

บทที่ 7

พื้นฐานการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์เกิดขึ้นมาพร้อม ๆ กับการนำสัตว์จากธรรมชาติมาเลี้ยง มนุษย์รู้จักนำสัตว์มาเลี้ยงตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ผลของการที่มนุษย์นำสัตว์จากธรรมชาติซึ่งมีชีวิตเป็นอิสระมาเลี้ยงในที่กักขังจึงทำให้สัตว์เชื่องและอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มนุษย์ควบคุมได้ก่อให้เกิดผลทางพันธุกรรมจากการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์สัตว์ สัตว์ตัวใดที่แข็งแรงหรือสมบูรณ์ก็ย่อมมีโอกาสที่จะขยายพันธุ์ได้มากกว่าสัตว์ที่มีขนาดเล็กและอ่อนแอ ในขณะที่เดียวกันมนุษย์ก็พยายาม คัดเลือกสัตว์ที่มีลักษณะดี ตามความต้องการเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไป เนื่องจากการคมนาคมในสมัยนั้นไม่สะดวก การผสมพันธุ์สัตว์จึงทำในกลุ่มเดียวกัน ทำให้สัตว์แต่ละกลุ่มมีรูปร่างลักษณะเหมือนกันมากขึ้น ไม่ว่าจะพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ หรือลูกที่เกิดมาซึ่งเราเรียกว่า พันธุ์ (breeds) สัตว์เลี้ยงที่มีอยู่ในปัจจุบันมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีหลายพันธุ์ซึ่งแต่ละพันธุ์มีรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป การกำหนดชื่อพันธุ์ชนิดต่าง ๆ มักยึดถือจากกลุ่มของสัตว์ที่มีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกันเป็นหลัก

ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในปัจจุบันมักจะรวมความถึงการคัดเลือกและผสมพันธุ์สัตว์วัตถุประสงค์ก็เพื่อให้ได้สัตว์พันธุ์ใหม่ ๆ หรือได้สัตว์สายพันธุ์ที่แข็งแรง ให้ผลตอบแทนสูงและให้ผลผลิตตรงกับความต้องการของตลาด ดังนั้นในประเทศที่เจริญแล้วก็ได้คิดค้นวิธีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การย้ายฝากตัวอ่อน และการตัดต่อยีน เป็นต้น ซึ่งในอนาคตคาดว่าวิทยาการด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ก็จะดำเนินต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ทราบใดที่มนุษย์ยังต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพ และต้องการพันธุ์สัตว์ที่ให้ผลผลิตหรือผลตอบแทนสูง รายละเอียดต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ หมายถึง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศิลปะมาประกอบกับกระบวนการคัดเลือกสัตว์ และแผนการผสมพันธุ์สัตว์ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่มุ่งไว้ อาจจะเป็นการสร้างพันธุ์ใหม่ขึ้นมา หรือเป็นการรักษาคุณภาพพันธุ์เดิมให้คงอยู่ตลอดไป ในขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์นั้น นักเลี้ยงสัตว์จะต้องศึกษาในเรื่องพันธุ์ของสัตว์ที่จะนำมาใช้โดยต้องคำนึงถึงเศรษฐกิจในท้องถิ่นนั้น ๆ เช่นเดียวกับความอยู่รอดของสัตว์ที่จะนำมาเลี้ยงด้วยว่าจะเลี้ยงได้หรือไม่ และให้ผลตอบแทนเป็นอย่างไร หากลักษณะสัตว์บางประการไม่เหมาะสมกับท้องถิ่นนั้น ๆ ก็ต้องมีการนำสัตว์พันธุ์อื่นมาผสมเพื่อรวบรวมลักษณะที่ต้องการเอาเข้ามาไว้ในฝูง

2. ความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

โดยธรรมชาติสัตว์ก็มีการผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์กันตามธรรมชาติ (natural selection) อยู่แล้ว ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของการวิวัฒนาการ (evolution) แต่ในด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เป็นการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้สัตว์ที่เกิดขึ้นในรุ่นต่อ ๆ มา มีคุณภาพมากขึ้น ดังนั้นความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ คือ ได้สัตว์ที่มีคุณภาพดีกว่าสัตว์ที่อยู่ตามธรรมชาติ เกือบทุกด้าน และมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมซึ่งถือว่าเป็นความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537)

ในการผสมพันธุ์สัตว์อย่างมีระเบียบนั้น ผู้ผสมจะต้องเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เช่น รู้ประวัติ ความ เป็นมาของพ่อแม่ รู้วัน เดือน ปีเกิด รู้ความสามารถของสัตว์ทุกตัว ซึ่งเราจะเก็บข้อมูลไว้ในสมุดคณูฝูง และในที่สุดการเก็บหลักฐานเกี่ยวกับพันธุ์สัตว์ก็เกิดขึ้น ได้มอบให้สมาคมพันธุ์สัตว์ (breed association) เป็นผู้จัดทำหลักฐานต่าง ๆ หลังจากสัตว์ตัวนั้นได้ถูกรับรองจากสมาคมว่าเป็นสัตว์ พันธุ์แท้ (pure breed) ปัจจุบันจะผสมพันธุ์แท้กับพันธุ์พื้นเมืองเพื่อให้ได้ลูกผสม (hybrid) ที่ให้ผลผลิตที่ดีกว่าพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่เดิม

3. ประโยชน์ของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์อย่างมากมาย ทั้งนี้ เพราะการปรับปรุงพันธุ์สัตว์นอกจากจะทำให้เกิดสัตว์พันธุ์ใหม่ และได้พันธุ์สัตว์ที่ดีให้ผลผลิตตรงกับความต้องการของตลาดแล้ว การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ยังก่อให้เกิดการคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้ในการคัดเลือกและผสมพันธุ์สัตว์ เช่น การย้ายฝากตัวอ่อน และการตัดต่อยีน เป็นต้น ซึ่งประโยชน์ของการปรับปรุงพันธุ์สัตว์มีดังนี้

3.1 ทำให้เกิดสัตว์พันธุ์ใหม่ขึ้นมาและเหมาะสมที่จะเลี้ยงเป็นการค้า เช่น โคพันธุ์แซนต้า เอร์ ทูดีส (santa gertrudis) ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ชอร์ตฮอร์น (shorthorn) กับพันธุ์บราห์มัน (brahman) ในอัตรา 62.5 : 37.5 เปอร์เซนต์ โคเนื้อพันธุ์กำแพงแสนเกิดจากการผสมระหว่างโค 3 สายพันธุ์ คือ โคพันธุ์พื้นเมืองของไทย โคพันธุ์อเมริกัน บราห์มัน และโคพันธุ์ชาโรเลย์ ในอัตรา 25 : 25 : 50 เปอร์เซนต์ เป็นต้น

3.2 ทำให้เราได้สัตว์พันธุ์ดีเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ

3.3 ทำให้สัตว์สามารถที่จะให้ผลผลิตสูงกว่าเดิมใช้เวลาเลี้ยงน้อยลง ค่าใช้จ่ายลดลง

3.4 มีประสิทธิภาพในการใช้อาหารสูงขึ้น

3.5 ต้นทุนในการเลี้ยงลดลง

3.6 ทำให้สัตว์ที่มีลักษณะตรงความต้องการของตลาด

3.7 สัตว์มีสุขภาพดี แข็งแรง มีความต้านทานโรคสูง

3.8 อัตราการขยายพันธุ์เพิ่มขึ้น

3.9 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

3.10 ประหยัดเงินในการสั่งซื้อเนื้อสัตว์

หลักเบื้องต้นในการปรับปรุงสัตว์ตามหลักพันธุศาสตร์

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันทำได้โดยใช้ความรู้ทางพันธุศาสตร์ (genetic) ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังจากที่เมนเดล (Mendel) ค้นพบว่า ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่อาจถ่ายทอดติดต่อกันไปชั่วแล้วชั่วเล่านั้นถูกควบคุมโดยหน่วยควบคุมลักษณะ (genetic unit) ซึ่งเราเรียกว่า ยีน (gene) และยีนหรือหน่วยควบคุมลักษณะนั้นมักมีคุณสมบัติ ที่สำคัญ 2 ประการ คือ ถูกส่งข้ามชั่ว (generation) จากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน โดยที่คุณสมบัติต่าง ๆ ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และเป็นศูนย์กลางที่คอยควบคุมให้สิ่งมีชีวิตนั้น ๆ มีโครงสร้าง ส่วนประกอบ และลักษณะอื่น ๆ สอดคล้องกับลักษณะของพ่อแม่ (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2525) ซึ่งเราสามารถสรุปหลักเบื้องต้นในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ตามหลักพันธุศาสตร์ได้ดังนี้

1. ประวัติของเมนเดล

เกรเกอร์ เมนเดล (Gregor Mendel) นักบวชชาวออสเตรีย ได้เสนอผลงานของเขา ในที่ประชุมของสมาคมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ที่เมืองเบริน (Brunn) ที่เขาอาศัยอยู่ ในปี ค.ศ. 1866 สมาคมฯ ได้นำลงพิมพ์ในหนังสือรายงานการประชุมในปีถัดมา แต่ผลงานของเขาไม่ได้รับความสนใจ เมนเดลเสียชีวิตในปี ค.ศ. 1884 ต่อมาในปี ค.ศ. 1900 ผลงานของเมนเดลถูกค้นพบโดยนักพฤกษศาสตร์ 3 ท่าน พร้อม ๆ กัน คือ ฮิวโก เดอ ฟรีส์ (Hugo de Vries) ชาวฮอลแลนด์ คาร์ล คอร์เรนส์ (Carl Correns) ชาวเยอรมัน และอีริก ฟอน เซอร์มาค (Eric von Tschermak) ชาวออสเตรีย บุคคลที่ทำให้ทฤษฎีของเมนเดลได้รับการยอมรับแพร่หลาย คือ นักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษ ชื่อ วิลเลียม เบทสัน (William Bateson) เขาเป็นผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์สาขาที่ว่า พันธุศาสตร์ (genetics) ทฤษฎีของเมนเดลสามารถอธิบายกลไกของการถ่ายทอดลักษณะได้ เมนเดลได้รับการยกย่องเป็นบิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์ (father of genetics) ในเวลาต่อมา (ชาติวี จีราพันธุ์, 2548) ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้สรุปทฤษฎีเกี่ยวกับการสืบทอดพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตขึ้นมา 3 ประการ ดังนี้

1.1 ลักษณะในสิ่งมีชีวิตนั้นอาจถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมี “สิ่งบางอย่าง” เฉพาะลักษณะนั้น ๆ ซึ่ง “สิ่งบางอย่าง” ที่เกี่ยวข้องกับถ่ายทอดลักษณะนั้น ต่อมาเรียกว่า ยีน

1.2 ยีนสำหรับถ่ายทอดลักษณะจะมีอยู่กันเป็นคู่ ๆ (duplication)

1.3 ยีนที่อยู่คู่กันจะแยกตัว (segregate) จากกันในกระบวนการสืบพันธุ์และจะมา รวมกันอีก (recombination) ในสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไป

2. คำจำกัดความของคำศัพท์ทางพันธุศาสตร์

ในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์นั้นผู้ที่ทำการคัดเลือกและผสมพันธุ์สัตว์ต้องมีความรู้ทางพันธุศาสตร์

พอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากการคัดเลือกและผสมพันธุ์สัตว์จะต้องนำความรู้ทางพันธุศาสตร์มาใช้ ผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ทางพันธุศาสตร์ดีก็มักจะดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ได้เร็วและได้ผล ในทางพันธุศาสตร์มีคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ดังนี้

2.1 factor ในการทดลองของเมนเดล คือ ยีนในปัจจุบันนั่นเอง

2.2 genotype คือ องค์ประกอบของยีนที่เรียงตัวอยู่บนโครโมโซม เราไม่สามารถมองเห็นได้ เป็นลักษณะที่เขียนเพื่อแสดงการทำงานของยีนกลุ่ม ยีนนี้จะก่อให้เกิดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น โคนี genotype Bb จะแสดงลักษณะสีดำ เป็นต้น

2.3 phenotype หมายถึง ลักษณะหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่เราสามารถมองเห็น สัมผัส หรือชั่งตวงวัดได้ เป็นสิ่งที่มองเห็นได้ เช่น สีขนของโค สุกรหูสกรปรก ไข่ให้ไข่ 300 ฟองต่อปี เป็นต้น

2.4 dominance gene หมายถึง ยีนนำลักษณะเด่นหรือข่ม นิยมใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในภาษาอังกฤษ เช่น โคนียีน Bb ซึ่งยีน B คือ ยีนเด่น นำลักษณะการมีสีดำของโค

2.5 recessive gene หมายถึง ยีนนำลักษณะด้อย นิยมใช้สัญลักษณ์ตัวอักษรอังกฤษพิมพ์เล็ก เช่น Bb ซึ่ง b คือ ยีนด้อย นำลักษณะการมีสีแดงในโค

2.6 allele คือ ยีนที่มีตำแหน่งบน homologous chromosome เช่น โคนีที่มี genotype Pp จะมี 2 Alleles คือ P และ p

2.7 genotypic ratio หมายถึง อัตราส่วนของ genotype ที่เกิดในรุ่นลูกหลาน

2.8 phenotypic ratio หมายถึง อัตราส่วนของลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดในรุ่นลูกหลาน

2.9 gamete เป็นหน่วยสืบพันธุ์ เป็นเซลล์ที่แบ่งตัวแบบ meiosis ในอวัยวะสืบพันธุ์มีจำนวนโครโมโซมเพียง 1 ชุด (n) ในเพศผู้คือ อสุจิ (sperm) ในเพศเมียคือ ไข่ (ovum)

2.10 heterozygous genotype คือ สัตว์ที่มีองค์ประกอบของยีนที่คู่ต่างชนิดกัน เช่น Pp, Bb, Aa สัตว์ที่มียีนแบบนี้เราเรียกว่าเป็นลูกผสม (hybrid)

2.11 homozygous genotype คือ สัตว์ที่มีองค์ประกอบของยีนเหมือนกัน เช่น PP, BB, AA สัตว์ที่มียีนแบบนี้เราเรียกว่าเป็นสัตว์พันธุ์แท้ (pure breed)

2.12 homologous chromosome หมายถึง สภาพที่โครโมโซมเหมือนกันมาเข้าคู่กัน

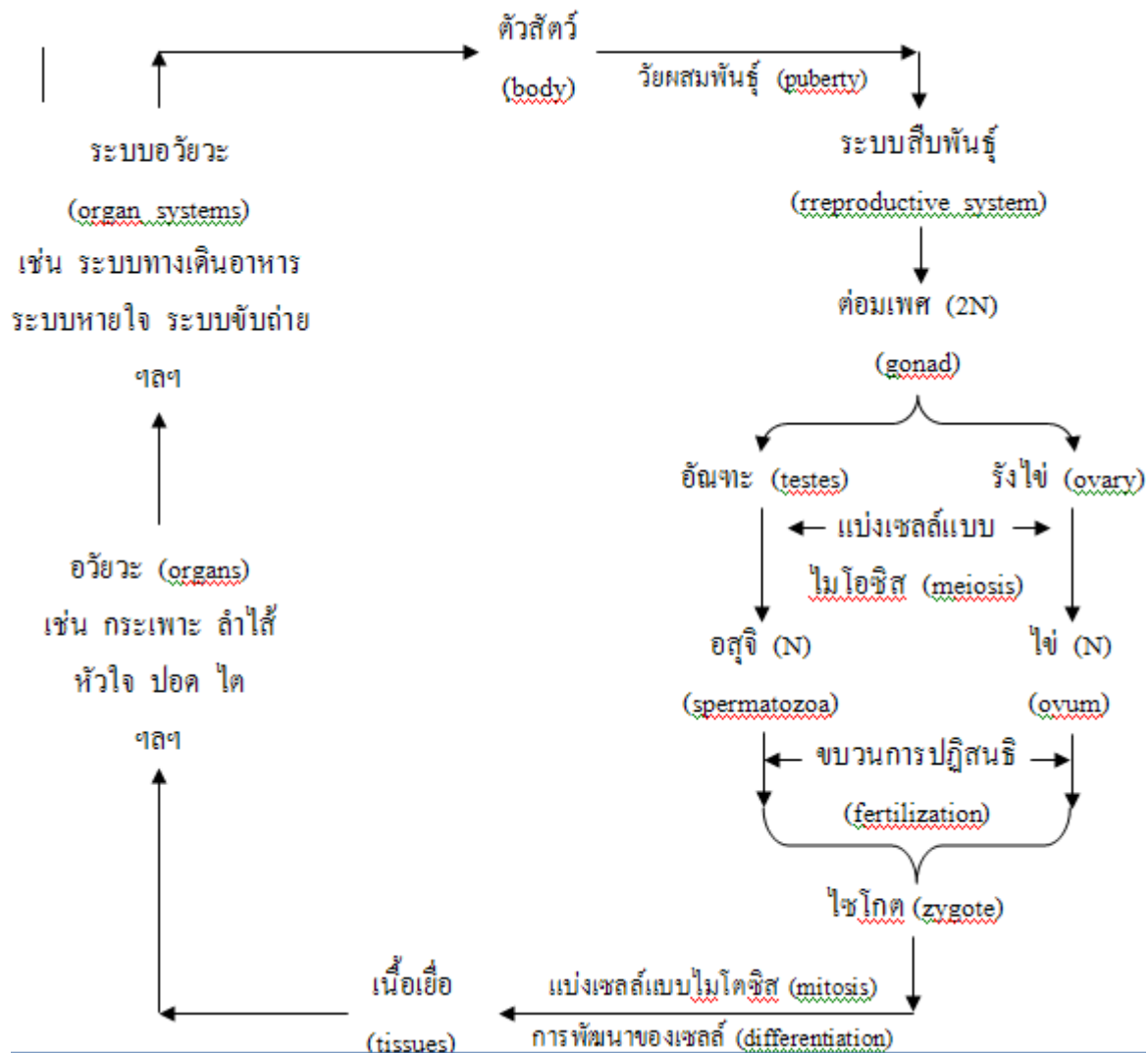
2.13 locus หมายถึง จุดหรือที่ตั้งของยีนบน chromosome

3. ขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

ขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์ชั้นสูง มีอยู่ 2 ขบวนการคือ ขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ และขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เซลล์สืบพันธุ์ในเพศผู้ คือ อสุจิ เซลล์สืบพันธุ์ในเพศเมีย คือ ไข่ (ภาพที่ 7.1) ซึ่งขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มีดังนี้

3.1 ขบวนการสร้างอสุจิหรือเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (spermatogenesis) เกิดขึ้นที่อัณฑะ (testis) บริเวณท่อผลิตอสุจิ (seminiferous tubules) โดยเริ่มจากเซลล์อสุจิเริ่มต้น (spermatogonia) ที่มีมาตั้งแต่เป็นตัวอ่อนในครรภ์แม่ เมื่อลูกสัตว์เพศผู้เจริญเติบโตขึ้น เซลล์อสุจิเริ่มต้นก็จะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพิ่มจำนวนมากขึ้น เมื่อสัตว์ถึงวัยหนุ่มหรือวัยผสมพันธุ์ (puberty) ฮอร์โมนเพศผู้เริ่มทำงาน ขบวนการสร้างอสุจิก็จะเกิดขึ้น โดยเซลล์อสุจิเริ่มต้นจะเจริญพัฒนาตัวมาเป็นเซลล์-สเปิร์มาโทไซต์ขั้นต้น (primary spermatocyte) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด (2n) จากนั้นเซลล์สเปิร์มาโทไซต์ขั้นต้นจะทำการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ลดจำนวนโครโมโซมลงเหลือครึ่งหนึ่ง (n) พร้อมกับอาศัยขบวนการเจริญพัฒนา (growth and differentiation) จนในที่สุดก็จะได้อสุจิที่สมบูรณ์ (spermatozoa) ขบวนการสร้างอสุจิในมนุษย์ใช้เวลาประมาณ 64 วัน ในสุกรใช้เวลาประมาณ 60 วัน (ดำรง กิตติชัยศรี และคนอื่น ๆ, 2546)

3.2 ขบวนการสร้างไข่ (oogenesis) เกิดขึ้นที่รังไข่ (ovary) บริเวณรังไข่ชั้นนอก (cortex of ovary) โดยเริ่มจากเซลล์ไข่เริ่มต้น (oogonia) ที่มีมาตั้งแต่เป็นตัวอ่อนในครรภ์แม่ เมื่อลูกสัตว์เพศเมียเจริญเติบโตขึ้น เซลล์ไข่เริ่มต้นก็จะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพิ่มจำนวนมากขึ้น เมื่อสัตว์ถึงวัยสาวหรือวัยผสมพันธุ์ ฮอร์โมนเพศเมียเริ่มทำงาน ขบวนการสร้างไข่ก็จะเกิดขึ้น โดยเซลล์ไข่เริ่มต้นจะเจริญพัฒนาตัวมาเป็นเซลล์โอโอไซต์ขั้นต้น (primary oocyte) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด (2n) จากนั้นเซลล์โอโอไซต์ขั้นต้น จะทำการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสลดจำนวนโครโมโซมลงเหลือครึ่งหนึ่ง (n) พร้อมกับอาศัยขบวนการเจริญพัฒนา จนในที่สุดก็จะได้เซลล์ไข่ที่สมบูรณ์ (ovum) ในมนุษย์ขบวนการนี้ใช้เวลาประมาณ 28 วัน โดยจะเกิดขึ้นเป็นวงรอบต่อเนื่องกันไปเช่นเดียวกับวงรอบการมีระดู (menstruation) (ชาติรี จีราพันธุ์, 2548)



ภาพที่ 7.1 วงจรชีวิตของสัตว์
 ที่มา (จรัส สว่างทัฬห, 2539, หน้า 90)

4. โครโมโซมและยีน (chromosome and gene)

โครโมโซมและยีนถือว่าเป็นหน่วยของพันธุกรรมที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ในสัตว์แต่ละชนิดจะมีจำนวนโครโมโซมและยีนแตกต่างกันออกไป ซึ่งตามปกติแล้วโครโมโซมและยีนจะอยู่กันเป็นคู่ ๆ ในสัตว์ปกติ และจะแยกออกจากกันเมื่อเข้าสู่ขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

4.1 โครโมโซม โครโมโซมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์ที่อยู่ในนิวเคลียส (nucleus) ของเซลล์ทำหน้าที่ถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิต โครโมโซมมีองค์ประกอบหลัก คือ DNA (deoxyribonucleic acid) ซึ่ง DNA นี้จะเป็นตัวควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตผ่านทางขบวนการเพิ่มจำนวน (duplication) ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติของกิจกรรมต่าง ๆ

ไว้ได้ไม่ว่าจะแบ่งเซลล์กี่ครั้งก็ตาม โครโมโซมอยู่กันเป็นคู่ ๆ ซึ่งมีแน่นอนในสัตว์แต่ละชนิดแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ

4.1.1 โครโมโซมร่างกาย (autosome) คือ โครโมโซมที่ไม่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเพศ เป็นโครโมโซมทั้งหมดของเซลล์ร่างกายยกเว้น sex chromosome เช่น คนมีโครโมโซม 23 คู่ จะเป็นโครโมโซมร่างกาย 22 คู่ เป็นต้น

4.1.2 โครโมโซมเพศ (sex chromosome) เป็นโครโมโซมที่กำหนดเพศของสัตว์ มีอยู่ 1 คู่ การที่สัตว์จะเป็นเพศผู้หรือเพศเมียนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนและชนิดของโครโมโซมเพศ ซึ่งมีระบบแตกต่างกันออกไปดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 สัญลักษณ์ของโครโมโซมเพศผู้และเพศเมียในสัตว์

สัตว์	ตัวผู้	ตัวเมีย
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	xy	xx
สัตว์ปีก	zz	zw

ที่มา (ชวนิศนดากร วรวรรณ, 2528, หน้า 37)

โดยทั่วไปโครโมโซม y จะมีขนาดเล็กกว่า โครโมโซม x และบนโครโมโซม y จะไม่มียีนปรากฏ จะปรากฏเฉพาะโครโมโซม x เท่านั้น ในคนที่มีจำนวนโครโมโซม 46 อัน ถ้าเป็นผู้ชายจะมีโครโมโซม $44 + xy$ ผู้หญิงจะเป็น $44 + xx$ ส่วนในสัตว์ปีก เช่น ไก่มีโครโมโซม 78 อัน ถ้าเป็นไก่เพศผู้จะมีโครโมโซมเป็น $76 + zz$ เพศเมียเป็น $76 + zw$ เป็นต้น ในเซลล์ร่างกาย (somatic cell) มักมีโครโมโซมในสภาพ $2n$ คือ โครโมโซมแต่ละชนิดจะมีอยู่เป็นคู่ ๆ หรือมีโครโมโซมอยู่ 2 ชุด หรือ diploid ($2n$) ดังแสดงในตารางที่ 7.2 ส่วนหน่วยสืบพันธุ์ (gamete) จะมีโครโมโซมอยู่ 1 ชุด หรือ haploid (n) ในพืชหลายชนิดอาจมีโครโมโซมเกิน 2 ชุดก็ได้ เช่น

- 4.1.2.1 โครโมโซม 3 ชุด ($3n$) เรียกว่า triploid
- 4.1.2.2 โครโมโซม 4 ชุด ($4n$) เรียกว่า tetraploid
- 4.1.2.3 โครโมโซม 5 ชุด ($5n$) เรียกว่า pentaploid

ตารางที่ 7.2 จำนวนโครโมโซมของสัตว์ชนิดต่าง ๆ และคน

ชนิดของสัตว์	จำนวนโครโมโซม
ลิง	62
ม้า	64
ล่อ	63
สุกร	38
แกะ	54
โค	60
สุนัข	78
ไก่	78
คน	46

ที่มา (ชุมพล ทรงวิชา, 2542, หน้า 49)

4.2 ยีน คือ หน่วยควบคุมลักษณะ ซึ่งสามารถเคลื่อนที่หรือถ่ายทอดจากชั่วพ่อแม่ ไปยังลูกได้ เป็นหน่วยชีวภาพที่เล็กที่สุดที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตจากพ่อแม่ไปยังลูกได้โดยผ่านทางขบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ยีนอยู่เป็นคู่ ๆ บนโครโมโซม ตำแหน่งดังกล่าว เรียกว่า locus แต่ละโครโมโซมอาจมียีนหลายร้อยหลายพันยีน ส่วนประกอบของยีนเป็นสารประกอบทางเคมี ซึ่งประกอบด้วย DNA ที่เป็นกรดนิวคลีอิก (nucleid acid) การแสดงออกของยีนใด ๆ จะปรากฏออกมาในรูปลักษณะ (phenotype) การที่บุคคลใดจะมีตาสีฟ้า ตาสีน้ำตาล ผมสีน้ำตาล ศีรษะล้าน หรือมีความสามารถทางศิลปะอย่างใดอย่างหนึ่งจะมียีนควบคุมลักษณะนั้น โดยเฉพาะ ในร่างกายของมนุษย์มียีนอยู่ประมาณ 40,000 ชนิด และมีจำนวนเท่ากับยีนที่เคยปรากฏในชั่วบรรพบุรุษไม่ว่าจะนับย้อนกลับไปกี่ชั่วอายุก็ตาม ในสัตว์ยังมียีนที่ไม่ต้องการหรือยีนไม่พึงประสงค์ หากมีในสัตว์ตัวใดแล้วมักจะเกิดผลเสียตามมาซึ่งได้แก่

4.2.1 lethal gene (ยีนมรณะ) หมายถึง ยีนที่ปรากฏในตัวอ่อนของสัตว์แล้วจะทำให้ตัวอ่อนในท้องตาย หรือตายตอนคลอด เช่น ลักษณะ Bull dog ในลูกโค มีลักษณะขา และกระดูกสันหลังสั้น เป็นไส้เลื่อน ลูกสัตว์จะตายระยะ 7 – 8 เดือนของการอุ้มท้อง

4.2.2 sublethal gene หมายถึง ยีนที่ปรากฏในลูกสัตว์แล้วไม่ทำให้ลูกสัตว์ตายในท้อง แต่จะตายหลังคลอดหรือช่วงหนึ่งช่วงใดของชีวิต เช่น อาการโลหิตไหลไม่หยุด

4.2.3 nonlethal gene (detrimental gene) หมายถึง ยีนที่ปรากฏบนตัวสัตว์แล้วไม่ทำให้ตาย แต่ทำให้อ่อนแอ เป็นยีนนำลักษณะอันทะทองแดง (cryptorchidism) ซึ่งลูกอันทะจะค้างในช่องท้องของลูกสุกร หรือยีนที่นำลักษณะแคระแกร็น (dwar fism) เป็นต้น

5. ความรู้เกี่ยวกับเซลล์ (cells)

เซลล์ คือ หน่วยเล็ก ๆ ของสิ่งมีชีวิต เมื่อประกอบกันหลายล้านหน่วยก็จะประกอบกันเป็น

เนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อรวมกันจะเป็นอวัยวะ อวัยวะหลาย ๆ อย่างรวมกันก็จะกลายเป็นระบบ หลาย ๆ ระบบรวมกันก็จะเป็ร่ากาย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเซลล์เป็นองค์ประกอบขนาดเล็กที่สุดของร่างกายของสิ่งมีชีวิต เซลล์มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

5.1 เซลล์ร่างกาย ได้แก่ เซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ผิวหนัง เซลล์ท่อน้ำนม เป็นต้น

5.2 เซลล์สืบพันธุ์ ได้แก่ เซลล์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ในสัตว์เพศผู้คือ อสุจิ และในสัตว์เพศเมียคือ ไข่

6. การทดลองของเมนเดล

เมนเดลพบว่า เมื่อผสมถั่วลันเตาซึ่งมีต้นสูง (หรือเถายาว) กับถั่วลันเตาต้นเตี้ย (เถาสั้น) ลูกรุ่นที่ 1 จะมีต้นสูงทั้งหมด ไม่ว่าจะใช้พวกต้นสูงเป็นพันธุ์พ่อหรือแม่ก็จะให้ผลเหมือนกัน เมื่อนำลูกรุ่นที่ 2 ผสมกันเอง จะได้ต้นถั่วสูงเป็น 3 เท่าของพวกต้นเตี้ย (อัตราส่วน 3 : 1) เสมอ

เมนเดลเรียกหน่วยควบคุมลักษณะว่า “แฟกเตอร์” ลักษณะต่าง ๆ ในพืชจะมีแฟกเตอร์เฉพาะ อย่างเป็นตัวควบคุม พืชต้นสูงจะมีแฟกเตอร์ต้นสูงเป็นตัวควบคุม และพืชต้นเตี้ยก็จะมีแฟกเตอร์ต้นเตี้ยเป็นตัวควบคุม การที่ลักษณะบางชนิดไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่กลับปรากฏอีกในลูกรุ่นที่ 2 นั้น แสดงว่าแฟกเตอร์ของลักษณะนั้นซ่อนตัวอยู่และไม่ได้ถูกทำลายไปแต่อย่างใด ทั้งนี้เมนเดลอธิบายว่า แฟกเตอร์ที่นำลักษณะต้นสูงนั้นเป็นแฟกเตอร์ที่เด่น คือ แสดงอาการข่มต่อลักษณะแฟกเตอร์ที่นำลักษณะต้นเตี้ยซึ่งเป็นแฟกเตอร์ที่นำลักษณะด้อย ทำให้ลักษณะด้อยไม่สามารถแสดงออกมาหลังจากนั้นก็ให้มีผู้ใช้คำว่า ยีน แทนคำว่า แฟกเตอร์ในเวลาต่อมา

7. กฎของเมนเดล

กฎของเมนเดลนั้นเป็นกฎพื้นฐานของวิชาพันธุศาสตร์ที่ว่าด้วยการถ่ายทอดลักษณะแยกตัวและรวมตัวของยีน ซึ่ง ริชาร์ด วิทท์พานิช (2528) ได้สรุปสาระสำคัญไว้ดังนี้

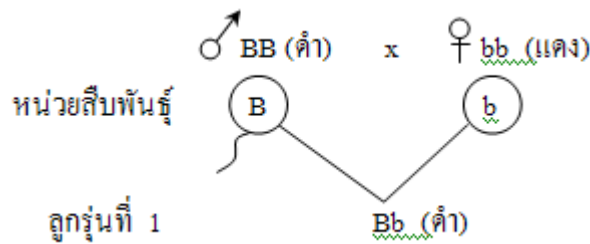
7.1 กฎข้อที่ 1 ของเมนเดล กฎการแยกตัวของยีน (law of segregation of gene) กฎข้อนี้กล่าวว่า “ลักษณะของสิ่งมีชีวิตนั้นถูกควบคุมโดยยีน และยีนจะปรากฏเป็นคู่ ๆ เสมอ ในการสร้างหน่วยสืบพันธุ์ หน่วยละ 1 ยีน เมื่อมีการผสมระหว่างหน่วยสืบพันธุ์ (ไข่กับสเปิร์ม) ยีนก็จะกลับมาอยู่เป็นคู่ ๆ อีกเช่นเดิม” ในการเขียนสัญลักษณ์ของยีนเรามักใช้อักษรภาษาอังกฤษ ยีนที่แสดงลักษณะข่มก็แทนด้วยอักษรตัวใหญ่ ส่วนยีนซึ่งควบคุมลักษณะด้อยก็แทนด้วยอักษร ตัวเล็ก และสรุปเนื้อหาสาระของกฎข้อที่ 1 ไว้ดังนี้

7.1.1 ลักษณะของแต่ละลักษณะจะถูกบังคับโดยยีนอย่างน้อย 1 คู่ เช่น ลักษณะสีคำและแดงของโถจะถูกบังคับโดยยีน B (สีคำ) และยีน b (สีแดง) โถที่มีสีแดงจะมียีน bb คู่อยู่ในขณะที่โถสีคำจะมียีน BB หรือ Bb คู่อยู่

7.1.2 ยีนทั้งสองตัวที่มีอยู่ในพ่อแม่ (พ่อมี 1 คู่, แม่มี 1 คู่) จะมีตัวเดียวเท่านั้นที่ถ่ายทอดไปยังลูก ดังนั้น ลูกจะได้รับยีนตัวหนึ่งจากพ่อ และได้รับยีนอีกตัวหนึ่งจากแม่ ซึ่งจะมาจับคู่รวมกันใหม่ในตัวลูก

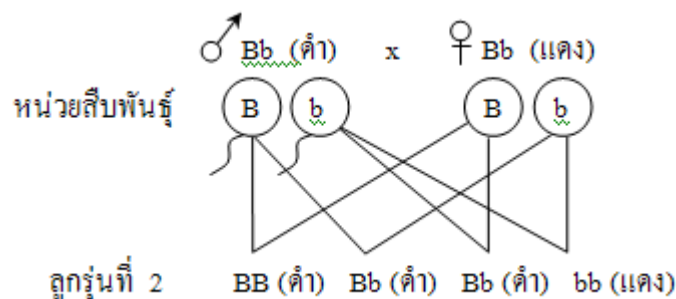
7.1.3 โอกาสที่ยีนแต่ละตัวจากพ่อจะมารวมกับยีนแต่ละตัวจากแม่ย่อมมีโอกาสเท่า ๆ กัน เช่น พ่อมียีน Bb โอกาสที่ลูกจะได้รับยีน B หรือ b จากพ่อก็มีอย่างละ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน

