

الأليلات المتعددة

Multiple alleles

إعداد

الأستاذ الدكتور / ممدوح محمد عبد المقصود

أستاذ الوراثة الكمية وزراعة الأنسجة

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

تعدد الأليلات

تعريف الجين متعدد الأليلات.

- كلما زاد عدد التراكيب الوراثية في سلسلة الأليلات المتبادلة يزيد عدد التراكيب الوراثية.
- عدد الأليلات في السلسلة

$$n(n + 1)/2$$

$$n$$

- ومعنى ذلك أن الطفرات قادرة على إنتاج صور عديدة لنفس الجين وتحتل هذه الصور نفس الموقع الجيني على الكروموسوم الذي يحمل العامل الوراثي ونتيجة لذلك تتكون في العشيرة أو المجتمع Population سلسلة من العوامل الأيلومورفية تعرف بإسم الأليلات المتعددة.

أولاً: الأليلات المتعددة في ذبابة الدروسوفيليا:

- **أ- سلسلة الأليلات المتعددة لطول الجناح:**
- الصفة الطبيعية للأجنحة في ذبابة الدروسوفيليا البرية هي الأجنحة الطويلة ولكن بمرور الوقت ظهرت طفرة على نفس الموقع الجيني Locus ويصبح الجناح مختزلاً Vestigial وبدراسة وراثية هذين الصفتين وجد أن جين الجناح العادي أو الطويل سائد سيادة تامة على صفة الجناح المختزل وتتعزلان في الجيل الثاني بنسبة
- ٣ عادي الجناح : ١ مختزل الجناح
- **الأباء (الأصلية)**
- **طويل الجناح** × **مختزل الجناح**
- **تركيبها الوراثي**
- **الجاميطات**
- **الجيل الأول**
- **الجاميطات**
- **الجيل الثاني ١** طويل الجناح أصيل : **٢** طويل الجناح خليط : **١** مختزل
- **التركيب الوراثي**
- ثم ظهرت طفرة أخرى على نفس الموقع جعلت الجناح ملتويًا Antlered وأعطيت الرمز (vga) ويصبح التركيب الوراثي لهذه الثلاث سلالات بالنسبة لشكل الجناح على النحو التالي:-
- الذباب عادي الجناح أي البري الأصيل وتركيبه (+ +)
- الذباب مختزل الجناح وتركيبه الجيني الأصيل (vg vg)
- الذباب مختزل الجناح الملتوي وتركيبه الجيني المتماثل (vga vga)
- وعندما أجرى تلقيح بين ذبابة طويلة الجناح أصيلة (+ +) بأخرى بها صفة الجناح المختزل الملتوي (vga vga) كانت جميع أفراد الجيل الأول طويل الجناح (+ vga) أي أن صفة الجناح الطويل سائد أيضاً على صفة الجناح الملتوي سيادة تامة وفي الجيل الثاني ظهرت النسبة هي: ٣ طويل الجناح : ١ ملتوي الجناح

- وعند إجراء تلقيح بين ذبابة مختزلة الجناح (vg vg) وأخرى مختزلة الجناح ملتوى (vga vga) كانت أجنحة أفراد الجيل الأول ذات تركيب جيني (vg vga) وسط بين الأبوين من ناحية الشكل المظهري أى أن السيادة بين هذين الأليلين لم تكن سيادة تامة ، أما أفراد الجيل الثانى فتظهر بنسبة:

- ١ مختزل الجناح (vg vg) : ٢ وسط بين الأبوين (vg vga) : ١ مختزل ملتوى (vga , vga) ،

- ومن هذه النتائج يمكن معرفة أن هذين الجينين لهما نفس الموقع الجينى .

- وقد ظهرت بعد ذلك عديد من الطفرات أيضا فى شكل الجناح وجميع هذه الآليات تكون سلسلة من الآليات المتعددة والتي تؤثر على شكل الجناح .

