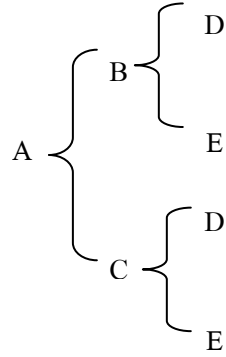


### 4.3 การผสมเลือดชิด

4.3.1 การผสมเลือดชิดหรือการผสมระหว่างญาติ เป็นรูปแบบหรือวิธีการผสมพันธุ์ที่กลุ่มผสมพันธุ์มีความสัมพันธ์เป็นเครือญาติกัน เช่น พี่ผสมกับน้อง พ่อ-แม่ผสมกับลูก เป็นต้น

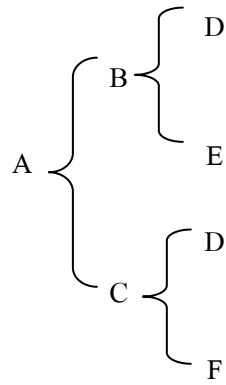
#### 4.3.2 ตัวอย่างของการผสมเลือดชิด

1) การผสมพันธุ์สัตว์ที่มีพ่อและแม่เดียวกัน (fullsib mating) คือ การผสมระหว่างกลุ่มผสมพันธุ์ที่เป็นพี่น้อง ที่มีพ่อ-แม่เดียวกัน ดังภาพที่ 8.1



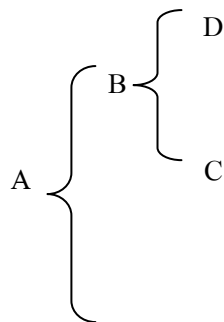
ภาพที่ 8.1 แสดงแผนการผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างพี่น้องที่มีพ่อและแม่เดียวกัน

2) การผสมพันธุ์สัตว์ต่างพ่อหรือต่างแม่กัน (halfsib mating) คือ การผสมระหว่างกลุ่มผสมพันธุ์ที่เป็นพี่น้องต่างพ่อหรือต่างแม่กัน ดังภาพที่ 8.2



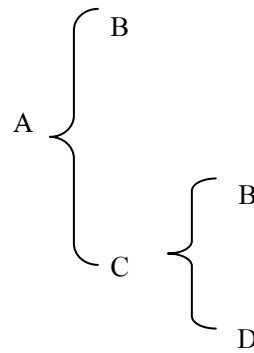
ภาพที่ 8.2 แสดงแผนการผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างพี่น้องที่มีพ่อเดียวกัน

3) การผสมพันธุ์ระหว่างพ่อหรือแม่กับลูก (parent-offspring mating) คือการผสมพันธุ์ระหว่างกลุ่มผสมพันธุ์ที่เป็นพ่อกับลูก หรือแม่กับลูก ดังภาพที่ 8.3



ภาพที่ 8.3 แสดงแผนการผสมพันธุ์สัตว์ระหว่างแม่กับลูก

4) การผสมในสายสัมพันธ์ (line breeding) คือการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ลักษณะดีเด่นกับสัตว์พื้นฝูง โดยยึดพ่อพันธุ์ลักษณะดีเด่นเป็นหลัก เพื่อต้องการรักษาความสัมพันธ์ของสัตว์ในฝูงให้มีความใกล้ชิดกับบรรพบุรุษที่มีลักษณะดีเด่น ดังภาพที่ 8.4



ภาพที่ 8.4 แสดงแผนการผสมในสายสัมพันธ์

4.3.3 ความเป็นเลือดชิดและความสัมพันธ์ การผสมเลือดชิดจะทำให้เกิดความเป็นเลือดชิดและความสัมพันธ์ของสัตว์ ซึ่งจะสามารถคำนวณหาความเป็นเลือดชิดและความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

1) การหาอัตราเลือดชิด (coefficient of inbreeding, F) หมายถึง ค่าซึ่งแสดงอัตราการลดของเฮเทอโรไซโกต จากการผสมเลือดชิด คำนวณหาอัตราเลือดชิดได้จากสูตร

$$F_x = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left[ \frac{1}{2} (-1)^n (1 + F_a) \right]$$

