الأليلات المتعددة Multiple Alleles

هي العوامل الوراثية التي تتحكم في صفات الكائن الحي كما تستعمل كلمة أليلات Allels للتعبير عن أحد أزواج الجينات وأن كل أليل ينعزل عن الأخر في الانقسام الاختزالي عند تكوين الكميتات . وكل كميت ناتج يحتوي على أليل واحد من زوج الأليلات . وفي نظرية الكروموسومات يفترض أن كل أليل يشغل موقعاً (Locus) محدداً على الكروموسوم لذا فالكروموسوم قد يحتوي على أحد الاليلين وليس كلاهما . وعند الكلام عن الأليلات يعتقد انها تتكون من زوج من الأليلات فقط ، ولكن في الحقيقة قد يكون هناك أكثر من أليل ثلاثة أو أربعة أو حتى عشرين أو أكثر من الأليلات وتدعى بهذة المجموعة من الأليلات بالليلات المتعددة.

تشكل الاليلات الثنائية Di-allelic %70 من الجينوم البشري، في حين ان % 29 من الجينات تكون احادية الاليل Mono-allelic النسبة المتبقية من الجينات وتشكل 1% تكون متعددة الاليلات ويقصد بها وجود 3 أو أكثر من الاليلات للجين الواحد التي تحدد صفة واحدة .

بديهي ان اقصى عدد للاليلات لموقع الجيني لكائن هو اثنان و لكن بسبب حدوث طفرات متعددة في الجين الواحد يؤدي الى ما يسمى بالليلات المتعددة اذا ما سببت تغيرا في النمط الظاهري لكائن الحي.

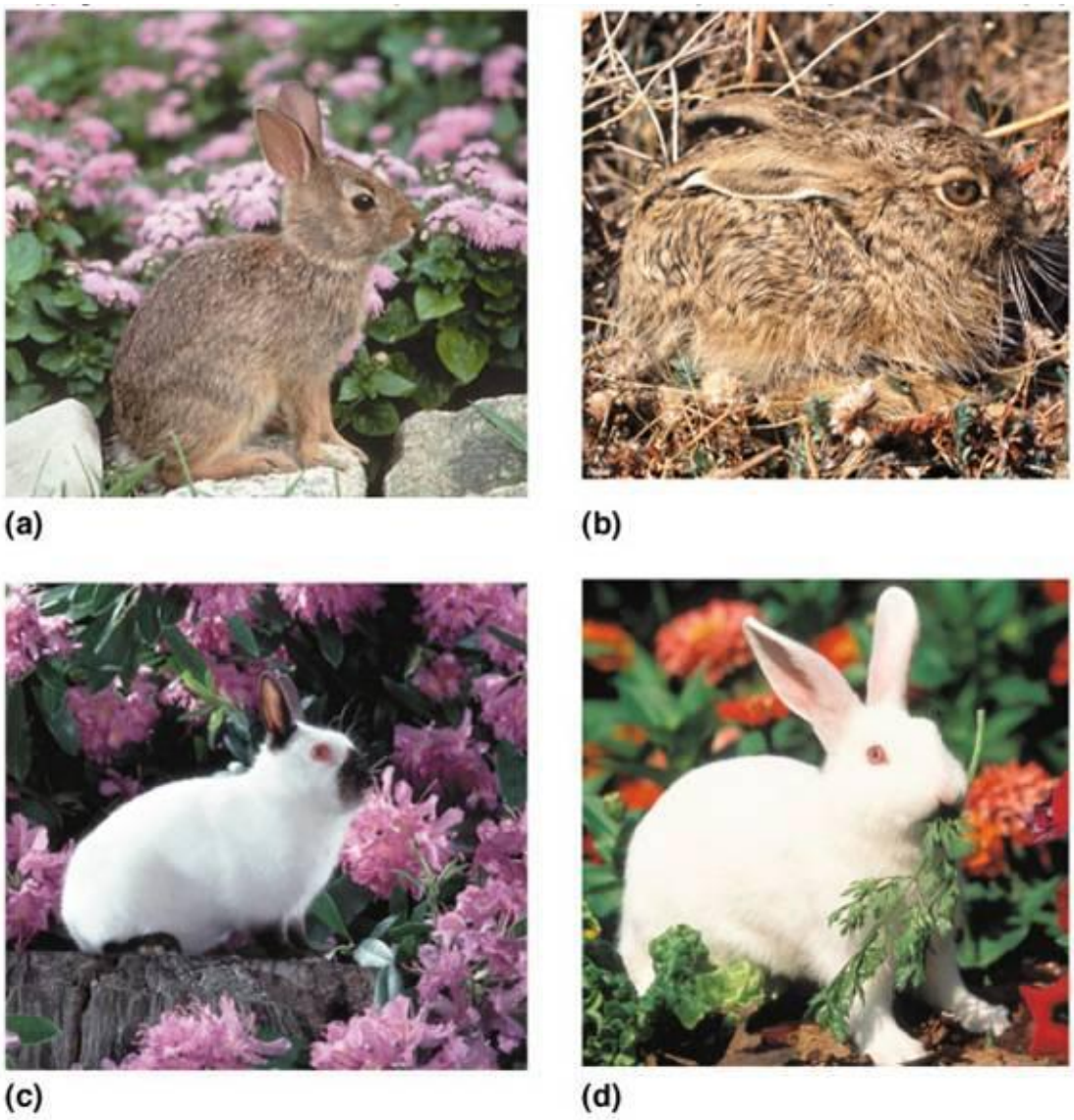
اهم صفات الأليلات المتعددة ص (86)

