

บทที่ 5 multiple alleles

จากที่กล่าวมาในบทต้นๆ ลักษณะต่างๆ มี gene หนึ่งคู่ควบคุม ณ ตำแหน่ง (locus) หนึ่ง gene คู่นี้อาจเหมือนกันหรือตรงข้ามกันได้ เช่น gene T ที่นำลักษณะสูง อยู่บน chromosome หนึ่ง ณ ตำแหน่งหนึ่ง gene T อีกตัวที่นำลักษณะสูงจะอยู่บนอีก chromosome หนึ่งที่เป็นคู่กัน และ T นี้จะมีตำแหน่ง (locus) เดียวกันกับ gene T ตัวแรก ในทำนองเดียวกัน หากพืชเป็น heterozygous Tt gene t จะอยู่บน chromosome ที่เป็นคู่กันกับ chromosome ที่มี gene T อยู่ และ gene t จะอยู่ ณ ตำแหน่งเดียวกันกับ gene T. gene T และ t ต่างก็เป็น allele ซึ่งกันและกัน ในลักษณะอื่นๆ โดยทั่วไป จะพบ gene เพียง 2 allele แต่บางลักษณะ อาจพบหลาย allele ที่มีตำแหน่งอยู่บน chromosome เดียวกัน สภาพเช่นนี้เราเรียกว่า multiple alleles การที่มี allele มากกว่าสองชนิดเกี่ยวข้องกับลักษณะหนึ่งๆ นี้เกิดจากการ กลายพันธุ์ของ allele ที่มีอยู่เดิม เช่น ในธรรมชาติแรกเริ่มอาจจะมีเฉพาะ allele A แต่ต่อมา A เปลี่ยนเป็น a ทำนองเดียวกัน A หรือ a อาจจะไปเปลี่ยนไปเป็น a_1 , a_2 , a_3 และอื่นๆ ทำให้เกิดมี allele ในธรรมชาติมากกว่าหนึ่งชนิด allele บางตัวอาจจะอยู่รอดได้ บางตัวอาจสูญหายไป เพราะไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะมีหลาย allele แต่ cell ของ สิ่งมีชีวิตชั้นสูงส่วนใหญ่มีสภาพของ chromosome อยู่เป็นคู่ ดังนั้น ใน cell หนึ่งๆ จะปรากฏ allele ของลักษณะหนึ่งอยู่เพียงสองตัว และในเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งมีสภาพของ chromosome เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ร่างกายจะมี allele ของลักษณะนั้นอยู่เพียงตัวเดียว

สิ่งมีชีวิตโดยทั่วๆ ไปจะมี allele 1 หรือ 2 allele อยู่ที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งบน chromosome ที่เป็นคู่กัน (homologous chromosome) อย่างไรก็ตาม สิ่งมีชีวิตที่เป็น diploid อาจมีชุดของ allele หลายตัว แต่อยู่กันเป็นคู่ที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งบน homologous chromosome ทำให้มี phenotype ได้หลายแบบ เช่น ลักษณะสีขนกระต่าย มี gene ควบคุม 4 allele หมู่เลือดระบบ ABO ของคนมี gene ควบคุม 3 allele

