Concept 18-2

เนื้อหา: ภาคคำนวณ

monohybrid cross

	genotype	phenotype
AA ⊗ aa	Aa	A- = 1
AA ⊗ Aa	AA:Aa = 1:1	A- = 1
Aa ⊗ aa	Aa:aa = 1:1	A-:aa = 1:1
Aa ⊗ Aa	AA:Aa:aa = 1:2:1	A-:A- = 3:1

- $(A+B)^n = \sum \frac{n!}{a!b!} A^a B^b ; a+b=n$
  - เอาถั่วมา 5 เมล็ด จง หาโอกาสที่เป็น สูง 3 ต้น เตี้ย 2 ต้น = $\frac{5!}{3!2!}\left(\frac{3}{4}\right)^3\left(\frac{1}{4}\right)^2$

dihybrid cross

	เซลล์สืบพันธุ์
AaBBCc	A:a = 1:1 × B × C:c = 1:1 จำนวนแบบ = 2^n ทุกแบบมีโอกาสเกิดเท่ากัน

วิธีพิจารณาสัดส่วนของ genotype และ phenotypeที่ได้จากการผสมระหว่าง genotype ต่าง ๆ ที่มี gene เกี่ยวข้อง มากกว่าหรือเท่ากับ 2 คู่ มี 2 วิธี คือ

1. สร้าง punnet square $\Longrightarrow$ คิด {AB,Ab,aB,ab} ⊗ {AB,Ab,aB,ab}

AaBb ⊗ AaBb $\longrightarrow$ ไข่ ↓ สเปิร์ม	AB	Ab	aB	ab
AB	❶① AABB	❷① AABb	❸① AaBB	❺① AaBb
Ab	❷① AABb	❹② AAbb	❺① AaBb	❼② Aabb
aB	❸① AaBB	❺① AaBb	❻③ aaBB	❽③ aaBb
ab	❺① AaBb	❼② Aabb	❽③ aaBb	❾④ aabb

- โอกาสที่สเปิร์ม AB จะไปรวมกับไข่ Ab คิดเป็น $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

1. Branching หรือ forked-line method

	genotype	phenotype

CONCEPT 18-2

AaBb ⊗ AaBb $\Rightarrow$ คิด Aa ⊗ Aa $\times$ Bb ⊗ Bb	AA:Aa:aa = 1:2:1 $\times$ BB:Bb:bb = 1:2:1 จำนวนแบบ = 3^n โอกาส 1. $\frac{1}{4}AA \times \frac{1}{4}BB = \frac{1}{16}AABB$ 2. $\frac{1}{4}AA \times \frac{2}{4}Bb = \frac{2}{16}AABb$ 3. $\frac{1}{4}AA \times \frac{1}{4}bb = \frac{1}{16}AAbb$ 4. $\frac{2}{4}Aa \times \frac{1}{4}BB = \frac{2}{16}AaBB$ 5. $\frac{2}{4}Aa \times \frac{2}{4}Bb = \frac{4}{16}AaBb$ 6. $\frac{2}{4}Aa \times \frac{1}{4}bb = \frac{2}{16}Aabb$ 7. $\frac{1}{4}aa \times \frac{1}{4}BB = \frac{1}{16}aaBB$ 8. $\frac{1}{4}aa \times \frac{2}{4}Bb = \frac{1}{16}aaBb$ 9. $\frac{1}{4}aa \times \frac{1}{4}bb = \frac{1}{16}aabb$	A-:aa = 3:1 $\times$ B-:bb = 3:1 จำนวนแบบ = 2^n (กรณีมีการถ่ายทอดลักษณะเด่นอย่างสมบูรณ์) 1. $\frac{3}{4}A- \times \frac{3}{4}B- = \frac{9}{16}A-B-$ 2. $\frac{3}{4}A- \times \frac{1}{4}bb = \frac{3}{16}A-bb$ 3. $\frac{1}{4}aa \times \frac{3}{4}B- = \frac{3}{16}aaB-$ 4. $\frac{1}{4}aa \times \frac{1}{4}bb = \frac{1}{16}aabb$ A-B- : A-bb : aaB- : aabb = 9:3:3:1
AABBCcDd ⊗ AabbccDd $\Rightarrow$ คิด (AA⊗Aa) $\times$ (BB⊗bb) $\times$ (Cc⊗cc) $\times$ (Dd⊗Dd)	จำนวนแบบ = 2$\times$1$\times$2$\times$3 = 12 โอกาส 1. $AABbCcDD = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 2. $AABbCcDd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 3. $AABbCcdd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 4. $AABbccDD = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 5. $AABbccDd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 6. $AABbccdd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 7. $AaBbCcDD = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 8. $AaBbCcDd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 9. $AaBbCcdd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 10. $AaBbccDD = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 11. $AaBbccDd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 12. $AaBbccdd = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$	จำนวนแบบ = 1$\times$1$\times$2$\times$2 = 4 โอกาส 1. $A-B-C-D- = 1 \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ 2. $A-B-cc-D- = 1 \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ 3. $A-B-C-dd = 1 \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 4. $A-B-ccdd = 1 \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

