

الهندسة الوراثية ونقل المورثات

تهدف الهندسة الوراثية إلى نقل و توظيف المورثات من أصل مختلف ضمن خلية أجنبية ، فتتحول إلى خلية هجينية لم تكن موجودة في الطبيعة ، يؤدي هذا النقل إلى حدوث تغيير وراثي عند الخلية المستقبلة .

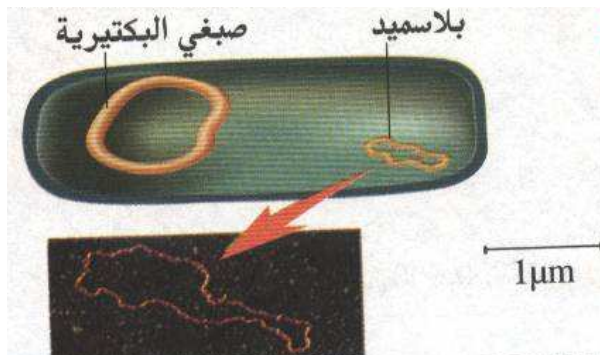
1- مفهوم التغيير الوراثي :

أ- ملاحظة :

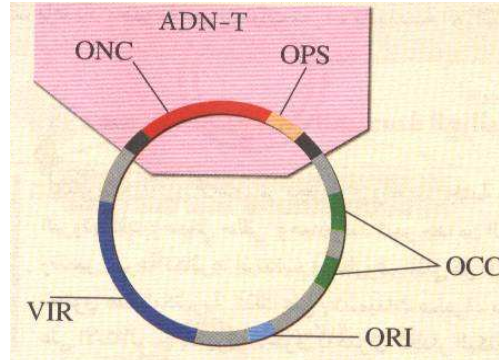


عند بعض الأنواع النباتية المزروعة ، يظهر في مستوى اللقاء بين الساق و الجذر ورما سرطانيا يعرف بجرب السنخ . crown gall

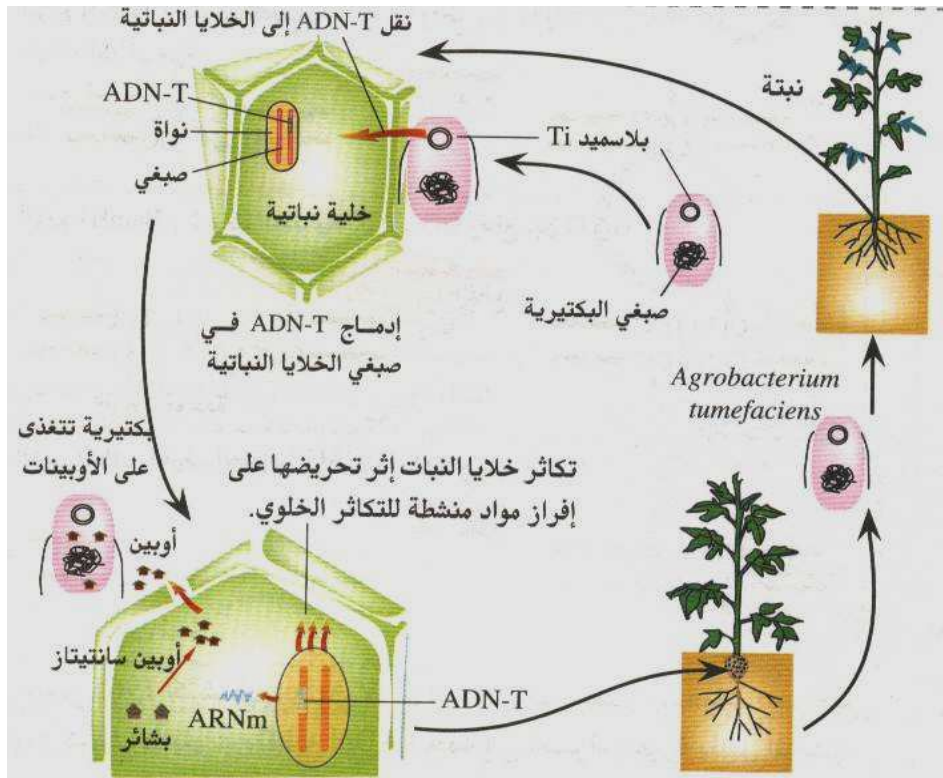
ب- سبب المرض :



