

التقانات الاحيائية Biotechnology

ما هي التقانات الاحيائية :-

هي استخدام الكائنات الحية او مشتقاتها لانتاج وتطوير مواد تفيد الانسان وهذه تشمل استخدام التقانات لتطوير مواصفات النباتات والحيوانات المهمة اقتصاديا وتطوير الاحياء الدقيقة لزيادة قيمتها النوعية . باستخدام التقانات الاحيائية يمكن معالجة النقص الغذائي او انتاج الوقود التي ليس لها تأثير على الطبيعة ومعالجة الامراض عن طريق انتاج الادوية والمضادات الحياتية والهرمونات واللقاحات ... الخ وهذا يعني بان التقانات الاحيائية تشمل التقانات ا لقديمية اي عمليات التربية التقليدية والتقانات الحديثة التي تعني ادوات الهندسة الوراثية (Genetic Engineering) فما هي الهندسة الوراثية ؟

الهندسة الوراثية :- هو التغيير او التلاعب بالمحتوى الوراثي للخلية والنواتج من ادخال التقانات الحديثة للبايولوجيا الجزيئية ،وهو العلم الذي يضم مجموعة كبيرة من التقنيات المتطورة التي تحدد صفة معينة والتعرف على الجين المسؤول عنها،ثم عزل هذا الجين ونقله الى كائن آخر قد يكون قريب وراثيا او بعيد عن الكائن الذي اخذ الجين منه،باستخدام مجموعة من التقانات الحديثة،وبذلك نحصل على صفات جديدة في الكائن المنقول اليه الجين. ففي السابق كان تطوير النباتات المهمة اقتصاديا يتم عن طريق عمليات الانتخاب والتربية مثال على ذلك عند تطوير بعض انواع الحنطة يتم التهجين الخلطي لعدة انواع من الحنطة والبحث بين الافراد الناتجة من التلقيح عن الصفات المرغوبة والذي يستغرق عدة سنوات ولكن التقدم في حقل البايولوجيا الجزيئية وفر للعلماء القدرة على نقل الجينات من اي كائن (نبات ،حيوان ،بكتريا ، فيروس) وادخالها الى كائنات اخرى (اي يتم تجاوز حاجز النوع).

كلما كانت الصفة المراد نقلها محكومها بعدة ازواج من الجينات كلما كان التحكم بها والعمل عليها اصعب . أما اذا كانت الصفة يحكمها زوج واحد من الجينات ولتكن في نبات البرتقال فاذا اخذ الجين من التركيب الوراثي باستخدام مقصات وراثية((وهي مواد انزيمية تسمى انزيمات التحديد Restriction enzymes)) ،يتم عزله ثم نقله بأستخدام زواقل معينة قد تكون بلازميد او نوع من الفايروسات "آكلة الجراثيم" أو باستخدام طرق اخرى ، ولنعتبر ان النبات الجديد هو البطاطا فتظهر عليه الصفة الجديدة(تعبير الجين). والكائن الذي يتم تغيير مادته الوراثية يسمى الكائن المحور وراثيا (Genetically Modified Organism) (GMO) : هو الكائن الذي تم تحويل مادته الوراثية (DNA) باستخدام تقانات الهندسة الوراثية.

نبذة تاريخية

1864 م :- اثبت لويس باستور وجود الاحياء المجهرية وبين بان جميع الاحياء تنتج من مثيلاتها من الاحياء (اول فكرة وراثية).

1865 م :- ظهور مندل (ابو الوراثة) وقوانينه الخاصة بالوراثة .

