การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง

- **การคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น**
  (Single seed descent)
- **การผสมกลับ (Back crossing)**

การคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น

(Single seed descent)

การคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น

เป็นการดัดแปลงจากวิธี Bulk selection

โดยใน Bulk selection นั้นในชั่ว F2 ถึง F4 ปล่อยให้เกิดการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural selection)

ซึ่งมีผลเสียคือสายพันธุ์ที่เหลือให้คัดเลือกในชั่วท้ายๆ อาจไม่ใช่สายพันธุ์ที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการ

การคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น

ในชั่วต้นตั้งแต่ F2 ถึง F4 จะไม่มีการคัดเลือก

และไม่ปล่อยให้มี natural selection

แต่จะเก็บเมล็ดจากทุกต้นในประชากรอย่างเท่าเทียม โดยเก็บเมล็ดไว้ 1 เมล็ดต่อหนึ่งต้น เพื่อนำไปปลูกในชั่วถัดไป

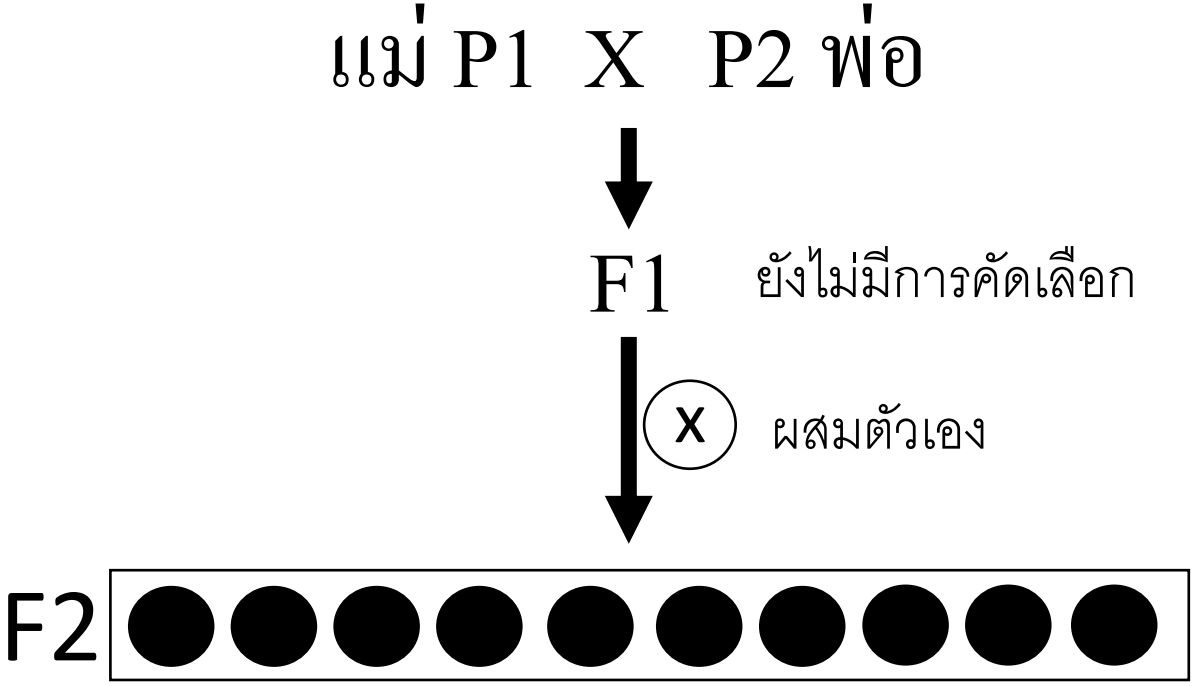
แล้วจะเริ่มคัดเลือกในชั่วท้ายๆ เมื่อพืชเข้าสู่ homozygous แล้ว

และเนื่องจากคัดเลือกพืชเมื่อเข้าสู่ homozygous แล้วในชั่วท้ายๆ เช่นเดียวกับ Bulk method จึงสามารถใช้ปรับปรุงลักษณะที่มี heritability ไม่สูงนักได้

