قانون مندل ووراثة الإصطباغ في الفئران

عمل لوسيان كونو

في عام ١٨٦٥، قام جريجور مندل بمتابعة تجارب التهجين على البازلاء، وصاغ قانون الوراثة بشكل واضح وكامل، والذي تم اكتشافه مؤخرًا وتأكيده من قبل دي فريس وكورنث و تسشرمك و وبير.

لنفترض أن أحدًا يهجن نبتين مختلفتين عن بعضهما على سبيل المثال، لون الزهرة. دعونا نطلق على لون واحد من النباتات a، وb الآخر. إذا كانت هذه الطبعات تتبع حكم مندل، فإن منتجات المعبر لها تماثل طبع مطلق: جميع الألوان الهجينة لها اللون a، بدون أي أثر لون b؛ نقول إذاً أن الطبع a هو المسيطر والطبع هو المتنح (أفضل أن تكون الكلمة "مسيطر على"). إذا تم عبور هذه الهجينة بينها، نحصل على الجيل الثاني الذي يختلف عن السابق بتشكيله: ٧٥٪ منه لديه طبع مسيطر، و٢٥٪ الطبع المسيطر عليه .b

لشرح عودة ظهور الطبع المسيطر عليه، وتشكيل الذرية، مندل ونودين، ولكن الأول مع مزيد من الدقة بالنسبة للثاني، ظنوا أن الطبوع المعاكسة a وb في البويضة المخصبة، ولا شك في الخلايا الجسدية التي تنحدر منها، تنفصل في المشيج خلية جرثومية؛ نصفهم يمتلك الطبع a، والنصف الآخر الطبع .bعندما نعبر الهجينة بينها، يمكن تشكيل المجموعات الأربعة التالية من الأمشاج:

$$(b + b) \quad (a + b) \quad (b + a) \quad (a + a)$$

في الحالات الثلاث الأولى، سيكون للنبتة الطابع المسيطر a؛ في الحالة الرابعة الطبع المسيطر عليه b؛ النباتات المنحدرة من $(a + a)$ و $(b+b)$ تمتلك الطبوع a وb بحالة طاهرة مثل النباتات الأساسية. $(a+b)$ و $(b+a)$ هي الهجينة المطابقة لتلك الناتجة عن المنتج الأول. لقد تم تحقق عميق من هذه الفرضية البسيطة جداً من قبل مختلف المؤلفين المذكورين أعلاه، ولا شك في أنها حقيقة.

حتى الآن، كانت الأبحاث حول تطبيقات قانون مندل تتعلق بمملكة النبات، وليس من المعروف ما إذا كان هذا النمط من الميراث موجودًا أيضًا عند الحيوانات. منذ عامين، تابعت أبحاث تسمح لي بالإجابة بالإيجاب.

الطابع الأكثر تميزًا (وربما الوحيد) بين الفيران الأليفة الرمادية وفئران البينو ذو عيون حمراء هي وجود الصبغة السوداء والصفراء عند الأول، وغيابها الكامل عند الثاني. إذا هجنا فأرًا رماديًا (ذكرًا أو أنثى)، مع فأراً أبيض (أنثى أو ذكر)، فإننا نحصل دائمًا، بدون استثناء، على منتجات رمادية. وبالتالي، فإن طبع التصبغ هو مسيطر على طبع غياب الصبغة.

إذا كنا نسمي الحرف g مسيطر، والحرف b مسيطر عليه، فإن منتجات العبور بين الرمادي والألبينو لها الصيغة $(b+g)$. أحجن هذه الفئران الرمادية. إذا كان هناك انفصال في الأمشاج، فإن الاحتمالات تعلم أن منتجات هذا الهجن الثاني تتمثل ب:

$$n\,(g+g) + 2n\,(g+b) + n\,(b+b)$$

أي ٢٥% البينو و٧٥% من اللون الرمادي، وهذا الأخير يحتوي على ٢٥% رمادي طاهر و٥٠% بلون رمادي مختلط، لاكن سيكون من المستحيل تميزهما عن بعضهما.

الإختبار يثبت هذا التنبؤ: حصلت على ٢٧٠ فأراً، منها ١٩٨ فأراً رمادي و٧٢ البينو. والألبينو عبارة عن عرق خالص، دون أثرا من اللون الرمادي: في الواقع، عبر بينهما دائما يعطي، دون استثناء، فئران البينو. لإثبات أن هناك رمادي أصيل ومختلط الرمادي هو أكثر تعقيدا من إختبر في النباتات، لأننا لا نستطيع اللجوء إلى التخصيب الذاتي؛ اضطررت إلى عبور عدد معين من هذه الفئران الرمادية من الجيل الثاني التي اخترتها عشوائيا. وفقا للاحتمالات، حوالي نصف الأزواج اعطاني فأراً رمادي (١٨٩)، مما يثبت أن أحد الوالدين أو كليهما كان لديهما الأمشاج g فقط؛ أعطاني النصف الآخر من الأزواج، رمادي والبينو (١٦٢ رمادي و٥٧ ألبينو)، مما يثبت أن كلا الوالدين كان لديهما أمشاج g و b. مرة أخرى، وفقا للاحتمالات، فإن عدد الرمادي هو ثلاث مرات أعلى من عدد الالبنو (٧٤ و ٢٦%).