- 1902 م :- استخدم Suttin لأول مرة مصطلح الجين الذي افترضه مندل بان الكروموسومات تحمل الجينات.
- 1915 م :- اثبت Morgan وجود الجينات على الكروموسومات كما تم استخدام مصطلح (Biotechnology).
- 1918 م :- استخدم الالمان الاسيتون الناتج من قبل النباتات لصنع القنابل .
- 1927 م :- وجد Maeller زيادة نسبة التطهير في ذبابة الفاكهة بتعريضها لاشعة X-ray
- 1920-1930 م :- بدأت دراسات تهجين النباتات .
- 1938 م :- تم دراسة الـ DNA والبروتين باستخدام (X-ray (rystallography وتم استخدام مصطلح البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology لأول مرة .
- 1940 م :- قام Avery بعزل الدنا النقي .
- 1943-1953 م :- وصف لينبوس مرض فقر الدم المنجلي بكونه مرض وراثي Molecular disease وتم تعريف الـ DNA كمادة وراثية .
- 1950 م :- وجد Chargaff بان هناك دائما نسبة ثابتة من A/T في الـ DNA للعديد من الكائنات المختلفة.
- 1953 م :- اكتشف Crick و Watson التركيب المزدوج للـ DNA.
- 1956 م :- قام Danger بتحديد تسلسل الاحماض الامينية في بروتين الانسولين .
- 1958 م :- قام Coenberg باكتشاف انزيم الـ DNA Polymerase .
- 1960 م :- تم عزل الـ m RNA .
- 1970 م :- اصبح العالم Norman Borlaug اول مربي نبات حائز على جائزة نوبل لعمله في مجال تربية وتحسين الحنطة .
- 1973 م :- اكتشف Cohen و Boyer الهندسة الوراثية او ما يسمى Recombinant DNA technology معتبرين اياها ولادة للتقانات الاحيائية الحديثة .
- 1978 م :- تم استخدام تقانات الهندسة الوراثية لانتاج هرمون الانسولين للانسان في بكتريا E-Coli ولأول مرة.
- 1982 م :- اول انتاج للهندسة الوراثية (هرمون الانسولين) نزل للسوق في الولايات المتحدة .
- 1983 م :- تم الحصول على نبات محور وراثيا لانتاج الانسولين .
- 1985 م :- امكانية ايجاد انواع نباتية جديدة (مبدا اختراع للنباتات) .
- 1986 م :- تم زراعة اول حقل لنباتات محورة وراثيا مقاومة للحشرات والفيروسات والبكتريا .
- 1990 م :- انتاج اول غذاء محور وراثيا (بالتقانات الاحيائية) انزيم لانتاج الجبن في الولايات المتحدة وخميرة الخبز في بريطانيا .
- 1992 م :- قررت المنظمات الدولية بان الاغذية المحورة وراثيا يجب ان تخضع للتنظيم في السوق .
- 1996 م :- بدا الانتاج التجاري لمحاصيل النقاة الاحيائية وهي البطاطا والذرة .
- 1997 م :- ولادة النعجة دولي كما بلغ عدد الاراضي المزروعة بالنباتات المتحولة وراثيا (3) مليون ايكرا (مصدر الجينات من انواع مختلفة وقسم منها مصنعة denovo) .

2000 م :- تمت المصادقة على زراعة النباتات المتحورة وراثيا كالقطن وفول الصويا وقصب السكر وكذلك الانواع المقاومة للحشرات والفيروسات كالذرة والقطن والبطاطا والقرع والطماطة في الولايات المتحدة .