7.1.4 กรณีที่ยีนเป็นยีนข่ม ลักษณะที่ปรากฏจะเป็นไปตามยีนข่มนั้น ไม่ว่าจะมียีนข่มตัวเดียวหรือ 2 ตัว เช่น ลักษณะสีดำนินโค (B) เป็นลักษณะข่ม ดังนั้น โคนที่มียีน BB หรือ Bb ก็จะมีสีดำ ซึ่งสามารถเขียนแผนผังการผสมได้ดังนี้



7.2 กฎข้อที่ 2 กฎการเข้าชุดอย่างอิสระของยีน (law of independent assortment) การที่ยีนที่เป็นคู่กันจะแยกตัวไปจับคู่กันใหม่ในลูกนั้นเป็นไปโดยอิสระไม่ขึ้นแก่กันและกัน การจับคู่กันใหม่ในรุ่นลูกไม่จำเป็นที่จะต้องได้คู่กับยีนเหมือนเดิม (ในพ่อแม่) ทุกครั้งไป ดังนี้

7.2.1 เพื่อเป็นการเสริมความเข้าใจในกฎการแยกตัวและรวมตัวของยีนจะนำเอาการถ่ายทอดลักษณะสีนินโคซึ่งเป็นลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนเพียงคู่เดียวมาแสดง สมมติว่าพ่อโคพันธุ์แท้สีดำ (คุมด้วยยีนข่ม BB) มาผสมกับแม่โคพันธุ์แท้สีแดง (คุมด้วยยีนด้อย bb) ลูกชั่วแรกจะได้ยีนจากฝ่ายพ่อและแม่อย่างละครึ่ง คือ Bb และจะมีสีดำ เมื่อเอาลูกชั่วแรกมาผสมกันเอง ลูกชั่วที่สอง จะมีทั้งโคสีดำและสีแดงในอัตราส่วน โคนสีดำ 3 ตัว และสีแดง 1 ตัว



โคสีดำในลูกรุ่นที่ 2 จะเป็นโคสีดำแท้ 1 ส่วน โคนสีดำมียีนสีแดงแฝง 2 ส่วน และโคสีแดงแท้ 1

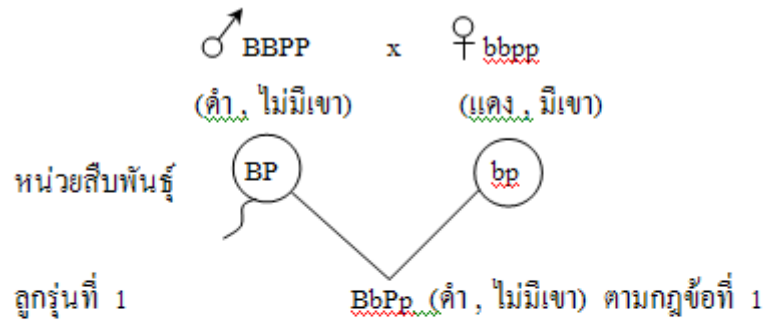
ส่วน โดยโคที่มีสีดำเมื่อดูจากภายนอกจะไม่สามารถบอกได้ว่าตัวไหนเป็นโคสีดำแท้หรือมียีนสีแดงแฝง ถ้าจะต้องการพิสูจน์ก็จำเป็นต้องนำไปผสมพันธุ์ต่อ โดยถ้าเอาโคสีดำในรุ่นที่ 2 ไปผสมกับโคสีแดงแล้วให้ลูกสีดำหมด แสดงว่าโคนั้นเป็น โคมียีนสีดำแท้ ถ้าลูก ที่ได้ มีทั้งโคสีดำและโคสีแดงครึ่งต่อครึ่ง โคนั้นจะเป็น โคสีดำที่มียีนสีแดงแฝง

7.2.2 การถ่ายทอดตามกฎเมนเดลในกรณีที่มียีน 2 คู่
ถ้ากำหนดให้ยีน

B นำลักษณะสีดำ b นำลักษณะสีแดง

P นำลักษณะไม่มีเขา p นำลักษณะมีเขา

ถ้าผสม โคนเพศผู้ที่มีสีดำไม่มีเขา กับเพศเมียที่มีสีแดงมีเขา จะได้การผสมดังนี้



ถ้านำลูกรุ่นที่ 1 ผสมตัวเอง



ตารางที่ 7.3 การเข้าชุดอย่างอิสระของยีนตามกฎเมนเดลข้อที่ 2

ไข	อสุจิ	BP	Bp	bP	bp
BP		BBPP	BBPp	BbPp	BbPp
Bp		BBPp	BBpp	BbPp	Bbpp
bP		BbPP	BBPp	bbPP	bbPp
bp		BbPp	Bbpp	bbPp	bbpp

ที่มา (คัดแปลงจาก จรัส สว่างทัฬห, 2539, หน้า 100)

ตารางที่ 7.4 การแสดงออกของยีนตามกฎเมนเดลข้อที่ 2

จีโนไทป์ (genotype)	ฟีโนไทป์ (phenotype)	จำนวนที่ได้
BBPP	ดำ - ไม่มีเขา	1
BBPp	ดำ - ไม่มีเขา	2
BBpp	ดำ - มีเขา	1
BbPP	ดำ - ไม่มีเขา	2
BbPp	ดำ - ไม่มีเขา	4

ตารางที่ 7.4 การแสดงออกของยีนตามกฎเมนเดลข้อที่ 2 (ต่อ)

จีโนไทป์ (genotype)	ฟีโนไทป์ (phenotype)	จำนวนที่ได้
Bbpp	ดำ - มีเขา	2
bbPP	แดง - ไม่มีเขา	1
bbPp	แดง - ไม่มีเขา	2
bbpp	แดง - มีเขา	1

ที่มา (คัดแปลงจาก จรัส สว่างทัฬห, 2539, หน้า 100)

อัตราส่วนของ genotype จะได้ 1 BBPP ต่อ 2 BBPp ต่อ 1 BBpp ต่อ 2 BbPP ต่อ 4 BbPp ต่อ 2 Bbpp ต่อ 1 bbPP ต่อ 2 bbPp ต่อ 1 bbpp

อัตราส่วนของ phenotype จะได้ 9 ดำ – ไม่มีเขา ต่อ 3 ดำ – มีเขา ต่อ 3 แดง – ไม่มีเขา ต่อ 1 แดง – มีเขา

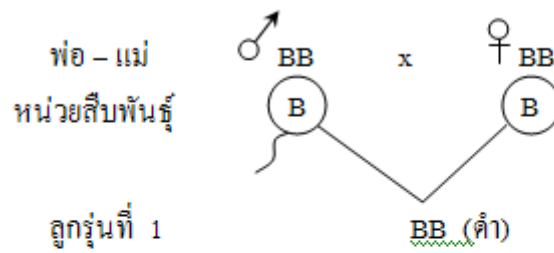
การแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรม

การแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรมนั้นสัตว์จะแสดงออกทางพันธุกรรมได้ก็เนื่องจาก ยีนที่เป็นตัวนำลักษณะจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน สัตว์ชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กันก็จะมียีนที่ต่างกันออกไป ซึ่งจะเห็นว่ายีนในสัตว์นั้นมีความหลากหลายมาก เมื่อมีการผสมพันธุ์สัตว์ก็จะเป็นการรวมกับยีนฝ่ายพ่อและฝ่ายแม่มาไว้ด้วยกัน หากผสมพันธุ์สัตว์พันธุ์แท้พันธุ์เดียวกันลูกก็มักจะมีลักษณะไม่แตกต่างไปจากพ่อแม่ แต่ถ้าเราผสมพันธุ์สัตว์ต่างสายพันธุ์กันซึ่งมียีนต่างกัน ลูกที่ได้ ก็มักจะมีลักษณะไม่เหมือนพ่อและแม่ทั้งหมด แต่จะมีลักษณะอยู่ระหว่างพ่อและแม่ เป็นต้น การแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรมมีดังนี้

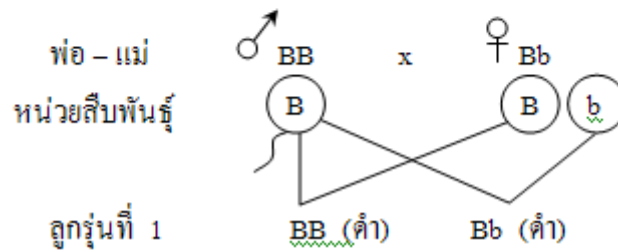
1. การถ่ายทอดลักษณะที่เกิดจากยีนเพียง 1 คู่

เมื่อมีการผสมระหว่างยีนเพียงคู่เดียวจะเกิดตัวอ่อน (zygote) ได้ 3 genotype เช่น ในยีนที่ควบคุมสีของวัว โลกัสหนึ่งจะมี B = สีดำ , b = สีแดง วัวจะมี genotype ได้ 3 แบบ คือ BB , Bb และ bb และเนื่องจากสีดำข่มสีแดงจึงมี phenotype ได้เพียง 2 แบบ คือสีดำ (BB และ Bb) และสีแดง (bb) ในตัวอ่อนทั้ง 3 แบบนี้ (Bb , Bb , bb) เมื่อทำการผสมพันธุ์กันต่อไปจะผสมได้เป็น 6 แบบ คือ

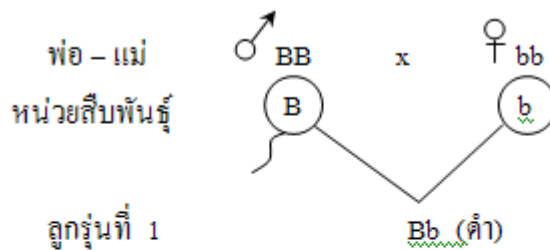
1.1 homozygous dominant x homozygous dominant



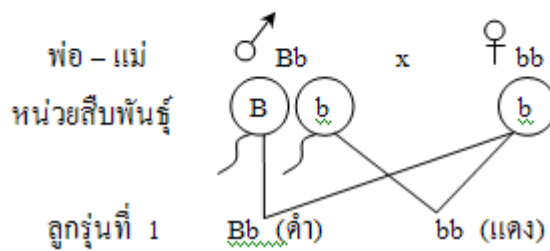
1.2 homozygous dominant x heterozygous



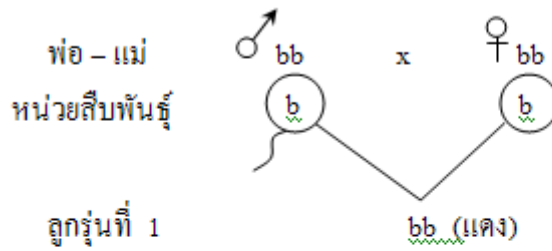
1.3 homozygous dominant x homozygous recessive



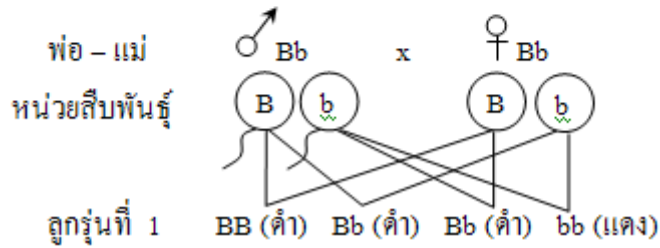
1.4 heterozygous x homozygous recessive



1.5 homozygous recessive x homozygous recessive



1.6 heterozygous x heterozygous



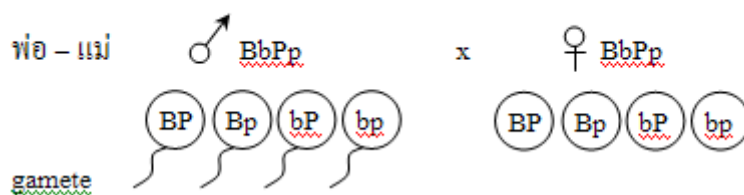
2. การถ่ายทอดลักษณะที่เกิดจากยีนหลายคู่

การถ่ายทอดลักษณะของสัตว์นั้น ไม่ได้มียีนเพียงคู่เดียวที่จะเป็นตัวถ่ายทอดลักษณะจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน แต่จะมียีนหลายคู่เป็นตัวถ่ายทอดลักษณะ หากเขียนเป็นตัวหนังสือแล้วคงจะใช้เนื้อที่มากเป็นพิเศษ ในที่นี้จะขอพูดถึงการถ่ายทอดลักษณะที่เกิดจากยีนหลายคู่ใน 2 กรณี ดังนี้

2.1 การผสมระหว่างยีนมากกว่า 1 คู่ เมื่อยีนเหล่านั้นไม่ขึ้นแก่กัน เมื่อยีน 2 คู่บน homologous chromosome (โครโมโซมที่จับคู่กันเมื่อเซลล์แบ่งตัวแบบ meiosis) คนละคู่จะมีตัวอ่อนได้ 9 ชนิด เช่น ในโค

ถ้าผสมโค ♂ ที่มี genotype เป็น BbPp
 ♀ ที่มี genotype เป็น BbPp

โดยกำหนดให้ ยีน B นำลักษณะสีดำ ยีน b นำลักษณะสีแดง
 ยีน P นำลักษณะไม่มีเขา ยีน p นำลักษณะมีเขา



จากหน่วยสืบพันธุ์ที่ได้ เราหา genotype และ phenotype ได้ดังแสดงในตารางที่ 7.5

ตารางที่ 7.5 แสดง genotype และ phenotype ของลูก F1

แม่พันธุ์ \ พ่อพันธุ์	BP	Bp	bP	bp
BP	BBPP	<u>BBPp</u>	<u>BbPP</u>	<u>BbPp</u>
Bp	<u>BBPp</u>	<u>BBpp</u>	<u>BbPp</u>	<u>Bbpp</u>
bP	<u>BbPP</u>	<u>BbPp</u>	<u>bbPP</u>	<u>bbPp</u>
bP	<u>BbPp</u>	<u>Bbpp</u>	<u>bbPp</u>	<u>bbpp</u>

ที่มา (คัดแปลงจาก ตำรง กิตติชัยศรี และคนอื่น ๆ, 2546, หน้า 100)

2.1.1 อัตราส่วน genotype ของลูกรุ่นที่ 1 มี 9 แบบ ดังนี้

BBPP = 1 (ดำ – ไม่มีเขา)

BBPp = 2 (ดำ – ไม่มีเขา)

BbPP = 2 (ดำ – ไม่มีเขา)

BBpp = 1 (ดำ – มีเขา)

BbPp = 4 (ดำ – ไม่มีเขา)

Bbpp = 2 (ดำ – มีเขา)

bbPP = 1 (แดง – ไม่มีเขา)

bbPp = 2 (แดง – ไม่มีเขา)

bbpp = 1 (แดง – มีเขา)

2.1.2 อัตราส่วน phenotype ของลูกรุ่นที่ 1 มี 4 แบบ ดังนี้

ดำ – ไม่มีเขา = 9

ดำ - มีเขา = 3

แดง - ไม่มีเขา = 3

แดง - มีเขา = 1

2.2 การผสมระหว่างยีนมากกว่า 1 คู่ และยีนนั้นแสดงปฏิกิริยาร่วมกัน (gene interaction) แสดงได้ 4 ทาง คือ

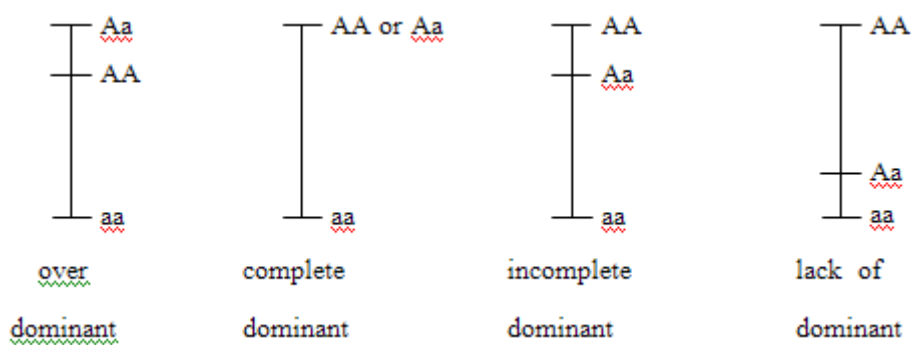
2.2.1 ปฏิกิริยาร่วมระหว่างยีนคู่เดียวกัน (allelic interaction) ปฏิกิริยาร่วมระหว่างยีนคู่เดียวกันในแง่ของการข้ามจะแบ่งได้ 4 แบบ คือ

2.2.1.1 การข้ามสมบูรณ์ (complete dominant) ในกรณีนี้ยีนตัวที่มีอำนาจเหนือกว่าจะสามารถข้ามยีนคู่ของมันที่มีอำนาจน้อยกว่าได้สำเร็จ ผลก็คือเราจะเห็นแต่ลักษณะของยีนเด่นเพียงอย่างเดียว เช่น โคนสีดำที่มียีน Bb จะมีสีดำเหมือนกับโคนที่มียีน BB

2.2.1.2 การข้ามไม่สมบูรณ์ (incomplete dominant) หมายถึง สัตว์ที่มียีนเป็น heterozygous จะแสดงลักษณะออกมาเกือบเท่า homozygous dominant แต่ด้อยกว่าเล็กน้อย หรืออยู่กึ่งกลาง