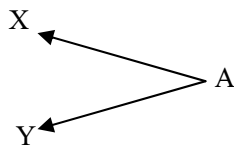
ในที่นี้

$$F_x = \text{อัตราเลือดชิดของสัตว์ } x$$

$n$  = จำนวนชั่วอายุนับจากพ่อถึงแม่โดยผ่านบรรพบุรุษร่วม

$F_a$  = อัตราเลือดชิดของบรรพบุรุษร่วม

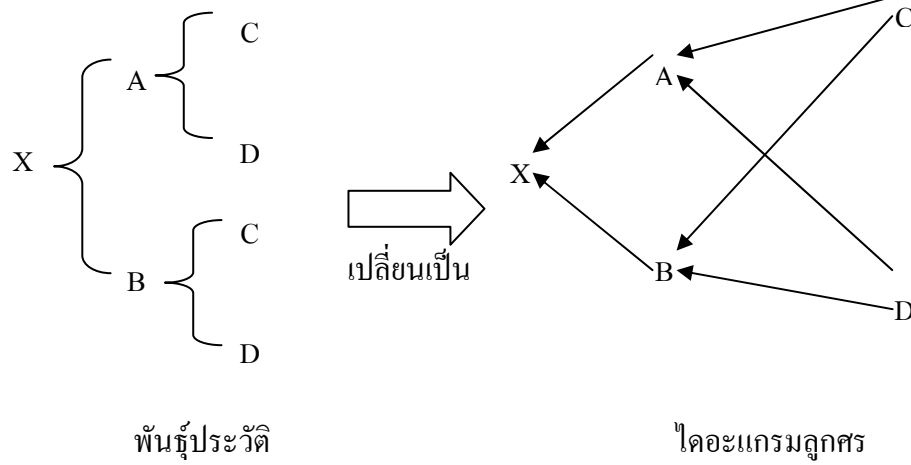
บรรพบุรุษร่วม (common ancestor) หมายถึง บรรพบุรุษซึ่งอยู่ ณ จุดที่ลูกศรเปลี่ยนทิศทาง ยกตัวอย่าง เช่น X ถึง Y โดยผ่าน A จะเห็นได้ว่า A เป็นบรรพบุรุษร่วมของ X และ Y ณ จุด A เป็นจุดที่ลูกศรเปลี่ยนทิศทาง คือลูกศร 2 อัน วิ่งไปคนละทาง ดังภาพที่ 8.5



ภาพที่ 8.5 แสดง A เป็นบรรพบุรุษร่วมของ X และ Y โดยใช้ไคอะแกรมลูกศร

2) ขั้นตอนในการคำนวณหาอัตราเลือดชิด มีดังต่อไปนี้ เขียนพันธุ์ประวัติของสัตว์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เขียนไคอะแกรมลูกศร (บุญชอบ เพ็ญจันทร์, ๒๕๓๕) โดยเขียนจากพันธุ์ประวัติของสัตว์เฉพาะบรรพบุรุษร่วม สัตว์ตัวใดไม่ใช่บรรพบุรุษร่วมให้ตัดออก นับ 1 ลูกศรเรียกว่า 1 ชั่วอายุ แสดงจำนวนชั่วอายุในแต่ละเส้นทางจากพ่อถึงแม่ผ่านบรรพบุรุษร่วม

ตัวอย่าง แผนการผสมระหว่างพี่น้องที่มาจากพ่อแม่เดียวกัน



ในที่นี้

$$F_c = 0, F_d = 0, F_a = 0 \text{ และ } F_b = 0$$

$$\text{จากสูตร } F_x = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n i \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^n (1 + F_a) \right]$$

เส้นทาง	n	F <sub>a</sub>	(1/2) <sup>n</sup> (1+F <sub>a</sub> )
A ← C → B	2	0	(1/2) <sup>2</sup> = 0.25
A ← D → B	2	0	(1/2) <sup>2</sup> = 0.25
		รวม	0.50

$$F_x = \frac{1}{2} \times 0.05 = 0.25$$

แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการผสมพันธุ์ระหว่างพี่น้องที่มาจากพ่อและแม่เดียวกันสภาพ  
เฮเทอโรไซโกตใน X จะลดลง 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบจากค่าเฉลี่ยของประชากร