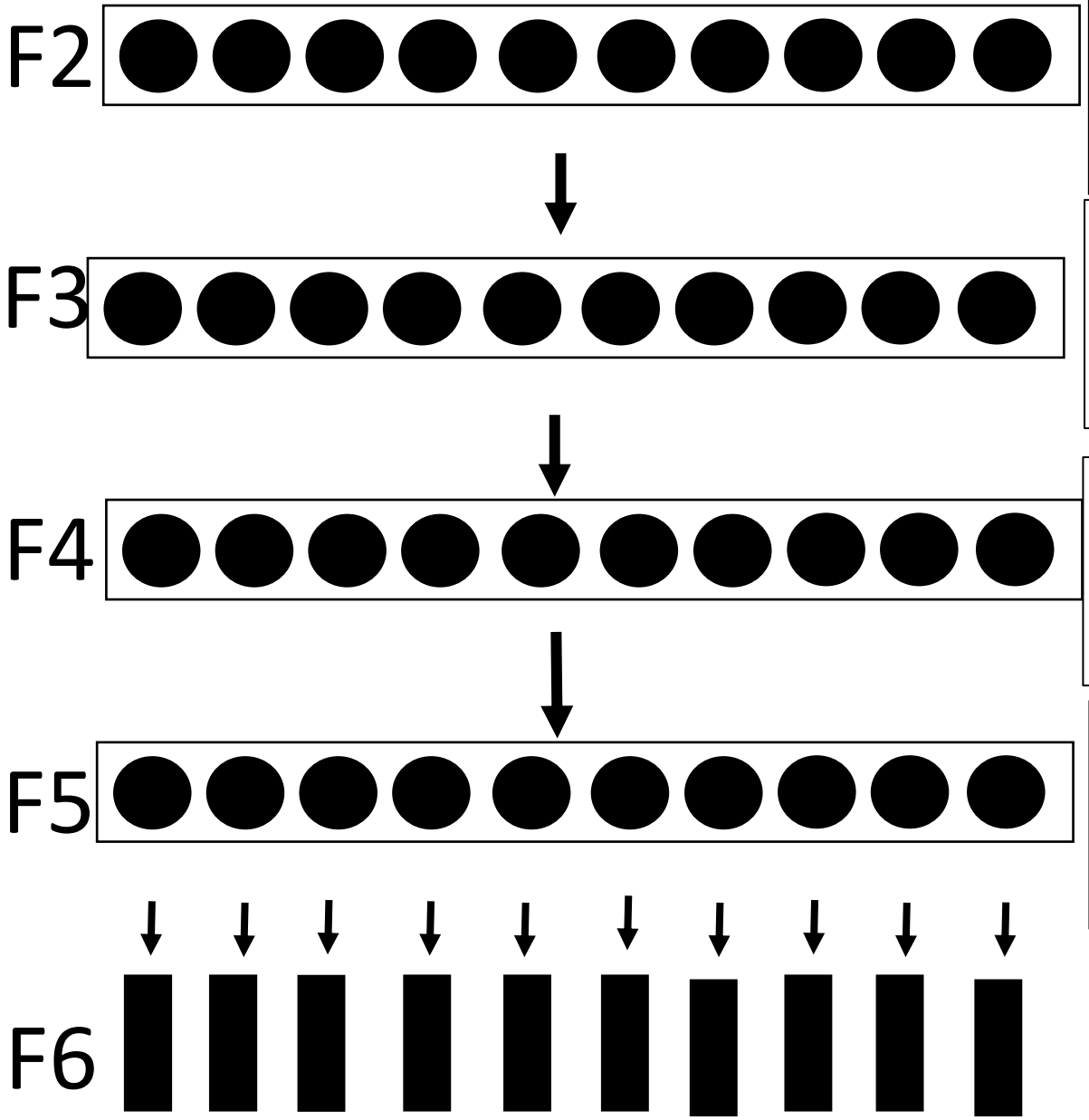
วิธีการ

หลังผสมระหว่างพันธุ์พ่อกับพันธุ์แม่ได้ F1

F1- ปลูกให้ได้จำนวนมากๆ เพื่อให้ได้ F2 จำนวนพอเพียง



มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูงสุด



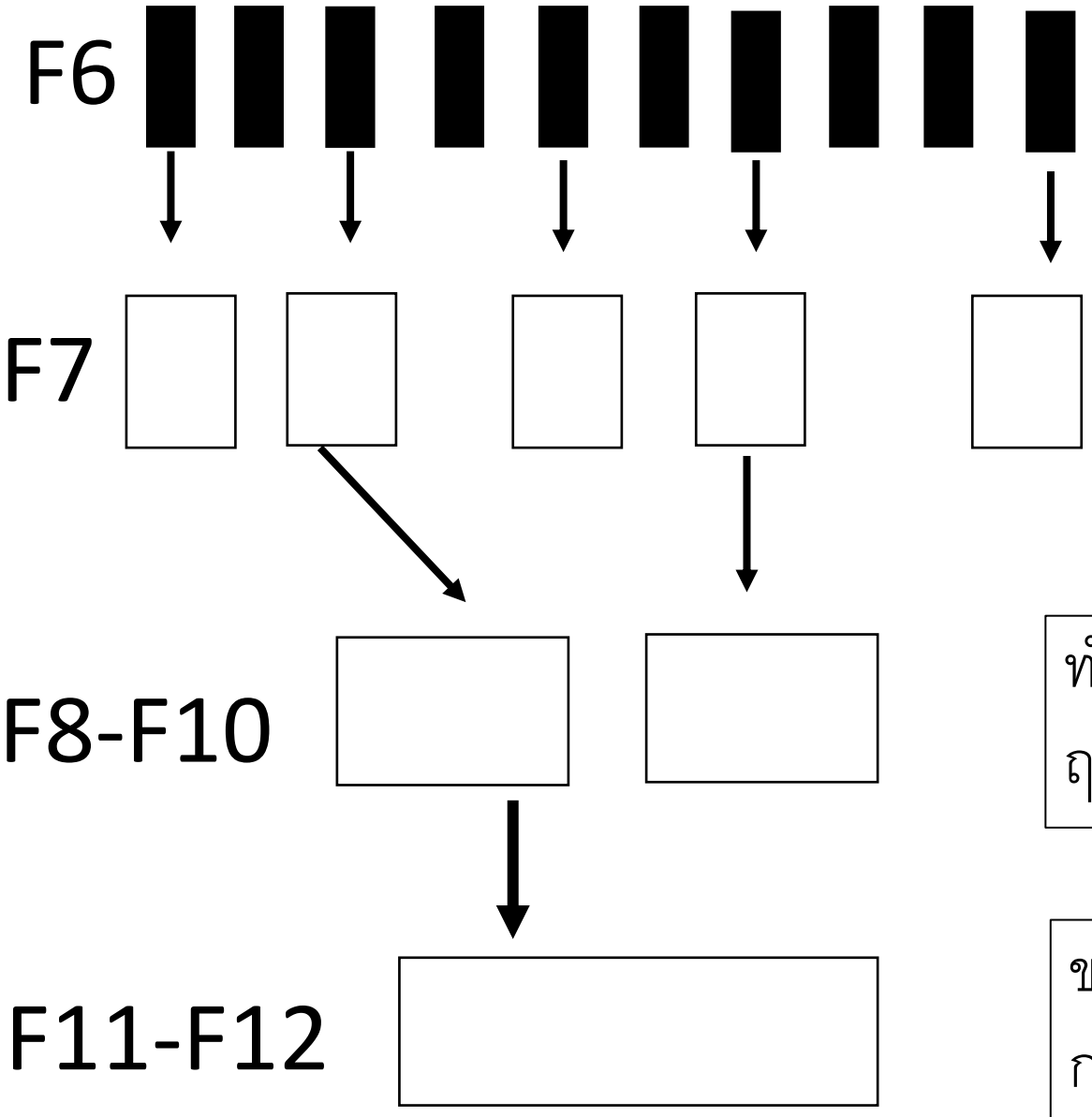
เก็บเมล็ดจากทุกต้นๆละ 1 เมล็ดนำเมล็ดมารวมกัน