يرجع مرض جرب السنخ إلى البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* التي تعيش في التربة، تمتلك هذه البكتيريا بالإضافة إلى الصبغي البكتيري جزيئة ADN مستقلة تعرف بالبلاسميد T₁ أحد أجزائه يمكن أن ينفصل عنه و يحقن في الخلية النباتية عبر الجروح التي تصيبها ، ملاحظة الخلايا النباتية المصابة تظهر أن جزء لبلاسميد المنقول قد اندمج في أحد صبغيات الخلية النباتية ، و بالتالي أصبح جزءا من معلوماتها الوراثية ، يحمل هذا البلاسميد نوعين من المورثات البكتيرية : المورثة Onc و المورثة OPS



داخل الخلية النباتية تجعل المورثة Onc الخلايا النباتية تتكاثر لإعطاء الورم و تتكاثر معها المورثة OPS التي تجعل الخلية النباتية تركب مادة الأوبيينات ، و بما أن الخلية النباتية لا تستعمل الأوبيينات فإنها تتخلص منها بطرحها في التربة ، فتستعملها البكتريا *Agrobacterium tumefaciens* التي تحتاجها .

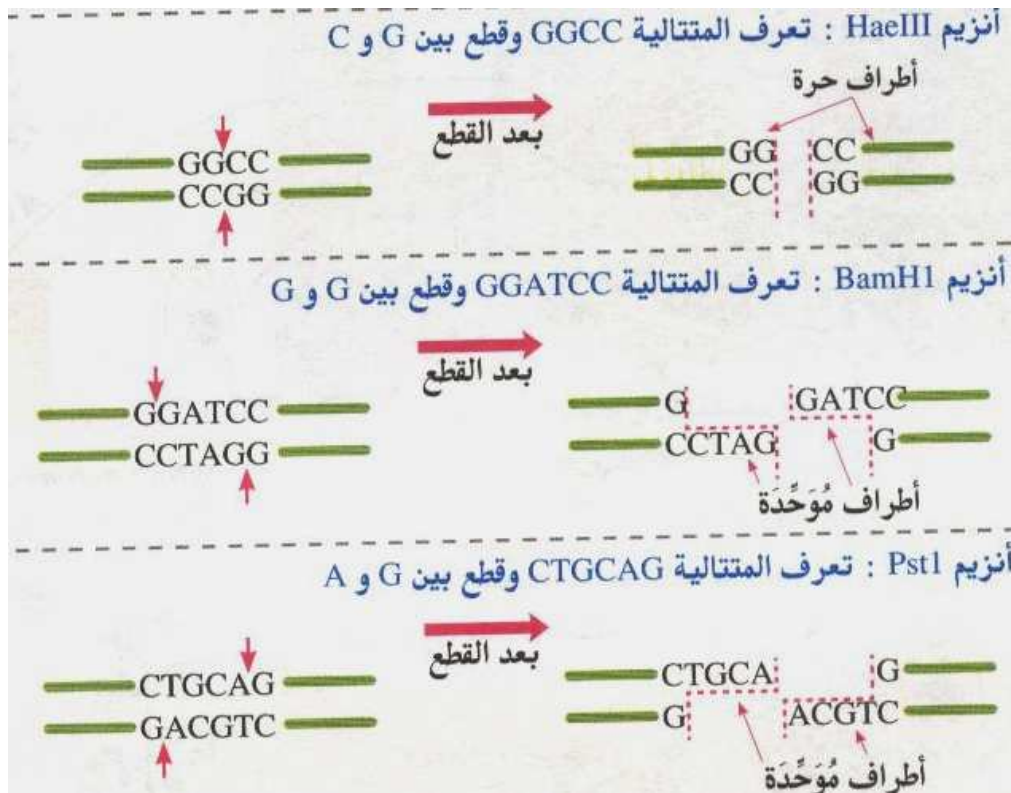


ت-استنتاج :