ตารางที่ 5-1 แสดงจำนวน allele และจำนวน genotype

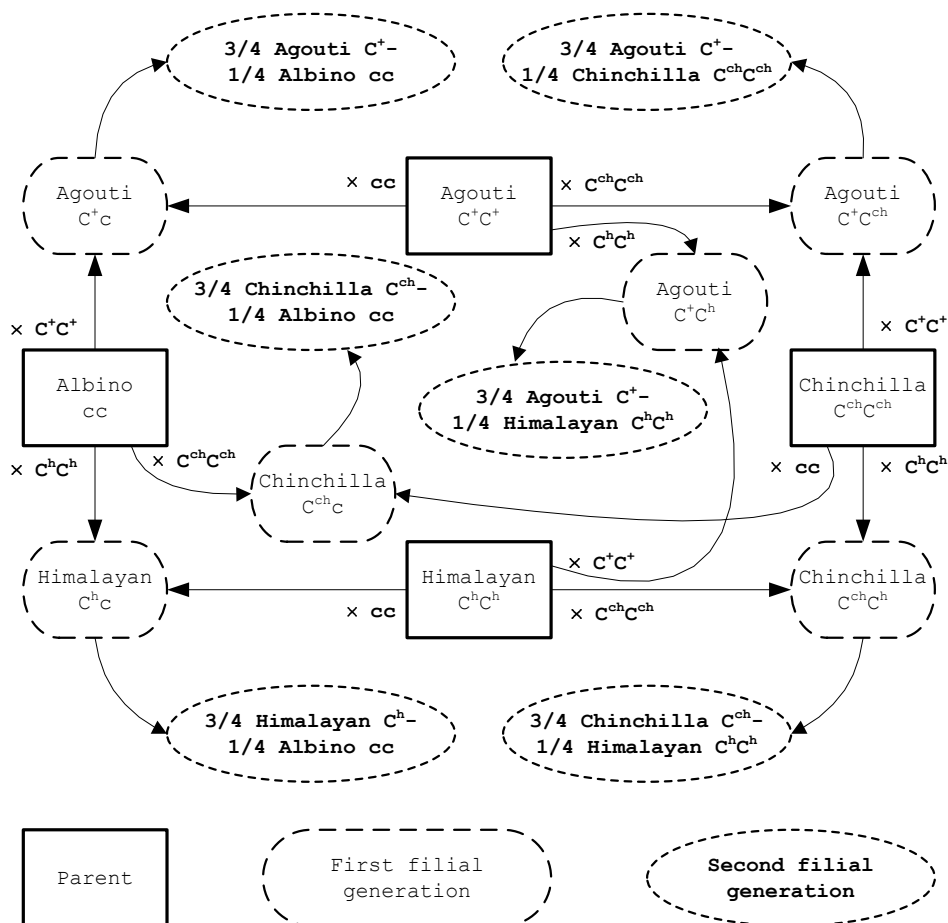
number of allele	number of genotype
2	3
3	6
4	10
5	15
n	$\frac{n(n+1)}{2}$

1. ลักษณะสีขนกระต่าย

ลักษณะสีขนกระต่ายมี gene ควบคุมเรียงลำดับ dominance ดังนี้คือ $C^+ > C^{ch} > C^h > c$
 C^+ = agouti (โคนขนสีเทา ถัดมาเป็นแถบสีเหลือง ปลายสุดเป็นสีดำหรือน้ำตาล)
 C^{ch} = chinchilla (ขนสีดำและเทา)
 C^h = himalayan (ขนสีขาวแต่ปลายจมุก หู เท้า เล็บ เป็นสีดำ)
 c = albino (ขาว)

ตารางที่ 5-2 แสดง phenotype ของ genotype แต่ละแบบในลักษณะสีขนกระต่าย

phenotype	genotype
agouti (wild type)	$C^+C^+, C^+C^{ch}, C^+C^h, C^+c$
chinchilla	$C^{ch}C^{ch}, C^{ch}C^h, C^{ch}c$
himalayan	C^hC^h, C^hc
albino	cc



ภาพที่ 5-1 การเกิดลักษณะสีขนในกระต่ายจากการผสมหลาย ๆ แบบ

2. หมู่เลือดระบบ ABO

ปี 1901 Karl Landsteiner พบว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันในหมู่เลือด จากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างการเอาเลือดของคนมาผสมกัน ปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นเนื่องจากเม็ดโลหิตแดงของคนคนหนึ่งรวมกับส่วนที่เป็นของเหลวหรือ plasma ของอีกคนหนึ่ง เราสามารถแยกเอา fibrinogen ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เลือดแข็งตัวออกจาก plasma ได้ ของเหลวที่เหลือเรียกว่า serum