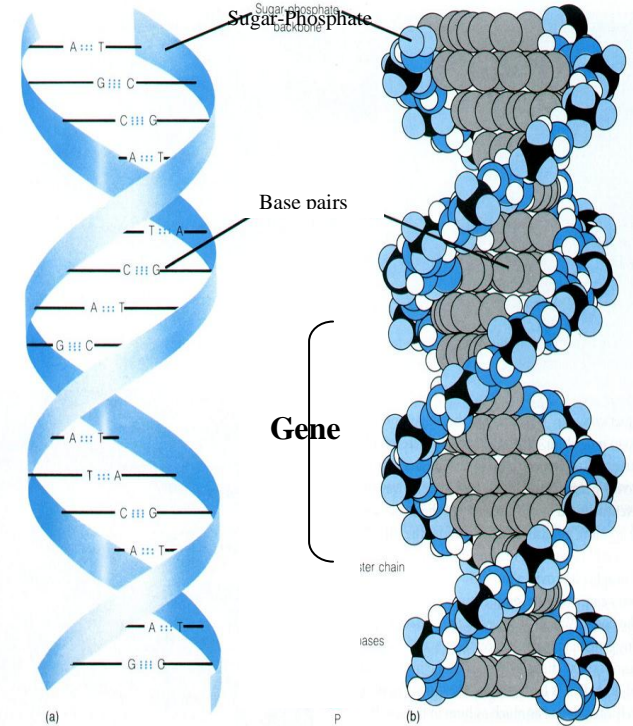
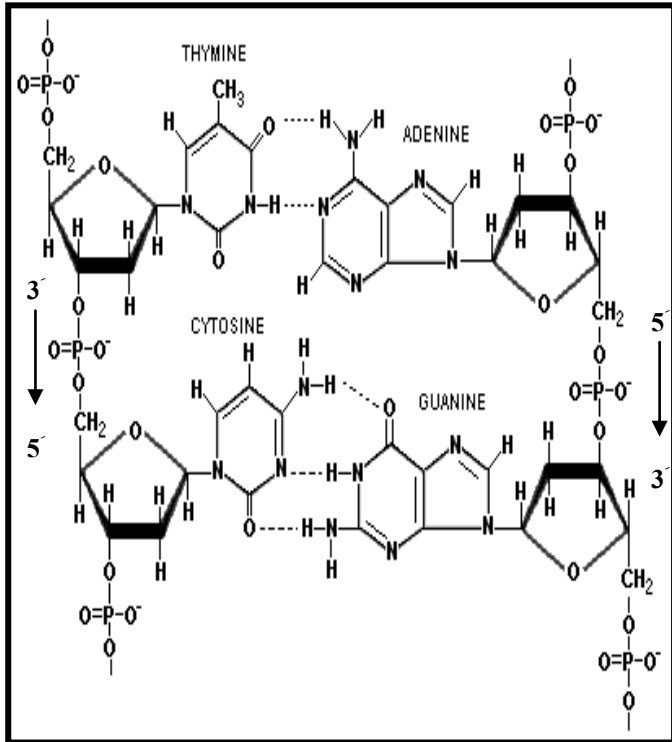
2001 م :- تم انتاج الرز الذهبي (Golden rice) والذي ممكن ان يساعد في منع الملايين من حالات العمى والموت المتسبب من نقص فيتامين A والحديد ... لازال يخضع للاختبارات .

2003 م :- تم التوصل الى الخريطة الكاملة لجينات الجسم البشري أي التركيبي ب النيوكليوتيدي لكامل الجسم وبالتالي يمكن استخدام ذلك طبيا حيث يتم استأصال جينات الصفات المرضية او جراء تغيرات على صفات الانسان.

نظرة وراثية في الخلية

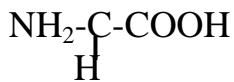
لو امعنا النظر (باستخدام المجهر بالطبع) الى داخل الخلية وبتحليل مكوناتها نجد ان كل مكونات الخلية تتكون من ستة عناصر كيميائية وهي الكربون والهيدروجين والا لئسجين والنتروجين والفسفور والكبريت ... وفي داخل الخلية تتحد هذه المكونات مع بعضها لتكوين جزيئات مهمة (Molecules) ومنها الماء (H₂O) ومجموعة الفوسفات (PO₄) والسكريات مثل الكلوكوز (C₆H₁₂O₆) .. ولكن اغلب انواع الجزيئات داخل الخلية توجد على هيئة جزيئات اكبر يتكون من الجزيئات الصغيرة اعلاه تدعى Macromolecule وهذه الجزيئات تشمل البولي سكاريد (polysaccharides) مثل النشا والسليولوز والدهون (Lipids) والتي تدخل في تركيب جدران الخلايا في البكتريا ودهون ال حيوانات والزيوت النباتية والجزيئات الاكثر تعقيدا والاكثر اهمية في الوراثة هي الاحماض النووية (Nucleic acid) والبروتينات (Proteins) وان وحدة بناء الاحماض النووية هي النيوكليوتيدات (Nucleotides) والذي يتكون بدوره من سكر وفوسفات وقاعدة نتروجينية . وهذه ترتبط معا لتكوين تتابع من القواعد النتروجينية يتم به تعريف الحامض النووي وان السكر الموجود في الاحماض النووية يكون على نوعين الرايبوز والذي اوكسي رايبوز وان الاحماض النووية التي تحتوي على الرايبوز يطلق عليها Ribonucleic acids ويرمز لها بالـ RNA اما التي تحوي على سكر الدي اوكسي رايبوز فيطلق عليها Deoxyribinucleic acids او الـ DNA .. وهي الاله في الوراثة وقد وجد بان الـ DNA تتكون من اربعة قواعد وهي الالدين (A) والكوانين (G) والثايمين (T) والساييتوسين (C) .

