الأليلات المتعددة والكاذبة

إن أقصى عدد للأليلات لموقع جيني في الكائن هو إثنان ، واحد على كل من الكروموسومات المتماثلة Homologous chromosomes وقد اقتصرت الأمثلة الوراثية السابقة على التعامل بزوج واحد من الأليلات للجين الواحد مثل AA و Aa و aa. وبما إن تغيير الجين إلى أشكال بديلة أخرى ((Alternative forms يتم عن طريق الطفرات فمن الممكن نظرياً حدوث طفرات متعددة في الجين ، وتسمى هذه الطفرات المتعددة في الجين الواحد بالأليلات المتعددة إذا ما سببت تغييراً في النمط الظاهري البري للكائن. وسوف نتناول بعض الحالات لتوضيح وراثة الأليلات المتعددة بصفات فعلية من النسان والحيوان والنبات.

١. لون الفراء في الأرانب:

تعتبر وراثة لون الفراء في الارانب نموذج تقليدي لتوضيح الأليلات المتعددة. واللون السائد هو اللون الأجوتي وهو اللون البري. وتوجد ارانب لها لون ابيض تماما تعرف بالالبينو ويظهر بين الحين والآخر ارانب ذات فراء رمادي تعرف باسم الشنشلا Chinchila كما تظهر احيانا اخرى ارانب ذات فراء ابيض مع وجود لون اسود عند نهاية الاذنين والاقدام والانف تعرف بالهيمالايا Himalayan وعند إجراء التلقيحات بين هذه السلالات الاربعة وجد أن اللون الأجوتي هو اللون السائد على جميع الالوان وأن الشنشلا سائد على الالبينو و الهيمالايا كما أن الهيمالايا سائد على الالبينو.

اللون يتحكم في لون الفراء البري للأرنب الجين (C) والذي يعطي اللون الأجوتي C^+ ويسبب الأليل (C^{ch}) لون الشنشلا أما الأليل (C^h) فينتج أرنب الهيمالايا الأبيض ذو النهايات السوداء وتسمى هذه الحالة ن (Himalayan) ، أما الأليل (C) فإنه لا يستطيع إنتاج أي صبغة مؤدياً الى الأرنب الابيض (Albino) ، ويعتبر هذا الأليل متنحياً لكل الأليلات ونستطيع أن نمثل السيادة بين هذه الأليلات كما يلي:

$$C^{+} > C^{ch} > C^{h} > C$$

والجدول التالي يبين الأنماط الظاهرية العائدة للأنماط الوراثية المختلفة

النمط الظاهري	النمط الوراثي
الفراء البري الرمادي	$C^{+}C^{+}$, $C^{+}C^{ch}$, $C^{+}C^{h}$, $C^{+}c$
الشنشلا	$C^{ch}C^{ch}$, $C^{ch}C^{h}$, $C^{ch}C$
الهيمالايا	$C^{h}C^{h}$, $C^{h}C$
الألبينو	CC

٢. عدم التوافق الذاتي Self-incompatibility:

عادة ما تكون النباتات الراقية خنثى بحيث يمكن حدوث الإخصاب الذاتي طبيعياً، و لا يوجد ما يمنع إتحاد الجاميطات المذكرة بالجاميطات المؤنثة. و لكن لوحظ في بعض النباتات الخنثى وجود نوع من التنافر الذاتي يؤدي إلى منع إتحاد الجاميطة المذكرة مع الجاميطة المؤنثة. وهذا ما يسمى بالعقم الذاتى أو اليل العقم الذاتي في الأزهار، فنجد أن حبوب لقاح زهرة ما تفشل في إخصاب متاع نفس الزهرة مما يتحتم توفر التلقيح الخلطي لضمان حدوث الإخصاب.

بالدراسة وجد ان التنافر يرجع إلى وجود سلسلة طويلة من أليلات جين واحد (مثلاً الجين SS له أليلات S^1S^2 S^3 S^4 ، و حبوب اللقاح المحتوية على الأليل S^1 مثلاً لا تنجح في النمو طبيعياً في أن تخترق قلم عضو التأنيث الذي يحمل نفس الأليل، و بالتالي لا تصل نواة حبة اللقاح إلى نواة البويضة فلا يحدث الإخصاب.