เมื่อนำเม็ดโลหิตแดงกับ serum จากคนคนเดียวกันมารวมกัน เม็ดโลหิตจะกระจายตัวอย่างอิสระใน serum แต่ในบางครั้งเมื่อนำเม็ดโลหิตแดงของคนคนหนึ่งมารวมกับ serum ของอีกคนหนึ่ง เม็ดโลหิตแดงจะเกาะกลุ่มรวมตัวกัน ปฏิกริยานี้เรียกว่า isoagglutination ซึ่งหมายถึงการเกาะกลุ่มรวมตัวกันของเม็ดโลหิตแดงเนื่องจากเซรุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน คือ มนุษย์

จากปฏิกริยาดังกล่าวสามารถแยกหมู่เลือดของมนุษย์ออกเป็น 4 หมู่ด้วยกัน

ตารางที่ 5-3 ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างเม็ดโลหิตแดงของคนหมู่เลือด O, A, B และ AB ที่เกิดกับ Antibody A และ Antibody B

group	antigen ในเซลล์ เม็ดโลหิต แดง	antibody ใน serum	ปฏิกริยาของเม็ดโลหิต แดงจาก group ต่างๆ (ที่ ระบุดำเนินบน) ที่เกิดกับ serum ของโลหิต (ที่ระบ ุดำเนินซ้าย)			
			O	A	B	AB
O	O	Anti-A , Anti-B	ไม่	เกิด	เกิด	เกิด
A	A	Anti-B	ไม่	ไม่	เกิด	เกิด
B	B	Anti-A	ไม่	เกิด	ไม่	เกิด
AB	AB	ไม่มี antibody	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่

เม็ดโลหิตแดงของมนุษย์อาจมีหรือไม่มีสารที่เรียกว่า antigen ซึ่งแบ่งออกเป็น antigen A และ antigen B ส่วนสารอีกชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับ serum คือ antibody แบ่งออกเป็นสองชนิด คือ anti-A และ anti-B ใน serum ของมนุษย์อาจมี antibody ชนิดใดชนิดหนึ่งหรือทั้งสองชนิด หรืออาจไม่มีเลยก็ได้ เมื่อเม็ดโลหิตแดงที่มี antigen A มารวมกับ anti-A จะเกิดการเกาะกลุ่ม เช่นเดียวกัน หากเม็ดโลหิตแดงที่มี antigen B มารวมกับ anti-B จะเกิดการเกาะกลุ่ม

หมู่เลือดของมนุษย์แบ่งออกเป็น 4 หมู่ และเรียกชื่อตามที่มี antigen คือ หมู่ A , B , AB และ O จากปฏิกริยาการรวมตัวของเม็ดโลหิตแดงอันเนื่องมาจาก antigen กับ antibody ชนิดเดียวกันนี้เอง มนุษย์ที่มีหมู่เลือด A จะไม่มี anti-A แต่จะมี anti-B หมู่เลือด B จะไม่มี anti-B แต่มี anti-A หมู่เลือด AB จะไม่มีทั้ง anti-A และ anti-B ส่วนหมู่ O นั้นไม่มี antigen จึงมีทั้ง anti-A และ anti-B ซึ่งสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5-4 การมี antigen และ antibody ของเลือดแต่ละหมู่ในระบบ ABO

หมู่เลือด	antigen	antibody
A	A	B
B	B	A
AB	A และ B	ไม่มี
O	ไม่มี	A และ B

หมู่เลือดระบบ ABO มี 4 หมู่ เนื่องจากมี allele ควบคุม 3 ตัว คือ
 L^A ควบคุมการสร้าง antigen A
 L^B ควบคุมการสร้าง antigen B
 I ไม่สร้าง antigen ชนิดใด
 L^A กับ L^B เป็น codominance แสดงออกร่วมกัน ไม่ข่มกัน
 L^A และ L^B ต่างก็ข่ม I