- سلسلة الأليلات المتعددة للون العين فى ذبابة الدروسوفيللا

الرمز	الشكل المظهري للأليل		الرمز	الشكل المظهري للأليل	
W ^h	Honey	عسلى	w ⁺	Red	أحمر
W ^{bf}	Buff	ذهبى	w ^w	Wine	نبيتى
W ^t	Finged	مصفر	w ^{co}	Coral	مرجانى
W ^{ec}	Ecru	أصفر باهت	w ^{bl}	Blood	دموى
W ^p	Pearl	لؤلؤى	w ^e	Eosin	أيوسينى
W ⁱ	Ivory	عاجى	w ^{ch}	Cherry	كرازى
w	White	أبيض	w ^a	Aprico	مشمشى

ثانياً: لون الفراء فى القوارض

- لون الفراء فى الأرناب:
- الأجوتى (أسود فى نهايته حلقة صفراء) برى ملون.
- الشنشلا (رمادى داكن)
- الهيمالايا (ابيض فيما عدا الأرجل والأذن سوداء).
- الألبينو (لايوجد بها أى تلوين والفروة تكون بيضاء).

الشكل المظهرى	التركيب الجينى
ملون	Cc^a, Cc^h, CC^ch, CC
شنشلا	$C^ch C^ch$
هيمالايا	$C^h c^a, c^h c^h$
ألبينو	$C^a c^a$
الرمادى الخفيف	$C^ch c^h, C^ch c^a$

ثالثاً: مجاميع الدم فى الإنسان:

- يتكون دم الإنسان من جزئين أساسيين هما:-
- أ- الخلايا وهى إما خلايا الدم الحمراء Red cells أو خلايا الدم البيضاء White cells
- ب- السائل أو البلازما Plasma وهو البيئة اللازمة والتي خلالها تعمل كل من الأملاح والهرمونات والبروتينات لإعطاء صفة المناعة ضد الأمراض.

مجموعة الدم ABO:

مجموعة الدم	الأنتيجين بكرات الدم	الأجسام المضادة فى المصل
A	A	B
B	B	A
AB	A,B	لايحتوى على أى مضاد
O	لايحتوى على أنتيجين	A,B

- و تقسم الأشخاص إلى أربعة مجاميع مظهرية من حيث وجود الأنتيجينات:
- أ- أفراد تحتوى كرات دمهم الحمراء على الأنتيجين A وبالتالي فإن ويحتوى المصل على أجسام مضادة B وهذا الشكل المظهري يعرف بإسم مجموعة الدم A •
- ب- أفراد تحتوى كرات دمهم الحمراء على الأنتيجين B ومصلهم على أجسام مضادة A ويعرف هذا الشكل المظهري بإسم مجموعة الدم B •
- ج- أفراد تحتوى كرات دمهم الحمراء على نوعى الأنتيجين A + B وبالتالي فإن مصلهم لا يحتوى على آيه أجسام مضادة ويعرف هذا الشكل المظهري بإسم مجموعة الدم AB •
- د- أفراد لا تحتوى كرات دمهم الحمراء على أى أنتيجين ويحتوى مصلهم على نوعى الأجسام المضادة Anti-B + Anti-A ويعرف هذا الشكل المظهري بإسم مجموعة الدم O •

دور مجاميع ABO فى نقل الدم:

كرات الدم المأخوذة منها تتجمع بواسطة مصل المجاميع	الجسم المضاد بالمصل	المصل المأخوذ منها يتجمع بكرات الدم من المجاميع	الأنتيجين	مجموعة الدم
--	A, B	AB, B, A	--	O
B, O	B	AB, B	A	A
A, O	A	AB, A	B	B
A, B, O	--	--	A, B	AB

السلوك الوراثى لمجاميع الدم ABO

التراكيب الوراثية	مجموعة الدم
$I^A I^A, I^A I^O$	A
$I^B I^B, I^B I^O$	B
$I^A I^B$	AB
$I^O I^O$	O

فض المنازعات على النسب

- إذا كان لدينا عائلتان وكانت مجاميع الدم الخاصة بهما هي:-
- العائلة الأولى: كانت مجموعة دم الأب AB والأم A
- والعائلة الثانية كلا الأبوين مجموعة دمهم O
- وتنازعت العائلتان قضائياً على طفليهما الذين إستبدلا عن طريق الخطأ بمستشفى وكان أحدهما من مجموعة الدم O والآخر B وبذلك فقد تم الحكم لكل من العائلتين بنسب طفليهما الخاصين بهما نتيجة لهذا الإختبار • كذلك من المهم أن نشير هنا إلى أن دراسة وتفهم سلوك مجموعة الدم ABO يفيد جداً في نفي الإبوة نفياً قطعياً ولكن هذه المعلومات مازالت حتى الآن غير قادرة على إثبات البنوة إثباتاً قاطعاً ولكنها في جميع الأحوال تعطى إحتمالات لها •

