***الجمهورية العربية السورية***

***وزارة التربية والتعليم***

***المركز الوطني للمتميزين***

***حلقة بحث بعنوان:***

***نعمة أم نقمة؟***

***تقديم الطالبة: أليسار الحائك علي***

***بإشراف المدرسة: فاديا علي***

للعام الدراسي: 2015-2016

# مخطط البحث:

* **المقدمة**
* **الفصل الأول:** ***: تاريخ التهجين، الهندسة الوراثية، وهدف العلماء من التعديل الوراثي:***
* لمحة تاريخية عن التهجين
* هدف العلماء
* الهندسة الوراثية
* **الفصل الثاني: *بعض تطبيقات الهندسة الوراثية و التقانات الحيوية:***
* مستحضرات التجميل الحيوية
* الغذاء
* مبيدات الأعشاب والمقاومة
* هرمون النمو البشري
* مقاومة الآفات في النباتات
* تطوير السلالة
* **الفصل الثالث: *تطبيقات حية للتعديل الوراثي:***
* **الفصل الرابع:** ***الهندسة الوراثية في بعض الدول العالمية:***
* **الفصل الخامس:** ***الهندسة الوراثية بين القبول والرفض:***
* **النتائج والمقترحات**
* **الخاتمة**
* **الفهرس**

*المقدمة****:***

**شهدت الحضارة الإنسانية تطور تقني مذهل في العصر الحديث مما أحدث تطورا جوهريا في الحياة البشرية، فبالأمس كانت تقنية الذرة والاتصالات والفضاء وتقنية المعلومات والذكاء الاصطناعي مرورا بتقنية النهضة الزراعية الخضراء التي نتج عنها اختراع الآلات الزراعية المتنوعة وإنتاج البذور المحسنة مما أدى إلى زيادة كبيرة في كمية المحصول وتحسين جودته، واليوم نعيش تقنية التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية التي أدت إلى التعرف على أسرار الكائن الحي عن طريق فك ومعرفة رموز الشفرة الوراثية ونقل المورثات(الجينات) من كائن حي لآخر، ويعتبر الإنتاج النباتي من أهم المجالات التي لعبت فيها التقنية الحيوية والهندسة الوراثية دورا بارزا بغرض تحسينه كمّا ونوعا وبأقلّ تكلفة ممكنة وذلك لتغطية الحاجة الملحة للغذاء في ظل الزيادة المطردة لسكان العالم، ومن المتوقع أن يشهد القرن الحادي والعشرين أحداثا عديدة منها انتقال الشركات الطبية من المدينة إلى المزرعة حيث سخرت التكنولوجيا الحيوية من أجل تحوير بعض المحاصيل الحقلية الهامة، مثل الذرة الشامية وفول الصويا والقطن والطماطم والأرز والبطاطس وغيرها لإنتاج العقاقير الدوائية والمضادات الحيوية واللقاحات والأنسولين الناتجة من حبوب المحاصيل، بالإضافة إلى إضافة خصائص جديدة مرغوبة كمقاومة الآفات والأمراض والمبيدات، أو تعديل صفات الثمار لتصبح أكثر جودة وقدرة على تحمل عمليات النقل والتخزين وتغيير خصائص الأغذية المنتجة من المحاصيل المعدلة وراثيا مقارنة بالأغذية المنتجة الطرق التقليدية.**

لكن هل تقنية التعديل الوراثي تعتبر حلّاً أمثلاً لكافة الناس؟

وهل تعتبر هذه التقنية من النعم أم النقم على البشرية في الحاضر أو المستقبل؟

وإن كانت فما هي فوائدها وأضرارها على الكائنات الحية بشكل خاص وعلى البيئة بشكل عام؟

وما هي أهداف الشركات العالمية من وراء الاهتمام والتمويل لتقنية التعديل الوراثي؟

# *الفصل الأول:* *تاريخ التهجين، الهندسة الوراثية، وهدف العلماء من التعديل الوراثي:*

* ***لمحة تاريخية عن التهجين:***

ترجع أولى محاولات تفسير نشوء الأفراد إلى الإغريق في القرن الخامس قبل الميلاد حيث قدموا نظرية الأبخرة ومنهم فيثاغورث معتقدين أن هذه الأبخرة تتجمع من كامل أعضاء الكائن الحي لتتحد معطية الفرد الجديد.

