250

10م

علم الوراثة العملي

كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم

قسم علوم الحياة

المرحلة الثالثة

عداد

أ.د.احسان عرفان حسين

((المختبر العاشر))

الوراثة والبيئة

النسخة المظهرية (Phenocopy)

النسخ المظهرية عبارة عن طراز مظهري جديد ناتج عن عوامل بيئوية معينة والذي يكون مماثلاً لطراز مظهري مسبب عن طفرة جينية غير ان الفرق بينها وبين الطفرة هو انها لا تورث، وهناك امثلة كثيرة توضح هذه الظاهرة، ففي الإنسان مثلاً ندرج الحالات الآتية:

1. يعتبر الأشخاص المرضى بالسكر وراثياً والذين يتناولون الأنسولين نسخ مظهرية للأشخاص والطبيعين وراثياً الذين لا يتناولون الأنسولين، والنسخ المظهري في هذه الحالة يؤدي الى نتائج مفيدة للفرد، إذ ان حالة المريض الصحية تصبح عادية فيما اذا التزم بالوصايا الطبية وتناول جرعات معينة من هرمون الأنسولين. ان هذا يعني بأن المريض استطاع بتأثير بيئوي معين من ان تغيير الطراز المظهري بحيث اصبح مماثلاً لما يتحكم به جين او مجموعة من الجينات المسيطرة على هذا المرض.
2. ان المرض الوراثي المسمى بالورم الشبكي الجرثومي Retinoblastoma يرجع الى جين سائد ويؤدي الى موت المريض ولكن نتيجة للتقدم العلمي اصبح هذا المرض قابلاً للشفاء، إذ يعالج المريض بالجراحة التجميدية والتي فيها يجمد الجزء المصاب بالعين ويقضي عليه قضاءاً تاماً وبدون ان يؤثر ذلك على الرؤية.
3. ان تجمع سكر الحليب المعروف بالكالتوز Galactose في الدم ناتج عن جين متنحي بسبب الحالة المعروفة في الأطفال والمسماة بالكالكتوسيميا Galactosemia. ان الأطفال المصابين بهذا المرض ينقصهم انزيم معين مسؤول عن تحويل سكر الحليب الى مواد اخرى وبالتالي يؤدي فقدان هذا الأنزيم الى زيادة سكر الحليب في دم الطفل وهذه الزيادة تؤدي الى التخلف العقلي والتشنج وتلف الكبد، غير ان اعطاء الطفل جرعات مناسبة من هذا الأنزيم او عدم اعطائه سكر الحليب يؤدي الى تحسن كبير في صحة الطفل.
4. قد تتطور الأجنة البشرية العادية وراثياً والتي تتعاطى امهاتها المادة المهدئة المسماة ثاليدومايد Thalidomide الى اطفال تنقصها طرفان او اربعة اطراف او تكون تلك الأطراف مختزلة الى زوائد تشبه الزعانف. لقد تبين بأن هذا المهدئ يتداخل مع مفتاح التفاعلات الأيضية في الوقت الذي تتكون فيه الأطراف وتبعاً لذلك يكون مثل هؤلاء الأطفال نسخاً مظهرية للأشخاص الشواذ

(النامين بدون هذا الدواء) والمصابين بالمرض الوراثي فوكوميليا Phocomelia والذي يشبه عن طفرة جينية سائدة.

5. ان مرض انفصام الشخصية Schizophrenia تتدخل الوراثة في اظهاره الى حد كبير. لقد وجد بأن تناول الدواء المسمى Lysergic acid dithylamide يستحث النسخة المظهرية لهذا المرض.
6. نسخة لون الشعر الأبيض (البرص) Albino وفي هذه الحالة يبدو شكل الطفل كأنه ابرص Albino ولكن في الحقيقة هو ضحية المرض المعروف بكواشيوركر Kwasshiorkor والناتج في نقص بروتين معين من غذاء الطفل الهندي اللأكوادوري.

