คือ FSH และ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
2. ฟอลลิเคิลสติมูเลตติ้งฮอร์โมนหรือ FSH ทำหน้าที่กระตุ้นการเจริญของไข่และกระเปาะไข่ ตลอดจนกระตุ้นการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน

3. ลูทีไนซิงฮอโมนหรือ LH ทำหน้าที่กระตุ้นหรือสั่งให้เกิดการตกไข่ และทำให้มีการเจริญพัฒนาและคงสภาพของคอร์ปัสลูเทียมถึงแม้ว่า FSH และ LH จะมีหน้าที่โดยเฉพาะดังกล่าวเหล่านี้ แต่อิทธิพลที่ฮอโมน FSH และ LH มีต่อการทำงานของระบบสืบพันธุ์นั้นจะเป็นการออกฤทธิ์ร่วมกันของฮอโมนทั้งสองนี้

4. เอสโตรเจน ซึ่งผลิตจากกระเปาะไข่ทำให้เกิดความตื่นตัวทางเพศ ทำให้มีการสร้างและหลั่งของเหลวเข้าสู่ท่อสืบพันธุ์มากขึ้น และทำให้มีการบีบรัดตัวของกล้ามเนื้อในท่อสืบพันธุ์มากขึ้น

5. โพรเจสเตอโรน ซึ่งคอร์ปัสลูเทียมผลิตขึ้นนั้น ทำหน้าที่รักษาสภาพการอุ้มท้อง โดยป้องกันไม่ให้เกิดการเป็นสัดในระหว่างการอุ้มท้อง ช่วยเพิ่มการไหลเวียนของระบบเลือดในผนังมดลูกซึ่งจำเป็นสำหรับการฝังตัวและการมีชีวิตของตัวอ่อน ตลอดจนส่งเสริมการเจริญของเต้านมและต่อมสร้างน้ำนม

6. พรอสตราแกลนดิน จากผนังมดลูกทำให้คอร์ปัสลูเทียมฝ่อตัวลงเมื่อไม่มีการตั้งท้องเกิดขึ้น

การควบคุมการหลังฮอโมนเหล่านี้เข้าสู่กระแสเลือดและส่งอิทธิพลต่ออวัยวะเป้าหมายให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและทำหน้าที่ต่างๆ ในวงจรการเป็นสัดนั้นแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ ดังนี้

1. ระยะก่อนเป็นสัด (proestrus) คือระยะก่อนเกิดอาการเป็นสัด เป็นระยะเตรียมการก่อนเกิดการตกไข่และผสมพันธุ์ ในระยะนี้จะมีการเจริญและเกิดการตื่นตัวของอวัยวะสืบพันธุ์ส่วนต่างๆ อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากมีการเจริญของกราฟเฟียนฟอลลิเคิลจนไข่ใกล้จะแก่ และมีการสร้างของเหลวซึ่งอุดมด้วยฮอโมนเอสโตรเจนขึ้นภายในโพรงอุ้งไข่มากขึ้น ฮอโมนนี้จะหลั่งเข้าสู่กระแสเลือดทำให้ผนังช่องคลอดและผนังมดลูกหนาขึ้นและมีเลือดมาตั้ง เยื่อบุผิวของท่อนำไข่เพิ่มจำนวนเซลล์มากขึ้นและมีเซลล์ขนมากขึ้น และมีการขับน้ำคัดหลัง และสารต่างๆ ออกสู่ช่องในอวัยวะสืบพันธุ์

2. ระยะเป็นสัด (estrus) ในระยะนี้อวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เจริญต่อไปมากขึ้น กระเปาะไข่เจริญมากขึ้นจนเกิดการตกไข่ขึ้น ปากมดลูกเปิดกว้างขึ้นและมีน้ำเมือกเยิ้ม บริเวณปากมดลูกมีความเป็นกรดมากขึ้นระยะเป็นสัดนี้เป็นระยะที่สัตว์แสดงพฤติกรรมการเป็นสัดให้เห็น เนื่องจากมีเอสโตรเจนสูงพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นเช่น

