## عالم الهندسة الوراثية وعوامل كثيرة ساهمت فى إنجاز التطبيقات المتعددة على الكائنات الحية

**تمهيد:**

يمكننا القول بأن طور الهندسة الوراثية يمثل عصراً جديداً تم ميلاده، نطلق عليه «عصر البيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية» عصر نجد فيه الهندسة الوراثية وقد فتحت المجال لظهور إمكانات علمية هائلة، وأحدثت طفرة كبيرة فى التكنولوچيا الحيوية القائمة على التعامل مع الكائنات الحية ونظمها الخلوية والكيميائية المختلفة بعدما أمكن للباحثين التدخل فى المحتوى الچنومى للكائنات، وعزل الچينات سواء من الحيوان أو النبات أو الإنسان ومن الكائنات بسيطة التركيب بل ومن بقاياها والقيام بتحديد وظيفة هذه الچينات ومعرفة تتابعاتها، وكيف تعمل بدقة مُدهشة والتدخل فى تكوينها ونقلها من كائن لآخر. إما لإكساب الكائن الحى صفة جديدة أو لإزالة صفة. مما أدى إلى إحداث التنويع فى أشكال الكائنات الحية وظهور أشكال جديدة؛ غالبًا ليُستفاد منها؛ وترتب على ذلك أن أصبح لدينا تطبيقات متعددة للبيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية فى مجالات:- {الكائنات بسيطة التركيب، والحيوان والنبات}

وستكون «عزيزنا القارئ» هذه التطبيقات هى محور ثلاثة كتب من «كتب السلسلة» إن شاء الله تعالى... ونذكر منها هنا على سبيل المثال:

**١- تطبيقات البيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية للاستفادة من الكائنات بسيطة التركيب:**

أمكن من خلال هندسة الكائنات بسيطة التركيب وحسن تطويعها؛ أن يُستفاد منها فى مجالات متعددة مثل:

١- فى العلاج الچينى gene therapy فهناك جهود مبذولة لاستخدام أنواع معينة من الفيروسات (وفق شروط خاصة) لتعمل كناقلات تُستخدم لإيلاج الچينات العلاجية فى خلايا الجسم ... مثل علاج شخص يعانى من التليف الكيسى، بهدف دفع خلاياه الجسدية إلى إنتاج بروتين يُلطف الحشرجة والتهاب الرئة، والاحتمال

القائم أنه فى ظل استعمال فيروسات مثل الإنفلونزا .. والهربس .. أن تهاجم الخلايا التناسلية للمريض.. فيظل العلاج مستمراً (جانب إيجابى) أى يُنتج نفس البروتين فى خلايا المريض التناسلية (والتى يُفترض أيضًا أن بها نفس النقص فى البروتين) وتكون النتيجة المأمولة ألا يولد نسل الشخص المُعالج (علاج چينى) وبه مرض التليف الكيسى.. ورغم هذا الاحتمال الواقعى فهناك وجه آخر مخيف يسعى الباحثون لتلافيه ولأخذ كافة الاحتياطات لعدم حدوثه (أن يؤثر الفيروس سلبيًا على العلاج فتسوء حالة المريض). والمتوقع هو أن يصبح العلاج الچينى للخلايا الجسدية طبًا معيارياً فى القرن الحادى والعشرين.

ومنذ فترة كانت هناك محاولات لتحوير نوع من الفيروسات النباتية ليحمل على غطائه البروتينى أجزاء مغلفة من بروتين فيروس الإيدز وحقنه فى جسم فأر، ونجحت التجربة معملياً، واستطاع جسم الفأر تكوين جسم مضاد يستطيع تثبيط وتحييد فيروس الإيدز .. مما يبشر بالأمل عند الانتقال لعلاج البشر.

٢ـ أيضًا هناك تطبيقات أخرى يستفاد فيها من الكائنات بسيطة التركيب فى الطب والصيدلة مثل إنتاج الفاكسينات وبروتينات علاجية.

٣ـ فى مجال تنقية البيئة من الملوثات المختلفة، وفى التعدين البيولوچى وفى إنتاج الطاقة... بل وفى حثها على إنتاج بروتينات تصلح كغذاء.. وسيكون لنا لقاء آخر مع مزيد من التطبيقات.

### ٢ـ تطبيقات البيوتكنولوجيا والهندسة الوراثية فى مجال الحيوان:

وهى تطبيقات متعددة لإنتاج حيوانات مهندسة وراثيًا تخدم فى أغراض عديدة مثل التجارب العلمية والطبية، وفى العلاج لإنتاج بروتينات بشرية علاجية سواء فى ألبان إناث الحيوانات المهندسة وراثيًا أو بأشكال أخرى لعلاج أمراض عديدة مثل الهيموفيليا وتجلط الدم، ولإنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة لعلاج الأورام وغيرها.. وفى إنتاج حيوانات مهندسة وراثيًا بهدف عمليات نقل وزراعة الأعضاء.. إضافةً لأغراض أخرى عديدة.