في عام 1760 حصل Kolreuter على أول هجين بين نوعين من التبغ، وفي عام 1835 وصف Von Mohl الانقسام الخلوي، كما قدم Waldyer لأول مرة مصطلح الصبغي Chromosom عام1888،

أما قوانين التوريث الرئيسة فقد اكتشفها الباحث التشيكوسلوفاكي Gregor Mendel عام 1866 حيث عمل في حديقة الدير بمدينة برون على نبات البازلاء وأطلق على نتائجه اسم تجارب حوا الهجونات النباتية .**[[1]](#footnote-1)**

ويشكل عام 1900 التاريخ الحقيقي لميلاد علم الوراثة حيث قام ثلاثة علماء بإعادة ترميم قوانين مندل بعد موته وهكذا أثبتوا ظاهرة الانفصال أو الافتراق كل في بلده وبان واحد على نبات الخشخاش من هولندا ونبات الذرة من ألمانيا ونبات البازلاء من النمسا انطلاقا من هذه المرحلة أصبح معروف لدى الجميع مدى أهمية تجارب مندل وقوانينه لا سيما في مجال توضيح دورها بفك رموز التوريث وأسراره ونتيجة لذلك فقد اهتم الكثير من البيولوجيين في التعرف على علم الوراثة على النبات والحيوان وقد قام العلماء بالكثير من الاكتشافات في هذا المجال ...

لقد حصل ازدهار ملموس للعلوم الوراثية في منتصف القرن العشرين وذلك لارتباطها مع مختلف العلوم الحيوية الأخرى مثل التصنيف والبيئة وعلم الوظائف.

العلوم الوراثية مرت منذ ميلادها وحتى أواخر القرن العشرين بثلاث مراحل رئيسة وهي:

* ارتبطت بإعادة ترميم قوانين مندل وتفسير آلية انتقال المادة الوراثية وفيها تأسست طرق التحليل الوراثي المدعمة بالتجارب التهجينية .
* ارتبطت بتوضيح الأسس المادية للتوريث وهي الصبغيات –­­­­­­­حوامل المورثات وطرق تحركاتها وتوزعها خلال الانقسامين الخيطي والمنصف.
* بدأت باكتشاف بنية الدنا وتحديد عمل المورثة ونسخ واستنساخ الدنا وتهجين الخلايا الجسمية وغيرها.
* والعشرين سنة الأخيرة من 1987 حتى 2007 تشكل المرحلة الرابعة من ازدهار علم الوراثة حيث تقدمت الانجازات الوراثية بسرعة وبشكل مذهل واتجه العالم لمتابعة الأخبار الوراثية ومنها: التركيب الصناعي للمورثة، الاستنساخ، استخدام التقانات الحيوية في مجال تحوير الأغذية، بنوك المورثات، البصمة الوراثية.[[2]](#footnote-2)

***الهندسة الوراثية:***

هو مصطلح عام للتعامل الموجه مع المورثات،وعادة هو مرادف للتعديل الوراثي،

تنقسم الهندسة الوراثية إلى عدة فئات مختلفة اعتمادا على موضوع الدراسة:

* البكتيريا والخمائر:حيث توضع المورثات في الكائنات الدقيقة لجعلها قادرة على إنتاج ما نريد كبروتين الغذاء.
* الحيوانات: ويتم إنتاج هذه الحيوانات باستعمال تقنيات التلقيح لإنتاج حيوانات تمرر تعديلها الوراثي إلى أنسالها.
* النباتات: هنا يتم استخدام تقانات استنساخ النبات وتنمية النبات من خلايا نباتية معزولة.
* البشر: مع أنه بالإمكان نظريا تطبيق طرائق الهندسة الوراثية المستعملة مع الفئران والأبقار على البشر إلا أ،ه لم يتم تطبيقها لأسباب أدبية أو نتيجة القلق والذعر من تطبيقها على البشر.**[[3]](#footnote-3)**

***هدف العلماء:***

إن أساس تطور المنتجات المحورة وراثيّاً هو المردود الاقتصادي العالي، وهو المبرر الأول، وإلّا كيف يمكن تفسير اهتمام الشركات العالمية الكبرى بهذا الفرع الاقتصادي المهم الذي لا تزال تستثمر فيه أموالاً خيالية، وبعضها لا يكتفي بإنتاج أصناف محوّرة وراثيّاً بل وينتج المبيد الحشري الذي من أجله وجدت، فيصبح ربح الشركات ربحين، إذاً الهدف الوحيد للشركات هو المنفعة الاقتصادية.