امثلة على الاليلات المتعددة

١- لون الفراء في الارانب

يتحكم في لون الفراء البري للارنب الجين C والذي يعطي اللون الرمادي بينما يسبب الاليل C^{ch} لون الشنشيلا(Chinchila) عندما يكون متماثل الزيجة أما في حالة كونه متباين الزيجة مع اليل ذو درجة أقل في السيادة فانه ينتج اللون الرمادي الفاتح، أما الاليل C^{h} فينتج لون الفراء الابيض ذو النهايات السوداء وتسمى هذه الحالة الهيمالايا) (Himalayan اما الاليل c فلا يستطيع انتاج أي صبغة مؤديا الى صفة الارنب الامهق (Albino) ويعتبر هذا الاليل متنحيا لكل الاليلات الاخرى، ونستطيع ان نمثل السيادة بين هذه الاليلات كما يلي :

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



الشكل (١) لون الفراء في الارانب : a :الطراز البري، : b الشنشلا : c الهيمالايا : d الامهق

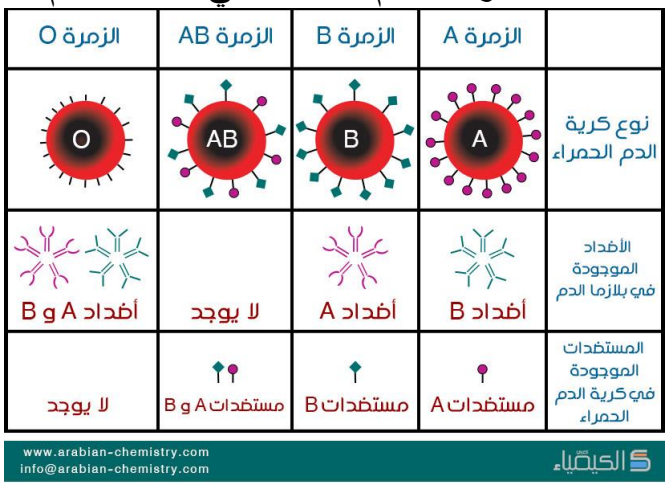
الطراز الجيني والمظهري للون الفراء في الارانب

Coat color phenotype	Genotype
Full color	CC or Cc^{ch} or Cc^{h} or Cc
Chinchilla	$c^{ch}c^{ch}$ or $c^{ch}c^{h}$ or $c^{ch}c$
Himalayan	$c^{h}c^{h}$ or $c^{h}c$
Albino	cc