ตารางที่ 5-5 พันธุกรรมของหมู่เลือดระบบ ABO

phenotype	genotype	antigen บนเม็ดเลือดแดง	antibody ใน serum
A	$L^A L^A, L^A I$	A	anti-B
B	$L^B L^B, L^B I$	B	anti-A
AB	$L^A L^B$	A และ B	ไม่มี
O	II	ไม่มี	anti-A และ anti-B

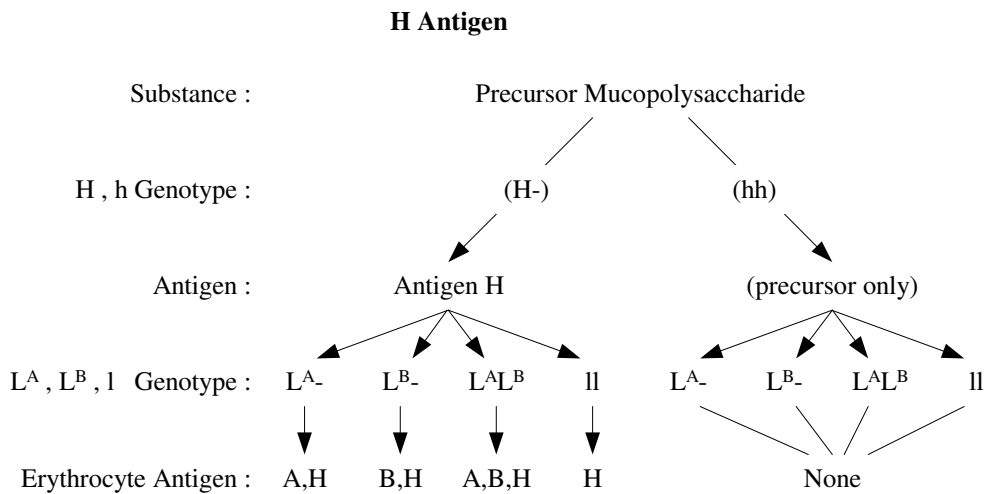
ตารางที่ 5-6 หมู่เลือดของบุตรที่เกิดจากพ่อแม่ที่มีหมู่เลือดต่างๆ

Group	O (II)	A ($L^A L^A$)	A ($L^A I$)	B ($L^B L^B$)	B ($L^B I$)	AB ($L^A L^B$)
O (II)	O	A	O, A	B	O, B	A, B
A ($L^A L^A$)	A	A	O, A	AB	A, AB	A, AB
A ($L^A I$)	O, A	O, A	O, A	B, AB	O, A, B, AB	A, B, AB
B ($L^B L^B$)	B	AB	B, AB	B	B	B, AB
B ($L^B I$)	O, B	A, AB	O, A, B, AB	B	O, B	A, B, AB
AB ($L^A L^B$)	A, B	A, AB	A, B, AB	B, AB	A, B, AB	A, B, AB