بعض الباحثين اللاهثين وراء الثراء الفاحش متناسين الأهداف النبيلة المرجوة من الاكتشافات العلمية ألا وهي الوصول إلى الحقيقة العلمية الصادقة إن أكثر ما يخشاه العلماء الحقيقيون والمفكرون الشرفاء هو عدم الوصول إلى مرحلة تحقيق الأمن الغذائي للشعوب التي تنظر إلى مستقبل زاهر ينعم بالعيش تحت مظلة علمية أخلاقية ونظيفة لا سيما في هذا المجال الخطير من العلوم الوراثية الذي يشكل سلاح ذا حدين ولا نعلم ما بباطنه وهذا الشعار هو استخدام التقانات الحيوية بطرق التلاعب بالمورثات لتحسين الأنواع وإنتاج الأدوية والأغذية المحورة وراثيا.[[4]](#footnote-4)

*الفصل الثاني:* *بعض تطبيقات الهندسة الوراثية و التقانات الحيوية:*

***مستحضرات التجميل الحيوية:***

هو مصطلح للدلالة على مستحضرات التجميل التي تدخل في تركيبها مكونات نتجت عن تقانة حيوية أو فعالية تعتمد على معرفة حيوية (بدلا من الخبرة التجريبية والخدع التسويقية لصناعة مستحضرات التجميل).

تقسم مستحضرات التجميل الحيوية إلى ثلاثة أقسام: المواد الحيوية ومكونات أساسها حيوي ومنتجات محدودة الاستعمال الطبي والتي تضم المنتجات المخففة للتحسس،

أما المواد الحيوية فتشمل الكولاجين ونواتج انحلاله وهي مجموعة كبيرة من الدهون المرطبة، وهناك مواد تمنع جفاف الجلد وتجعده مثل حمض الهيالورونيك،

وتشمل المكونات الحيوية منتجات طبيعية أي تصنعها كائنات حية وليست مصنوعة كيميائيا، إلا أن تأثيراتها الحقيقية تظل موضع شك بين بعض الخبراء.[[5]](#footnote-5)

***الغذاء:***

يمكن استعمال التقانة الحيوية لتحسين الأطعمة الموجودة أو استحداث أطعمة جديدة فمثلا تم استخدامها لإزالة سكر الحليب (لاكتوز) من الحليب لمساعدة الأشخاص الذين لا يتحملون سكر الحليب، ويتم أيضا استخدام جملة من العلوم و التقانات في جميع أنحاء العالم لمراقبة جودة الطعام وتحسينها، ومن وسائل تحسين الأطعمة ما يلي:

* النباتات المهندسة وراثيا: أكثر النباتات شهرة هي طماطم Flavr Savr الذي تم تعديله وراثيا لجعله مقاوم للأمراض والآفات الزراعية .
* كيماويات الغذاء: تنتج أنواع كثيرة من مكونات الغذاء الكيميائية كالفيتامينات والدهون والشحوم المحورة، مثال بروتين Quorn، هو بروتين من إنتاج فطري يصنعه

فطر Fusarium Graminearum بالتخمر، يكتسب البروتين مظهر اللحم بعد معالجته وإضافة النكهة المستخلصة من كيماويات النكهة المخلقة، والنتيجة هي منتج بطعم يفوق طعم بعض منتجات اللحوم الحقيقية.**[[6]](#footnote-6)**