**٣ـ أيضًا هناك تطبيقات البيوتكنولوجيا والهندسة الوراثية فى مجال النبات:**

تم إنجاز العديد من التطبيقات لإنتاج نباتات مُهندسة وراثيًا تخدم فى أغراض عديدة مثل: فى مجال العلاج وإنتاج لقاحات وأمصال مختلفة ولعلاج أمراض متعددة.. أيضًا لإنتاج نباتات تصلح للتخلص من ملوثات البيئة، وأخرى لتقاوم الجفاف والملوحة والصقيع وبخاصة محاصيل هامة «كالقمح والأرز»، وإنتاج نباتات مقاومة للأمراض والحشرات والحشائش. أو لإنتاج نباتات يتم رفع قيمتها الغذائية والتسويقية عن طريق تحوير مادتها الوراثية وخصائصها التصنيعية ولأغراض عديدة أخرى.

ـ ونذكر من الإنجازات المتعددة التى لا نستطيع حصرها فى كتابنا، التطبيقات التالية:

١ـ إدخال الجينات المسئولة عن إنتاج بروتينات تولد الضوء إلى نبات مهندس وراثيًا ومنها نبات الموز، ونبات البطاطس الذى يتمكن من إنتاج بروتين يسمى «إنتيروتوكسين» وهى المادة التى تسبب الإسهال فى الحالات المتسبب فيها نشاط نوع من البكتيريا وتم إنتاج البروتين وإطعام الفئران من هذه البطاطس المهندسة وراثيًا فتم تخليق أجسام مضادة للإنتيروتوكسين والمشكلة هى أن يتناول الأطفال هذه البطاطس نيئة.

٢ـ هناك تجارب تبشر بالخير فى إنتاج طماطم معدلة وراثيًا تحتوى على مواد مضادة لفيروس مرض السعار (الكلب) وتم تجربتها بنجاح على بعض أنواع الدببة.

٣ـ وهناك تجارب ناجحة لهندسة نبات التبغ وراثيًا لإنتاج بروتين سطحى لفيروس التهاب الكبد الوبائى من النوع {HBV} وباستخلاصه من النبات تم حقنه فى فئران التجارب. تم ملاحظة استجابة جهازه المناعى بتكوين أجسام مضادة لمهاجمة الفيروس وقتله.

٤ـ أيضًا كانت فى عام ١٩٩٥م، ١٩٩٦م، جهود عديدة لإنتاج نبات فول الصويا مهندس وراثيًا لإنتاج جسم مضاد يسمى "BR96" ومن الاختبارات القَبْل

سريرية ظهرت مقدرته فى العمل كحمال Vehicle يسهل توجيه أحد العقاقير الكيميائية الهامة إلى أورام الثدى والقولون والمبيض والرئة. وهناك مساحات شاسعة يتم بها زراعة هذا النوع من فول الصويا المهندس وراثيًا لإنتاج هذا الجسم المضاد. وهو يسمى «بالصناعة الخضراء» ويرى الباحثون فى مجال هندسة النبات أن زراعة النبات المعدل وراثيًا أيسر وأرخص من استزراع البكتيريا أو الخميرة.

ولقد تمكن الباحثون من إنجاز هذه التطبيقات العديدة بالاستعانة بالعديد من الأدوات والعوامل ... سواء أكانت:

١ـ **مكونات بالخلية:** تم اكتشافها والاستفادة منها مثل إنزيمات التحديد والوصل وأنزيمات البلمرة.

٢ـ **وسائل لكلونة المادة الوراثية:** مثل استخدام البلازميد والفاجات ثم استخدام تفاعل الـ PRC بعد ابتكاره.

٣ـ **أو طرق مختلفة:**

يتم ابتكارها لنقل المادة الوراثية للمحتوى الجينومى للكائن مثل: الحقن المجهرى، ومسدس الجينات... إلخ

أيضًا تم الاستفادة من تكنولوجيا الدنا المطعَّم فى كشف النقاب عن بعض المشاكل التى تؤرق الباحثين خلال أبحاثهم لمعرفة كيفية حدوث التنامى والتمايز وكشف جينات الكائنات الحية والتعرف على وظائفها وكيفية عمل الجينات الوراثية والشفرة الوراثية وكيفية انتقال الصفات الوراثية والتوصل لإنتاج الدنا المكمل صناعيًا ومعرفة منطقة ما كان «يسمى بدنا اللغو» والاستفادة منها فى مجال البصمات الوراثية..

ومع بعض هذه العوامل البارزة والمؤثرة فى الدخول لعالم الهندسة الوراثية نلتقى فى الجولات التالية .. فمعنا...