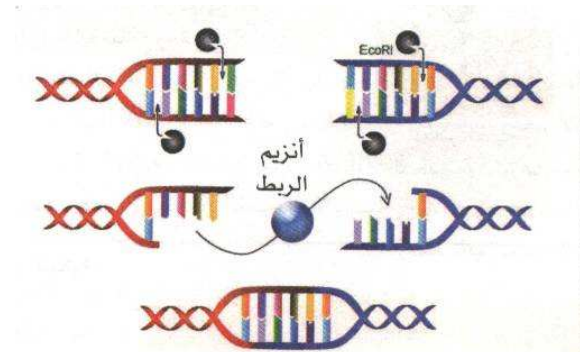
ينتج التغيير الوراثي عن اندماج مورثة أو مورثات غريبة في الذخيرة الوراثية لكائن حي ، فتصبح المورثات المدمجة قادرة على التعبير في الخلية المضيفة .

2- نقل المورثات صناعيا أو الهندسة الوراثية :

- يتم نقل المورثات من كائن إلى آخر عبر سلسلة من المراحل :
- عزل المورثة انطلاقا من ADN أو من ARN_m عن طريق الاستنساخ العكسي
 - إدماجها في البلاسميد الناقل بفضل أنزيمات معينة ، أنزيم الفصل الذي يستعمل لفصل المورثة و لفتح البلاسميد . هذا الأنزيم يقطع ADN عند سلسلة نيكليوتيدية محددة فيظهر في المورثة و في البلاسميد نفس الأطراف المكملة و أنزيم الربط الذي يلحم المورثة في البلاسميد حتى لا تنفصل عنها .



ثم يأتي دور أنزيم الربط الذي يلحم المورثة في البلاسميد حتى لا تنفصل عنها .



يجب أن تتوفر في البلاسميد 3 خصائص :
 قد صغير يمكنه من اختراق غشاء الخلية المستقبلية بسهولة
 التوفر على موقع إدماج سهل و وحيد
 أن يسهل انتقاء الخلية التي استقر عندها ، لذلك يجب أن يتوفر على مورثات
 لمقاومة مضادات حيوية لا توجد عند العائل

- تلميم المورثة عن طريق تكاثر الخلية المستقبلية
- رصد الخلية المتغيرة وراثيا بزرع البكتيريا الهجينية في وسط يحتوى على المضاد الحيوي الذي يحمل البلاسميد المنقول مورثة مقاومته :



دمج المورثة المنقولة وسط مورثة مقاومة المضاد الحيوي A يفقد البكتيريا المتغيرة
 القدرة على مقاومة المضاد الحيوي A ، و نستعمل المضاد B لعزلها .

- تعبير المورثة المنقولة و استغلال المنتج .

3- أمثلة لتطبيق الهندسة الوراثية :

أ- في الميدان الطبي :