***مبيدات الأعشاب والمقاومة:***

إن أحد الأهداف الأولى للهندسة الوراثية المستعملة في النباتات هو جعلها تقاوم مبيدات الأعشاب الضارة، فعندما يرش مبيد واسع الطيف في حقل مزروع بمحاصيل مقاومة فإنه سوف يقضي على جميع النباتات ما عدا المحصول موفرا بذلك طريقة فعالة لمقاومة الأعشاب الضارة دون الحاجة إلى تطوير مبيدات أعشاب متخصصة لكل نوع من الأعشاب.**[[7]](#footnote-7)**

***هرمون النمو البشري:***

هو أحد البروتينات الأولى التي صنعت بالهندسة الوراثية وحصلت على الموافقة لاستعماله عقارا وقد باعت منه شركة Genentech في سنة 1990 ما قيمته 150 مليون دولار أمريكي، وهو يزيد معدل النمو ويحفز الجسم على زيادة كتلة العضلات، وبعد سن الثلاثين يقل إنتاج هرمون النمو في الإنسان لذلك فإن حقنه بعد هذا العمر يتسبب بنمو العضلات وتقليل الدهون، تقترح الأبحاث الحديثة بأن هرمون النمو البشري يقللن أو حتى من الممكن أن يعكس انخفاض كتلة العضلات الذي يحدث أثناء التشيخ ageing، ويحسن أيضا مرونة الجلد ولذلك فإن من الممكن أن يكون دواء ضد الشيخوخة، لكن التجارب الأخيرة وجدت أنّ التأثيرات غير مشجعة وقد تكون له تأثيرات ضارة، وإنه من شبه المؤكد أن تكون لهذا الدواء بعض التأثيرات الجانبية، وسواء كانت هذه التأثيرات الجانبية ضئيلة أو تهدد الحياة؛ يبقى الأمر يستح الانتظار، المجال الآخر لاستعمال هرمون النمو البشري هو بكل بساطة غير قانوني ولكنه قد يستمر استعماله على أية حال ألا وهو إساءة استعمال الدواء في الرياضة..[[8]](#footnote-8)

***مقاومة الآفات في النباتات:[[9]](#footnote-9)***

تسعى الهندسة الوراثية إلى هندسة مورثات تضفي على النباتات المقاومة ضد الآفات بوسائل عديدة، أولى هذه الوسائل التعرف على المورثات الموجودة في النباتات المسؤولة عن مقاومة الآفات ونقلها إلى نباتات المحاصيل الأكثر أهمية ولكنها غير مقاومة لتلك الآفات، ومن بعض الطرق إضافة مورث جديد تماما إلى النبات، وهي وسيلة لمكافحة الآفات التي لا تستجيب لتغيرات الكيموحيوية في النبات، وهي عادة الآفات التي تسبب ضررا كبيرا للنباتات بالتهامها ومن الأساليب المستعملة حاليا ما يلي:

1. ضم المورث المسؤول عن ذيفان البكتيريا **Bacillus thuringiensis** إلى النبات، يوقف الذيفان عمل الأمعاء في بعض الحشرات بحيث تموت الحشرات إذا ما قضمت الورقة، وقد أنجزت شركة Calgene هذا الأسلوب بنجاح مع نبات الدخان، وشركة **Monsanto** مع نبات الطماطم والأخير كان نجاح باهر بالنسبة لمقاومة النبات للآفات الحشرية،وتسوق شركة **Sandos Pharmaceuticals** نبات دخان معدل وراثي بذيفان B.t.k في الولايات المتحدة، وبما أن نبات الدخان يزرع من أجل إحراقه وليس لأكله فإن المخاوف المتعلقة بالسلامة الصحية بالنسبة لنبات الدخان المهندس وراثيا هي أقل مما هي عليه بالنسبة لأي محصول آخر تقريبا.
2. ضم أنزيم يهاجم الحشرات في النبات: تقوم شركة **DNA Plant Technologies** بالعمل في هذا المضمار مستعملة الكيتيناز كأنزيم، فالكيتين يعتبر المكون الرئيسي لهيكل الحشرات والكيتيناز هو الأنزيم الذي يفككه.