- ไลปินทับตัวเมียตัวอื่นในฝูงหรือยืนนิ่งเมื่อตัวอื่นป็นทับ เป็นการยอมรับการผสมพันธุ์
- ส่งเสียงร้อง กระวนกระวาย
- มีน้ำเมือกใสๆ ไหลออกมาจากช่องคลอด
- อวัยวะเพศบวมแดง
- สิ้นทาง หรือยกหางบ่อยๆ

- ปัสสาวะบ่อยๆ

อาการเหล่านี้อาจเกิดขึ้นไม่ครบทุกอาการหรืออาจมีอาการอื่นๆ แตกต่างไปจากนี้บ้างก็ได้ ขึ้นอยู่กับสัตว์แต่ละชนิด แต่ละตัว โดยระยะนี้เป็นระยะเดียวที่สัตว์จะยอมรับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ และเป็นเวลาที่จะทำการผสมพันธุ์ได้ผลดีที่สุด

ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมส่วนใหญ่ ระยะเป็นสัดนี้จะสิ้นสุดเมื่อ LH ทำให้กราฟเพียนฟอลลิเคิล มีการฉีกขาดและปล่อยไข่เข้าสู่ท่อไข่ ซึ่งจะเป็นช่วงที่สัตว์มีพฤติกรรมกรรมการเป็นสัดรุนแรงมากที่สุด แต่ในสัตว์บางชนิด เช่นแมว กระต่าย จะไม่มีการตกไข่จนกว่าจะได้รับการผสมพันธุ์กับตัวผู้แล้ว ดังนั้น สัตว์เหล่านี้จึงมีช่วงเวลาแสดงอาการเป็นสัดค่อนข้างยาว ทั้งนี้ช่วงเวลาของระยะเป็นสัดในสัตว์ชนิดต่างๆ จะแตกต่างกันไปได้ตั้งแต่ 12 ชั่วโมงจนถึงหลายวัน ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ระยะเวลาของวงรอบการเป็นสัดและระยะเป็นสัด จังหวะเวลาการตกไข่และจังหวะเวลาที่ควรทำการผสมพันธุ์ ในสัตว์เลี้ยงบางชนิด

ชนิดสัตว์	ระยะ	เวลา	จังหวะเวลาที่เหมาะสม	
	วงรอบการเป็นสัด (วัน)	ระยะเป็นสัด (ช.ม.)	จังหวะการตกไข่	ผสมพันธุ์
โค	21	12-18	12 - 15 ช.ม. หลังเริ่มต้น ระยะเป็นสัด	4 - 8 ช.ม. ก่อนสิ้นสุด ระยะเป็นสัด
สุกร	20 - 21	48 - 72	18-40 ช.ม. หลังเริ่มต้น ระยะเป็นสัด	24 ช.ม. หลังเริ่มต้นระยะ เป็นสัด
แกะ	16 - 17	24 - 36	18-26 ช.ม. หลังเริ่มต้น ระยะเป็นสัด	12-18 ช.ม. หลังเริ่มต้น ระยะเป็นสัด
แพะ	19-20	34 - 39	9-19 ช.ม. หลังเริ่มต้น ระยะเป็นสัด	วันเว้นวันระหว่างระยะ เป็นสัด
ม้า	19-23	90 - 170	1 วันก่อนระยะเป็นสัดจนถึง 1 วัน หลังสิ้นสุดระยะเป็นสัด	วันเว้นวันระหว่างระยะ เป็นสัด

ที่มา: Acker (1991)