- n = จำนวนคู่ของ heterozygous gene

CONCEPT 18-2

multiple alleles

- จำนวนแบบ genotype ที่เป็นไปได้ (possible genotype) = $\binom{n+1}{2}$; n = จำนวน multiple allele
  - มี ** แบ่งเป็น n กลุ่ม โดยใช้ | n-1 อัน $\Longrightarrow$ มี n+1 ตำแหน่ง ใส่ * 2 ตำแหน่ง = C(n-1+2,2) = C(n+1,2) หรือ อาจใช้ จำนวนเลือกไม่ซ้ำ + จำนวนเลือกซ้ำ = C(n,2) + n
  - พันธุกรรมเลือดระบบ ABO มี 3 alleles (I^A,I^B,i) $\Longrightarrow$ จำนวนแบบ genotype = C(4,2) = 6 $\Longrightarrow$ **|| (I^AI^A), *|*| (I^AI^B), *||* (I^Ai), |**| (I^BI^B), |*|* (I^Bi), ||** (ii)
- จำนวนแบบ phenotype ที่เป็นไปได้ เมื่อมี ด้อย 1 = $\binom{n}{2}$ + 1
  - เด่น 1 ลักษณะ ได้ n-1 แบบ + เด่น 2 ลักษณะร่วม ได้ C(n-1,2) แบบ + ลักษณะด้อย 1 แบบ
  - พันธุกรรมเลือดระบบ ABO มี 3 alleles (I^A,I^B,i) $\Longrightarrow$ จำนวนแบบ phenotype = C(3,2) + 1 = 4 $\Longrightarrow$ เลือดหมู่ A (I^AI^A,I^Ai), B (I^BI^B,I^Bi), AB (I^AI^B), O (ii)

หมู่เลือดของคู่สามีภรรยา	genotype ที่เป็นไปได้ ของ สามี-ภรรยา	genotype ของลูกที่เป็นไปได้	หมู่เลือดของลูก ที่เป็นไปได้
O ⊗ O	ii ⊗ ii	ii	O
O ⊗ A	ii ⊗ I^AI^A ii ⊗ I^Ai	I^Ai I^Ai:ii = 1:1	A A:O = 1:1
O ⊗ B	ii ⊗ I^BI^B ii ⊗ I^Bi	I^Bi I^Bi:ii = 1:1	B B:O = 1:1
O ⊗ AB	ii ⊗ I^AI^B	I^Ai:I^Bi = 1:1	A:B = 1:1
A ⊗ A	I^AI^A ⊗ I^AI^A I^Ai ⊗ I^AI^A I^Ai ⊗ I^Ai	I^AI^A I^Ai:I^AI^A = 1:1 I^AI^A:I^Ai:ii = 1:2:1	A A A:O = 3:1
A ⊗ B	I^AI^A ⊗ I^BI^B I^AI^A ⊗ I^Bi I^Ai ⊗ I^BI^B I^Ai ⊗ I^Bi	I^AI^B I^AI^B:I^Ai=1:1 I^AI^B:I^Bi=1:1 I^AI^B:I^Ai:I^Bi:ii = 1:1:1:1	AB AB:A = 1:1 AB : B = 1:1 AB:A:B:O = 1:1:1:1
A ⊗ AB	I^AI^A ⊗ I^AI^B I^Ai ⊗ I^AI^B	I^AI^A:I^AI^B = 1:1 I^AI^A:I^Ai:I^Bi:I^AI^B = 1:1:1:1	A:AB = 1:1 A:B:AB = 2:1:1
B ⊗ B	I^BI^B ⊗ I^BI^B I^Bi ⊗ I^BI^B I^Bi ⊗ I^Bi	I^BI^B I^Bi:I^BI^B = 1:1 I^BI^B:I^Bi:ii = 1:2:1	B B B:O = 3:1
B ⊗ AB	I^BI^B ⊗ I^AI^B I^Bi ⊗ I^AI^B	I^BI^B:I^AI^B = 1:1 I^BI^B:I^Bi:I^Ai:I^AI^B = 1:1:1:1	B:AB = 1:1 B:A:AB = 2:1:1
AB ⊗ AB	I^AI^B ⊗ I^AI^B	I^AI^A:I^AI^B:I^BI^B = 1:2:1	A:AB:B = 1:2:1