بالأضافة الى ذلك هناك عدد من الأمثلة عن النسخة المظهرية في الحيوانات والتي بالأمكان ايجازها كما يلي:

13. مثال عن حشرات ذبابة الفاكهة:

يعتبر هذا المثال من الأمثلة الكلاسيكية التي توضح هذه ظاهرة فاذا ما اضيف قليل من نترات الفضة الى غذاء يرقات الحشرات البرية الرمادية اللون فأن الحشرات الناتجة تكون صفراء الجسم بدلاً من اللون الرمادي المتوقع، اي ان هذه الحشرات نسخت الطفرة المعروفة بأصفر الجسم والواقعة على الكروموسوم الأول. وتجدر الأشارة هنا الى ان هذه الحشرات ما تزال رمادية اللون وراثياً وذلك لأنه لو ربيت هذه الحشرات على بيئة غذائية عادية لظهرت الحشرات الرمادية العادية مرة اخرى.

14. توجد في الطيور طفرة متنحية تعطل نمو عظم العجز وريش الذنب ولقد امكن استحداث نفس هذه الصفة كمظهر نسخي عند حقن جرعة معينة من الأنسولين الى البيض العادي الذي لا يحتوي على هذه الطفرة، كما يمكن استحداث نفس هذه الصفة عند رج البيض وكذلك عند تعريضه الى ظروف بيئية معينة.

15. لون الفرو في القطط

يكون القط السيامي والقط الأسود وراثياً مختلفين مظهرياً عندما ينمو كلاهما في درجة حرارة معتدلة، اما عندما ينمو القط السيامي في جو بارد يصبح لون فروته كلها سوداء وفي هذه الحالة يكون القط السيامي الأسود صورة مقلدة او نسخة مظهرية للقط الأسود وراثياً.

الجانب العملي:

النسخة المظهرية هي نسخة او صفة مظهرية اكتسبها الكائن الحي بسبب تغيير الظروف البيئية وهذه الصفة تشابه الصفة المظهرية المسؤول عنها تركيب جيني معين. عند اضافة نترات الفضة $AgNO_3$ الى الوسط الغذائي الذي تتغذى عليه ذبابة الفاكهة *Drosophila* فأنها تسبب في تغير صفة لون الجسم الرمادي الى اللون الأصفر الفاتح. ان عمل نترات الفضة هو تثبيط انزيم التايروسينيز Tyrosinase الذي يحول مادة التايروسين Tyrosine الى الميلانين Melanine.

$$\text{Tyrosine} \xrightarrow{\text{Tyrosinase}} \text{Melanine}$$

ان تثبيط عمل هذا الأنزيم سوف يزيد من مادة التايروسين في الغدد اللعابية لعدم تحولها إلى الميلانين وبالتالي سوف يكتسب لون جسم الحشرة اللون الأصفر المشابة للون الجسم الأصفر التي هي الصفة المتنحية (yy) الناتجة عن طفرة وراثية والواقعة على الكروموسوم الجنسي الأول (X).

طريقة العمل:

16. يتم تضريب زوجين من ذبابة الفاكهة *Drosophila melanogaster* وتنمى على الوسط الغذائي الحاوي على 0.25-0.5غم/لتر من مادة نترات الفضة وتوضع الأنابيب في الحاضنة المخصصة.
17. يتم قتل الآباء بعد اسبوع من تاريخ التضريب.
18. يتم ملاحظة حشرات الجيل الأول والتي يكون لون جسمها اصفراً بسبب وجود نترات الفضة.
19. يتم تضريب زوجين من افراد الجيل الأول وتنمى على الوسط الغذائي الخالي من نترات الفضة.
20. يتم قتل الآباء بعد اسبوع من تاريخ التضريب.
21. يتم ملاحظة حشرات الجيل الثاني والتي يكون لون جسمها رمادياً بسبب ظهور صفة اللون البري بعد زوال العامل البيئي المؤثر والذي هو نترات الفضة $AgNO_3$.

$$\text{Wild Type insects (♂+♀)} \xrightarrow[0.25\text{-}0.5\ g/l]{\text{Media} + AgNO_3} \text{Yellow body (♂+♀)}$$

$$\text{Yellow body (♂+♀)} \xrightarrow{\text{Normal Media}} \text{Wild Type insects (♂+♀)}$$