الأنماط الوراثية

مقدمـــــة

♥ يُحدَّد مقدار خجل الأطفال إلى حدّ ما بعلم الوراثة ويقلّ هذا الخجل عموماً كلّما اقترب الإنسان من سنّ الرشد

♥على الرغم من تشابه أفراد النوع الواحد في صفات نوعيّة تُميِّزهم عن أفراد الأنواع الأخرى ،إلّا أنّ كلّ فرد من أفراد النوع نفسه له صفاته وملامحه الخاصّة

فسر : كيفية انتقال الصفات الوراثية من الآباء

لان الأبناء يستقبلون من خلال عملية التكاثر الجنسي للآباء ، نصف عدد الكروموسومات من أحد الوالدين والنصف الآخر من الوالد الآخر وهذه الكروموسومات تنقل الصفات الوراثية

الصفات الوراثية	علم الوراثة
هي الصفات التي يُمكِن أن تنتقل من الآباء إلى الأبناء من جيل إلى جيل	هو الدراسة العلمية للصفات الموروثة

يعتبر العالم النمساوي جريجور مندل مؤسّس علم الوراثة الحديث حيث اجرى سلسلة من التجارب على نباتات البازلّاء ، تمكّن من خلالها التوصل إلى مجموعة من المبادئ والقوانين الرئيسيّة لعلم الوراثة الحديث

(شكل 72)
العالم جريجور مندل (1822—1884م)
مؤسس علم الوراثة الحديث .

علل : تميّزت تجارب مندل عن تجارب العلماء الذين سبقوه أو عاصروه ؟

لانه قام بدراسة كلّ صفة على حدة في بداية تجاربه / استخدام أعداد كبيرة من النباتات (20000نبتة) ،/ استخدام الاحتمالات والإحصاء الرياضي في تفسير النتائج .

تجارب مندل

علل : كان اختيار مندل لنبات البازلّاء لإجراء تجاربه موفّقاً ؟

♥ لان أزهار البازلّاء خناث و تحيط بتلات التويج بأعضائها التناسلية تماماً في شكل زورق ، ما يسمح بحدوث عملية التلقيح ذاتيًّا

♥ يحمل نبات البازلّاء أزواجاً من الصفات المتضادة (المتقابلة أو المتعارضة) سهلة التمييز والرؤية ، ما سهّل على مندل ملاحظة نتائج تجاربه

♥ قصر دورة حياة نبات البازلّاء (3أشهر) يسمح بتكرار التجارب من ثلاث إلى أربع مرّات على الأقلّ على مدار العام الواحد

علل : فرص حدوث التلقيح الذاتي في أزهار البازلاء كبيرة ؟

♥ لان في أزهار البازلاء تحيط بتلات التويج بأعضائها التناسلية تماماً في شكل زورق ، ما يسمح بحدوث عملية التلقيح ذاتيًّا

علل : كان مندل في تجاربة يحيط أزهار نبات البازلاء بكيس من الورق ؟

♥ لضمان عدم وصول حبوب لقاح من زهرة أخرى إليها

علل : كان مندل ينزع المتك من الأزهار قبل نضجها ثم إحاطتها بكيس من الورق ؟

لإحداث التلقيح الخلطي فيها بسهولة عن طريق نقل حبوب اللقاح الى الزهرة بطريقة صناعية في الوقت المناسب

علل : سهّولة ملاحظة نتائج التجارب التي قام بها مندل على نبات البازلاء ؟

لان نبات البازلّاء يحمل أزواجًا من الصفات المتضادة (المتقابلة أو المتعارضة) سهلة التمييز والرؤية ، ما سهّل على مندل ملاحظة نتائج تجاربه

علل : مندل كان يكرر التجارب من ثلاث إلى أربع مرّات على الأقلّ على مدار العام الواحد ؟

بسبب قصر دورة حياة نبات البازلّاء (3 أشهر) يسمح بتكرار التجارب من ثلاث إلى أربع مرّات على الأقلّ على مدار العام الواحد

علل : بدأ مندل تجاربه بزراعة النباتات وتركها تتلاقح ذاتيًّا ؟

للتأكّد من نقاء الصفة التي يدرسها من جيل إلى جيل آخر من دون أيّ تغيير ويحصل من خلالها على نباتات تتميّز بنقاء صفاتها الوراثية ، وأطلق على صفات هذه النباتات مصطلح « صفات نقية »