ตารางที่ 5-7 การกระจายของหมู่เลือดระบบ ABO ในคนไทย

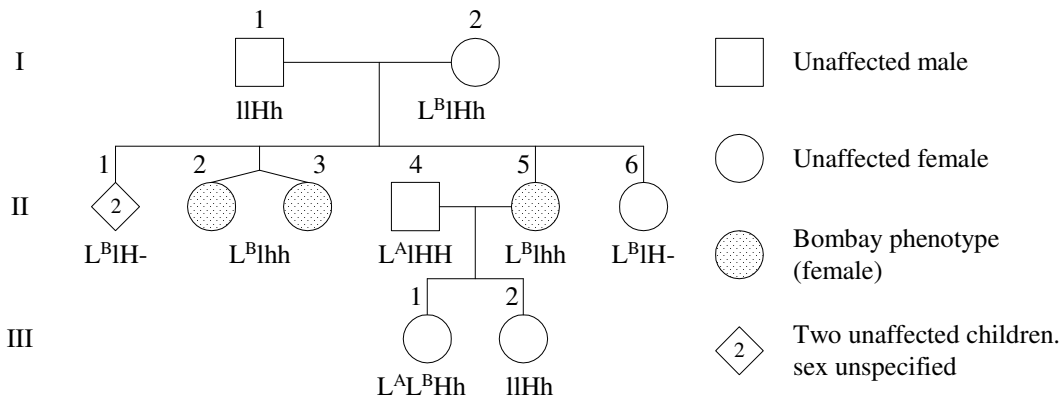
ผู้ศึกษา	ปี พ.ศ.	สถานที่ศึกษา	จำนวนคน	ชนิดของหมู่เลือด (%)			
				O	A	B	AB
สภาภาษาชาติไทย	2532	ผู้บริจาคโลหิต ที่ศูนย์บริการโลหิต สภาภาษาชาติ	228,269	37.7	21.4	33.5	7.3
พรรณิ ชิโนรักษ มกดา คูหิรัญ	2532	จ.ร้อยเอ็ด	568	32.8	22.0	38.2	7.0
พรรณิ ชิโนรักษ มกดา คูหิรัญ	2533	จ.หนองคาย	526	29.5	16.9	46.4	7.2
พรรณิ ชิโนรักษ อรศรี สุธะศุณานนท์	2539	จ.ลพบุรี	66	30.30	16.61	42.42	10.61

นอกจาก antigen A และ antigen B แล้ว หมู่เลือดระบบ ABO ยังมี antigen H เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งมี gene H ความคุม



ภาพที่ 5-2 แสดง pathway ในการสร้าง antigen บนผิวเม็ดเลือดแดง

pathway ในการสร้าง antigen บนผิวเม็ดเลือดแดง เริ่มจาก precursor mucopolysaccharide ถูกเปลี่ยนไปเป็นสาร H หรือ antigen H ได้โดย genotype H- ต่อจากนั้นจะสร้าง antigen A และ/หรือ antigen B ได้เมื่อคนคนนั้นมี gene L^A และ/หรือ L^B น้อยคนมากที่พบว่ามี gene h จะไม่สามารถสร้าง antigen H ได้ ดังนั้นถึงแม้ว่าในตัวคนนั้นจะมี gene L^A และ/หรือ L^B ก็ตาม ก็ไม่สามารถสร้าง antigen A และ/หรือ antigen B ได้ หรือจะไม่มีปฏิกริยากับ anti-A หรือ anti-B เลย เหมือนกับคนหมู่เลือด O คนกลุ่มหลังนี้มี phenotype เป็น O-Bombay เพราะพบครั้งแรกในเมือง Bombay ประเทศอินเดีย



ภาพที่ 5-3 แสดง pedigree ของครอบครัวที่มีลูกเป็น O-Bombay

จากภาพที่ 5-3 ลูกสาวที่เป็น O-Bombay (บุคคลที่ II-5) นี้มี genotype เป็น L^B I hh ซึ่งเลือดจะไม่ทำปฏิกริยากับ anti-A หรือ anti-B เลยดูเหมือนเป็นคนหมู่เลือด O เมื่อแต่งงานกับชายที่มี genotype เป็น L^A I HH (บุคคลที่ II-4) ก็ควรได้ลูกที่มีหมู่เลือด A หรือ O เท่านั้น แต่ปรากฏว่าลูกสาว (บุคคลที่ III-1) มี genotype L^A L^B Hh มีเลือดหมู่ AB เกิดขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะว่าบุคคลที่เราเข้าใจว่ามีเลือดหมู่ O (บุคคลที่ II-5) นั้นเป็น O-Bombay