ويوجد نوعان شائعان من العقم هما:

أ- العقم المورفولوجي والعقم الفسيولوجي ويعبر عن **العقم الفسيولوجى** بعدم التوافق الذاتي وينشأ نتيجة وجود عيب في أعضاء التكاثر نفسها، فقد يكون ناشئا عن ضمورأعضاء التذكير أو التأنيث، وبالتالي لا يكتمل تكوين حبوب اللقاح أو البويضات، وعلى ذلك فإن حبوب اللقاح الناتجة من أعضاء التذكير الضامرة تكون غير فعالة في إخصاب نفس النبات، وللتغلب على هذه الظاهرة في أشجار الفاكهة تزرع أصناف أخرى توفر لهذه الأصناف العقيمة حبوب لقاح خصبة

ب-**العقم الفسيولوجي أو عدم التوافق الذاتي**:

يختلف عن العقم المورفولوجي السابق في أن البويضات وحبوب اللقاح تكون كاملة النضج وحية، ولكن حبوب اللقاح لا تنبت على ميسم نفس النبات، وإذا نبتت فإن الأنبوب الطلعي لا ينمو في أنسجة القلم، أو ينمو ببطئ شديد ولا يصل إلى الكيس الجنيني، وإذا وصل فلا يكون هناك ميل طبيعي بين المشيجتين الذكرية والأنثوية، فلا يحدث الإخصاب .

ويمكن التغلب على العقم الذاتي إما باستخدام الطفرات الصناعية والتلقيح فبنهاية موسم الأزهار أو عن طريق التهجين أو التلقيح البرعمي.

٣. مجاميع الدم ABO في الإنسان :

في مطلع هذا القرن لاحظ لاندشتاينر (K. landsteiner) عند خلط دم أو كريات دم حمراء لضخص ما بدم شحص آخر فإنه يحدث تلزن أو التصاق Agglutination لكريات الدم الحمراء و ذلك بفعل أجسام مضادة توجد في بلازما الدم ويؤدي ذلك إلى انسداد الشعيرات الدموية مما يسبب وفاة الشخص. وجد لاندشتاينر أن كرات الدم للشخص المأخوذ منه الدم تحتوي على مواد تعرف بمولدات الالتصاق او الانتجينات Antigen والشخص

المستقبل للدم يوجد في بلازما دمه ما يسمى بمسببات الالتصاق او ما يسمى الأجسام المضادة Antibodies واذا اختلطت Antibodies +Antigens حصل التجمع.وبعد هذا الاكتشاف والابحاث على على ظاهرة الالتصاق استقر العلماء على أن كريات الدم الحمراء تحتوي على نوعين من الانتيجينات هي A , B وبلازما الدم لهما تحتوي على نوعين من الاجسام المضادة هما α وβ على التوالي. لذا فالأشخاص ذوي مجموعة الدم A لا تحتوي بلازما الدم لهم على الاجسام المضادة من نوع α والعكس صحيح. وهناك أشخاص تحتوي كرات دمهم على الانتيجينات AوB مجتمعة ولا يوجد في بلازما دمهم اي نوع من الاجسام المضادة α وβ. كما أن هناك افراد لا يوجد بكريات دمهم انتيجينات ولكن يوجد في بلازما دمهم الأجسام المضادة α وβ.

لذا فللتقسيم لمجاميع الدم في الإنسان A, B, AB. O ، ويمكن نقل الدم من أفراد المجموعة O الى أي فرد في المجاميع A و B و AB بشرط أن يتم نقل الدم ببطء مناسب ليسمح بالتخفيف السريع للأجسام المضادة α وβ في مصل المعطي (Donor) وذلك في دم الآخذ (Recipient) .

إن السلوك الوراثي للجينات المسؤولة عن مجاميع الدم A و B و AB و O وضع على أساس سلسلة من ثلاثة أليلات لجين واحد وهو I . حيث يرمز الأليل I^A للأنتجين A ويعتبر متساوي السيادة (Codominant) مع الأليل I^B الذي يمثل الأنتجين B ويعتبر كل من الأليلين I^A و I^B ذو سيادة كاملة على أليل (i) الذي لا يعين أي أنتجين ، ويمكن أن تمثل علاقة السيادة بين هذه الأليلات كالآتي : IA = IB > i

والجدول التالي يوضح الأنماط الوراثية المختلفة لمجاميع الدم :

النمط الوراثي	النمط المظهري
I^Ai , $I^A I^A$	A
I^Bi , $I^B I^B$	B
$I^A I^B$	AB
ii	O

ويوضح الجدول التالي تفاعل الانتيجينات مع الاجسام المضادة في المجموعات الاربعة ويوضح ايضا جواز نقل الدم من شخص لآخر، وتعبر علامة + عن حدوث تفاعل وبالتالي عدم جواز نقل دم من متبرع الى مستقبل بينما تعبر علامة - عن عدمحدوث تفاعل وبالتالي جواز نقل دم من متبرع الى مستقبل:

المستقبل Receptor	المتبرع Donor			
	A	B	AB	O
A	-	+	+	-
B	+	-	+	-
AB	-	-	-	-
O	+	+	+	-