ملاحظات هامـــة

♥ درس مندل في تجاربه وراثة سبع صفات متضادّة ، لكلّ صفة منها مظهران يسهل تمييزهما بعضهما عن بعض

♥ استخدم مندل في تجاربه مجموعتين مختلفتين من النباتات النقية (تحمل كلّ مجموعة منهما أحد شكلي الصفة التي كان يدرس توارثها) ، وأطلق عليها اسم جيل الآباء ثم أجرى مندل التلقيح الخلطي بين المجموعتين ، ثمّ زرع البذور الناتجة ، فأنتجت بذورها نباتات أطلق عليها اسم الجيل الأول (F1)

♥ ترك هذه النباتات تتلاقح ذاتيًّا ثمّ زرع البذور التي حصل عليها فأنتجت نباتات أسماها الجيل الثاني (F2)

تجارب وملاحظات مندل

خطوات التجربة (1)

♥ قام مندل بإجراء تلقيح خلطي بين نبات طويل الساق نقي وآخر قصير الساق وكان يتوقع توقّع مندل أن يحصل على نباتات طويلة الساق وأخرى قصيرة الساق في الجيل الأوّل

الملاحظات (1) :

♥ فوجِئ بأنّ نباتات الجيل الأوّل كانت كلّها طويلة الساق .

خطوات التجربة (2) :

♥ قام مندل بوضع كيس من الورق على أزهار نباتات الجيل الأول ليضمن حدوث عملية التلقيح الذاتي

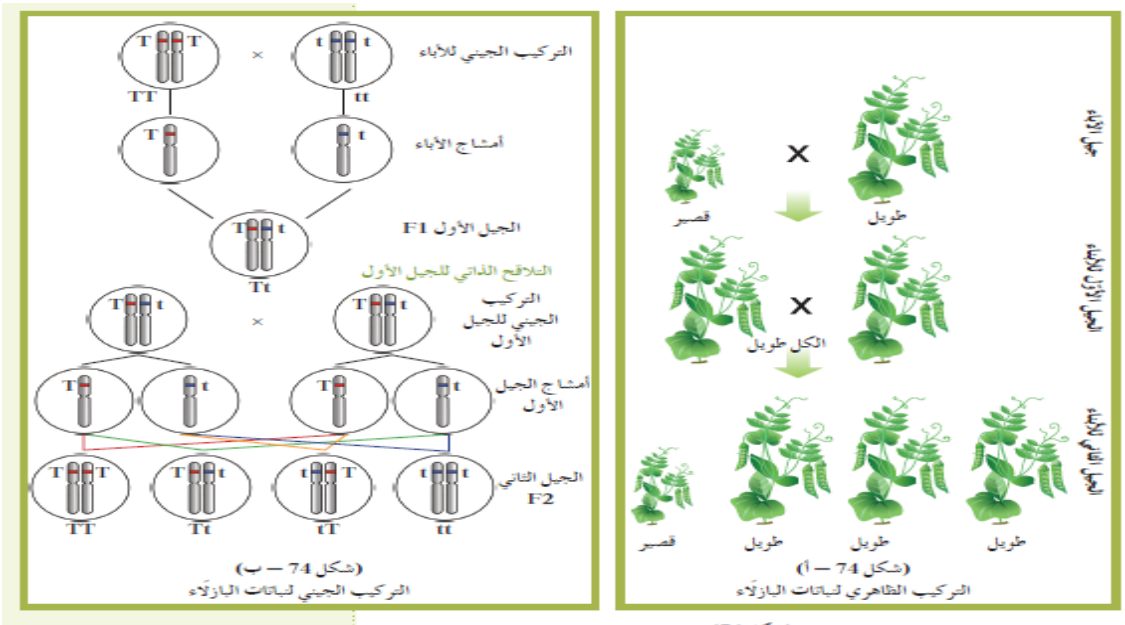
الملاحظات (2) :

دهش مندل عندما ظهرت بعض نباتات الجيل الثاني طويل الساق بنسبة 75% وبعضها الآخر قصير الساق بنسبة 25% . فالصفة الوراثية لقصر الساق قد اختفت في نباتات الجيل الأوّل ثمّ عاودت الظهور في نباتات الجيل الثاني . ولاحظ مندل أنّ النسبة العددية بين نباتات الجيل الثاني كانت تقريبًا 3 : 1 (طويل : قصير)