เก็บเมล็ดจากทุกต้นๆละ 1 เมล็ดนำเมล็ดมารวมกัน

เก็บเมล็ดจากทุกต้นๆละ 1 เมล็ดนำเมล็ดมารวมกัน

เก็บเมล็ดทั้งต้นแต่ละต้นแยกกัน

ปลูกแบบต้นต่อแถว



พืชเป็นพันธุ์แท้แล้ว ให้คัดเลือกเป็นรายแถว

ทำซ้ำใช้แผนการทดลอง แล้วคัดเลือก

ทำซ้ำในหลายๆท้องที่หลายๆ ฤดู แล้วคัดเลือก 1 สายพันธุ์

ขยายเมล็ดตั้งชื่อพันธุ์ เข้าสู่กระบวนการรับรองพันธุ์

ข้อดีของ Single seed descent

สามารถปลูกพืชในชั่วต้นๆ (F2-F4) ในกระถางหรือเรือนเพาะชำได้ เพราะต้องการเมล็ดเพียง 1 เมล็ดต่อหนึ่งต้น ทำประหยัดพื้นที่

และทำให้ควบคุมสภาพแวดล้อมได้ดี บังคับให้ติดเมล็ดนอกฤดู สามารถปลูกได้หลายรอบต่อปี

จึงสามารถย่นระยะเวลาการปรับปรุงพันธุ์ไปได้

ร่นระยะการเจริญเติบโต
ทางด้านลำต้น

กระตุ้นให้เกิดการ
ออกดอกนอกฤดู

70

(ธานี, 2556)

ข้อดีของ Single seed descent

- พืชที่เข้าสู่การคัดเลือกในชั่วท้ายๆมีความหลากหลายกว่าวิธี Bulk selection

ข้อด้อย

- จะเป็นประโยชน์มากเฉพาะพืชที่สามารถปลูกได้หลายครั้งต่อปีเท่านั้น
- บางครั้งประชากรอาจลดจำนวนลงไม่เป็นไปตามทฤษฎี เพราะมีการตายไปบ้างจากศัตรูพืชและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

วิธีผสมกลับ

Back crossing

วิธีผสมกลับ (Back crossing)

- เป็นวิธีที่ใช้ปรับปรุงลักษณะเชิงคุณภาพ (Qualitative trait) เท่านั้น

- เหมาะกับการปรับปรุงลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนเพียง 1 ถึง 2 ตำแหน่งเท่านั้น

ใช้เมื่อไหร่?

- ใช้เมื่อมีพืชพันธุ์ดีอยู่แล้วแต่ขาดลักษณะที่ต้องการบางอย่าง และลักษณะที่ต้องการนั้นเป็นลักษณะทางคุณภาพ (Qualitative trial) พบได้ในอีกพันธุ์หนึ่ง

สมมุติ

เรามีข้าวพันธุ์ดีให้ผลผลิตสูงคุณภาพการหุงต้มดีอยู่แล้ว แต่ไม่ทนต่อโรคไหม้ สมมุติว่าพบลักษณะต้านทานโรคไหม้ในข้าวพันธุ์พื้นเมือง และลักษณะต้านทานนี้ควบคุมด้วยยีนเพียงหนึ่งคู่เป็นลักษณะเชิงคุณภาพ

กรณีอย่างนี้เหมาะมากที่จะใช้วิธีปรับปรุงพันธุ์แบบผสมกลับ

ลักษณะความต้านทานโรคไหม้ถูกควบคุมโดยยีนเพียงตำแหน่งเดียว

ยีน a อ่อนแอต่อโรคไหม้

Genotype aa

ยีน A ต้านทานโรคไหม้

Genotype AA

ถ่ายยีน A

ข้าวพันธุ์ดีผลผลิตสูงแต่ไม่ต้านทานโรคไหม้

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต้านทานโรคไหม้

วิธีผสมกลับ (Back crossing)

- วิธีนี้เมื่อผสมระหว่างพ่อกับแม่ที่มีลักษณะส่งเสริมซึ่งกันและกัน เมื่อได้ F1 แล้ว นำลูก F1 ไปผสมกับต้นพ่อหรือแม่ฝั่งใดฝั่งหนึ่งซ้ำๆกันหลายหลายชั่วอายุ