2.2.1.3 การข้ามไม่ลงหรือข้ามไม่ขาด (no dominant หรือ lack of dominance) หมายถึง การที่ heterozygous จะมีคุณลักษณะอยู่ระหว่าง homozygous ทั้งสอง ก่อนไปทาง homozygous recessive ตัวอย่างเช่น สีโรน (roan) ในวัวซึ่งมีขนสีเทาแซมสีแดง เป็นต้น

2.2.1.4 การข้ามเกิน (over dominant) หมายถึง heterozygous จะมี คุณสมบัติดีกว่า homozygous ทั้ง 2 ทาง เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า พลังอัดแฉ (hybrid vigor หรือ heterosis) เราเขียนแผนผังแสดงอาการข้ามทั้ง 4 แบบ ได้ดังนี้



ตัวอย่างของลักษณะการข้ามแบบ complete dominant ได้แก่ การผสมโคนสีดำ (BB) กับโคนสีแดง (bb) ลูกที่ได้ (Bb) จะแสดงขนสีดำ เนื่องจาก B ข่ม b อย่างสมบูรณ์

ตัวอย่างของลักษณะการข้ามแบบ incomplete dominant ได้แก่ การผสมกุหลาบสีแดง (RR) กับสีขาว (rr) ได้ลูก (Rr) จะมีสีชมพู

ตัวอย่างของลักษณะการข้ามแบบ lack of dominant เช่น ในโคพันธุ์ shorthorn ยีน R นำลักษณะขนสีแดง ยีน r นำลักษณะขนสีขาว โคนที่มี genotype RR จะมีขนสีแดง โคนที่มี genotype rr จะมีขนสี

ขาว แต่โคที่มี genotype Rr จะมีขนสีโรน (roan) คือขนสีขาว แซมแดง

ตัวอย่างของลักษณะการข่มแบบ over dominant ได้แก่ ไก่ที่มีฮีน AA จะไข่ดก แต่ไม่ทน ไก่ที่มีฮีน aa ไข่ทนแต่ไม่ดก เมื่อนำมาผสมกันได้ลูก Aa จะเป็นไก่ที่ไข่ดกกว่า aa และทนกว่า AA เป็นต้น

2.2.2 ปฏิกริยาร่วมระหว่างฮีนที่ไม่ใช่คู่ของมัน (nonallelic interaction หรือ epistasis) หรือการข่มข้ามคู่ของฮีน ฮีนบางตัวอาจไปควบคุมการแสดงออกของฮีนตัวอื่น ซึ่งไม่ใช่ คู่ของมัน ซึ่งจะทำให้อัตราส่วนของลักษณะภายนอกเปลี่ยนไป แต่จะไม่มีอิทธิพลต่ออัตราส่วนของลักษณะภายใน เมื่อฮีนตัวหนึ่งไปควบคุมการแสดงออก (ข่ม) ของฮีนอีกตัวหนึ่งที่ไม่ใช่คู่ของมันเรียกว่า epistatic gene ทั้งฮีนเด่นและฮีนด้อยสามารถข่มข้ามคู่ต่อฮีนอื่น แต่ฮีนด้อยจะข่มข้ามคู่ได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในสภาวะ homozygous (นั่นคือ aa) ในขณะที่ฮีนเด่นจะข่มข้ามคู่ได้ทั้งในสภาวะ homozygous และ heterozygous (AA หรือ Aa)

2.2.2.1 ในกรณีที่ยีนเด่นตัวหนึ่งข่มข้ามคู่จะพบในโคและจะแสดงให้เห็นว่าอะไรจะเกิดขึ้นกับอัตราส่วน 9 : 3 : 3 : 1 ที่คาดหวังไว้เมื่อไม่มีการเกิดการข่มข้ามคู่

ถ้า ฮีน B = สีดำ (ในโคพันธุ์เองก็จะข่มฮีน Bs)

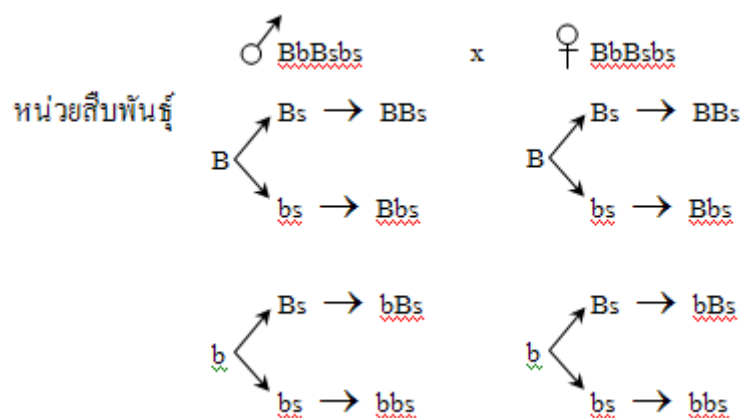
ฮีน b = สีแดง (ในโคพันธุ์เกร็นซี , เฮียฟอร์ด และช็อตฮอร์น)

ฮีน Bs = สีออกดำ (blackish)

ฮีน bs = สีไม่ออกดำ (non blackish)

ตัวอักษร Bs , bs ใช้แทนฮีนตัวเดียวและจะไม่แยกจากกัน

เมื่อผสมโคเพศผู้ที่มีฮีน BbBsbs กับเพศเมียที่มีฮีน BbBsbs จะได้ หน่วยสืบพันธุ์ (gamete) และลูกรุ่นที่ 1 ดังนี้



และได้อัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 7.6

2.2.2.2 ในกรณีที่ยีนด้อยข่มข้ามคู่ ได้แก่ ลักษณะเผือกถึงแม้จะมียีน สีอื่น ๆ ด้วยก็ตาม สัตว์เผือกจะมีสีขาว ตาสีชมพู (ตารางที่ 7.7)

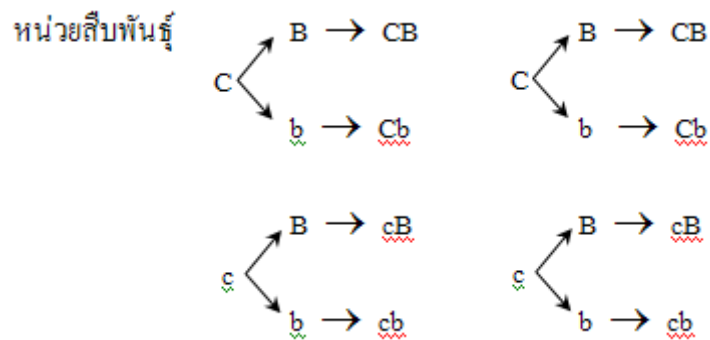
กำหนดให้ยีน C = มีสี (สีอะไรก็ได้)

c = เผือก (ข่มข้ามคู่ต่อทุกสี)

B = สีดำ

b = สีช็อกโกแลต

ถ้าผสมสัตว์ที่มี genotype CcBb x CcBb



ตารางที่ 7.7 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1

♂ \ ♀	♀ (CB)	♀ (Cb)	♀ (cB)	♀ (cb)
♂ (CB)	CCBB (ดำ)	<u>CCBb</u> (ดำ)	<u>CcBB</u> (ดำ)	<u>CcBb</u> (ดำ)
♂ (Cb)	<u>CCBb</u> (ดำ)	<u>CCbb</u> (ช็อกโกแลต)	<u>CcBb</u> (ดำ)	<u>Ccbb</u> (ช็อกโกแลต)
♂ (cB)	<u>CcBB</u> (ดำ)	<u>CcBb</u> (ดำ)	<u>ccBB</u> (เผือก)	<u>ccBb</u> (เผือก)
♂ (cb)	<u>CcBb</u> (ดำ)	<u>Ccbb</u> (ช็อกโกแลต)	<u>ccBb</u> (เผือก)	<u>ccbb</u> (เผือก)

ที่มา (คัดแปลงจาก ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2525, หน้า 75)

อัตราส่วนลักษณะภายนอกจะได้ 9 สีดำ

3 ซ็อกโกแลต

4 เผือก

นั่นคือ สัตว์ที่มี genotype C_B_ จะมีสีดำ

C_bb จะมีสีซ็อกโกแลต

ccB_ จะมีสีเผือก

2.2.3 ปฏิกริยาของยีนต่อไซโตรพลาสซึม ปฏิกริยานี้หาตัวอย่างได้ยากในสัตว์แต่จะมีมากในพืชชั้นต่ำ ซึ่งสรุปบทบาทของยีนต่อไซโตรพลาสซึม ไว้ดังนี้

2.2.3.1 ทำให้เกิดการกลายในไซโตรพลาสซึม

2.2.3.2 ความคุมการเพิ่มจำนวนของสารในไซโตรพลาสซึม

2.2.3.3 ทำให้เกิดการไวต่อ CO₂ ของไซโตรพลาสซึม

2.2.3.4 ทำงานร่วมกับวัตถุดิบในไซโตรพลาสซึม

2.2.3.5 ทำให้ไซโตรพลาสซึมยอมรับหรือปฏิเสธที่จะรับโครโมโซมบางอันไว้ในเซลล์

2.2.4 ปฏิกริยาของยีนต่อสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมดียีนจะสนองผลออกมาอย่างเต็มที่ เช่น โคนพันธุ์ขาว – ดำ ถ้าให้กินหญ้าอย่างเดียวจะให้นมวันละ 9 กิโลกรัม แต่ถ้าให้อาหารชั้นดัวจะให้นมวันละ 20 กิโลกรัม เป็นต้น

การผสมพันธุ์ในสัตว์พันธุ์เดียวกัน

การผสมพันธุ์ในสัตว์พันธุ์เดียวกันทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีจุดเด่นจุดด้อยแตกต่างกันออกไป การผสมพันธุ์ในสัตว์พันธุ์เดียวกันส่วนมากจะทำให้ได้ความบริสุทธิ์ในสายพันธุ์ จะได้ยีนที่เป็นยีนคู่เหมือนเพิ่มขึ้นหากทำการผสมพันธุ์สัตว์ในพันธุ์เดียวกันไปเป็นเวลานาน ๆ การผสมพันธุ์ในสัตว์พันธุ์เดียวกันมีดังนี้

1. การผสมพันธุ์แบบเลือดชิด (inbreeding)

การผสมพันธุ์แบบเลือดชิด คือ การผสมระหว่างคู่ผสมที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือดหรือเกี่ยวคองเป็นเครือญาติกัน หรือมีบรรพบุรุษร่วมกัน เช่น พ่อกับลูก แม่กับลูก พี่กับน้อง ลูกพี่กับลูกน้อง เป็นต้น การผสมเลือดชิดจะมีผลให้ลูกที่ได้จากการผสมมียีนอยู่ในสภาพ homozygous เพิ่มขึ้น การผสมพันธุ์แบบเลือดชิดหลาย ๆ ชั่วจะทำให้ลักษณะทางด้านความแข็งแรง การปรับตัว ความอยู่รอด และความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง แต่การผสมพันธุ์แบบเลือดชิดก็มีประโยชน์คือ

1.1 ใช้เพื่อรักษายีนที่น่าลักษณะเด่นไว้ในฝูงสัตว์

1.2 ใช้เพื่อให้ยีนด้อยที่ไม่ต้องการแสดงออกมาและสามารถขจัดยีนด้อยที่ไม่ต้องการทิ้งได้

1.3 เพื่อความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะไปยังลูกหลาน

1.4 ใช้สร้างสายพันธุ์ข้ามสายพันธุ์เลือดชิด เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ดีเด่น หรือนำสายพันธุ์เลือดชิดมาผสมข้ามสายพันธุ์เพื่อคัดเลือกรุ่นที่เหมาะสมมาผลิตลูกผสมต่อไป

2. การผสมพันธุ์แบบสร้างสายพันธุ์หรือในสายตระกูล (line breeding)

line breeding เป็นการผสมเลือดชิดแบบหนึ่งซึ่งรักษาระดับความสัมพันธ์ของบรรพบุรุษตัวใดตัวหนึ่งในแต่ละกลุ่มให้สูงอยู่เสมอ วิธีการคือ แบ่งสัตว์ออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ก่อนและให้สัตว์ผสมกันเองภายในกลุ่มเพื่อเพิ่มยีนคู่เหมือน และให้มีสัดส่วนของยีนที่มีลักษณะตามต้องการของแต่ละสายพันธุ์คงอยู่ แล้วจึงนำแต่ละสายพันธุ์ที่ต้องการผสมกันในช่วงต่อไป ทำให้ยีนที่ดีของแต่ละสายพันธุ์มีโอกาสรวมเข้าด้วยกัน ปัจจุบันใช้กันมากในการผสมพันธุ์ไก่เพื่อการค้า

3. การผสมนอกสายสัมพันธ์ (Out breeding)

เป็นการผสมพันธุ์สัตว์พันธุ์เดียวกัน แต่ไม่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือดหรือทางพันธุกรรมต่อกันในพันธุ์ประวัติอย่างน้อย 3 ชั่วขึ้นไป เราเรียกการผสมนอกสายพันธุ์หรืออาจจะเรียกว่า single crossing ลักษณะค่อยจะเกิดขึ้นได้น้อยมาก และมักจะเกิดลักษณะดีเด่นเกิดขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น เกษตรกรมีพ่อไก่ชนอยู่ 1 ตัว ใช้ผสมกับแม่พันธุ์มาได้ 1 – 2 ปี ก็เปลี่ยนพ่อพันธุ์ตัวใหม่ที่ไม่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือดกับพ่อพันธุ์ตัวเก่า หรือนำพ่อพันธุ์จากแหล่งอื่นมาผสมกับแม่พันธุ์ของตนเอง เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการผสมนอกสายพันธุ์ก็เพื่อนำเอาลักษณะที่ดีเด่นจากสัตว์ฝูงอื่นเข้ามาในฝูงของเรา และยังเป็นการป้องกันการเพิ่มสายเลือดชิดของสัตว์ด้วย ข้อควรระวัง ในการผสมแบบนี้คือ โรคและลักษณะที่ไม่ต้องการ การทำแบบทดสอบสัตว์ที่จะนำมาผสมเสียก่อน โดยเปรียบเทียบกับฝูงเดิม สัตว์ตัวใหม่ที่จะนำมาผสมควรมีความสามารถดีกว่าสัตว์ในฝูงของเรา และต้องใช้เวลาให้สัตว์ตัวใหม่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ได้แล้วจึงทำการผสมพันธุ์

4. ผลทางพันธุกรรมของการผสมแบบต่าง ๆ ในสัตว์พันธุ์เดียวกัน

4.1 การผสมแบบเลือดชิดมีทั้งข้อดีและข้อเสียดังนี้

4.1.1 ข้อดี มีดังต่อไปนี้คือ

4.1.1.1 เพิ่มยีนคู่เหมือนเมื่อนำไปผสมข้ามจะทำให้เกิดพลังอัดแฉสูง

4.1.1.2 ใช้ในการสร้างสายพันธุ์สัตว์เพื่อหาชนิดที่เหมาะสม

4.1.1.3 สร้างสัตว์ตระกูลใหม่หรือพันธุ์ใหม่

4.1.1.4 ทำให้ยีนด้อยปรากฏออกมาและสามารถคัดทิ้งได้

4.1.2 ข้อเสีย มีดังต่อไปนี้คือ

4.1.2.1 ทำให้เกิดผลเสียทางด้านความแข็งแรง ผลผลิต และความสมบูรณ์พันธุ์

4.1.2.2 ทำให้ลักษณะที่แสดงออกภายนอกไม่ค่อยสม่ำเสมอ

- 4.1.2.3 ลักษณะไม่คิดจะเกิดขึ้นได้
- 4.2 การผสมในสายตระกูลมีข้อดีและข้อเสียดังนี้
 - 4.2.1 ข้อดี มีดังต่อไปนี้คือ
 - 4.2.1.1 เพิ่มโอกาสที่จะได้ลูกที่มียีนเหมือนบรรพบุรุษที่ต้องการ
 - 4.2.1.2 ได้ลูกหลานเหมือนต้นสายพันธุ์ที่ดีเยี่ยม
 - 4.2.2 ข้อเสีย เกิดเหมือนกับการผสมแบบเลือดชิด
- 4.3 การผสมนอกสายพันธุ์ มีข้อดีและข้อเสียดังนี้
 - 4.3.1 ข้อดี มีดังต่อไปนี้คือ
 - 4.3.1.1 ได้ยีนตัวใหม่ ๆ เข้ามาในฝูง
 - 4.3.1.2 หลีกเลี่ยงการผสมแบบเลือดชิด
 - 4.3.1.3 ได้สัตว์ลักษณะที่ดีขึ้น
 - 4.3.2 ข้อเสีย เกิดขึ้นน้อยมาก

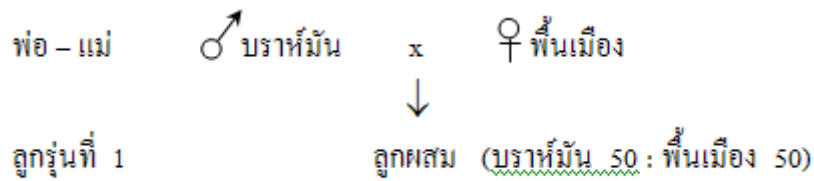
การผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างพันธุ์

การผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างพันธุ์ คือ ระบบการผสมพันธุ์สัตว์ซึ่งสัตว์คู่ผสมเป็นสัตว์ต่างพันธุ์ตั้งแต่ 2 พันธุ์ขึ้นไป การผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างพันธุ์นั้นจะเกิดผลดีหลายประการที่สำคัญก็คือ จะได้ยีนที่เป็น heterozygous มากขึ้น สัตว์จะมีรูปร่างลักษณะและการให้ผลผลิตดีกว่าเดิม ซึ่งลูกผสมที่ได้จะดีเด่นเกินฝ่ายพ่อและฝ่ายแม่ ซึ่งลักษณะนี้เราเรียกว่า พลังอัดแฉะ (hybrid vigor หรือ heterosis) การผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างพันธุ์มีหลายแบบดังนี้

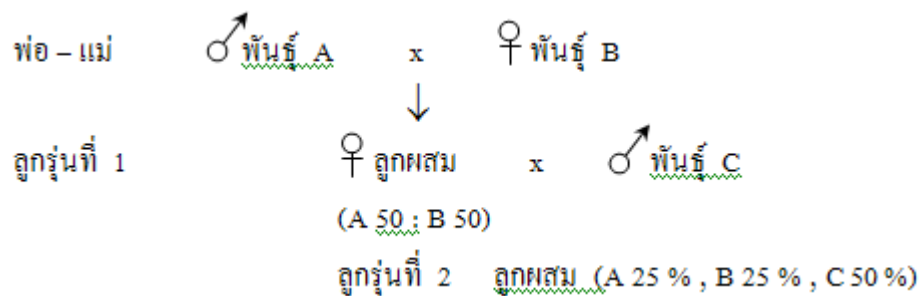
1. การผสมข้าม (cross breeding)

การผสมข้าม หมายถึง การผสมพันธุ์สัตว์ซึ่งสัตว์คู่ผสมเป็นสัตว์คนละพันธุ์ หรือคนละตระกูล เพื่อดึงเอาลักษณะที่ดีของแต่ละพันธุ์มาไว้ในตัวลูก เช่น การผสมระหว่างโคพื้นเมืองกับโคพันธุ์อเมริกันบราห์มัน หรือการผสมโคพันธุ์ซาโรเลย์กับพันธุ์บราห์มัน เป็นต้น การผสมข้ามมีหลายวิธีดังนี้

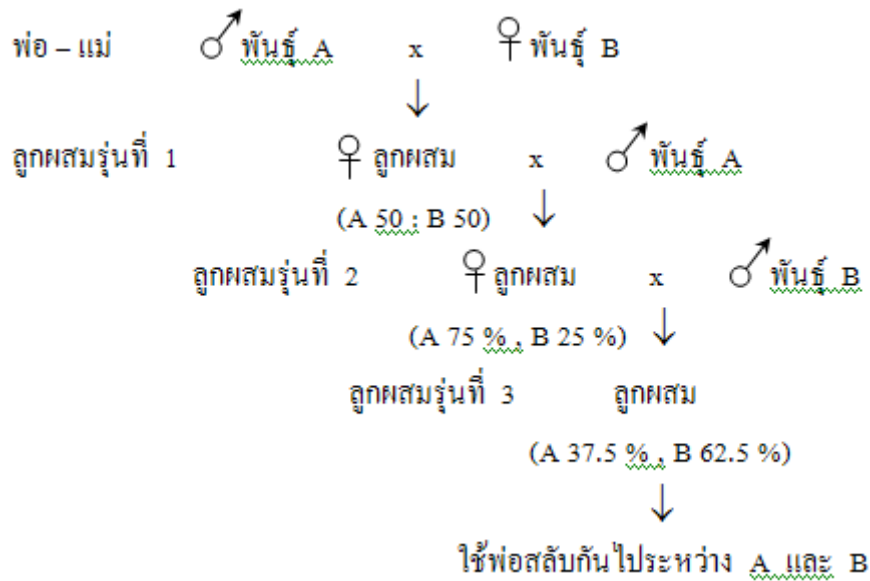
1.1 การผสมข้าม 2 พันธุ์ (two – breeds cross) เป็นการผสมเพื่อผลิตลูกในชั่วอายุที่ 1 เพื่อการค้า การผสมแบบนี้ต้องการพ่อพันธุ์ที่ดีเด่น ในลักษณะการให้ผลผลิตและแม่พันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี เช่น การผสมพ่อโคบราห์มันกับแม่โคพันธุ์พื้นเมืองดังนี้



1.2 การผสมข้าม 3 พันธุ์ (three - breeds cross) เป็นการนำลูกผสมจากการผสมข้าม 2 พันธุ์ มาผสมกันข้ามกับพ่อพันธุ์จากพันธุ์ที่ 3 ลูกผสมที่ได้ใหม่นี้จะมีโอกาสที่จะรวมลักษณะดีจากทั้ง 3 พันธุ์เข้าด้วยกัน การผสมข้าม 3 พันธุ์ ทำได้ดังนี้



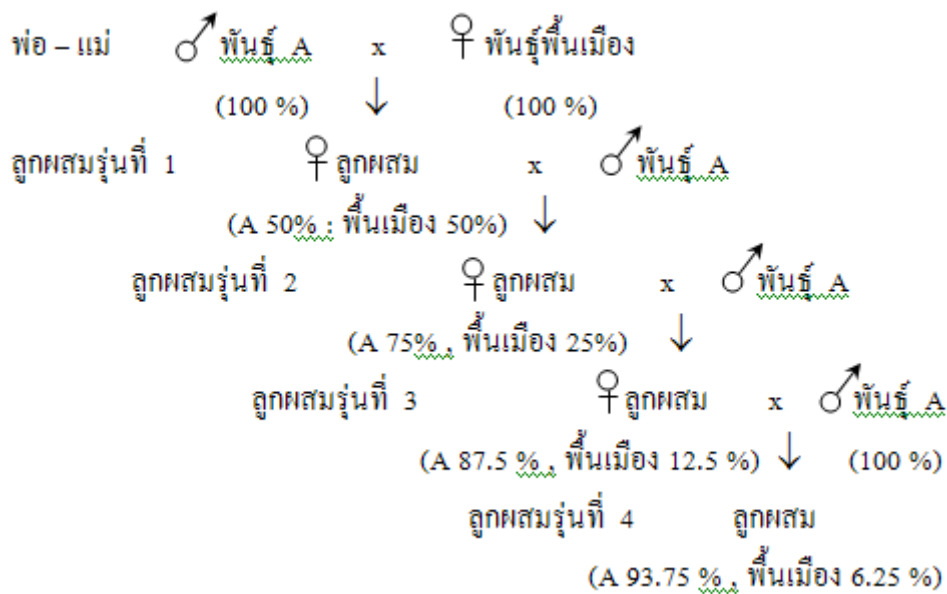
1.3 การผสมข้ามสลับ (criss crossing) เป็นการผสมข้ามพันธุ์ที่สลับพันธุ์ของพ่อพันธุ์ในแต่ละชั่วอายุ การผสมแบบนี้ต้องการใช้ประโยชน์จากลักษณะที่เกิดพลังอัดแน่นแม่พันธุ์ลูกผสม การผสมข้ามสลับทำได้ดังนี้



2. การผสมเพื่อเพิ่มระดับเลือดหรือยกระดับพันธุ์ (up grading)

การผสมเพื่อเพิ่มระดับเลือดหรือยกระดับพันธุ์ หมายถึง การนำพ่อพันธุ์สัตว์พันธุ์ดี และเป็นพันธุ์แท้มาผสมกับพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณภาพด้อยกว่า เมื่อให้ลูกผสมแล้วก็นำเอาลูกตัวเมียขึ้นไป

ผสมกับพ่อพันธุ์เดิมอีก ถ้าทำซ้ำหลาย ๆ ชั่วอายุ ในที่สุดก็จะได้สัตว์ที่มีระดับเลือดพันธุ์ดีอยู่เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำการผสมได้ดังนี้



ข้อควรระวังคือ สัตว์พันธุ์แท้ที่นำมาผสมกับลูกตัวเมียในแต่ละรุ่น (1 , 2 , 3 และ 4) จะต้องเป็นคนละตัวกัน มิฉะนั้นจะกลายเป็นการผสมแบบเลือดชิดหากใช้พ่อพันธุ์ตัวเดิม

ตัวอย่างเช่น เมื่อผสมพ่อโคพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน พันธุ์แท้ 100 เปอร์เซ็นต์กับแม่พันธุ์พื้นเมือง 100 เปอร์เซ็นต์ จะให้ความเข้มข้นของสายเลือดโคโฮลสไตน์ ฟรีเซียน ดังตารางที่ 7.8

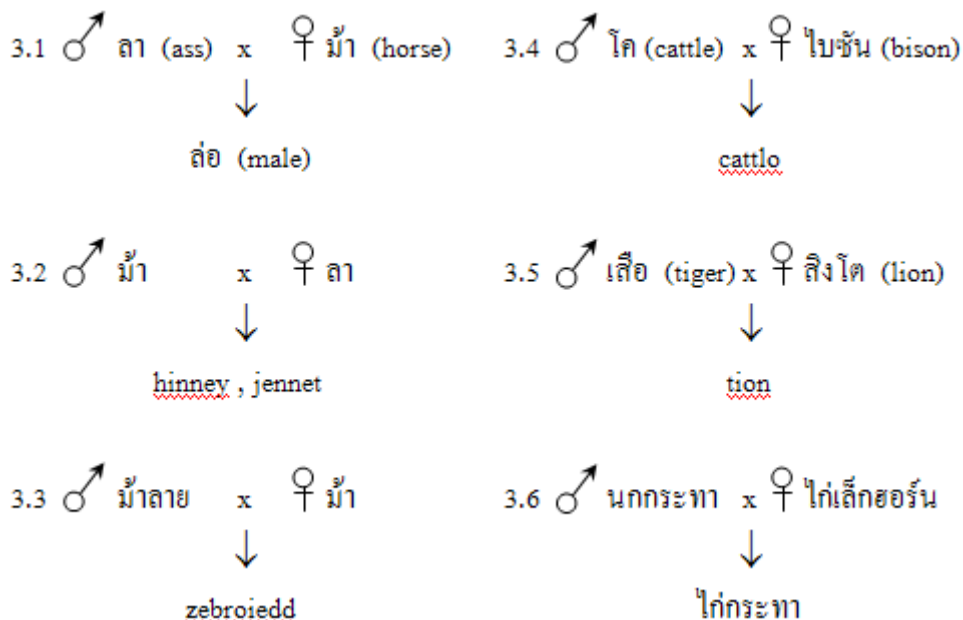
ตารางที่ 7.8 ระดับความเข้มข้นของระดับเลือดโคพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน

รุ่นที่	พ่อพันธุ์	แม่พันธุ์	ลูก
1	100% H	100% N	50% H + 50% N
2	100% H	50% H + 50% N	75% H + 25% N
3	100% H	75% H + 25% N	87.5% H + 12.5% N
4	100% H	87.5% H + 12.5% N	93.75% H + 6.25% N
5	100% H	93.75% H + 6.25% N	96.875% H + 3.125% N

ที่มา (คัดแปลงจาก ปราโมช สีตะ โภคศ, 2529, หน้า 69)

3. การผสมข้ามเหล่า

การผสมข้ามเหล่า หมายถึง การผสมสัตว์ต่างชนิด (species) ซึ่งมีสัตว์อยู่หลายชนิด ที่สามารถผสมกันได้ การผสมแบบนี้ทำให้ได้สัตว์พันธุ์ใหม่เกิดขึ้น แต่มีข้อเสียคือลูกที่ได้จากการผสมแบบนี้จะเป็นหมันใช้สืบพันธุ์ไม่ได้ สัตว์ต่างชนิดที่สามารถผสมได้มีดังนี้



การคัดเลือกพันธุ์สัตว์และการตรวจสอบสายพันธุ์

การคัดเลือกพันธุ์สัตว์และการตรวจสอบสายพันธุ์เป็นวิธีการที่ผู้เลี้ยงสัตว์ทุกคนควรจะทราบ และเรียนรู้วิธีการปฏิบัติ ทั้งนี้เพราะทั้งการคัดเลือกและการตรวจสอบสายพันธุ์มีความสำคัญต่อผลสำเร็จของอาชีพเลี้ยงสัตว์ หากผู้เลี้ยงสัตว์มีการคัดเลือกพันธุ์สัตว์ที่ใช้เลี้ยงได้อย่างถูกต้องแม่นยำย่อมส่งผลต่อความสำเร็จได้เป็นอย่างมาก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ (selection)

การคัดเลือกเป็นขบวนการที่สัตว์ตัวใดตัวหนึ่งในฝูงมีโอกาที่จะถูกคัดเลือกไว้เพื่อให้สืบพันธุ์ไปยังชั่วอายุต่อไป การคัดเลือกพันธุ์เป็นวิธีการอย่างหนึ่งในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ โดยใช้ร่วมกับแผนการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้สัตว์รุ่นต่อ ๆ ไปมีลักษณะที่ดีตามความต้องการมากยิ่งขึ้น ถ้าหากเราทำการคัดเลือกพันธุ์สัตว์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำแล้วเราก็จะได้สัตว์เลี้ยงที่ให้ผลตอบแทนสูงในที่สุด การคัดเลือกแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1.1 การคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection) ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและในด้านวิวัฒนาการ สัตว์ที่แข็งแรงจะมีโอกาสในการถ่ายทอดพันธุกรรมได้มากกว่าพวกที่อ่อนแอ

1.2 การคัดเลือกพันธุ์โดยมนุษย์ (artificial selection) เป็นการคัดเลือกโดยมนุษย์เพื่อให้ได้ลักษณะต่าง ๆ ตามความต้องการของมนุษย์ โดยใช้เครื่องมือ เครื่องมือ และวิทยาการ สมัยใหม่เข้ามาช่วย การคัดเลือกโดยมนุษย์มักจะได้อัตลักษณ์ที่มีคุณภาพดี ให้ผลิตผลสูงและได้ผลรวดเร็วในการคัดเลือก

2. หลักในการคัดเลือกพันธุ์สัตว์

การคัดเลือกพันธุ์สัตว์มีหลักในการยึดถือให้ปฏิบัติหลายประการ ผู้เลี้ยงสัตว์จะยึด หลักการข้อใดข้อหนึ่งหรือทั้งหมดก็ได้ ซึ่งหลักการคัดเลือกพันธุ์สัตว์มีหลักการดังนี้

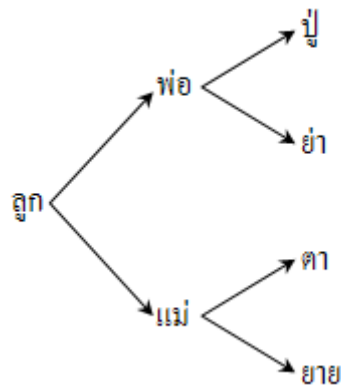
2.1 การคัดเลือกจากความสามารถของตัวมันเอง (individual selection) หรือการคัดเลือกความสามารถของสัตว์ทั้งฝูง (mass selection) การคัดเลือกแบบนี้พิจารณาจากลักษณะที่ปรากฏภายนอกของสัตว์ เช่น การให้ผลผลิต ปริมาณน้ำนม การให้ไข่ ฯลฯ การคัดเลือกโดยวิธีนี้ต้องพยายามควบคุมอิทธิพลที่เกิดจากสภาพแวดล้อมให้คงที่ วิธีการก็คือคัดเลือกจากสัตว์ที่เลี้ยงดูในสภาพที่ใกล้เคียงกันให้มากที่สุด การคัดเลือกจากความสามารถของตัวมันเองจะเกิดผลดีเมื่อ

2.1.1 ลักษณะที่คัดเลือกล้วนมีอัตราพันธุกรรมสูง

2.1.2 ลักษณะที่คัดเลือกล้วนต้องปรากฏออกมาในขณะที่สัตว์มีชีวิต

2.2 การคัดเลือกจากบันทึกประวัติ (pedigree selection) เป็นการคัดเลือกโดยอาศัยพิจารณาจากพันธุ์ประวัติหรือบันทึกพันธุประวัติของตนเองและของบรรพบุรุษ ดังนั้นในการคัดเลือกจึงต้องมี

บันทึกพันธุประวัติสมบูรณและจะคูพันธุประวัติของบรรพบุรุษย้อนหลัง 2 ชั่วอายุ คือ พ่อ แม่ ปู่ ย่า ตา ยาย ดังนี้



การคัดเลือกโดยใช้พันธุประวัติจะได้ผลดีเมื่อ

2.2.1 ลักษณะที่แสดงออกในเพศใดเพศหนึ่ง เช่น การให้ผลผลิตน้ำนม

2.2.2 ลักษณะที่เป็นลักษณะเด่น

2.2.3 พันธุประวัติมีการบันทึกอย่างละเอียดถูกต้อง

2.3 การคัดเลือกโดยพิจารณาจากญาติพี่น้อง (relative selection) การคัดเลือกโดยวิธีนี้จะพิจารณาจากญาติพี่น้อง เช่น พี่น้อง ลูกพี่ลูกน้อง เนื่องจากเราไม่สามารถใช้ข้อมูลบรรพบุรุษหรือจากลูกของสัตว์ตัวนั้นได้ การคัดเลือกสัตว์โดยใช้ข้อมูลจากญาติพี่น้องจะได้ผลดีคือ

2.3.1 ญาติพี่น้องมีความใกล้ชิดกันมากจะให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับสัตว์ที่เราจะคัดเลือกไว้ เช่น ลูกที่เกิดจากพ่อแม่เดียวกันจะดีกว่าสัตว์ที่ต่างพ่อแม่กัน