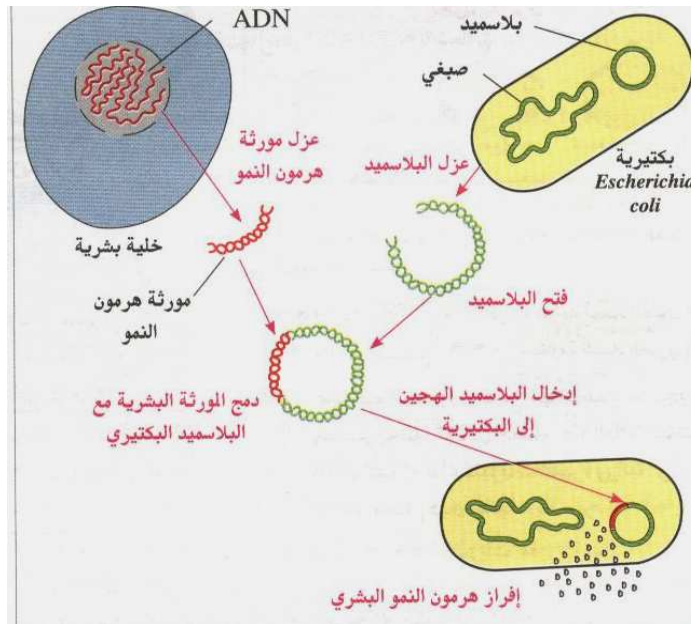


استفاد الميدان الطبي من الهندسة الوراثية لعلاج عدد من الأمراض خاصة تلك المتعلقة بخلل في إنتاج الهرمونات ، كمرض التقزم و داء السكري .

• إنتاج هرمون النمو البشري hGh :

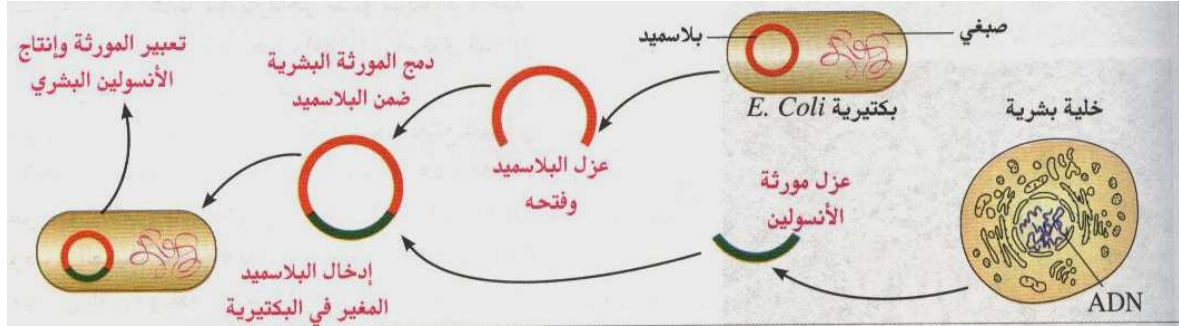
hGh هرمون تفرزه الغدة النخامية ، ينشط تكاثر خلايا الغضروف الداخلي للعظام فيزداد طولها و ينمو الفرد ، كل نقصان في إفرازه يؤدي إلى تأخر النمو و عدم إفرازه يؤدي إلى التقزم ، و هو عبارة عن بروتين مكون من 191 حمض أميني .
مكنت الهندسة الوراثية من استغلال البكتيريا لإنتاج هذا الهرمون بعد نقل مورثة hGh إليها ، و ذلك حسب المراحل التالية :
- القيام بالتغيير الوراثي للبكتيريا و ذلك بنقل مورثة hGh إلى ذخيرتها الوراثية ، يتم الحصول على مورثة hGh انطلاقا من ADN ، ولكي يمكن تعبير هذه المورثة في سيتوبلازم البكتيريا لا بد من أن يضاف إليها بعض المورثات البكتيرية المنظمة كالمورثة الموحدة .
- تعبير المورثة يتم حسب طريقتين :
الحالة الأولى : ينتج hGh ملتحما بجزئية الميثيونين ، ويبقى هذا المركب محبوسا في سيتوبلازم البكتيريا ، و لا يستخلص إلا بعد انحلال البكتيريا .

الحالة الثانية : نجعل البكتيريا تفرزه خارج السيتوبلازم ، و ذلك بإضافة مورثة تحمل إشارة لإفرازه ، و يستخلص الهرمون بوضع البكتيريا في وسط وسط مغرط التوتثر ثم في وسط ناقص التوتثر .



- إنتاج الأنسولين :

هو هرمون تخفيض تحلون الدم المفرز من الخلايا β البنكرياسية ، و يتم ذلك حسب نفس المراحل السابقة بنقل مورثة الأنسولين إلى الذخيرة الوراثية للبكتيريا .