ข้าวพันธุ์ดีผลผลิตสูงแต่
ไม่ต้านทานโรคไหม้

ข้าวพันธุ์พื้นเมือง
ต้านทานโรคไหม้

♀ P1 x P2 ♂

P1 x F1

P1 x BC1

BC2

ผสมกลับไปเรื่อยๆ
จนถึง BC6

เรียกพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ผสม 2 ชนิดดังนี้

ถ่ายยีน A

P1 ข้าวพันธุ์ดีผลผลิตสูงแต่ไม่ต้านทานโรคไหม้

P2 ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต้านทานโรคไหม้

พันธุ์รับ recurrent parent	พันธุ์ให้ Donor parent

1. พันธุ์รับ (recurrent parent) เป็นพันธุ์ดีที่ปลูกกันทั่วไป มีลักษณะดีเกือบครบ แต่ขาดอยู่ 1-2 ลักษณะ พันธุ์นี้จัดว่าเป็นพันธุ์ยีน คือการผสมกลับทุกครั้งใช้พันธุ์นี้เข้าผสม

2. พันธุ์ให้ (Donor parent) เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะที่เราต้องการที่ขาดหายไปในพันธุ์รับ ต้องการถ่ายทอดลักษณะที่ต้องการนี้ไปให้พันธุ์รับ

อัตราส่วนยีนจาก
พันธุ์รับและพันธุ์ให้

♀ P1 x P2 ♂

P1 x F1 พันธุ์รับ 50 : พันธุ์ให้ 50

P1 x BC1 พันธุ์รับ 75 :พันธุ์ให้ 25

P1 x BC2 พันธุ์รับ 87.5 :พันธุ์ให้ 12.5

P1 x BC3 พันธุ์รับ 93.75 :พันธุ์ให้ 6.25

P1 x BC4 พันธุ์รับ 96.875 :พันธุ์ให้ 3.125

P1 x BC5 พันธุ์รับ 98.4375 : พันธุ์ให้ 1.5625

BC6 พันธุ์รับ 99.21875 :พันธุ์ให้ 0.78125

อัตราส่วนยีนจากพันธุ์รับและพันธุ์ให้

- ในการผสมกลับแต่ละครั้งอัตราส่วนของยีนทุกยีนของพันธุ์รับจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น ใน F1 นั้น อัตราส่วนของยีนพันธุ์ให้และพันธุ์รับมีฝ่ายละ 50% จากนั้นอัตราส่วนของยีนพันธุ์รับจะเพิ่มขึ้นจาก 50% เป็น 75, 87.5, 93.75, 96.875, 98.4375 % และ 99.21875 ใน BC1, BC2, BC3, BC4, BC5 และ BC6 ตามลำดับ