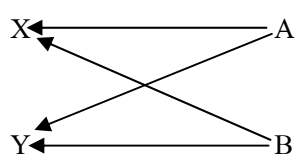
3) การหาความสัมพันธ์ (coefficient of relationship, R) หมายถึง โอกาสที่สัตว์  
สองตัวมียีนเหมือนกันเพราะมีบรรพบุรุษร่วมกัน หรือเกิดจากการผสมเลือดชิด คำนวณหา  
ความสัมพันธ์ได้จากสูตร (จันทรจักรัส เรียวเดชะ. ๒๕๓๔)

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2^i} (1 + F_a)}{\sqrt{(1 + F_x)(1 + F_y)}}$$

ในที่นี้

- R<sub>xy</sub> = ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ x กับสัตว์ y
- n = จำนวนชั่วอายุจากสัตว์ x ผ่านบรรพบุรุษร่วมไปยังสัตว์ y
- F<sub>a</sub> = อัตราเลือดชิดของบรรพบุรุษร่วม
- F<sub>x</sub> = อัตราเลือดชิดของสัตว์ x
- F<sub>y</sub> = อัตราเลือดชิดของสัตว์ y

ตัวอย่าง จากไดอะแกรม จงหาค่า R<sub>xy</sub>



ในที่นี้  $F_x = F_y = F_A = F_B = 0$

$$\text{จากสูตร} \quad R_{xy} = \frac{\sum \left[ \frac{1}{2} (-1)^n (1 + F_a) \right]}{\sqrt{(1 + F_x)(1 + F_y)}}$$

เส้นทาง	n	F <sub>a</sub>	(1/2) <sup>n</sup> (1+F <sub>a</sub> )
A ← C → B	2	0	(1/2) <sup>2</sup> = 0.25
A ← D → B	2	0	(1/2) <sup>2</sup> = 0.25
		รวม	0.50

$$R_{xy} = \frac{0.50}{(1+0)(1+0)} = 0.50$$

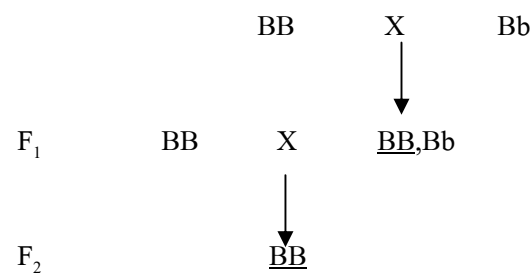
แสดงให้เห็นว่าโอกาสสัตว์ X กับสัตว์ Y มีถิ่นเหมือนกันหรือผลของการผสมเลือดชิด มีความสัมพันธ์กัน 50 เปอร์เซ็นต์

#### 4.3.4 ผลของการผสมเลือดชิด

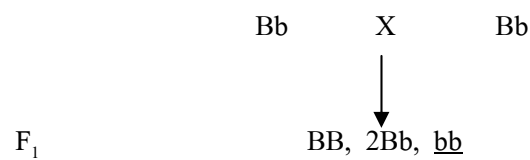
1) ผลทางพันธุกรรม เพิ่มสภาพถิ่นที่เหมือนกันอยู่ด้วยกัน ทำให้มีความสม่ำเสมอ เมื่อพ่อแม่ถ่ายทอดลักษณะไปให้ลูก เช่น โคพันธุ์เฮียร์ฟอร์ด สามารถถ่ายทอดลักษณะหน้าขาวไปยังลูกได้สูง

2) ผลดีของการผสมเลือดชิด

ใช้ผสมพันธุ์สัตว์เพื่อสร้างตระกูลใหม่ของสัตว์ได้ เพราะการผสมระหว่างญาติทำให้ได้สัตว์พันธุ์แท้ หรือสัตว์ที่มีถิ่นเหมือนกันมาอยู่ด้วยกันมากขึ้น