3. ระยะคลายสัด (metestrus) เป็นระยะสั้นๆ หลังจากการตกไข่ ปริมาณน้ำเมือกในช่องคลอดลดน้อยลง ความรุนแรงของอาการเป็นสัดจะค่อยๆ ลดลง เนื่องจากระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในกระแสเลือดค่อยๆ ลดลง ในระยะนี้จะมีการพัฒนาคอร์ปัสลูเทียมขึ้นมาอย่างรวดเร็ว และคอร์ปัสลูเทียมหลังโปรเจสเทอโรนออกไประงับการเจริญของกระเปาะไข่ พร้อมกับไปกระตุ้นการเตรียมเยื่อบุมดลูกให้มีการเจริญของต่อมต่างๆ และเส้นเลือดต่างๆ เพื่อบรรเทาไขที่ได้รับจากการปฏิสนธิแล้ว

ตารางที่ 4.4 ระยะเวลาของระยะต่างๆ ในวงจรการเป็นสัดของสัตว์แต่ละชนิด

ชนิดสัตว์	ระยะก่อนเป็นสัด (วัน)	ระยะเป็นสัด (ช.ม.)	ระยะคลายสัด (วัน)	ระยะสงบ (วัน)
โค	3-4	12 - 18	3-4	10 - 14
สุกร	3-4	48 - 72	2-3	11-13
แกะ	2-3	24 - 36	2-3	10 - 12
แพะ	2-3	34 - 39	-	-
ม้า	2-3	90 - 170	2-3	10-12

ที่มา: Acker (1991)

4. ระยะสงบ (diestrus) เป็นระยะที่สัตว์ไม่มีอาการทางเพศอย่างใดทั้งสิ้น เป็นช่วงเวลาที่ยาวนานกว่าระยะใดๆ ในวงจรการเป็นสัด ในระยะนี้คอร์ปัสลูเทียมจะเจริญดีและสร้างโปรเจสเทอโรน อย่างเต็มที่ ซึ่งอาจเป็นไปได้ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 หากมีการปฏิสนธิเกิดขึ้น คอร์ปัสลูเทียมจะยังคงสภาพอยู่ต่อไป และวงจรการเป็นสัดจะถูกขัดขวางไม่ให้เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของการอุ้มท้อง

กรณีที่ 2 หากไม่มีการปฏิสนธิเกิดขึ้น คอร์ปัสลูเทียมจะค่อยๆ ฝ่อลงไปและการหลั่งโปรเจสเทอโรนค่อยๆ ลดลง

ในช่วงท้ายของระยะสงบนี้ นักวิชาการบางท่านอาจแบ่งย่อยออกไปเป็นระยะพักตัว (anestrus) เนื่องจากเป็นระยะที่รังไข่หยุดพักการทำงาน ไม่มีกิจกรรมใดๆ เกิดขึ้น ไม่มีการเจริญของกระเปาะไข่ หรือจะมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และไม่มีการสร้างโปรเจสเทอโรนอีกต่อไป มดลูกก็อยู่ในระยะพักตัว และมีสีจาง คอมดลูกจะรัดตัวปิดสนิทของคลอดมีสีจาง อวัยวะส่วนใหญ่ในระบบสืบพันธุ์อยู่ในระยะพักเพื่อรอวงจรการเป็นสัดครั้งต่อไปอาจนานเป็นเดือน หรือเพียงไม่กี่วันก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงลักษณะวงจรการเป็นสัดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแล้ว จะสามารถจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. สัตว์ที่มีการตกไข่เพียงปีละ 1 ครั้ง (monoestrus) เช่น สุนัขจิ้งจอก
2. สัตว์ที่มีการตกไข่ปีละ 2 ครั้ง (diestrus) เช่น สุนัข
3. สัตว์ที่มีการตกไข่ปีละหลายครั้ง (polyestrus) เช่น โค กระบือ สุกร สำหรับสัตว์ที่มีการตกไข่ปีละหลายครั้งนี้บางชนิดอาจมีการตกไข่เฉพาะบางฤดู (seasonally polyestrus) ซึ่งเป็นฤดูที่มีความยาวของวัน (day length) เหมาะสมที่จะไปมีผลเหนี่ยวนำต่อการสร้างฮอร์โมนซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ เช่น ม้า แกะ และแมว

สำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีการตกไข่เพียงปีละ 1 - 2 ครั้ง และสัตว์ที่มีการตกไข่เฉพาะบางฤดูนั้นจะมีระยะพักตัวในวงรอบการเป็นสัดยาวและชัดเจน ส่วนสัตว์ที่มีการตกไข่ปีละหลายครั้งและไม่เป็นฤดูนั้น จะมีระยะพักตัวในวงรอบการเป็นสัดสั้นและไม่ชัดเจน จึงอาจไม่แยกระยะนี้ออกจากระยะสงบ อย่างไรก็ตามการพักตัวของวงรอบการเป็นสัดนี้อาจเกิดจากโรคหรือความผิดปกติของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ก็ได้

ส่วนในสัตว์ปีกนั้นจะไม่มียวงรอบการเป็นสัดเกิดขึ้น แต่เมื่อสัตว์ปีกตัวเมียเริ่มเข้าสู่วัยสาวหรือวัยเจริญพันธุ์ก็จะเริ่มวางไข่ฟองแรก สำหรับไก่นั้นมักจะเริ่มไข่ฟองแรกเมื่ออายุ 20-21 สัปดาห์ และจากนี้ไปไก่ที่ได้รับการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์แล้วก็ควรจะวางไข่ได้ทุกวัน แต่ในธรรมชาตินั้นนกป่าที่ยังไม่ได้ผ่านการคัดเลือกพันธุ์จะวางไข่เป็นบางฤดูเท่านั้นโดยนกในประเทศหนาวจะวางไข่ในฤดูใบไม้ผลิ และจะวางไข่เพียงประมาณ 13 ฟองเท่านั้น ระดับของฮอร์โมนที่กระตุ้นการทำงานของรังไข่ก็จะลดลงจนแม่นกหยุดวางไข่ จากนั้นฮอร์โมนโปรแลคตินที่ถูกหลั่งออกมาจะกระตุ้นให้แม่นกนั้นมีสัญชาตญาณของความเป็นแม่และเริ่มฟักไข่จนกว่าลูกนกจะออกจากไข่ จึงจะมีการหลั่งฮอร์โมนออกไปกระตุ้นให้เกิดการตกไข่และการวางไข่ใหม่อีกรอบหนึ่ง ส่วนการเลี้ยงไก่และไก่วงเพื่อให้เกิดไข่นั้น จะมีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ไก่ ประกอบกับมีการจัดการเรื่องการให้แสงสว่างและทำการเก็บไข่ทุกวัน ทำให้แม่ไก่สามารถวางไข่ได้เกือบทุกวันติดต่อกันถึง 300 - 350 วัน

การตกไข่และอัตราการตกไข่

การตกไข่ (ovulation) หมายถึง การที่ถุงกระเปาะไข่แก่ฉีกขาดออกและปล่อยฟองไข่ซึ่งเจริญและสุกเต็มที่แล้วออกมาพร้อมกับของเหลวที่อยู่ในโพรงกระเปาะไข่ ฟองไข่จะถูกปล่อยเข้าสู่ปากแตรซึ่งเป็นส่วนปลายสุดของท่อนำไข่ที่อยู่ด้านเดียวกับรังไข่ซึ่งมีการตกไข่เกิดขึ้น จำนวนไข่ที่ถูกปล่อยให้ตกออกมาจากรังไข่เมื่อถึงระยะเป็นสัดแต่ละครั้งนั้นเรียกว่าอัตราการตกไข่ (ovulation rate) ซึ่งอัตราการตกไข่นี้จะแสดงถึงศักยภาพสูงสุดของสัตว์ในการให้ลูกว่าจะสามารถให้ลูกได้คราวละไม่เกินกี่ตัว แต่ส่วนหนึ่งของไข่เหล่านี้ก็อาจจะสูญเสียไปเพราะไม่ได้รับการผสมกับอสุจิ และบางส่วนอาจมีการปฏิสนธิแล้วแต่ได้ตายลงระหว่างอยู่ในท้องแม่ไปบ้าง Bhattacharyya and Hafiz (2009) รายงานว่าได้ทำการทดลองการผสมเทียมให้กับโคเนื้อ 2 ครั้งภายหลังจากการฉีดฮอร์โมน HCG 4 ชั่วโมง พบว่าทำให้มีอัตราการผสมติดสูงสุด (72.41%) ทั้งนี้อัตราการตกไข่ของสัตว์แต่ละชนิด แต่ละตัว จะแตกต่างกันออกไปเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ต่อไปนี้