การถ่ายโลหิตให้แก่คนไข้

เนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่าง antigen กับ antibody ชนิดเดียวกัน ทำให้เม็ดโลหิตเกาะตัวกัน ซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่คนไข้ได้ ดังนั้น การถ่ายโลหิตระหว่างคนหมู่เลือดเดียวกันจึงเป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุด อย่างไรก็ตาม หากมีความจำเป็นจริงๆ อาจจะถ่ายโลหิตระหว่างคนต่างหมู่กันได้ แต่ต้องพิจารณาหมู่เลือดของผู้ให้กับผู้รับด้วย จากความรู้ที่ว่า antibody ใน plasma จากโลหิตที่ถ่ายให้คนไข้จะถูกเนื้อเยื่อของผู้รับโลหิตจับเอาไว้บางส่วน จึงเหลือปริมาณน้อย และโลหิตที่ถ่ายให้มียังมีปริมาณน้อย plasma ของผู้รับมีปริมาณมาก ทำให้โลหิตที่ถ่ายให้เจือจางลง ดังนั้น antibody ของผู้ให้จึงมีปริมาณไม่มากพอที่จะทำให้เม็ดโลหิตของผู้รับเกาะรวมตัวกันจนเกิดเป็นอันตรายได้ สิ่งสำคัญในการพิจารณาการถ่ายเลือด คือ ส่วนที่เป็น antigen ซึ่งอยู่ในเม็ดโลหิตแดงมากกว่า antibody ใน plasma ของผู้ให้ เพราะเนื้อเยื่อของผู้รับไม่สามารถจับเอา antigen ไว้ได้ ดังตัวอย่าง คนหมู่เลือด O ไม่มี antigen มีแต่ antibody A และ B สามารถให้โลหิตแก่คนได้ทุกหมู่ ทั้งนี้เพราะ antibody A และ B ถูกจับเอาไว้และเจือจางลงจนไม่ถึงขั้นอันตราย ในทางตรงกันข้าม หมู่เลือด AB ไม่สามารถให้ใครได้เลยนอกจากหมู่เดียวกัน เพราะมี antigen ทั้ง A และ B เนื้อเยื่อของผู้รับไม่สามารถจับเอาไว้ จึงเกิดปฏิกิริยากับ antibody ชนิดเดียวกันของผู้รับ ซึ่งอาจเป็นอันตรายได้ ผลการถ่ายโลหิตระหว่างคนหมู่เลือดต่างๆ กัน มีดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5-8 ผลการถ่ายโลหิตระหว่างคนหมู่เลือดต่างๆ กัน

	group	antigen ของผู้ให้	ผู้รับ				antibody ของผู้ให้
			O	A	B	AB	
ผู้ให้	O	ไม่มี	-	+	+	+	anti-A , anti-B
	A	A	++	-	++	+	anti-B
	B	B	++	++	-	+	anti-A
	AB	AB	++	++	++	-	ไม่มี
antibody ของผู้รับ			anti-A anti-B	anti-B	anti-A	ไม่มี	
antigen ของผู้รับ			ไม่มี	A	B	AB	

สัญลักษณ์ : ++ heavy agglutination + light agglutination - no agglutination

ประโยชน์ของหมู่เลือด ABO ในทางนิติวิทยาศาสตร์

จากความรู้เกี่ยวกับพันธุกรรมของหมู่เลือด ABO เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์บางประการได้ เช่นในทางการแพทย์ และการพิจารณาคดี แม้ว่าในปัจจุบันการปะปนระหว่างทารกที่คลอดในโรงพยาบาลมักไม่ค่อยมี แต่ในอดีตเคยพบว่าบิดามารดาได้รับเอาทารกที่ไม่ใช่ของตนเองไป จึงเกิดมีการฟ้องร้องกันขึ้น เช่น มารดาจากสองครอบครัวมาคลอดที่โรงพยาบาลเดียวกัน ครอบครัวที่ 1 รับเด็กไปแล้วภายหลังพบว่าที่บัตรผูกข้อมือทารกไม่ได้ระบุเป็นลูกของตนเอง และครอบครัวที่สองเมื่อรับทารกไปแล้วก็ฉีกบัตรผูกข้อมือทิ้งโดยไม่ได้ตรวจดู ครอบครัวแรกจึงขอเปลี่ยนทารกกับครอบครัวที่สอง แต่ครอบครัวที่สองไม่ยอมเพราะไม่แน่ใจ จึงเกิดเป็นคดีฟ้องร้องกันขึ้น