مجموعة الدم Rh

• يعتبر الأنتيجين Rh من أهم الأنتيجينات المعروفة حالياً فقد وجد أنه عند أخذ دم من فصيلة القرود بإسم *Macaca rhesus* وحقنه في جسم أرنب فإنه يلاحظ أن جسم الأرنب يكون مواد مضادة لها القدرة على تجميع كرات الدم الحمراء المأخوذة من أى قرد فصيلة (rhesus) وبذلك يمكن إستنتاج أن سطح كرات الدم الحمراء للقرود تحمل أنتيجينا معنا يأخذ الرمز Rh .

• وقد دلت الإختبارات على دم الإنسان:

• وجد أن ٨٥% من الأمريكان يحملون هذا الأنتيجين على سطح كرات دمهم الحمراء ، وأن ٩١% كذلك من الأمريكان السود يحملون هذا الأنتيجين ومثل هؤلاء الأشخاص يطلق عليهم أنهم موجبو الـ Rh+.

• أما النسبة الباقية للأشخاص الذين لا يحملون على كرات دمهم هذا الأنتيجين فيطلق عليهم أنهم سالبو الـ Rh- أى RH-negative .

الأساس الوراثي لمجموعة الدم RH

أوضحت الدراسة الوراثية وجود نظام يتحكم في صفة مجموعة الدم Rh بحيث أن Rh+ تكون سائدة سيادة تامة على صفة عدم إنتاج الأنتيجين كما أنه يوجد زوج من العوامل الوراثية مسئول عن مثل هذه الصفة مع إعطاء الرمز (R, r) للدلالة على هذه الصفة وبذلك فإن الأفراد (Rh+) يكون تركيبهم الوراثي هو إما RR أو Rr والأفراد (Rh-) تركيبهم الوراثي rr وكان ذلك هو الاعتقاد السائد قديماً ، أما حديثاً فقد إكتشف العديد من أنتيجينات Rh حيث بلغ عددها أكثر من ٤٠ وبذلك يتضح أن النظام الوراثي المسئول عن هذه الصفة أكثر تعقيداً مما كان عليه سابقاً .

الأهمية الإجتماعية لمجموعة الدم Rh

ومرض تفتت كرات الدم الحمراء

- لا يعرف حتى الآن أى حالات يكون فيها دم الشخص محتويًا طبيعيًا على الأجسام المضادة لمجموعة الدم Rh وبالرغم من هذا فإنه من الممكن تكوين الأجسام المضادة هذه داخل جسم الإنسان صناعياً إذا ماحقن شخص سالب لمجموعة Rh أى Rh- بالأنتيجين Rh .
- ومن هذه النقطة جاءت الأهمية الإجتماعية لمجموعة الدم Rh حيث نجد أنه فى بعض حالات الحمل وخاصة إذا ماكانت السيدة الحامل Rh- وزوجها Rh+ فإن هذه الاجسام المضادة تتكون فى جسم الأم .
- ، هذه الأجسام المضادة تنتقل إلى الجنين عن طريق الدورة الدموية لتهاجم كرات الدم الموجبة (Rh+) قبل الولادة مباشرة مما يؤدي إلى أن يصاب الجنين بحالة أنيميا شديدة تعرف باسم مرض تفتت كرات الدم الحمراء Erythroblastosis fetalis حيث تكون الأنيميا
- وإسعاف مثل هؤلاء الأطفال المصابين يجرى لهم عمليات إستبدال دم الوليد كله الموجب Rh+ بأخر سالب Rh- ولتفسير السبب فى هذا المرض فكما قلنا سابقاً أن هذا المرض يظهر على الأجنة Rh+ لأمهات Rh- وآباء Rh+ من هنا نجد أن الجنين ينتج الأنتيجين D على سطح كرات دمه الحمراء نظراً لأنه موجب Rh+ ونظراً لأن الدورة الدموية بينه وبين أمه هى دورة واحدة فإن كرات الدم الحمراء هذه تمر من الجنين خلال أغشية المشيمة Placenta إلى دم الأم ولأن الأم سالبة Rh- فبذلك تنتج هذه الأم مواد مضادة للأنتيجين Rh الذى أتاها من جنينها.

التَّهْيِئَةُ