1. ลักษณะพันธุกรรม อัตราการตกไข่เป็นลักษณะที่มีอัตราพันธุกรรม (heritability) เช่นเดียวกับลักษณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ โดยอัตราการตกไข่มีอัตราพันธุกรรมประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดได้ต่ำ ทั้งนี้จะสามารถเห็นได้ชัดเจนว่าพันธุกรรมมีอิทธิพลต่ออัตราการตกไข่เพราะสัตว์ต่างชนิดต่างพันธุ์ หรือแม้แต่ว่าสายพันธุ์กัน จะมีอัตราการตกไข่ต่างกัน

โดยทั่วไปแล้วสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ออกลูกคราวละตัว เช่น โค กระบือ จะมีกระเปาะไข่ที่เจริญขึ้นมาเต็มที่เพียงกระเปาะเดียวในวงจรการเป็นสัดแต่ละครั้ง ดังนั้นเมื่อมีการตกไข่จึงมีการปล่อยไข่ออกมาเพียงฟองเดียว สำหรับแกะจะมีกระเปาะไข่เจริญขึ้นมาคราวละ 1-3 กระเปาะ ส่วนสุกรซึ่งออกลูกเป็นครอกนั้น มีอัตราการตกไข่ 1 - 2.4 ทั้งนี้สุกรพันธุ์ที่มีสีขาว เช่น ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ มีอัตราการตกไข่สูงกว่าสุกรพันธุ์โปแลนด์ไชน่า นอกจากนี้ระบบการผสมพันธุ์ก็มีอิทธิพลต่ออัตราการตกไข่ได้เช่นกันในสุกรที่เกิดจากการผสมแบบเลือดชิด (inbreeding) นั้นจะมีอัตราการตกไข่ลดลง แต่สุกรที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ (outbreeding) จะมีอัตราการตกไข่เพิ่มขึ้น

2. อายุ อายุของสัตว์มีอิทธิพลต่ออัตราการตกไข่นั้นเป็นอายุที่มากขึ้นภายหลังจากเข้าสู่ยัยสาวแล้วซึ่งจะทำให้มีอัตราการตกไข่มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสุกรนั้นพบว่าจะมีจำนวนไข่ที่ตกมากขึ้นเรื่อยๆ จากการเป็นสัดครั้งแรกไปจนถึงวงจรการเป็นสัดครั้งที่ 7-8 เฉลี่ยวงจรละ 1 ฟอง ทั้งนี้เมื่อสุกรเป็นสัดครั้งแรกนั้นจะมีอัตราการตกไข่ค่อนข้างต่ำ และอัตราการตกไข่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วใน 5 วงจรแรกของการเป็นสัดโดยจะมีอัตราการตกไข่ถึงจุดสูงสุดเมื่อเป็นสัดครั้งที่ 6-7 จากนั้นอัตราการตกไข่จะคงที่ตลอดอายุการใช้งานของแม่สุกร แต่ขนาดครอกจะมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากมีอัตราการตายของลูกอ่อนในครรภ์ (embryo mortality) เพิ่มขึ้น