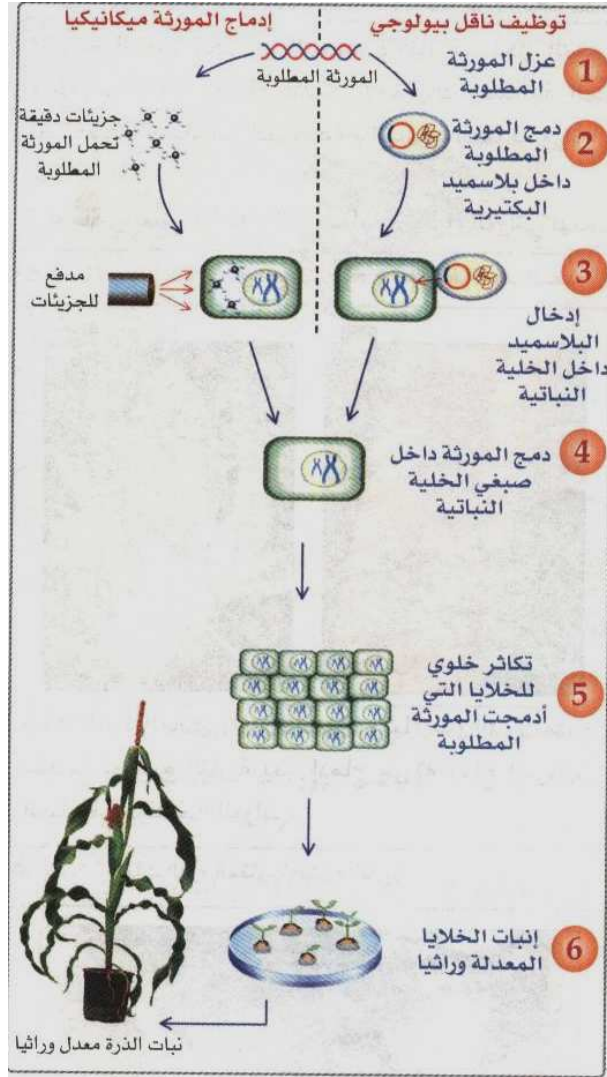
ب- في الميدان الفلاحي :

- مقاومة الحشرات الطفيلية :



تتعرض كثيرا من المزروعات للإتلاف من طرف الحشرات خاصة أسروع فراشة النارية .

فلجأ الباحثون الزراعيون إلى البكتيريا *Bacillus thuringiensis* التي تفرز بروتينا ساما مبيد للحشرات ، فتم تسخير الهندسة الوراثية لنقل مورثة البروتين السام من البكتيريا إلى النبتة لتصبح مغيرة وراثيا قادرة على إنتاج البروتين السام و مقاومة الحشرات الضارة.



• تحسين المردودية الزراعية :



- تسخر الهندسة الوراثية لتحسين المردودية الزراعية من خلال :
- نقل مورثات مقاومة الأمراض و الطفيليات التي تأتي على المحاصيل الزراعية
 - نقل مورثات تثبيت آزوت الهواء الموجودة عند البكتيريا Rhizobium فتكسب النبتة القدرة على إنتاج أملاح النترات فتتحسن إنتاجيتها .
 - نقل مورثات النمو إلى النباتات أو المواشي و الدواجن فتزداد إنتاجيتها و يتضاعف وزنها.

خاصيات بعض أنواع المتعضيات المعدلة وراثيا			
بطاطس	قمح	ذرة	صوجا
- تحمل المبيدات العشبية.	- مقاومة الحشرات الضارة.	- تحمل المبيدات العشبية.	- تحمل المبيدات العشبية.
- مقاومة الأمراض.	- تحمل المبيدات العشبية.	- تغيير في تركيب الزيت والبروتينات.	- تغيير في تركيب الزيت والبروتينات.
- تغيير نسبة النشا.	- مقاومة الأمراض.	- إنتاج جزيئات نوعية (أنزيمات مضادات الأجسام).	- إنتاج جزيئات نوعية (أنزيمات مضادات الأجسام).
	- تغيير نسبة البروتينات.		

منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة . د. محمد القماح

www.svt-assilah.com