٢- وراثة مجاميع الدم ABO في الانسان

اكتشفت مجاميع الدم البشري من قبل كارل لاندشتاينر (K Landsteiner) بعد أن قام بعدة تجارب تشمل عينات دم من افراد عديدين، وادى ذلك الى اكتشاف ثلاثة مجاميع A و B و O ، ومن ثم اكتشف دي كاستيلو (Von Decastello) وستارلي (Sturli) مجموعة الدم AB . يعود هذا التقسيم الى وجود مستضدات Antigens على سطح كريات الدم الحمر، حيث ان بعض الافراد أما يملكون المستضدA أو المستضد B أو كلاهما، في حين ان بعض الافراد لا يملكون هذه المستضدات .الافراد من فصيلة الدم A يحملون اجساما مضادة Antibodies لمستضدات A ، و الافراد من فصيلة الدم B يحملون اجساما مضادة لمستضد B في حين ان الافراد من فصيلة الدم O يحملون اجساما مضادة للمستضدات A و B كلاهما .و اخيرا الافراد من فصيلة الدم AB لا يحملون اجساما مضادة للفصائل الاخرى .

المستضدات والاجسام المضادة في فصائل الدم البشري المختلفة.



يحدد فصائل الدم البشري جين واحد هو I ، يوجد على شكل ثلاث أليلات، هي I^A :و I^B و . i الاليلين I^A و I^B بينهما سيادة مشتركة Codominance في حين انهما سائدان على الاليل i .

الانماط الوراثية المختلفة لمجاميع الدم البشري

نوع الفصلية phenotype	النمط الوراثي genotype
A	I^AI^A , I^Ai
B	I^BI^B , I^Bi

O	ii
AB	I^AI^B

وراثة عامل RH الريسي في الانسان

اكتشف عامل الدم RH من قبل العالمين Landsteiner و Wiener عام 1940 وذلك في دم الارنب سبق وان نقل اليها دم قردة Macaca rhesus وأدت الاجسام المضادة المتكونة في دم الارنب الى تجمع كريات الدم الحمراء ليس في القردة فقط ولكن في نسبه محسوسة من البشر يرمز للأشخاص الحاملين لهذا العامل و الذين يشكلون النسبة الاكبر(85%) بالرمز +Rh . في حين الاشخاص الذين لا يحملون لهذا العامل فيرمز لهم –Rh ويشكلون

النسبة الاقل وهي (15%)

العامل	النمط الوراثي
Rh+	RhRh , Rhrh
Rh-	rhrh

عدد الفئات المظهرية = عدد الاليلات في السلسلة الواحدة

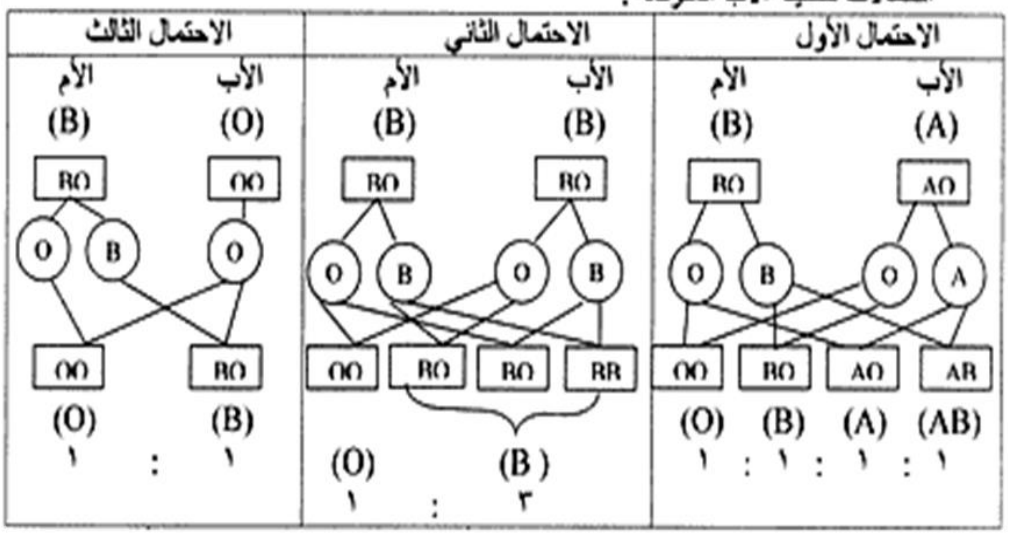
مثال / ما هو عدد الفئات المظهرية لفصائل الدم و لون الفراء في الارانب ؟

ج/ عدد الفئات المظهرية = عدد الاليلات في السلسلة الواحدة

١- لون الفراء في الارانب ---- عدد الفئات المظهرية هي 4
٢- فصائل الدم ----- عدد الفئات المظهرية هي 3

عدد التراكيب الوراثية = عدد الاليلات في السلسلة الواحدة /٢ (عدد الاليلات في السلسلة الواحدة +١)

• تزوج رجل مجهول الفصيلة من امرأة فصيلة دمها(B) فأنجبت طفلا فصيلة دمه (O) فما هي احتمالات فصيلة الأب المتوقعة .