3. น้ำหนักตัวและสภาพร่างกาย น้ำหนักตัวของสัตว์เป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยหลายประการร่วมกัน เช่น อายุ พันธุ์ โภชนาการ และโรค ดังนั้นอิทธิพลของน้ำหนักตัวและสภาพร่างกายที่มีอัตราการตกไข่จึงค่อนข้างมีความแปรปรวนมาก สำหรับในสุกรพบว่าแม่สุกรที่เคยมีสภาพร่างกายผ่ายผอม เมื่อได้รับอาหารในปริมาณมากจนน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นนั้น จะมีอัตราการตกไข่มากกว่าแม่สุกรผอมซึ่งไม่มีการเพิ่มน้ำหนักตัว แต่การเพิ่มน้ำหนักตัวของแม่สุกรที่มีสภาพร่างกายไม่ผอมนั้น จะไม่ทำให้มีอัตราการตกไข่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อัตราการตกไข่ของแม่สุกรผอมที่เพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นนั้นอาจเกิดจากการตอบสนองต่อการปรน (flushing) ซึ่งเป็นการให้อาหารปริมาณสูงเพื่อให้สัตว์ได้รับพลังงานอย่างมากพอในระยะก่อนการเป็นสัด

4. โภชนาการ ส่วนประกอบของโภชนะในอาหารที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตกไข่ คือระดับพลังงานในอาหาร ส่วนระดับโปรตีนในอาหารนั้นจะมีอิทธิพลต่ออัตราการตกไข่น้อย สำหรับในสุกรนั้นพบว่า การเพิ่มระดับโปรตีนในอาหารจะช่วยเพิ่มอัตราการตกไข่ได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ระดับพลังงานที่สุกรได้รับต่อรับจากอาหารนั้นจะช่วยเพิ่มอัตราการตกไข่ได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้สุกรได้รับพลังงานจากอาหารเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนระยะการเป็นสัด ซึ่งเรียกว่าการปรนระยะเวลาในการปรนที่ให้ผลดีที่สุด คือ การปรนเป็นเวลา 11 -14 วันก่อนระยะการเป็นสัด ซึ่งจะช่วยให้มีอัตราการตกไข่ให้สูงขึ้นได้มากกว่า 2 ฟอง ทั้งนี้การปรนจะช่วยเพิ่มอัตราการตกไข่ในสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่นกัน แต่ระยะเวลาในการปรนที่ให้ผลดีแก่สัตว์แต่ละชนิดอาจแตกต่างกันไป

5. สภาพแวดล้อม ส่วนประกอบของสภาพอากาศแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่ออัตราการ

ตกไข่มากที่สุด คืออุณหภูมิ ทั้งนี้พบว่าการเลี้ยงแม่สุกรในที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป (สูงกว่า 26.7 องศาเซลเซียส) จะทำให้มีอัตราการตกไข่ลดลง ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าเมื่ออากาศร้อนมากขึ้นหรืออุณหภูมิสูงขึ้นนั้น สัตว์จะกินอาหารได้น้อยลงมากส่วนแสงหรือความยาวของวัน (day length) นั้น ไม่ปรากฏว่ามีอิทธิพลต่ออัตราการตกไข่