การผสมระหว่างญาติสามารถคัดทิ้งลักษณะขึ้นด้อย เพราะลักษณะขึ้นด้อยที่แฝงอยู่สามารถมารวมกันแสดงให้เห็นจนทำการคัดทิ้งได้



ใช้ในการสร้างสายพันธุ์ (Line) เพื่อประโยชน์ในการผสมนอกสายพันธุ์ซึ่งนิยมในการผสมพันธุ์สัตว์เป็นการค้า

### 3) ผลเสียของการผสมเลือดชิด

ขึ้นด้อยที่บ่งพร่องจะแสดงลักษณะออกมา ทำให้สัตว์อ่อนแอ ความสามารถในการผลิตลดลง มักตายเมื่ออายุน้อยเนื่องจากไม่ทนต่อสภาพแวดล้อม โตช้า ประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ต่ำทำให้ลักษณะที่ปรากฏ (phenotype) ไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเป็นส่วนใหญ่

### 4) ผลการผสมเลือดชิดที่มีต่อสัตว์เลี้ยง

โคเนื้อ มีรายงานว่า การผสมเลือดชิดทำให้เกิดผลเสียต่อโคเนื้อ ดังนี้ น้ำหนักหย่านมของลูกโคลดลง 0.30 เปอร์เซ็นต์ ต่อความเป็นเลือดชิดของลูกโคที่เพิ่มขึ้น 1 เปอร์เซ็นต์ การผสมติดของแม่โคลดลง เช่น ความเป็นเลือดชิดของโคที่เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้แม่โคตั้งท้องลดลง 2 เปอร์เซ็นต์ และเพศผู้ที่เกิดจากการผสมเลือดชิดจะผลิตน้ำเชื้อที่มีคุณภาพต่ำกว่าเพศผู้ที่เกิดจากการผสมข้าม

โคนม มีรายงานว่า การผสมเลือดชิดทำให้เกิดผลเสียต่อโคนม ดังนี้ อัตราการตายหลังจากเกิดของลูกโคเลือดชิด เท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ลูกโคเกิดจากการผสมข้ามมีเพียง 8 เปอร์เซ็นต์ โคนมพันธุ์โฮลสไตน์ ให้นมลดลง 95 กิโลกรัม และไขมันนมลดลง 2.2 กิโลกรัม ต่อความเป็นเลือดชิดที่เพิ่มขึ้น 15 เปอร์เซ็นต์

สุกร มีรายงานว่า การผสมเลือดชิดทำให้เกิดผลเสียต่อสุกร ดังนี้ การผสมเลือดชิดในสุกรทำให้จำนวนลูกต่อครอกเมื่อเกิด ลดลง 0.3-0.6 ตัว จำนวนลูกต่อครอกเมื่อหย่านมลดลง 0.5-0.7 ตัว และน้ำหนักลูกสุกรต่อครอกเมื่อเกิด ลดลง 1.4-2.7 กก.ต่อตัว จำนวนลูกต่อครอกที่ลดลงมีผลเสียในทางเศรษฐกิจมากกว่าอัตราการเจริญเติบโตที่ลดลง

สัตว์ปีก ในสัตว์ปีกมีอัตราการขยายพันธุ์สูง ทำให้มีโอกาสเกิดเลือดชิดมาก และมีรายงานว่า การผสมเลือดชิดทำให้เกิดผลเสียต่อสัตว์ปีก ดังนี้ การผสมเลือดชิดทำให้ผลผลิตไข่ลดลง 1 ฟอง ต่อความเป็นเลือดชิดที่เพิ่มขึ้น 1 เปอร์เซ็นต์ อัตราการตายเพิ่มขึ้น 0.55 เปอร์เซ็นต์ ต่อระดับความเป็นเลือดชิดที่เพิ่มขึ้น 1 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่าความเป็นเลือดชิดเพิ่ม 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นทุนการผลิตไข่เพิ่มเป็น  $1\frac{1}{2}$  เท่าของความเป็นเลือดชิดที่ระดับศูนย์