فصيلة دم لأحد الزوجين	فصيلة دم الآخر	الفصيلة المحتملة للطفل	الفصيلة التي يستحيل وجودها بين أطفال هذا الزواج
O	O	O	AB - B -A
O	A	A -O	AB –B
O	B	B -O	AB - A
O	AB	B -O	AB - O
A	A	A -O	AB –B
A	B	AB –B-A-O	لا يوجد
A	AB	AB –B - A	O
B	B	B-O	AB –A
B	AB	AB –B - A	O
AB	AB	AB –B - A	O(؟)

ظاهرة عدم التوافق Incompatibility او ظاهرة العقم الذاتي Self-Sterility

جميع الاعضاء التناسلية تامة التكوين وسليمة وحبوب اللقاح والبويضات ولها القدرة التامة على الاخصاب، ولكن عملية الاخصاب لا تتم بسبب مانع فسيولوجي يمنع او يبط من نمو الانبوبة اللقاحية داخل قلم الزهرة الملقحة ويعيق الانبوبة اللقاحية من الوصول الى البويضة في الوقت المناسب لأخصابها.

وظاهرة عدم التوافق الجنسي الذاتي موجودة في كثير من المحاصيل الاقتصادية الخضر والفاكهة ونباتات الزينة، هذه الظاهرة في نباتات الجنس prunus الذي ينتمي له التفاح .

توجد الاليلات المتعددة لظاهرة العقم الذاتي في عدد من النباتات مثل التبغ(tobacco) والبرسيم(clovers) والكرز (chrries) وتعرف هذه الاليلات بالسلسلة S^1, S^2, S^3...الخ

حبة لقاح التبغ أحادية ألمجموعه الكروموسومية الحاملة الى أليل العقم الذاتي (S^1) لاتستطيع النمو جيدا في قلم ثنائي المجموعة الكروموسومية diploid female style ذا النمط الوراثي (S^1S^2) حيث انها حامله لنفس الاليل S^1 ولكنها تستطيع النمو بنجاح على القلم ذا النمط الوراثي S^3S^4,S^2S^3....الخ

من ذلك يمكن أن نستنتج إن الإخصاب الناجح يكمن في كون حبة اللقاح حامله الى الليل عقم يختلف عن كل من الليلين الحاضرين في القلم ثنائي المجموعة الكروموسومية .

عند تلقيح بين فرد تركيبة S^1S^2 مع فرد مماثل له بتركيب الوراثي (تضريب ذاتي) تكون النتيجة نبات عقيما تاما .(لانهما يحملان نفس الاليلات (اي الليلات متشابهة)

P1 S^1S^2 X S^1S^2

G1 S^1 S^2 S^1 S^2

F1 S^1S^1 , S^1S^2 , S^1S^2 , S^2S^2

جميع الافراد تكون عقيمة ذاتيا تماما

و لكن عند تلقيح بين فرد تركيبة الوراثي S^1S^2 مع فرد تركيبة الوراثي S^3S^4 تكون الافراد الناتجة خصبة تماما (بسبب الاختلاف في الاليلات الافراد الملقحة) مما يؤدي الى نجاح في نمو انبوب اللقاح على ميسم الزهرة .

P1 S^1S^2 X S^3S^4

G1 S^1 S^2 S^3 S^4

F1 S^1S^3 , S^1S^4 , S^2S^3 , S^2S^4

جميع الافراد خصبة تماما

اما في حالة تلقيح بين افراد تشترك في الليلات العقم الذاتي مثلا تلقيح S^1S^2 و فرد اخر تركيبة الوراثي S^2S^3 .. (ماهي النتيجة) ؟؟؟

P1♀ S^1S^2 X S^2S^3♂

P1♀ S^2S^3 X S^1S^2♂

P1♀ S^2S^3 X S^3S^4♂