***تطوير السلالة:***

يعرف أيضا بتحسين السلالة وهو مصطلح عام يشير إلى تحسين وراثة أحد الكائنات بحيث يقوم بعمليات تقانية حيوية بفاعلية اكبر، الهدف هو خلق سلالة للكائن الذي يقوم بصنع ما تريده بكميات كبيرة، ولا يصنع الكثير من أي شيء آخر بحيث يمكنك تنقية منتجاتك بسهولة، ويستعمل الأشياء الرخيصة سهلة المنال اللازمة لنموه، وهناك عدة أساليب لتطوير السلالة:

1. **الاختيار التزايدي Incremental selection:** وهو يتضمن معالجة السلالة الحالية بكيماويات مطفّرة، ثم فحص أعداد كبيرة من السلالات المنحدرة للتحقق من أن، بعضها اكتسب طفرة تجعلها أكثر إنتاجية، تستهلك هذه العملية الكثير من الوقت والجهد الشاق.**[[10]](#footnote-10)**
2. **التهجين Hybridization :** هو ضم سلالتين بعضهما مع بعض وراثيا، وقد استخدم بكثافة في الزراعة، إلا أنه بسبب التنوع الكبير للكائنات المستعملة فإنه لا يمكن استعماله غالبا بنجاح تام في التقانة الحيوية.
3. **الاقتران Conjugation :** حيث يتم نقل مورثات قليلة "مرغوبة" جدا بين سلالة وأخرى.
4. **الهندسة الوراثية Genetic engineering :** وهي السعي إلى تحوير التركيب الوراثي لكائن ما بإدخال مورثات فيه مباشرة، قد تشفر هذه المورثات إنزيما أكثر فعالية أو تعيق عمل إنزيم يخرب المنتج الذي ترغبه، أنه أسلوب معقد وباهظ التكلفة إلا أنه قد يكون الأسلوب الوحيد المتاح إذا ما فشلت "الوراثة التقليدية".

وغالبا ما يكون مفتاح نجاح تحسين سلالة ما باستعمال أي وسيلة هو اختيار الطريقة وهذا يعني مجموعة الظروف التي تتطلبها السلالة المطلوبة مقارنة بالسلالات الأخرى.

# *الفصل الثالث:* *تطبيقات حية للتعديل الوراثي:*

اختبرت نباتات معدلة وراثياً على نحو واسع في الاستعمالات الزراعية، وبعضها قد تم إنتاجه بكميات اقتصادية، في البداية كان هناك تخوف من أن السمات المعدلة وراثياً سوف تقلص الإنتاجية وبالتالي مصير المحصول أن يكون غير اقتصادي، الطريقة الوحيدة لاختبار ذلك هو تنمية النبات في ظروف المزرعة الحقيقية وبكميات كبيرة وتقييم المحصول، لقد أظهرت بعض الحالات أن الهندسة الوراثية للنبات تجعل زراعته غير مربحة مقارنة بنظيره غير المهندس على الرغم من تفوقه نظرياً، إلا أن ذلك لم يكن صحيحا دائما، فعلى سبيل المثال: ينمو الكتان المهندس وراثيا المحتوي على مورث Acetolactate synthase المنقول من Arabidopsis، الذي يسمح للنبات بمقاومة مضاد الأعشاب "يوريا السمفونيل" sulfonylurea، ينمو جيدا وبإنتاجية مطابقة للسلالة الأصلية على الرغم من حمله لمورث إضافي.**[[11]](#footnote-11)**

* ***ما هي مجالات دراسات وتطبيقات الهندسة الوراثية المختلفة؟***

للهندسة الوراثية تطبيقات واستخدامات كثيرة في النبات والحيوان والإنسان، إلا أن ما يطبق الآن بشكل تجاري واسع هو في المجال الزراعي بمختلف فروعه.