ตารางที่ 5-9 หมู่เลือดของบุคคลในครอบครัวคู่กรณี

	หมู่เลือดของพ่อแม่	หมู่เลือดทารกที่แรกรับไป
ครอบครัวแรก	A × AB	O
ครอบครัวที่สอง	O × O	B

ในกรณีนี้สามารถใช้ประโยชน์ทางด้านพันธุศาสตร์แก้ไขปัญหาดังกล่าว และทำความเข้าใจแก่ครอบครัวทั้งสองได้ในการแลกเปลี่ยนทารกให้ถูกต้อง นั่นคือ กรณีครอบครัวแรกสามารถยืนยันได้ว่าจะมีลูกที่มีหมู่เลือด O ไม่ได้ และ ครอบครัวที่สองก็จะมีลูกที่มีหมู่เลือด B ไม่ได้เช่นกัน

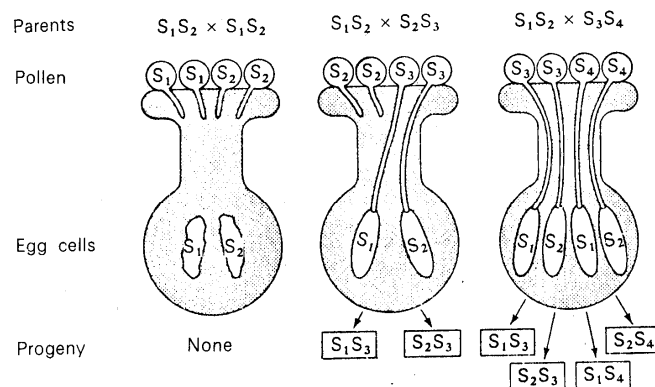
ในบางกรณี เช่น ครอบครัวที่ 1 พ่อแม่มีหมู่เลือด $A \times B$ และครอบครัวที่ 2 มีหมู่เลือด $O \times B$ ครอบครัวทั้งสองนี้มีโอกาสจะมีลูกที่มีหมู่เลือด O หรือ B ได้ หากไม่มีข้อมูลหลักฐานอื่นๆ ย่อมจะเป็นไปไม่ได้ที่จะตัดสินว่าทารกคนไหนเป็นของครอบครัวใด

ในกรณีคดีขู่สาว ชายคนหนึ่งถูกกล่าวหาว่าเป็นบิดาของเด็ก ความรู้ทางพันธุศาสตร์เกี่ยวกับหมู่เลือดอาจนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้เช่นกัน แต่การพิสูจน์ดังกล่าวนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าชายคนนั้นคือบิดาของเด็กจริง แต่หากจะพิสูจน์ว่า ไม่ใช่บิดาของเด็ก อาจจะทำให้ได้เป็นบางกรณีเช่นเดียวกับกรณีของเด็กทารกจากโรงพยาบาล ตัวอย่าง ชายผู้ถูกกล่าวหา มีหมู่เลือด O แม่ของเด็กมีหมู่เลือด B แต่ทารกมีหมู่เลือด A กรณีเช่นนี้สามารถตัดสินได้ว่า ชายดังกล่าว ไม่ใช่บิดา ของทารก เพราะว่าทารกที่เกิดจากบิดาที่มีหมู่เลือด O และมารดาที่มีหมู่เลือด B นั้นจะมีหมู่เลือด O หรือ B เท่านั้น

การพิสูจน์หมู่เลือดอาจเป็นประโยชน์ในกรณีคดีมรดก บางครั้งอาจมีทายาทตัวปลอมมาขอรับมรดก ทั้งนี้เพราะว่าหมู่เลือดสามารถตรวจสอบจากศพได้ แม้แต่ mummy ที่ตายมาหลายพันปีก็สามารถตรวจสอบหมู่เลือดได้