يمكن التحقق من هذه النتائج عن طريق سلسلة أخرى من التجارب: دعنا نسمي "نصف دم" الفأر الرمادي الناتج عن التقاطع بين الرمادي والألبينو. هذا النصف دم عندما يتقاطع مع البينو، يعطي الفئران الالبينو والرمادية التي تملك ثلاثة أرباع من الدم الالبينو. هذا الفأر الرمادي، متقاطع مع الألبينو، يعطينا فئران ألبينو ورمادية، التي تحتوي على ٨/٧ من الدم الالبينو، إلى اخره. لكن، إذا كان هناك اختلال في الطبوع، فقد عبرنا في كل مرة أمشاج لها الطبع(bتلك من ألبينو)، بأمشاج b و (gتلك من الرمادية)؛ وإذا كانت الغدة التناسلية لهذه الفئران الرمادية تحتوي على عدد مساوي من الأمشاج من النوعين، فيجب أن نحصل دائمًا، عند كل عبور، على عدد مساوي من ألبينو (b + b) و من الرمادي. (b + g) التجارب متسقة تماما، مرة أخرى، مع التنبؤ؛ بالنسبة لخمسة أجيال متتالية، فإن التقديم المتكرر للدم الالبينو لا يقلل عدد الفئران الرمادية.

إن انفصال الخصائص المسيطرة والمسيطرة عليها يجعل ممكن التنبؤ وفهم الحقائق التي تبدو متناقضة: فأرًا البينو، كانت أسلافه، لعدد من الأجيال الكبيرة، رماديًة، يبقى ألبينو من العرق النقي. من خلال عبور فئران رمادية تحتوي على (ن-١)/ن من الدم الأبيض، يمكن الحصول على فئران الرمادية نقية تماما (g + g)، والتي لن تعود أبدا إلى الطبع الالبينو.

أنا مقتنع أنه في مجال تربية الحيوانات سوف نجد تطبيقات مثيرة للاهتمام لقانون مندل. عندما نفهم بشكل أفضل أهميتها. أخيراً، نرى أن طابعين مختلفين من نفس النوع، يختلفان عن بعضهما البعض فقط بواسطة قانون مندل، غير قادرين على الاختلاط وإنتاج شكل مختلط، على الرغم من وجود خصوبة غير محددة بينهما؛ في التسلسل الهرمي للأشكال، فإنها تشغل مكانًا خاصًا، إلى جانب الأجناس القابلة للخلط والوسط، مثل الأبيض والزنوج، والأنواع التي يمكن مزجها، ولكن بسرعة تنعقم، مثل الحصان والحمار.

في تربيتي، حصلت، بالمناسبة، فأر أصفر، أسود، أو أبيض وأسود؛ أنا الآن اسعى فك القوانين التي تحكم ميراث هذه الاختلافات، والقوانين التي تبدو مختلفة جدا عن تلك التي طلقها مندل.

ننسي، ١٢ اذار ١٩٠٢.

١. إذا كانت النباتات تختلف فقط عن طريق الأحرف a وb لم تعد الهجينة مختلفة بطريقة مطلقة. فإن الأمشاج لم تعد مختلفة إلا بالنسبة إلى الأحرف a وb التي تعتبر خاصة.

٢. لقد قام العديد من المؤلفين منذ كلدن (١٨٢٤) بعمل تقاطعات بين الفئران الرمادية والألبينو، لكنهم لم يتفقوا على النتيجة. هاك (١٨٩٧) هو الوحيد الذي، مثلي، قد لاحظ الغالبية المطلقة للرمادي. لملاحظة ذلك، يجب على المرء أن يكون حذرا للعمل مع الفئران الرمادية الحقيقية، التي تم الاستيلاء عليها في البرية، وليس مع حيوانات المختبر، والتي قد يكون لها أصول البينو.

ملاحظة المترجم:

هذا هو التقرير الأول الذي يبرهن أن قوانين ميندل تنطبق على الحيوانات (فأر المنزل)

كونو يبرهن نتائج التهجين بين فئران رمادية وبيضاء. ببساطة، هذه الإختبارات تقدر وراثة الإصطباغ. الأحرف ج و ب هي عبارة عن اختصارات للكلمات الفرنسية "رمادية" و "بيضاء".

يكون g (مصطبغ) مساويا للطبع Tyrosinase C أو +، و b (غير مصطبغ) يكون معادلا لـ c. وهكذا، c/C = (g + b) ، مصطبغة؛ C/C = (g + g) ، مصطبغة؛ c/= (b + b) c ، البينو.

ترجمة Google ويمنى عطيه.