สรุป

การสืบพันธุ์ (Reproduction) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ขึ้นมาจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน โดยที่สิ่งมีชีวิตรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นจะทดแทนสิ่งมีชีวิตรุ่นเก่าที่ตายไป ทำให้สิ่งมีชีวิตเหลือรอดอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์ เกิดขึ้นเมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มที่ สัตว์เพศผู้จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (อสุจิ) และสัตว์เพศเมียจะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) ในระหว่างผสมพันธุ์ของสัตว์ อสุจิจะเข้าไปผสมกับไข่ เรียกว่า การปฏิสนธิ การสืบพันธุ์ของสัตว์เพศผู้ เริ่มจากการเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ของสัตว์เพศผู้ หมายถึง การที่สัตว์เพศผู้เริ่มมีความสามารถในการสืบพันธุ์ได้ ซึ่งจะถือว่าสัตว์เพศผู้เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์แล้วก็ต่อเมื่อนั้นได้มีการหลั่งฮอร์โมน testosterone มีการสร้างตัวอสุจิแล้ว และอวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์เจริญเติบโตและพัฒนาอย่างสมบูรณ์แล้ว ทำให้สัตว์ตัวนั้นสามารถทำการผสมพันธุ์และทำให้สัตว์เพศเมียตั้งท้องได้ การสืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมีย การเริ่มต้นเข้าสู่วัยสาวหรือวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ของสัตว์เพศเมียจะเห็นได้ชัดเจนกว่าในเพศผู้ แต่การให้นิยามจะอาศัยหลักการเดียวกับการตัดสินใจว่าสัตว์ตัวผู้เริ่มเข้าสู่วัยหนุ่ม โดยจะตัดสินว่าสัตว์ตัวเมียเริ่มเข้าสู่วัยสาวเมื่อสัตว์ตัวนั้นมีความพร้อมทางกายภาพและสรีรภาพที่จะผสมพันธุ์และตั้งท้องได้ ในสัตว์เพศเมียจะแตกต่างจากสัตว์เพศผู้ที่จำนวนฟอลลิเคิลจะมีจำนวนค่อนข้างคงที่แล้วลดจำนวนลง ไม่มีการสร้างขึ้นใหม่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ การเป็นสัด (estrus หรือ heat) คือการที่สัตว์ตัวเมียมีอาการยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้อาการนี้จะเกิดพร้อมกับการตกไข่ (ovulation) การเป็นสัดเกิดขึ้นโดยการกระตุ้นของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่หลั่งเข้าสู่กระแสเลือดในปริมาณสูงกว่าปกติในระยะที่กระเปาะไข่แก่เต็มที่

คำถามท้ายบท

1. การเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มหรือวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ของสัตว์เพศผู้ หมายถึงอะไร
2. จงอธิบายถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออายุของสัตว์ที่จะเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มช้าหรือเร็ว เกิดจากปัจจัยใดบ้าง
3. ลักษณะผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ซึ่งถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร
4. จงอธิบายถึงสิ่งแวดล้อมที่มีผลอย่างไรต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสัตว์เพศผู้
5. การเริ่มต้นเข้าสู่วัยสาวหรือวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ของสัตว์เพศเมีย จะเห็นได้ชัดเจนกว่าในเพศผู้ เพราะอะไรจงอธิบายอย่างละเอียด
6. จงอธิบายถึงปัจจัยทางโภชนาการที่มีผลต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสัตว์เพศเมีย
7. จงอธิบายถึงวงจรรอบการเป็นสัด (Estrous cycles) อย่างละเอียด
8. การตกไข่ (ovulation) หมายถึงอะไร
9. ลักษณะทางพันธุกรรม มีผลอย่างไรต่ออัตราการตกไข่ของสัตว์
10. น้ำหนักตัวและสภาพร่างกาย มีผลอย่างไรต่ออัตราการตกไข่ของสัตว์

เอกสารอ้างอิง

- เทวินทร์ วงษ์พระลับ. (2542). การสืบพันธุ์ในสัตว์เลี้ยง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มงคล เตชะกำฟู. (2543). เทคโนโลยีการย้ายฝากตัวอ่อนเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ในปศุสัตว์. บริษัทด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330.
- Acker, Duane and Cunningham. (1991). **Animal Science and Industry**. 4th ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice - Hall, Inc.
- Bhattacharyya H. K. and A. Hafiz. (2009). **Treatment of delayed ovulation in dairy cattle**. Indian J. Anim. Res., 43 (3) : 209-210.