* ***في مجال الطبيعة:***
* تم تطوير كائنات حية عن طريق الهندسة الوراثية لاستخدامها في مجالات التعدين واستخراج الذهب والنحاس وغيرها من المعادن من مكامنها المطمورة.
* تم تطوير كائنات حية عن طريق هندسة الجينات لتنقية قنوات تصريف الزيوت وقنوات المياه من تأثير الملوثات الخطرة.
* تم تطوير كائنات حية عن طريق هندسة الجينات باستطاعتها امتصاص الإشعاعات.
* ***تحسين مقاومة الأمراض في المحاصيل:*** لقد تم هندسة بعض المقاومة للفيروسات ضمن بعض النباتات بإعطائها مورثات تغطي الفيروسات بالبروتينات، فالكمية الزائدة من بروتينات الفيروس في النبات تمنع الفيروس الحي من أن يُنسَخ بفعالية، يطلق على هذه المقاومة "**المشتقة من الكائن الممرض**".
* ***مقاومة مبيدات الأعشاب في نباتات المحاصيل:*** الهدف العام هو هندسة نباتات محاصيل تكون مقاومة لمبيدات الأعشاب، بحيث يتم رش الحقول بمبيدات الأعشاب التي تقضي على الأعشاب ولا تؤثر على نباتات المحاصيل، لكن لم يتم التحقق ميدانيا من المخاوف من أن ذلك سيؤدي إلى تزايد استعمال المبيدات العشبية.
* تم تطوير بكتريا مهندسة وراثياً لاستخدامها في تحويل الفضلات والنفايات إلى مادة الإيثانول لإنتاج الوقود biofuels.
* ***في مجالات الحرب:***

هناك دراسات في غاية السرية تجري في بلدان عديدة لتطوير بكتريا وفيروسات عن طريق هندسة الجينات لاستخدامها في الحروب البيولوجية (Richard Preston, 1998)

* ***في مجال الإنتاج النباتي:***
* تمت هندسة أنواع من المحاصيل الزراعية وراثياً لكي تصير مقاومة لمبيدات الأعشاب ومبيدات الحشرات والأمراض الفيروسية، وفي اتجاهات أخرى كإنتاج نباتات ذات تركيبة فسيولوجية خاصة وغير ذلك تستطيع بواسطتها أخذ عنصر النتروجين من التربة بشكل مباشر.
* تجري دراسات لإنتاج محاصيل زراعية في المختبرات مباشرة باستخدام بكتريا معدلة وراثياً.
* يتم إنتاج نباتات للاستفادة منها في تصنيع بعض المواد، فعلى سبيل المثال صارت بعض النباتات بمثابة مصانع كيميائية بحد ذاتها، فقد أصبح البلاستيك الطبيعي ينتج بهذا الأسلوب، أي بأسلوب هندسة النباتات وراثياً لكي تعطي بلاستيكاً ضمن سيقانها والأوراق.
* تتم هندسة حشرات جينياً لتعمل ضد آفات زراعية أخرى تهاجم المحصول وتقضي على هذه الآفات، كما توجد أفكار لمعاملة النباتات عن طريق هندسة الجينات بسموم العقارب لمقاومة الحشرات الضارة على هذه النباتات، وذلك باستخدام فيروسات حشرية معينة ومعدلة وراثياً، بحيث تموت الحشرة الضارة (والحشرات الملقحة أيضاً) بمجرد ما تتغذى على المحصول أو تمتص عصارة النبات، وكما نعلم فإن المحاصيل الزراعية تشكل مادة غذائية للإنسان والحيوان.(Joseph Cummins, 1996)[[12]](#footnote-12)
* يتم إنتاج صنف بندورة مقاوم للصقيع باستخدام جينات من سمك القلوندر القطبي. [[13]](#footnote-13)