2.3.2 จำนวนสัตว์ที่เป็นพี่น้องกันต้องมีจำนวนมาก

2.3.3 เป็นลักษณะที่แสดงออกในเพศเดียว

2.4 การคัดเลือกโดยพิจารณาจากความสามารถของลูก (progeny selection) การคัดเลือกโดยความสามารถของลูกส่วนใหญ่ใช้พิจารณาในการคัดเลือกสัตว์พ่อพันธุ์ ความสามารถของลูกนั้นถือว่าเป็นลักษณะที่ถูกถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์จากพ่อสู่ลูกโดยตรง โดยเฉพาะลักษณะที่แสดงในเพศใดเพศหนึ่งเท่านั้น เช่น การคัดเลือกพ่อพันธุ์โคนม โดยนำพ่อโคนมที่จะคัดเลือกไปผสมกับแม่โคตัวเมียหลาย ๆ ตัว แล้วดูความสามารถในการให้ผลผลิตน้ำนมในลูก เพื่อนำมาพิจารณาตัดสินใจต่อไป การคัดเลือกความสามารถของลูกให้ผลดีเมื่อ

2.4.1 ลักษณะที่คัดเลือกแสดงออกในเพศใดเพศหนึ่ง

2.4.2 ใช้ในการคัดเลือกการผสมพันธุ์แบบสลับพ่อสลับแม่เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่

3. วิธีการคัดเลือกพันธุสัตว์

ผู้เลี้ยงสัตว์จะใช้วิธีการคัดเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งนั้นจะต้องพิจารณาปัจจัยหลาย ๆ องค์ประกอบอาจจะเลือกใช้วิธีการคัดเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลาย ๆ วิธีรวมกันก็ได้ แต่ต้องเป็นวิธีที่ให้ผลดีต่อผู้

เลี้ยงสัตว์เป็นสำคัญ วิธีการคัดเลือกพันธุ์สัตว์ทำได้ดังนี้

3.1 การคัดเลือกทีละลักษณะ (tandem method) คัดเลือกโดยตั้งเป้าหมายที่จะพิจารณาคัดเลือก ลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพียงลักษณะเดียวก่อน เมื่อลักษณะดังกล่าวถึงเป้าหมายแล้วจึงทำการ คัดเลือกลักษณะอื่น ๆ ต่อไป การคัดเลือกพันธุ์สัตว์วิธีนี้จะได้รับผลดีเมื่อลักษณะที่ทำการคัดเลือก นั้นไม่มีสหสัมพันธ์แบบลบกับลักษณะอื่น ๆ เช่น การคัดเลือกไก่ไว้ให้มีไข่ฟองโต แต่จะไม่ทำให้ จำนวนไข่ลดลง ซึ่งถ้าไข่ลดลงก็จะทำให้การได้รับประโยชน์ไม่มากเท่าที่ควร การคัดเลือกทีละ ลักษณะมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

3.1.1 ข้อดี ได้แก่

3.1.1.1 สะดวกต่อการปฏิบัติ

3.1.1.2 เหมาะกับลักษณะที่มีค่าสหสัมพันธ์แบบบวก เช่น สัตว์ที่ เจริญเติบโตเร็วมักจะมีอายุ น้อยเมื่อถึงน้ำหนักส่งตลาด

3.1.2 ข้อเสีย คือ ความก้าวหน้าของการปรับปรุงเป็นไปอย่างช้า ๆ

3.2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ทีละหลาย ๆ ลักษณะพร้อม ๆ กัน (independent culling level method) การคัดเลือกแบบนี้ทำได้โดยกำหนดระดับมาตรฐานของแต่ละลักษณะที่จะทำการคัดเลือกไว้ สัตว์ที่ ถูกคัดเลือกจะต้องมีความสามารถสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น กำหนดว่า

3.2.1 การเพิ่ม น้ำหนัก/วัน ของสุกรว่าต้องเป็น 0.50 กิโลกรัม/วัน

3.2.2 ประสิทธิภาพของการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.00 เราก็ทำการคัดเลือกสัตว์ให้มีลักษณะทั้ง 2 มีค่าเท่ากันหรือมากกว่าที่เรากำหนดไว้ การคัดเลือกวิธีนี้จะดีกว่าวิธีแรกเพราะทำได้ตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นพร้อม ๆ กัน ทำให้ความก้าวหน้าในการปรับปรุงเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่มีข้อเสียคือ สัตว์ที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดีมากอาจถูกคัดออกเพราะอีกลักษณะไม่ดี และไม่สามารถใช้กับ ลักษณะที่มีค่าสหสัมพันธ์แบบลบ

3.3 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์แบบคะแนนมาตรฐาน (index method หรือ total score) ทำได้โดยวัด ลักษณะที่สำคัญของสัตว์ออกมาเป็นคะแนน แล้วนำผลรวมของลักษณะต่าง ๆ ใช้เป็นเกณฑ์ในการ คัดเลือกเพื่อป้องกันการที่สัตว์บางตัวมีลักษณะที่สำคัญหลายอย่าง แต่อาจมีข้อบกพร่องในบาง ลักษณะเป็นการเฉลี่ยความถูกต้องของลักษณะให้ทั่ว ๆ กัน วิธีการนี้เป็นวิธีการคัดเลือกที่ให้ผลดีกว่า วิธีอื่น ๆ

4. การตรวจสอบสายพันธุ์ (breed evaluation or breed approval)

การตรวจสอบสายพันธุ์ หมายถึง การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมในสัตว์ สัตว์ตัวใดที่จะถือเป็น สัตว์พันธุ์แท้ได้ก็จะต้องมีการทดสอบความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยัง ลูก การตรวจสอบเพื่อรับรองว่าเป็นสัตว์พันธุ์แท้ (pure breed) จะต้องศึกษาลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

4.1 บันทึกพันธุ์ประวัติ

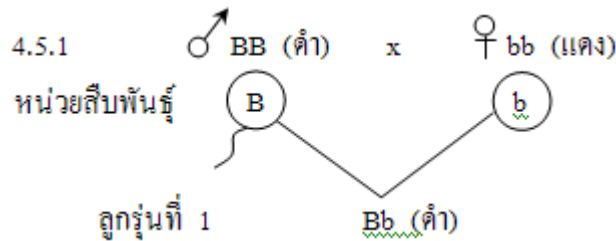
4.2 พันธุ์กรรมที่ควบคุมการให้ผลผลิต

4.3 พันธุ์กรรมที่ควบคุมลักษณะภายนอกของสัตว์แต่ละตัวในฝูง

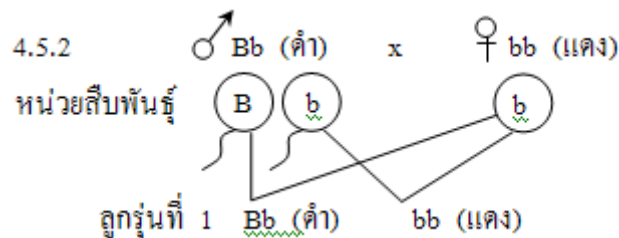
4.4 ความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมให้แก่ลูก

4.5 ผลของการผสมข้ามกับสัตว์พันธุ์แท้พันธุ์อื่น ๆ

การตรวจสอบสายพันธุ์ทำได้โดยนำสัตว์ที่จะทำการทดสอบนั้นไปผสมกับสัตว์ ที่มีลักษณะด้อยแท้ คือ มี genotype เป็นยีนคู่เหมือนด้อย (คูยีนเป็นอักษรตัวเล็กทั้งคู่) เช่น โคนี่ที่มีสีดำซึ่งอาจจะเป็นดำแท้หรือดำไม่แท้ก็ได้ (มียีนเป็น BB หรือ Bb ก็ได้) เราก็นำไปผสมกับ โคนี่แดงแท้ (มียีน bb) ซึ่งลักษณะการผสมจะเป็นดังนี้



ถ้าได้ลูกออกมาเป็นสีดำทั้งหมดแสดงว่าพ่อโคนี่ดำตัวนี้เป็นโคนี่ดำพันธุ์แท้



ถ้าผสมแล้วเกิดมีลูกสีแดงเกิดขึ้นแสดงว่าโคนี่ตัวนั้นเป็นโคนี่ดำไม่แท้ หรือเป็นโคนี่ดำลูกผสม

4.6 ประโยชน์ของการตรวจสอบสายพันธุ์ มีดังนี้

4.6.1 ทำให้ทราบความบริสุทธิ์ของสายเลือด

4.6.2 ทำให้ทราบลักษณะภายนอกของสัตว์พันธุ์ใหม่

4.6.3 ใช้ในการผลิตสัตว์พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่นยิ่งขึ้น

4.6.4 ทำให้การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ให้บริสุทธิ์ยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ

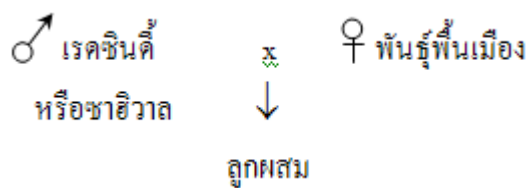
การปรับปรุงพันธุ์โคนม

โคนมที่เลี้ยงกันในสมัยก่อนนั้นส่วนใหญ่จะเป็น โคนมสายเลือดอินเดีย เริ่มเลี้ยงโดยพวกแขกเลี้ยงไว้เพื่อรีดนมบริโภค แต่ในปัจจุบันเกษตรกรไทยเริ่มหันมาเลี้ยงโคนมเพิ่มขึ้นเนื่องจากให้ผลตอบแทนสูง และความต้องการนมในตลาดภายในประเทศยังมีความต้องการอีกมาก สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี ทางด้านการปรับปรุงพันธุ์โคนมในประเทศไทยทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การปรับปรุงพันธุ์โคนมสำหรับเกษตรกรเลี้ยงในชนบท

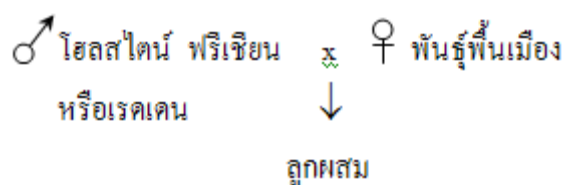
การปรับปรุงพันธุ์โคนมสำหรับเกษตรกรเลี้ยงในชนบทนั้นมักจะใช้พันธุ์โคนมที่มีสายเลือดอินเดีย ซึ่งมีลักษณะทนร้อนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของไทยได้ดี ส่วนใหญ่จะใช้พ่อพันธุ์เรดซินดี หรือชาฮิวาล นำมาผสมกับแม่โคพื้นเมืองของไทย หรือไม่ก็ใช้พ่อพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน หรือเรคเดน มาผสมกับแม่พันธุ์พื้นเมืองของไทยก็จะ ได้ลูกผสมที่ใช้เลี้ยงในชนบทแบบชาวบ้านได้ดี ซึ่งมีวิธีการปรับปรุงพันธุ์ดังนี้

1.1 ใช้พ่อพันธุ์เรดซินดีหรือชาฮิวาลผสมแม่พันธุ์พื้นเมืองของไทย เขียนแผนผัง การผสมได้ดังนี้



(เรดซินดี หรือชาฮิวาล + พันธุ์พื้นเมือง เท่ากับ 50 ต่อ 50)

1.2 ใช้พ่อพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน หรือเรคเดน ผสมกับแม่พันธุ์พื้นเมืองของไทย เขียนแผนผัง การผสมได้ดังนี้

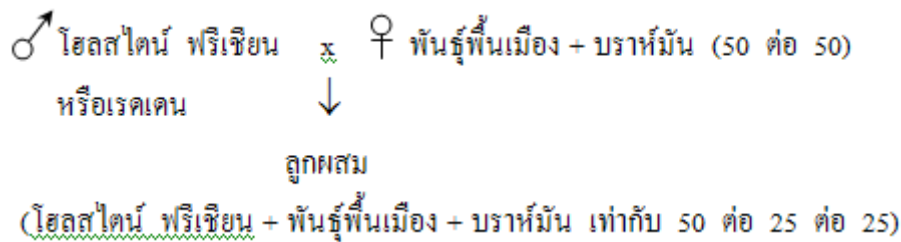


(โฮลสไตน์ ฟรีเซียน หรือเรคเดน + พันธุ์พื้นเมือง เท่ากับ 50 ต่อ 50)

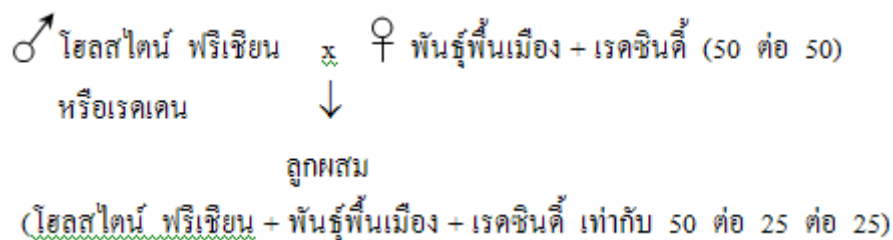
2. การปรับปรุงพันธุ์โคนมเพื่อเลี้ยงเป็นการค้า

การปรับปรุงพันธุ์โคนมเพื่อเลี้ยงเป็นการค้านั้นต้องการได้แม่โคที่ปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี และให้น้ำนมในปริมาณสูง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการปรับปรุงให้ได้โคนมลูกผสม 3 สาย ซึ่งมีวิธีการปรับปรุงดังนี้

2.1 ใช้พ่อพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน ผสมกับแม่พันธุ์ที่มีเลือดพื้นเมืองและบราห์มัน 50 : 50 เขียนแผนผังการผสมได้ดังนี้



2.2 ใช้พ่อพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน ผสมกับแม่พันธุ์ที่มีเลือดพื้นเมืองและเรดซินดี 50 : 50 เขียนแผนผังการผสมได้ดังนี้



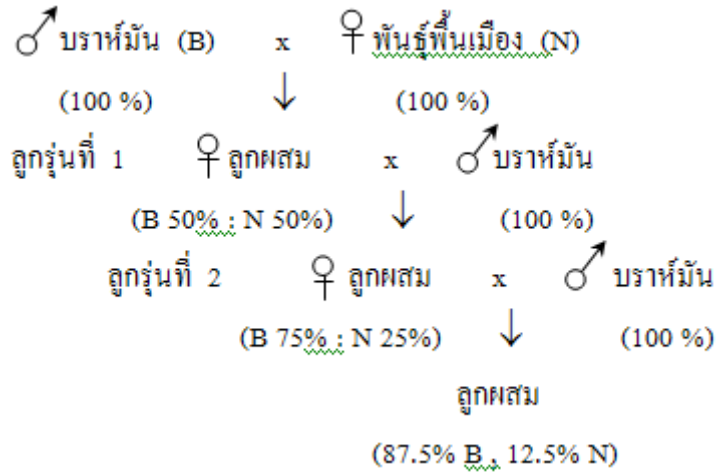
(โฮลสไตน์ ฟรีเซียน + พันธุ์พื้นเมือง + เรดซินดี เท่ากับ 50 ต่อ 25 ต่อ 25)

การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อ

โคเนื้อที่เลี้ยงกันอยู่ตามชนบทของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นโคพันธุ์พื้นเมืองเนื่องจากเลี้ยงง่าย ทนร้อน ทนต่อโรค และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของไทยได้ดี นอกจากนี้ยังใช้เป็นโคสำหรับใช้งานได้อีกด้วย แต่โคพันธุ์พื้นเมืองก็มีข้อเสียคือ ตัวเล็ก และ โตช้า ดังนั้นรัฐบาลจึงได้ ส่ง โคพ่อพันธุ์มาจากต่างประเทศ การส่งโคเนื้อจากต่างประเทศเพื่อมาใช้ปรับปรุงลักษณะทางการผลิต เนื้อของโคพื้นเมืองส่วนใหญ่เป็นพันธุ์อเมริกันบราห์มัน ในปี 2509 และ 2510 ก็ได้เริ่มส่งพันธุ์ แชนด้า เกอทรูคิส และพันธุ์ซาร์โรเลย์เข้ามาตามลำดับ (ปราโมทย์ สีตะโกเศศ, 2529) การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อในประเทศไทยมีแนวทางดังนี้

1. การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพปานกลาง

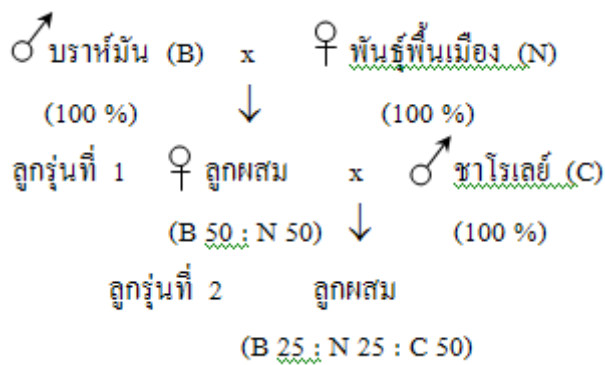
การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพปานกลางนั้น กรมปศุสัตว์ใช้พ่อพันธุ์ บราห์มัน เป็นหลักในการผสมเพื่อยกระดับพันธุ์ในโคพันธุ์พื้นเมืองซึ่งเขียนแผนผังการผสมได้ดังนี้



2. การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพสูง

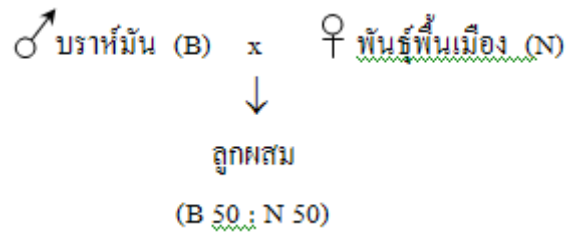
การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพสูงนั้นส่วนใหญ่ต้องการปรับปรุงให้ได้เนื้อที่ให้น้ำมันมาก และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของเมืองไทยได้ดี โคพันธุ์แท้จากต่างประเทศที่ส่งเข้ามาเป็นพ่อพันธุ์เพื่อการปรับปรุงโคเนื้อ ได้แก่ พันธุ์ชาโรเลย์ เฮียฟอร์ด และแซนต้าเกอร์-ทรูดีส ซึ่งเป็นโคสายพันธุ์ยุโรปที่ให้เนื้อดีมาก แต่โคพวกนี้มักจะไม่วันทนร้อนจึงต้องมีการผสมข้ามกับโคพื้นเมืองของไทย เพื่อให้สามารถเลี้ยงในสภาพแวดล้อมของไทยได้ ซึ่งมีแผนการผสมเพื่อปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อดังนี้

2.1 ผสมข้าม 3 สายพันธุ์ มีแผนผังการผสมดังนี้



การผสมแบบนี้เป็นการผสมเพื่อสร้างโคพันธุ์กำแพงแสนในปัจจุบัน ซึ่งได้โคที่ให้เนื้อคุณภาพสูงและเลี้ยงในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้

2.2 ผสมข้าม 2 สายพันธุ์ เพื่อให้ได้เนื้อคุณภาพปานกลางและเลี้ยงในชนบทของประเทศไทยได้ มีแผนผังการผสมดังนี้



ลูกผสมพื้นเมืองบราห์มันนี้ใช้เลี้ยงเป็นวัวเนื้อในชนบทได้ดี นอกจากนี้ยังใช้เป็นแม่พันธุ์เพื่อผสมพันธุ์กับพันธุ์ชาโรเลย์เพื่อผลิตเนื้อคุณภาพดีได้

การปรับปรุงพันธุ์สุกร

สุกรพื้นเมืองของไทยเป็นสุกรที่มีขนาดเล็ก สันนิษฐานว่ามีการสืบเชื้อสายมาจากสุกรป่า สุกรพื้นเมืองของไทย ได้แก่ พันธุ์ไหหลำ พันธุ์ควาย พันธุ์ลาด พันธุ์พวง และพันธุ์กระโดน ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ ลำตัวมีสีดำ ให้ลูกตก ทนต่อ โรคและแมลง แต่มีข้อเสียคือ เจริญเติบโตช้า และให้เนื้อคุณภาพต่ำ

ในปี พ.ศ. 2500 ถึง 2506 ได้มีการส่งสุกรพันธุ์ต่างประเทศเข้ามาเลี้ยง ได้แก่ คูร์ร็อก ลาร์จไวท์ และแลนเรซ และสุกรทั้ง 3 พันธุ์นี้ยังคงได้รับความนิยมเลี้ยงอยู่ในปัจจุบัน ทั้งพันธุ์แท้และลูกผสม การปรับปรุงพันธุ์สุกรในปัจจุบันนิยมทำกันใน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การผสมข้ามพันธุ์สุกร 2 สายพันธุ์

การผสมข้ามพันธุ์สุกร 2 สายพันธุ์ ปัจจุบันยังมีผู้นิยมทำกันอยู่เนื่องจากได้ลูกสุกรที่เลี้ยงง่าย กินอาหารง่าย ได้เนื้อคุณภาพปานกลาง เกษตรกรในชนบทสามารถเลี้ยงได้ดีซึ่งมีแผนการผสมดังนี้

1.1 ♂ คูรีอก x ♀ แลนเรช หรือลาร์จไวท์



ลูกผสม 2 สายพันธุ์
เลี้ยงเป็นสุกรขุนได้ดี

1.2 ♂ แลนเรช หรือลาร์จไวท์ x ♀ แลนเรช หรือลาร์จไวท์



ลูกผสม 2 สายพันธุ์
เลี้ยงเป็นสุกรขุนได้ดี

2. การผสมข้ามพันธุ์สุกร 3 สายพันธุ์

การผสมข้ามพันธุ์สุกร 3 สายพันธุ์นั้น วัตถุประสงค์เพื่อผลิตสุกรขุนคุณภาพสูง ให้เนื้อมาก โตเร็ว เลี้ยงลูกเก่ง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของไทยได้ดี เกษตรกรทั่วไปสามารถเลี้ยงได้ ส่วนใหญ่จะใช้เป็นสุกรขุนเพื่อการค้าในระดับฟาร์มขนาดใหญ่มีแผนการผสมดังนี้

♂ คูรีอก (100%) x ♀ แลนเรช + ลาร์จไวท์ (50 : 50)

ลูกผสม 3 สายพันธุ์
ใช้เลี้ยงเป็นสุกรขุนคุณภาพสูง

การผสมข้ามสายพันธุ์ของสุกรพันธุ์แท้ตั้งแต่ 2 สายพันธุ์ขึ้นไป นอกจากจะได้สุกรลูกผสมที่มีความแข็งแรงแล้วสุกรลูกผสมที่ได้ยังมีการเจริญเติบโตดีกว่าสุกรพันธุ์แท้ การผสมจะเน้นการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นต่างกัน คือ ฝ่ายแม่ต้องให้ลูกมาก เลี้ยงลูกเก่ง เติบโตดี คุณภาพซากดี ฝ่ายพ่อต้องมีการเติบโตดี คุณภาพซากดี ซึ่งผลการผสมข้ามต่อลักษณะที่สำคัญ ในสุกรแสดงไว้ในตารางที่ 7.9

ตารางที่ 7.9 แสดงผลของการผสมข้ามต่อลักษณะที่สำคัญในสุกร

ลักษณะ	การผสมข้าม 2 พันธุ์ พ่อพันธุ์แท้ x แม่พันธุ์แท้	การผสมข้ามมากกว่า 2 พันธุ์ พ่อพันธุ์ x แม่ลูกผสม
ขนาดครอกสุกร (ลูก)	ไม่ดีกว่า (แม่เป็นพันธุ์แท้)	ดีกว่าพันธุ์แท้ 12 เปอร์เซ็นต์
การรอดตาย	ดีกว่าพันธุ์แท้ 7 เปอร์เซ็นต์	ดีกว่าพันธุ์แท้ 14 เปอร์เซ็นต์
น้ำหนักเมื่ออายุ 154 วัน	ดีกว่าพันธุ์แท้ 44 เปอร์เซ็นต์	ดีกว่าพันธุ์แท้ 14 เปอร์เซ็นต์
น้ำหนักทั้งคอกเมื่อ 154 วัน	ดีกว่าพันธุ์แท้ 22 เปอร์เซ็นต์	ดีกว่าพันธุ์แท้ 40 เปอร์เซ็นต์
การเปลี่ยนอาหาร	ไม่ดีกว่า	ไม่ดีกว่า
คุณภาพซาก	ไม่ดีกว่า	ไม่ดีกว่า

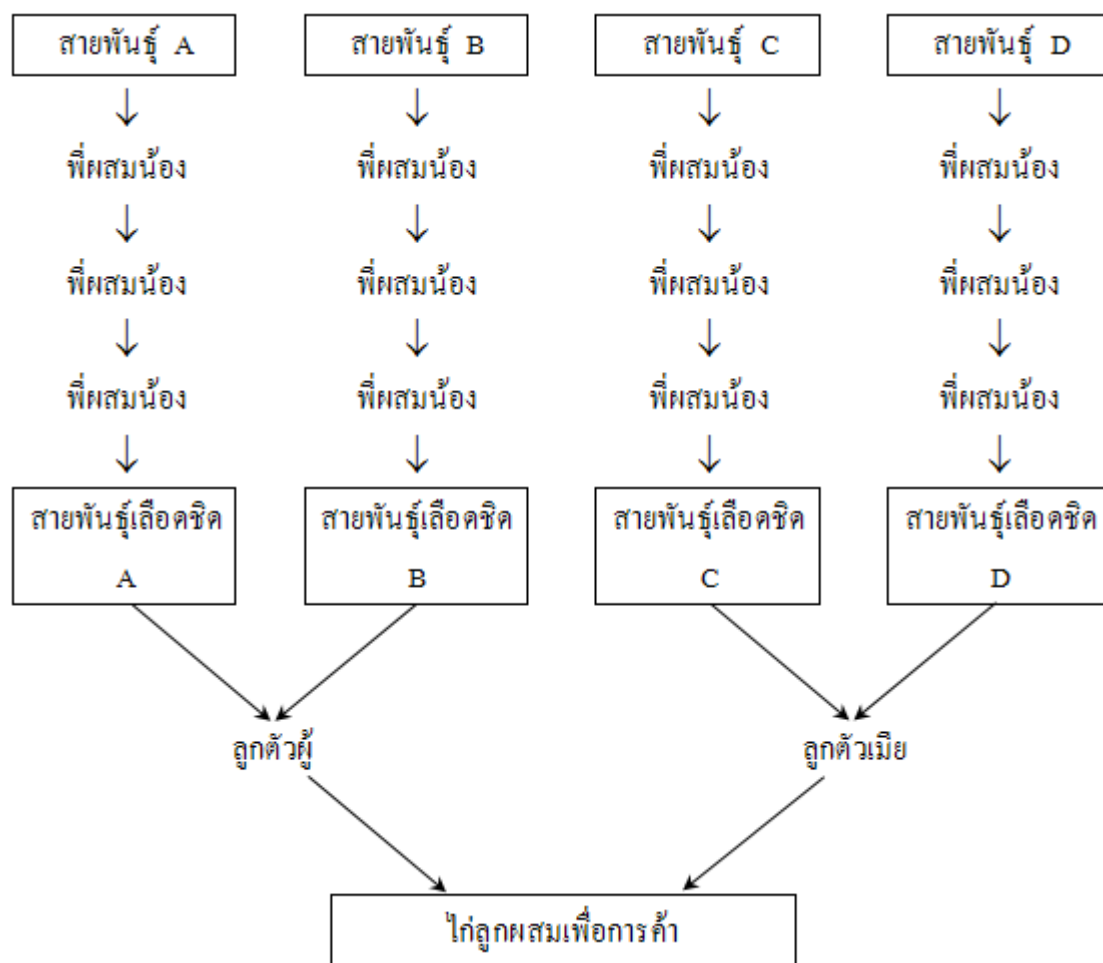
ที่มา (สุชีพ รัตตสาร, 2519, หน้า 27)

การปรับปรุงพันธุ์ไก่อเนื้อและไก่ไข่

การสร้างสายพันธุ์ไก่อเนื้อและไก่ไข่ ปัจจุบันนิยมผลิตลูกผสมเพื่อการค้า ทั้งนี้เพราะลูกผสมจะให้ผลผลิตสูง การสร้างสายพันธุ์ไก่อผสมเพื่อการค้าระบบการผสมพันธุ์ที่นิยมใช้คือ ใช้ระบบการผสมพันธุ์แบบในสายตระกูล กล่าวคือ ให้ไก่ในแต่ละสายพันธุ์ทำการผสมตัวเองเพื่อคัดเลือกลักษณะเด่นในแต่ละสายพันธุ์ 3 – 4 ชั่ว เมื่อได้ความบริสุทธิ์ในสายพันธุ์หรือลักษณะที่ต้องการแล้วก็ทำการผสมข้ามพันธุ์เพื่อดึงลักษณะที่ดีมาไว้ในตัวลูกผสม นอกจากนี้ยังนำไก่พันธุ์แท้จากต่างประเทศมาผสมข้ามกับไก่พื้นเมืองของไทยเพื่อสร้างไก่พื้นเมืองลูกผสมที่เจริญเติบโตดีกว่า ไก่อพื้นเมืองแต่ลักษณะและคุณภาพเนื้อใกล้เคียงกับไก่พื้นเมืองสามารถเลี้ยงเป็นการค้าได้ การปรับปรุงพันธุ์ไก่อเนื้อและไก่ไข่ทำได้ดังนี้

1. การสร้างสายพันธุ์ไก่อเนื้อและไก่ไข่เพื่อการค้า

การสร้างสายพันธุ์ไก่อเนื้อและไก่ไข่เพื่อการค้านั้นจะมุ่งเน้นไปที่การให้ผลผลิตเป็นหลัก ในไก่อเนื้อต้องการได้ไก่อเนื้อที่โตเร็ว เปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ดี ใช้เวลาเลี้ยงในระยะสั้น ให้เนื้อมาก ส่วนไก่ไข่จะเน้นไปที่การให้ไข่ดก และไข่ทนเป็นหลัก การสร้างสายพันธุ์ไก่อเนื้อและไก่ไข่เพื่อการค้าจะใช้ระบบการผสมแบบการผสมในสายตระกูล ซึ่งเขียนเป็นแผนผังการผสมดังภาพที่ 7.2 ได้ดังนี้



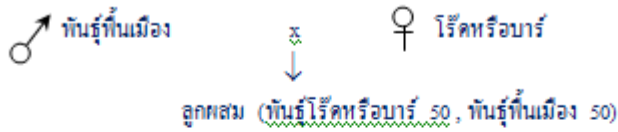
ภาพที่ 7.2 แผนผังการผสมแบบในสายตระกูล
 ที่มา (อภิชัย รัตนวราหะ และสุทัศน์ สิริ, 2527, หน้า 145)

2. การสร้างสายพันธุ์ไถ่ลูกผสมพื้นเมือง

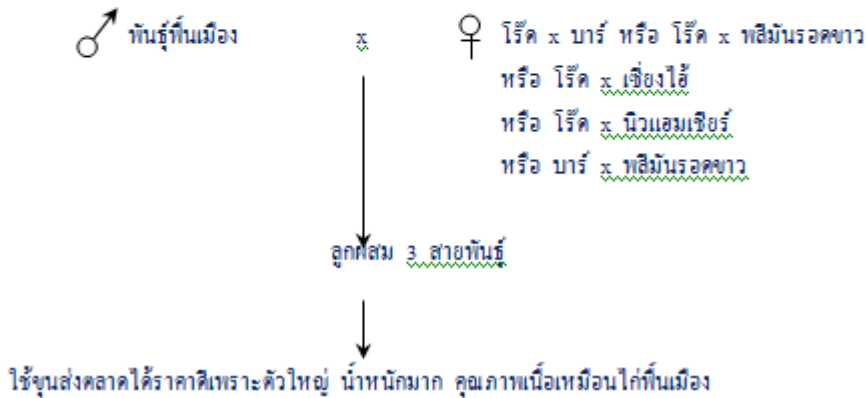
ไถ่พื้นเมืองที่เลี้ยงกันตามชนบทของไทยนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการผสมแบบเลือดชิด จึงทำให้ไถ่มีความอ่อนแอต่อโรค และมีขนาดตัวเล็กลง ซึ่งหลีกเลี่ยงได้โดยการผสมแบบ นอกสายสัมพันธ์ หรือใช้วิธีผสมทับ โดยการผสมข้ามกับพันธุ์แท้ก็จะได้ไถ่พื้นเมืองลูกผสมที่ทนโรคและโตเร็ว ซึ่งมีวิธีการผสมได้ดังนี้

2.1 การผสมข้ามเพื่อให้ได้ลูกผสม 2 สายพันธุ์ ทำได้ดังนี้

2.1 การผสมข้ามเพื่อให้ได้ลูกผสม 2 สายพันธุ์ ทำได้ดังนี้



2.2 การผสมข้ามเพื่อให้ได้ลูกผสม 3 สายพันธุ์ ทำได้ดังนี้



เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เทคโนโลยีต่างๆ ที่มนุษย์นำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ทุกอย่างล้วนทำให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพราะช่วยทำให้การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ชนิดต่าง ๆ ทำได้เร็วขึ้น ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย แต่สิ่งที่มีมนุษย์ผู้คิดค้นและนำเทคโนโลยีมาใช้ต้องระลึกอยู่เสมอว่า การนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ล้วนแต่มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติของสัตว์ ดังนั้นขั้นตอนการปฏิบัติตลอดจนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ จะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ มิฉะนั้นอาจเกิดผลเสียหายหรืออันตรายกับสัตว์ได้ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ที่สำคัญ ๆ มีดังต่อไปนี้

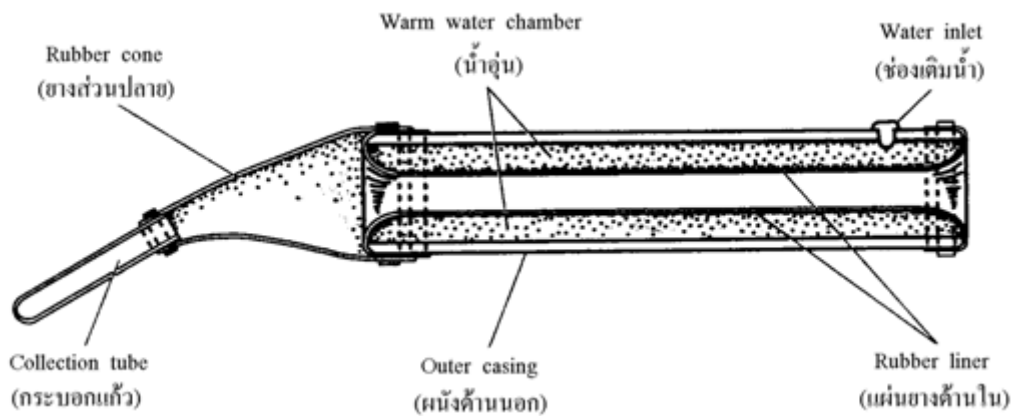
1. เทคโนโลยีการผสมเทียมสัตว์ (Artificial Insemination)