♥♥♥ كرّر مندل تجاربه على الصفات الستّ المتبقّية وفي كلّ مرّة كان يحصل على النمط الوراثي نفسه في الأبناء ، حيث تظهر إحدى الصفتين فقط في الجيل الأوّل ثم تظهر الصفتان معًا في الجيل الثاني ، بنسبة عددية ثابتة 3 : 1 تقريباً

الاستنتاج :

اطلق على الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ، وتظهر في أفراد الجيل الأوّل اسم صفة سائدة و اطلق على الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ، ولا تظهر في أفراد الجيل الأوّل اسم الصفة المتنحّية



(شكل 74)
ما الصفة التي اختفت في نباتات الجيل الأوّل؟ وما نسبة كلّ صفة من الصفتين في نباتات الجيل الثاني؟

صفة سائدة	الصفة المتنحّية
الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ،وتظهر في أفراد الجيل الأوّل	الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ،ولا تظهر في أفراد الجيل الأوّل

ملاحظات هامـــة

❤ في تجارب مندل الصفة السائدة ظهرت في الجيل الأول بنسبة 100% وظهرت في الجيل الثاني بنسبة 75%

❤ في تجارب مندل الصفة المتنحية لم تظهر في الجيل الأول وظهرت في الجيل الثاني بنسبة 25%

الصفة	المظهر السائد	المظهر المتنحي
شكل البذور	أملس	مجعّد
لون البذور	أصفر	أخضر
شكل القرن	منتفخ	محزّز
لون القرن	أخضر	أصفر
لون الزهرة	بنفسجي	أبيض
موضع الزهرة	إبطي	طرفي
طول الساق	طويل (أكثر من 1.5 متر)	قصير (أقلّ من 0.5 متر)

هام جدا

(شكل 75)
الصفات السبع التي درسها مندل في نباتات البازلاء (لكلّ صفة مظهران أو شكلان مختلفان).

الصفة الوراثية	الصفة الوراثية في جيل الآباء	الصفة الوراثية في الجيل الأوّل	أعداد النباتات الحاملة للصفة في الجيل الثاني	النسبة الحقيقية
طول الساق	طويل × قصير	طويل	طويل ، قصير 705 ، 224	1 : 2,84
شكل القرن	منتفِخ × محزّز	منتفِخ	منتفِخ ، محزّز 882 ، 299	1 : 2,95
لون القرن	أخضر × أصفر	أخضر	أخضر ، أصفر 428 ، 152	1 : 2,82
شكل البذور	أملس × مجعّد	أملس	أملس ، مجعّد 4574 ، 1850	1 : 2,96
لون البذور	أصفر × أخضر	أصفر	أصفر ، أخضر 6022 ، 2001	1 : 3,01
موضع الزهرة	إبطي × طرفي	إبطي	إبطي ، طرفي 651 ، 207	1 : 3,14
لون الزهرة	بنفسجي × أبيض	بنفسجي	بنفسجي ، أبيض 705 ، 224	1 : 3,15

(جدول 1)
يوضّح الجدول الصفات السبع التي درسها مندل والنتائج التي حصل عليها . قارنْ كلّ صفة من الصفات الوراثية بين الجيلين الأوّل والثاني .

استنتاجات مندل وتفسيراته

افترض مندل أنّه يتمّ التحكّم بالصفة الوراثية بواسطة ما أسماه (العوامل) التي توجَد في أزواج في خلايا الكائن . تُعرَف حاليًّا العوامل التي افترضها مندل باسم الجينات

علل : إفترض مندل أنّه لا بدّ من وجود شكلين على الأقلّ لكلّ عامل من العوامل (أوالجينات) المتحكمة بالصفة الوراثية ؟

ج: بسبب وجود مظهرين لكلّ صفة وراثية

المفهوم	التعريف
الجينات	هي أجزاء من الكروموسومات مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية
الأليل السائد	هو الأليل الذي يظهر تأثيره عندما يجتمع الأليلان (يمثل بحرف كبير R)
الأليل المتنحّي	هو الأليل الذي لا يظهر تأثيره عندما يجتمع مع الأليل السائد (يمثل بحرف صغير r)
الصفة نقية	هي صفة يكون لها الأليلان متماثلين سواء أكانا سائدين RR أم متنحّيين rr
الصفة الهجينية	هي صفة يجتمع فيها الأليل السائد مع الأليل المتنحّي (Rr)