* تم إنتاج صنف ذرة مقاوم لحشرة ثقّاب الذرة باستخدام جينات من بكتريا، ومما يجدر ذكره أن هذا النوع من البكتريا يطلق بروتيناً ساماً يستطيع قتل ثقّاب الذرة وكائنات أخرى تضر بالمحصول، إلا أن حبوب لقاح نبات الذرة المحور وراثياً الذي صار يحوي هذا السم بفضل جين البكتريا الذي نقل إليه تستطيع أن تنتقل إلى نبات يسمى حشيشة اللبن في الجوار، وأن تقضي على يرقات ملكات فراشات Monarch butterflies التي تقتات عليها، وتعتبر هذه الفراشات مهمة في أميركا نظراً لكونها حشرة وطنية ترمز إلى الجمال والأمل.
* تم إنتاج صنف من القطن مقاوم لآفة دودة القطن، بغرس جين في سلسلة جينات القطن مأخوذ من بكتريا القطن.
* تم إنتاج صنف من القرع يبدي مقاومة للأمراض الفيروسية باستخدام فيروسات معدلة جينياً.[[14]](#footnote-14)
* إن البطاطا المحورة وراثياً كالصنف Burbank Russet تستخدم في صناعة البطاطا المقلية والبطاطا المهروسة والمشوية وبطاطا الشيبس وغيرها من المنتجات كالنشاء ودقيق البطاطا التي نجدها في منتجات غذائية عديدة، وكذلك حساء البطاطا ورب البندورة وعصيرها وصلصتها والبيتزا (فطيرة البندورة والجبن واللحم المفروم) بالإضافة إلى الأطعمة الإيطالية والمكسيكية وغيرها من المنتجات.
* ومن جهة أخرى فإن زيت فول الصويا يشكل 80% من الزيوت المستخدمة في الولايات المتحدة الأميركية،إذ يستعمل في صنعة السمن النباتي و الزبدة و صلصات السلطة و المايونيز وغيرها من الأغذية الشائعة كبروتين الصويا ودقيقها .
* أنتجت شركة تدعى "مونسانتو" الأمريكية نبات فول الصويا المعدل وراثيا الذي يحتوي على جين مقاوم للمبيدات العشبية يسمى"Round up Ready" يعطي إنتاجا عاليا ولا يتأثر إطلاقا بالمبيد، وفي المقابل أنتجت نفس الشركة ذرة شامية تحتوي على جين "Bt" المقاوم للحشرات، وقامت شركة "Calgene" بهندسة طماطم يمكن زراعتها في أوقات مختلفة ومقاومة للتلف ومتجانسة الشكل ولها القدرة على التخزين لفترة طويلة من الزمن وتتحمل عمليات النقل والتصدير، وهناك قمح معدل يتميز بصلابة قشرته ومقاوم لمرض التفحم ما يساعد على زيادة الإنتاجية.
* ومن منتجات فول الصويا المحورة وراثياً: حليب الصويا، زيت فول الصويا، بروتين الصويا، دقيق فول الصويا وجبنة الصويا،

أما المنتجات الثانوية الأخرى لفول الصويا وتدخل في صنعها جزيئات مقوّمة من فول الصويا معدل وراثياً فهي :

* بوظة الحليب
* لبن الصويا
* جبنة الصويا
* برغر الصويا
* دقائق الصويا
* لبن رائب مجمد
* صلصات السلطة والتوابل
* الكعكات
* الحلوى
* الشوكولا
* الخبز والسلع المخبوزة أو المحمصة
* حبوب الفطور
* زبد الفول السوداني
* مسحوق البروتين
* طعام الأطفال المغذي
* الشامبو مستحضرات التجميل وغيرها
* وقد وجد العلماء في بريطانيا بأنه في سنة واحدة زادت نسبة حساسية المصابين بحساسية فول الصويا بحوالي 50%، ويعود السبب حسب اعتقادهم لزيادة استخدام فول الصويا ومشتقاته المحورة وراثياً.[[15]](#footnote-15)
* منتجات الذرة والحبوب الأخرى:[[16]](#footnote-16)

إن الكثير من الأغذية المصنعة والمستوردة والمنتشرة بشكل كبير في المحال التجارية الكبير وحتى في محلات بيع الأغذية الطبيعية تتكون من الذرة مثل: شراب الذرة، نشاء الذرة، وسكر العنب المستخلص من الذرة، زيت الذرة، دقيق الذرة، وغيرها من مشتقات الذرة التي يحتمل أن تكون معدلة وراثياً.