3. Multiple alleles ในพืช

multiple alleles ในพืชนั้นส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับกรณีที่ไม่สามารถผสมกันระหว่างต้นที่มี genotype เหมือนกันได้ (self incompatibility) กลไกอันนี้ช่วยให้สิ่งมีชีวิตมีการผสมข้าม นอกจากจะพบในพืชแล้วยังพบในพวกสัตว์เซลล์เดียว bacteria รา สาหร่าย เรียกว่า mating type คือ พวกบวก (+) และพวกลบ (-) สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะผสมกันได้ก็ต่อเมื่อมี mating type แตกต่างกัน คือพวกบวกกับลบจึงจะผสมกันได้



ภาพที่ 5-4 incompatibility ที่เกิดขึ้นจากการผสมระหว่าง genotype แบบต่างๆ

ในเห็ดประมาณ 16,000 ชนิดพบว่า มี multiple alleles ที่เกี่ยวข้องกับระบบ incompatibility

ในพืชมีดอก ระบบ incompatibility ที่มีการศึกษาอย่างละเอียด คือ gametophytic incompatibility ซึ่งเป็นการไม่ผสมกันเนื่องจากละอองเกสรตัวผู้ไม่สามารถงอกลงไปในท่อรังไข่ตัวเมียที่มี allele เหมือนกันได้ ตัวอย่าง พืชที่มี genotype S_1S_2 จะสร้างละอองเกสรตัวผู้ 2 ชนิด คือ S_1 และ S_2 เมื่อละอองเกสรนี้ตกลงบนเกสรตัวเมียของพืชที่มี genotype S_1S_2 ละอองเกสรจะไม่งอก พืชที่มี genotype S_2S_3 ผลิตละอองเกสร S_2 และ S_3 เมื่อตกลงบนต้นที่มี genotype S_1S_2 ละอองเกสร S_2 จะไม่งอกเข้าไปผสม ส่วน S_3 จะงอกไปผสมกับไข่ S_1 และ S_2

ได้ หากละอองเกสร S_3 และ S_4 ตกลงบนดอกตัวเมียที่มี genotype S_1S_2 ละอองเกสรทั้งสองจะงอกเข้าผสมได้ alleles ที่ควบคุม self incompatibility ชุดนี้มีจำนวนหลายตัว ตั้งแต่ $S_1 \dots S_n$ และแต่ละตัวในชุดนี้ไม่แสดงการข่มกัน multiple alleles ระบบนี้พบในพวงยาสือบ เรียกว่า Nicotiana type การผสมระหว่าง genotype ต่างๆ แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 5-10 แสดงผลที่เกิดจากการผสมระหว่าง genotype แบบต่างๆ ในยาสือบ

		pollen			
		S_1S_2	S_2S_3	S_3S_4	S_4S_5
egg	S_1S_2	-	S_2S_3 S_1S_3	S_1S_3 S_2S_3 S_1S_4 S_2S_4	S_1S_4 S_2S_4 S_1S_5 S_2S_5
	S_2S_3	S_1S_2 S_1S_3	-	S_2S_4 S_3S_4	S_2S_4 S_3S_4 S_2S_5 S_3S_5
	S_3S_4	S_1S_3 S_1S_4 S_2S_3 S_2S_4	S_2S_3 S_2S_4	-	S_3S_5 S_4S_5
	S_4S_5	S_1S_4 S_1S_5 S_2S_4 S_2S_5	S_2S_4 S_2S_5 S_3S_4 S_3S_5	S_3S_4 S_3S_5	-

ในพวงผลไม้ก็พบ self-incompatibility แบบนี้เช่นกัน หากปลูกพันธุ์ที่มาจากกิ่งตอนเหมือนกันหมดบางที่อาจจะไม่ติดผลเลย ดังนั้นในสวนผลไม้พวก almond, cherry, plum และ apple จึงต้องมีพันธุ์อื่นเป็นตัวให้ละอองเกสรเพื่อผลจะได้ติดดี

*