

الهندسة الوراثية Genetic Engineering.

هي تغيير أو تعديل يقوم به العلماء في المادة الوراثية (الحامض النووي DNA) للكائنات الحية، وتكون اما بتغيير ترتيب مكونات المادة الوراثية او حذف أجزاء منها او مضاعفتها، او ادخال أجزاء من المادة الوراثية تعود الى كائن حي آخر اليها، بهدف تعديل خصائص الكائن الحي او تحسينها، مثال على ذلك انتاج اطعمة ذات قيمة غذائية اعلى، او انتاج بروتين لعلاج مرض معين، ويسمى الكائن الحي بعد اجراء التعديل على المادة الوراثية كائناً معدلاً وراثياً.

أجريت اول تجربة ناجحة على البكتريا عام 1973 ثم توالى التجارب بعد ذلك على الفئران والنباتات والثدييات وغيرها، وتشمل تطبيقات الهندسة الوراثية الكثير من المجالات منها الزراعة والأبحاث والتكنولوجيا والطب وغيرها من المجالات.

* الحامض النووي DNA :-

لفهم الهندسة الوراثية لا بد من التعرف على الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين حيث يوجد في نواة كل كائن حي تراكيبي خيطية الشكل تسمى كروموسومات والتي بدورها تحمل الجينات الحاوية على رموز تتحكم في انتاج آلاف الأنواع المختلفة من البروتينات التي يتكون منها معظم جسم الكائن الحي، وقد اثبت العلماء ان DNA يحمل كل المعلومات الوراثية التي تحدد صفات الكائن الحي، ويتكون ال DNA من سلسلتين تتلفان على بعضهما بشكل لولبي ويمكن فصلهما ومضاعفتها، وتتكون كل سلسلة من العديد من جزيئات السكر والفوسفات وترتبط السلسلتين اربع قواعد نايتروجينية تترتب بشكل ازواج هي الادينين A وترتبط دائماً بالثايمين T بأواصر هايدروجينية مزدوجة والكوانين G ويرتبط بالسايروسين C بأصرة ثلاثية، ويمكن تصور ان الحروف الأربعة للقواعد النايتروجينية يمكن ترتيبها بطرق مختلفة للحصول على ملايين الكلمات فعلى سبيل المثال :

يتكون جسم الانسان من مئة ترليون خلية وكل خلية فيها بليون ونصف زوج من القواعد الكيميائية التي تترتب بترتيب فريد لا يوجد عند أي انسان اخر، ويشكل تتابع الأزواج الشفرة التي تتحكم في الصفات الوراثية للكائن الحي.

* خطوات اجراء الهندسة الوراثية :-

في علم هندسة الجينات تمكن العلماء من فصل سلسلتي ال DNA وتقطيعها الى قطع صغيرة ونقلها من كائن حي الى اخر. وتتم الهندسة الوراثية باتباع عدة طرق ولكنها في الغالب تتبع الخطوات التالية:

- 1- عزل الحامض النووي من كائن حي يحمل الصفة الوراثية المرغوبة.
- 2- تحديد الجين المرغوب والعمل على مضاعفته للحصول على نسخ عديدة منه.

- 3- اجراء تعديل على الجين ليصبح أكثر ملائمة للكائن الحي المراد تعديله إذا لزم الامر.
- 4- ادخال الجين الى الخلية المقصودة ويتم ذلك باستخدام البكتريا كحامل للجين الجديد.
- 5- حقن البكتريا في الكائن المراد تعديله باستخدام تقنيات مختلفة.
- 6- تكثير الخلايا المعدلة وراثياً بالطرق التقليدية.

* تطبيقات الهندسة الوراثية: -

أ- في مجال الطب وتشمل:

- 1- انتاج اللقاحات ضد بعض أنواع الامراض مثل التهاب الكبد الفايروسي والحمى القلاعية في الحيوانات.
- 2- انتاج هرمون الانسولين البشري من البكتريا حيث كان يعتمد سابقاً على انتاجه من بنكرياس الخنازير والابقار وهي عملية مكلفة ولا تخلو من اضرار جانبية.
- 3- انتاج اللمفوكينات وهي بروتينات تنظم عمل الجهاز المناعي في الانسان ومنها بروتين الانترفيرون ألفا المستخدم في علاج الامراض الفايروسية مثل نزلات البرد والتهاب الكبد.....الخ.
- 4- انتاج السوماتوستاتين: وهو هرمون تفرزه غدة تحت المهاد في المخ ينظم عمل هرمون النمو وسابقا كان يحضر من الجثث البشرية.
- 5- انتاج هرمون إريثروبويتين الذي يحفز انتاج كريات الدم الحمراء في المرضى المصابين بفقر الدم الشديد.
- 6- انتاج مواد تذيب الجلطات الدموية وتمنع انسداد الشرايين للوقاية من النوبات القلبية.
- 7- انتاج اجسام مضادة تحتوي عناصر مشعة او سموم خلوية لعلاج مرضى السرطان.

ب- في مجال الزراعة: -

- 1- زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية.
- 2- زيادة مقاومتها للأمراض والحرارة والرطوبة.
- 3- تقليل حاجة النباتات للأسمدة.
- 4- انتاج محاصيل قادرة على تثبيت نتروجين الجو وبهذا لا تحتاج الى تزويدها بالأسمدة.
- 5- انتاج محاصيل قادرة على انتاج بروتينات سامة للحشرات والديدان كما في الطماطة والتبغ.
- 6- انتاج محاصيل زراعية لا تتأثر بمبيدات الأعشاب الضارة مثل الكلايفوسيت مما يمكن المزارع من رش الحقل بالكلايفوسيت دون ان يتضرر المحصول.
- 7- انتاج عدة أنواع من الكائنات الحية الدقيقة التي تحل محل المواد الكيميائية السامة ويمكن استخدامها للتخلص من الآفات الحشرية والمسببات المرضية.
- 8- تحسين نوعية محتوى البذور من البروتينات وكميته.

الأستاذ الدكتور
معاذ محي محمد شريف العبدلي

9- نقل جين انتاج البروتينات الحيوانية الى النباتات.

10-تحسين قدرة النباتات على البناء الضوئي.

ج - في مجال الصناعة: -

- 1- انتاج كائنات حية معدلة وراثياً يمكنها تحويل سكر السكروز الى سكر الجلوكوز.
- 2- انتاج أسمدة زراعية رخيصة الثمن من الامونيا التي تنتجها البكتريا الزرقاء المعدلة وراثياً.
- 3- انتاج مايكروبات لها القدرة على تحويل السليلوز الى سكر يمكن استخدامه لاحقاً لإنتاج الايثانول.
- 4- مراقبة كفاءة تحلل القمامة والمنتجات النفطية والنفتالين والنفايات الصناعية الأخرى باستخدام بكتريا معدلة وراثياً تنتج ضوءاً يتناسب مع كمية النفايات التي تم تحليلها.
- 5- انتاج الطاقة الحيوية والوقود الحيوي حيث يمكن تحويل هذا الوقود الى كحول او ديزل او نפט او منتجات طاقة أخرى.

الأستاذ الدكتور
معاذ محي محمد شريف العبدلي