وجد chargaff بان عدد قواعد الالدين تساوي عدد قواعد الثايمين وعدد الكوانين تساوي الساييتوسين بدون ان يعرف السبب وذلك في جزيئة الـ DNA ، وفي عام 1952 توصل Crick مع Watson بان A يرتبط مع T وان G يرتبط مع C باصرتين هيدروجينيتين في الاولى وثلاثة اواصر في الثانية . وان اتجاه شريطي الـ DNA متعاكس ويذكر بان القاعدة النايتروجينية اليوراسيل (U) تأخذ محل الثايمين في الحامض النووي الـ RNA مع وجود القواعد الاخرى الالدين والساييتوسين والكوانين . ان تتابع معين من النيوكليوتيدات والموجودة ضمن الكروموسوم يطلق عليها تسمية الجين Gene والتي تمثل الوحدة الوراثة في الكائنات الحية والتي من خلالها يتحدد تتابع الاحماض الامينية في جزيئة البروتين الناتجة عن ترجمتها . والشكل التالي يوضح تركيب الـ DNA:



* يتواجد الـ DNA في عدة مناطق من الخلية هي النواة والميتوكوندريا والبلاستيدات بالنسبة للخلايا النباتية.

* الجزيئات الأخرى الأكثر تعقيدا هي البروتينات والتي ببساطة تتكون من وحدات اصغر هي الاحماض الامينية (Amino Acids) اذ يتكون كل بروتين من سلسلة من الاحماض الامينية ترتبط معا بأواصر تختلف اعدادها وانواعها حسب نوع البروتين، وأن التركيب الاساسي للأحماض الامينية هي:



علما بان عدد الاحماض الامينية هي 20 وهي :-

الكلايسين ، الالانين ، فالين ، ليوسين ، ايسوليوسين ، سيرين ، ثريونين ، اسبارتك اسد ، كلوتامك اسد ، لايسين ، ارجينين ، اسبارجين ، كلوتامين ، سستين ، ميثونين ، فلل الانين ، تايروسين ، تربتوفان ، هستدين ، برولين .
وكل بروتين يتكون من عدد وتتابع ثابت من الاحماض الامينية ، وان البروتين تشكل جزيئات مهمة في الخلية الحية ومنها **الانزيمات Enzymes** (وهي بروتينات تقوم بتحليل او ربط الجزيئات المختلفة بدون ان يتغير تركيبها من التفاعل) وان هذه الانزيمات مهمة لانها تقوم بكل التفاعلات الكيميائية داخل الخلية ، كل انزيم مسؤول عن تفاعل معين فالانزيمات الموجودة في النبات تقوم بتحويل المواد الممتصة من قبل الجذور الى مواد تدخل في تركيب النبات وثماره وعندما يتغذى الانسان على هذه الثمار تقوم الانزيمات الموجودة في المعدة بهضم تلك الثمار الى مواد تدخل في تركيب الجسم، وهكذا فكل كائن حي له مجموعة انزيمات خاصة به تقوم بجميع فعاليته الحيوية .
* الكروموسومات: هي اجسام مكونة من الـ DNA والبروتينات وهي تشكل الشبكة الكروماتينية . يتكون الكروموسوم بشكل عام من جزئين :

*الاول:الجزء الكبير ويشكل 90% من جسم الكروموسوم وهو مكون من مادتين أساسيتين هما : DNA ونسبته 45%...وبروتين ونسبته 55% وهو من النوع المعقد(هستونات).

*الثاني: الجزء الصغير ويشكل 10%. ويتكون من (DNA ونسبته 1.5%.... وRNA نسبته 14-7%.... وبروتين نسبته 80%)