กรณียีนที่ต้องการถ่ายทอดเป็นยีนข่ม

พันธุ์รับ

recurrent parent

aa

ข้าวพันธุ์ดีผลผลิตสูงแต่ไม่ต้านทานโรคไหม้

ถ่ายยีน A

พันธุ์ให้

Donor parent

AA

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต้านทานโรคไหม้

พันธุ์รับ aa x AA พันธุ์ให้

aa x Aa ชั่ว F1

คัดต้นที่ไม่ต้านทานโรคทิ้ง
ไปก่อนผสมกลับไปหาแม่

aa x Aa : aa ชั่ว BC1

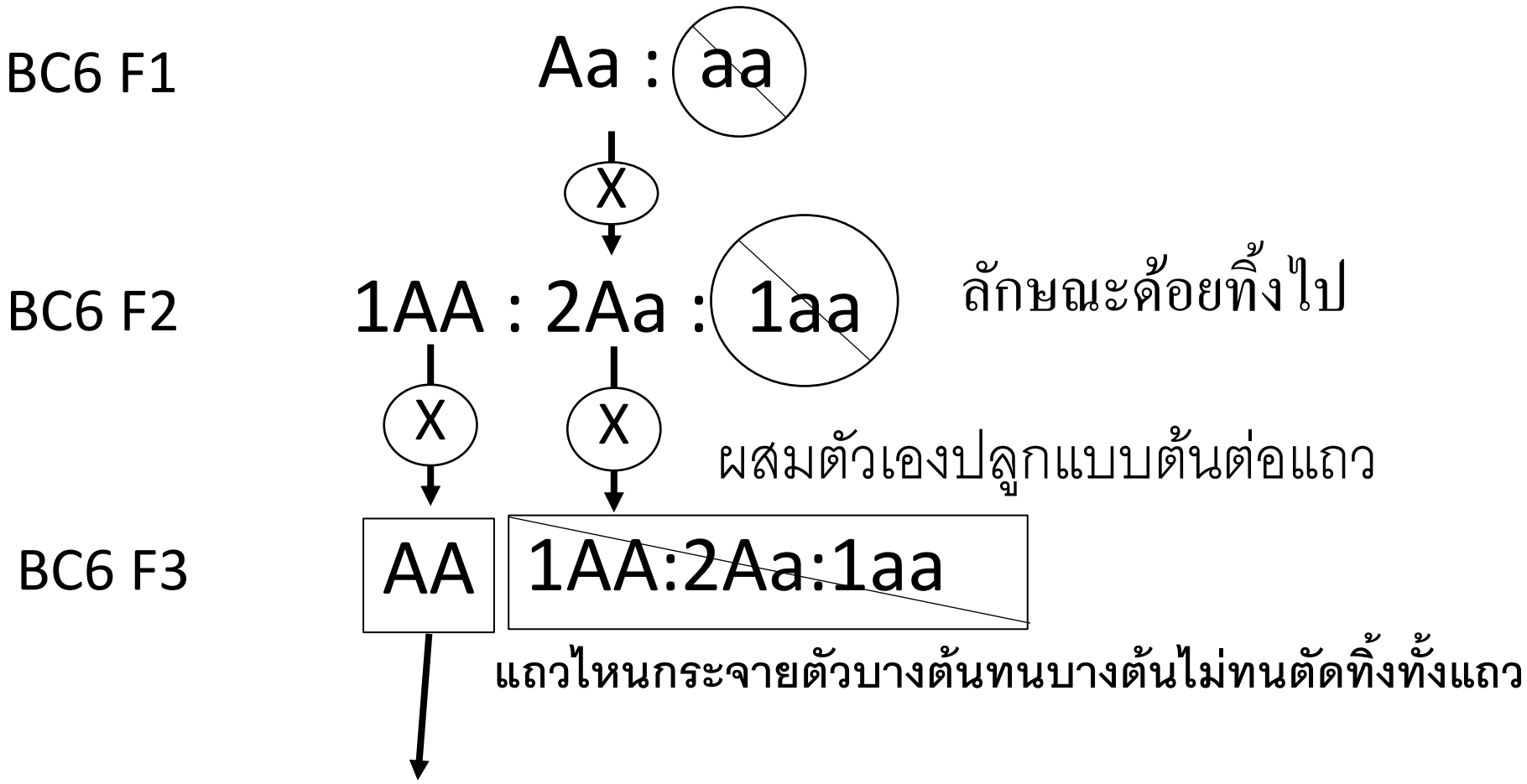
Aa : aa ชั่ว BC2

ผสมกลับไปเรื่อยๆ จนถึง BC6

aa x Aa : aa ชั่ว BC5

Aa : เรียกว่า BC6F1 ชั่ว BC6

การกำจัดยีนด้อย a ออกไปจาก BC6 F1 ด้วยการผสมตัวเอง



ข้อดีของวิธีผสมกลับ

1. สามารถรักษาลักษณะที่ดีของพันธุ์รับเอาไว้ ในขณะเดียวกันก็ได้ลักษณะที่ต้องการจากพันธุ์ให้

2. แทบไม่จำเป็นต้องคัดเลือกและทดสอบผลผลิต จึงอาจผสมได้ปีละมากกว่า 1 ครั้งและอาจทำในกระถางหรือเรือนเพาะชำ ทำให้ประหยัดพื้นที่และรวดเร็ว

3. มีโอกาสประสบความสำเร็จสูง

ข้อเสียของวิธีผสมกลับ

1. ทำการปรับปรุงได้ครั้งละลักษณะ

2. ปรับปรุงได้เฉพาะลักษณะทางคุณภาพเท่านั้น

ขอบคุณนะครับ