การผสมเทียม หมายถึง การรีดเก็บน้ำเชื้อของตัวผู้ ทำการเจือจางแล้วนำไปฉีดเข้าในอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศเมียในระยะเวลาเป็นสัปดาห์ เพื่อให้เกิดการตั้งท้องโดยไม่ต้องให้สัตว์ผสมกันเองตามธรรมชาติ การผสมเทียมมีการทำกันมานานแล้ว ซึ่งปัจจุบันการผสมเทียมสัตว์เป็นวิธีการขยายพันธุ์สัตว์ที่นิยมทำในสัตว์แทบทุกชนิด ทั้งในโค กระบือ สุกร และสัตว์ปีก (สุวิทย์ เทียรทอง, 2536) ซึ่งการผสมเทียมสัตว์มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1.1 การเก็บเชื้อตัวผู้ ทำได้หลายวิธี ได้แก่

1.1.1 ใช้ช่องคลอดเทียม มีลักษณะเป็นทรงกระบอกนูนด้วยยาง 2 ชั้น มีช่องว่างสำหรับเติมน้ำอุ่น

เพื่อให้อุณหภูมิของช่องคลอดเทียมเท่ากับอุณหภูมิภายในตัวสัตว์ ที่ปลายกระบอก มีหลอดแก้วสำหรับเก็บน้ำเชื้อ การเก็บน้ำเชื้อวิธีนี้ต้องมีตัวล่อ อาจเป็นหุ่นหรือใช้ตัวผู้ตอนเป็นตัวล่อ เมื่อสัตว์ตัวที่จะรีดน้ำเชื้อขึ้นทับตัวล่อให้สอดคอไว้จะเพศเข้าไปในกระบอกช่องคลอดเทียม สัตว์ก็จะหลั่งน้ำเชื้อออกมาไหลลงสู่หลอดแก้วปลายกระบอก ดังภาพที่ 7.3



ภาพที่ 7.3 ช่องคลอดเทียม (artificial vagina)

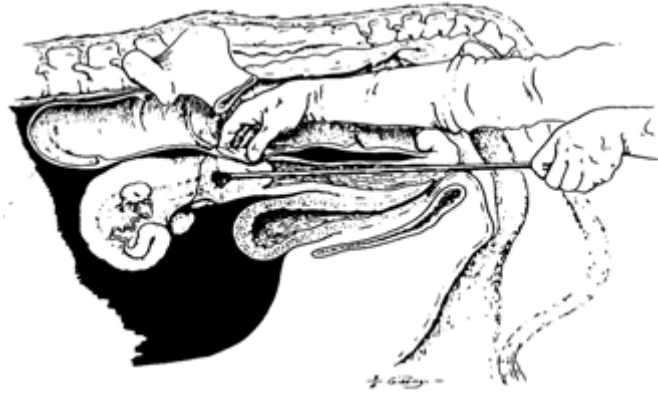
ที่มา (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542, หน้า 116)

1.1.2 ใช้ไฟฟ้ากระตุ้น โดยการใช้กระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 3 – 30 โวลต์ โดยการสอดแท่งสื่อน้ำไฟฟ้าเข้าทางทวารหนัก กล้ามเนื้อจะหดตัว สัตว์ก็จะปล่อยน้ำเชื้อออกมา

1.1.3 ใช้การนวดหรือรีดน้ำเชื้อจากกระเปาะพักน้ำเชื้อ วิธีนี้นิยมมากในสัตว์ปีก

1.2 การเตรียมน้ำเชื้อ นำน้ำเชื้อที่ได้มาเจือจางด้วยตัวเจือจาง (diluter) ซึ่งประกอบด้วยไข่แดง หรือนม กลีเซอริน (glycerine) และยาปฏิชีวนะ จากนั้นนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -79 องศาเซลเซียส เมื่อนำน้ำแข็งแห้ง และที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส เมื่อนำใช้ในโตรเจนเหลว (liquid nitrogen)

1.3 การฉีดน้ำเชื้อให้กับตัวเมีย ฉีดน้ำเชื้อเข้าไปในช่องคลอดของตัวเมียโดยใช้เครื่องมือผสมเทียม โดยปล่อยเชื้อบริเวณคอมดลูก เชื้อจะเข้าไปผสมกับไข่บริเวณปีกมดลูกต่อไป ดังภาพที่ 7.4



ภาพที่ 7.4 การฉีดน้ำเชื้อเข้าสู่อวัยวะเพศเมีย

ทีมา (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542, หน้า 118)

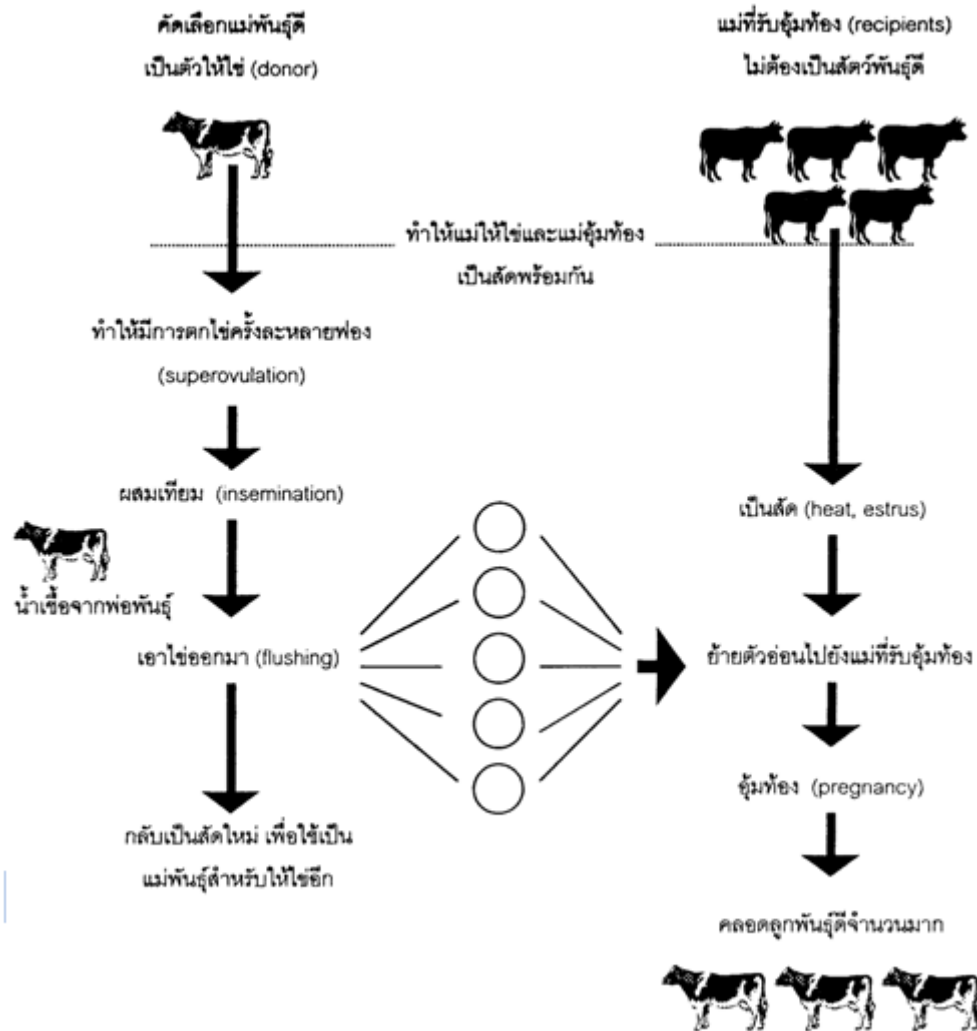
การผสมเทียมสัตว์สามารถทำให้การเพิ่มจำนวนของสัตว์เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว แก้ปัญหาขนาดของตัวผู้และตัวเมียที่มีขนาดต่างกัน ไม่ต้องขนย้ายพ่อพันธุ์ ป้องกันโรคบางอย่างจากการผสมพันธุ์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถเก็บน้ำเชื้อพ่อโคที่มีลักษณะดีไว้ได้หลายปี อย่างไรก็ตาม การผสมเทียมเป็นการฝ่าฝืนธรรมชาติของสัตว์ ดังนั้นผู้ปฏิบัติการผสมเทียมจะต้องมีความชำนาญ เป็นพิเศษ มิฉะนั้นอาจจะเกิดอันตรายกับสัตว์ได้

2. เทคโนโลยีการย้ายฝากตัวอ่อนในสัตว์ (embryo transfer)

การย้ายฝากตัวอ่อนในสัตว์มีการกระทำกันมาหลายปีแล้ว เริ่มจากชาวอังกฤษทำในกระต่ายก่อน หลังจากนั้นก็ทำใน โค สุกร ม้า เทคโนโลยีการย้ายฝากตัวอ่อนนี้ทำให้สัตว์ต่างชนิดกันสามารถอุ้มท้องตัวอ่อนของสัตว์อีกชนิดหนึ่งได้ เช่น แมโคนมสามารถอุ้มท้องลูกกระทิงได้ (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542) โดยขบวนการย้ายฝากตัวอ่อนจะต้องมีตัวให้ (donor) ซึ่งมีหน้าที่ให้ไข่ และตัวรับ (recipient) ที่จะรับตัวอ่อนมาตั้งท้อง

การย้ายฝากตัวอ่อนในสัตว์จะช่วยให้สัตว์ตัวที่ดีสามารถขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนได้เร็วกว่าการผสมตามธรรมชาติ เช่น แมโคพันธุ์ดีถ้าผสมตามธรรมชาติจะให้ลูกได้ปีละไม่เกิน 1 ตัว แต่ถ้าใช้เทคโนโลยีการย้ายฝากตัวอ่อนอาจจะเพิ่มจำนวนลูกได้หลายสิบตัวต่อปี หลักการของการย้ายฝากตัวอ่อน คือ ฉีดฮอร์โมนให้ตัวแม่ให้เกิดการผลิตไข่มากกว่าปกติ ส่วนตัวรับให้ฉีดฮอร์โมนเพื่อให้เป็นสัดและไข่ตกเช่นกัน หลังจากนั้นทำการผสมเทียมให้กับแม่โคตัวให้เพื่อให้ไข่เกิดการปฏิสนธิเมื่อไข่ปฏิสนธิแล้วก่อนที่ตัวอ่อนจะฝังตัวที่มดลูกให้ชะล้างนำตัวอ่อนจากตัวให้ออกมาคัดเลือกที่สมบูรณ์แล้วนำไปฝากให้กับแม่ตัวให้โดยวิธีการผ่าตัด หรือไม่ผ่าตัดก็ได้ แม่สัตว์ตัวรับจะตั้งท้อง

และคลอดลูกออกมามีลักษณะเหมือนแม่ตัวให้ทุกประการ ซึ่งขั้นตอนการย้ายฝากตัวอ่อนแสดงได้
 ดังภาพที่ 7.5

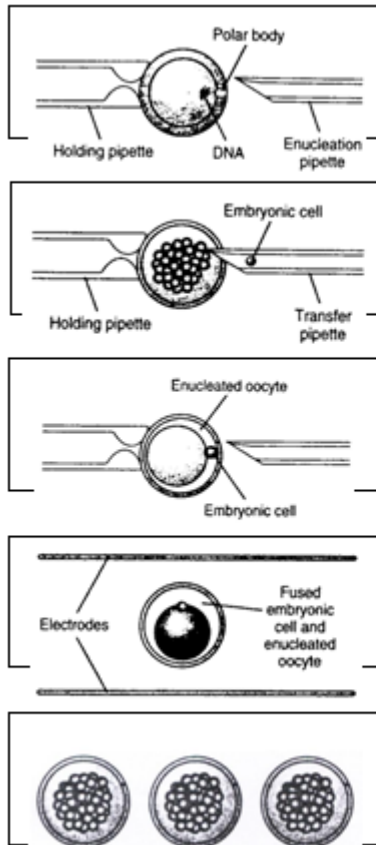


ภาพที่ 7.5 ขั้นตอนการย้ายฝากตัวอ่อน
 ที่มา (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542, หน้า 124)

3. เทคโนโลยีการโคลนนิ่ง (cloning) สัตว์

คำว่า โคลนนิ่ง อาจจะหมายถึงความถึง การสำเนาหรือก๊อปปี้สัตว์ ถ้าหากเรามีสัตว์ ตัวหนึ่งตัวใดที่มีลักษณะดีเด่นมาก ๆ และต้องการที่จะได้สัตว์ตัวใหม่ที่ดีเด่นเหมือนเดิม เทคโนโลยีการโคลนนิ่งจะช่วยให้ หลักการของโคลนนิ่งก็คือ การใช้เซลล์ร่างกายของสัตว์ตัวที่มีลักษณะดี อาจจะเป็จาก ไข่มุ โคนลิน เต้านม หรือที่อื่น ๆ มาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อได้เซลล์ที่ต้องการแล้วให้ดูเอา

นิวเคลียสออกจากไข่ของตัวรับ นำเซลล์ร่างกายที่เลี้ยงไว้เข้าไปรวมตัวกับไข่ของตัวรับที่นำนิวเคลียสออก ใช้ไฟฟ้ากระตุ้นให้เซลล์ตัวให้และไข่ตัวรับเป็นหนึ่งเดียวกัน จากนั้นเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนตัวอ่อนอยู่ในระยะบลาสตูล่า (blastula) ก็นำไปถ่ายฝากให้กับแม่ตัวรับ การอุ้มท้องตามกรรมวิธีการถ่ายฝากตัวอ่อนลูกสัตว์ที่ได้จะมีรูปร่าง ลักษณะ และการให้ผลผลิตเหมือนกับแม่ตัวที่เก็บเซลล์ร่างกายทุกประการ ซึ่งขั้นตอนการโคลนนิ่งสัตว์มีขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 7.6



ขั้นที่ 1 เอา DNA ออก (enucleation) จากไข่ที่ได้รับการผสม (unfertilized egg) เพราะเราไม่ต้องการ พันธุกรรมของไข่ใบนี้

ขั้นที่ 2 ใช้ pipette คุบเซลล์ 1 เซลล์จากตัวอ่อนที่มีพันธุกรรมดี

ขั้นที่ 3 นำเซลล์ของตัวอ่อนที่มีพันธุกรรมดีมาใส่ให้กับไข่ที่ได้คุบสารพันธุกรรมออกไปแล้วในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 4 ใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้นเซลล์ทั้ง 2 ให้เชื่อมกัน

ขั้นที่ 5 เลี้ยงตัวอ่อนที่เกิดใหม่นี้ 5-6 วัน จนเกิดการแบ่งตัวถึงระยะโมลูล่า (morula) หรือบลาสตูล่า (blastula) จากนั้นนำไปทำการย้ายฝากเข้าสู่ตัวแม่ที่จะทำการอุ้มท้องหรือจะแช่แข็งไว้ใช้ภายหลังก็ได้

ภาพที่ 7.6 ขั้นตอนการโคลนนิ่งสัตว์

ทีมา (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542, หน้า 124)

บทสรุป

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในปัจจุบันวิทยาการและเทคโนโลยีก้าวหน้าไปมาก นักปรับปรุงพันธุ์สัตว์ได้คิดค้นเทคนิควิธีมาใช้สำหรับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ทั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงหรือต้องการให้ได้สัตว์พันธุ์ใหม่ตามความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภค อย่างไรก็ตามการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ด้วยเทคนิควิธีใหม่ ๆ ในปัจจุบันมักจะเป็นการฝืนธรรมชาติของสัตว์

ถึงแม้จะทำให้สำเร็จแต่หากมองในแง่ของการลงทุนอาจจะไม่คุ้มค่าเท่ากับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ โดยวิธีธรรมชาติ ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์สัตว์จะต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่าวิธีการที่เรานำมาใช้มันคุ้มค่า และไม่เกิดผลเสียต่อตัวสัตว์หรือไม่ トラバドที่มนุษย์ยังไม่หยุดคิดค้นเทคนิควิธีในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- จรัส สว่างทัฬห. (2539). หลักการเลี้ยงสัตว์. บุรีรัมย์ : โปรแกรมวิชาสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- ชวนิศนดากร วรวรรณ, ม.ร.ว. (2528). หลักการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย.
- ชุมพล ทรงวิชา. (2542). หลักการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป. สกลนคร : โปรแกรมวิชาสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- ดำรง กิตติชัยศรี, จรัส สว่างทัฬห, ชาตรี จิราพันธุ์, สมพร ดวนใหญ่ และศรีน้อย ชุ่มคำ. (2546). เอกสารประมวลสาระวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์. บุรีรัมย์ : โปรแกรมวิชาสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- ชาตรี จิราพันธุ์. (2548). หลักการผลิตสัตว์. นครสวรรค์ : คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ธีระ วิสิทธิ์พานิช. (2528). หลักการผลิตสัตว์ทั่วไป. เชียงใหม่ : ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญเสริม ชิวะอิสระกุล และบุญล้อม ชิวะอิสระกุล. (2542). พื้นฐานสัตวศาสตร์. เชียงใหม่ : ธนบรรณการพิมพ์.
- ปราโมช ศีตะโกเศศ. (2529). การปรับปรุงพันธุ์สัตว์. เชียงใหม่ : ฝ่ายส่งเสริมการเกษตร สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2525). พันธุศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2537). เอกสารการสอนชุดวิชา เกษตรทั่วไป 3 : สัตว์เศรษฐกิจ หน่วยที่ 1 – 7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุชีพ รัตตสาร. (2519). คู่มือปฏิบัติการเลี้ยงสุกร. นครปฐม : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ.
- อภิชัย รัตนวราหะ และสุทัศน์ ศิริ. (2527). การผสมพันธุ์สัตว์ปีก. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.