* ***في مجال الإنتاج الحيواني والأسماك:***
* إن الثروة الحيوانية (أبقار، ماعز، دواجن) والأسماك هي في تطوير مستمر عن طريق الاستنساخ أو عن طريق الهندسة الوراثية، على الرغم من عدم ثبات أهمية تناول مشتقات الثروة الحيوانية من لحوم وألبان وبيض على صحة الإنسان، علاوة على ذلك فإن الأعلاف التي تقدم لهذه الحيوانات، سواء من المجترات أو الطيور أو الأسماك، كالذرة وفول الصويا والقطن، هي محورة وراثياً أو تحوي أجزاء مقوّمة خضعت لتعديل أو تحوير وراثي genetically altered ingredients.
* تم في الولايات المتحدة الأميركية إنتاج هرمون يسمى هرمون النمو البقري Bovine Growth Hormone أو BGH عن طريق هندسة الجينات، ويزيد هذا الهرمون إنتاجية حليب الأبقار بنسبة تصل إلى 20%، وثبت نتيجة الدراسات العلمية بأن هرمون النمو هذا له علاقة بإصابة الإنسان بمرض السرطان، ويرفع نسبة إصابة الأبقار الحلوب بمرض التهاب الضرع.
* إن حوالي 30% من الأبقار في الولايات المتحد الأميركية تعطى هرمون النمو البقري المذكور أعلاه والمهندس وراثياً،ومن المواد المحورة وراثياً التي قد تدخل في الحليب ومشتقاته: الزبدة، القشدة، الكريما الحمضية الطعم، مصل اللبن، مخيض اللبن، البوظة، اللبن الرائب، جبن الحليبن جبن حليب الصويا المصنوع من الكيموس من أنزيم الرينيت المحور وراثياً.
* تستخدم في الوقت الحاضر في صناعة الأغذية إنزيمات (خمائر) معدلة وراثياً، منها إنزيم الرّينيت (Rennet)(وهو عبارة عن مادة مأخوذة من غشاء معدة الحيوانات تستعمل في تجبين اللبن وفي صناعة الجبن بشكل واسع).
* يتم انضمام الهندسة الوراثية مع عملية الاستنساخ بهدف تطوير وتنمية الحيوانات المجترة من أجل الحصول على لحوم ذات دسم أقل وعلى أسماك تنمو بسرعة وتكون أضخم.[[17]](#footnote-17)
* ***في مجال الطب والصيدلة:***
* أصبحت الحيوانات المهندسة وراثياً بمثابة مصانع حية من أجل إنتاج مستحضرات صيدلانية، ومصادر لأعضاء يتم نقلها أو زرعها في البشر، وفي هذا الصدد يتم إنتاج الحيوانات الجديدة عن طريق تهجين الأنواع أو نقل الجينات أو ما يسمى بالتلقيح الغريب أو الدخيل، أو بمعنى آخر الرسم الغريب xenographs،
* وعملية نقل الأعضاء ما بين الأنواع تسمى xenotransplantation بمعنى نقل أعضاء غريبة.
* تجرى أبحاث حول هندسة جينات جلد الإنسان وصناعة جلود لغايات التسويق والتجارة، ويسمى الجلد الجديد أو الجلد المطعم، وهو مكون من طبقتين كما هو في جلد الإنسان، مؤلفتين من خلايا قرنية ليفية حية.



## في مجال الأنزيمات:

الأنزيمات تستخدم بشكل واسع في الصناعة الغذائي في تحضير البيرة والخبز والسلع المخبوزة الأخرى والسكر والأطعمة التي يدخل فيها الحليب وغير ذلك، ولكو الأنزيمات لا تعتبر أغذية بحد ذاتها، فهي لا تحتاج إلى ملصقات أو علامات تدل علي أنها أغذية معدلة وراثياً، ومن الجدير بالذكر بأنه يتم حالياً إنتاج أنزيمات معدلة وراثياً وتدخل بشكل فعلي في استخدامات اخرى.

ومن الأنزيمات أو الخمائر المعدلة وراثياً: أمفا أميلاز الذي يدخل في صناعة السكر الأبيض والخبز والطحين والنشاء والنبيذ[[18]](#footnote-18)، ومن الأغذية المصنوعة من الأنزيمات المحورة: البيرة و النبيذ ومشتقات الحليب وعصير الفواكه والزيوت والسكر.

وتشير مراجع أخرى إلى أسماء بعض المنتجات التي من المحتمل أن تكون مهندسة وراثياً أو أنها تحتوي أجزاء مهندسة وراثياً، ومنها:

**BT com, Coca Cola, Fleishmanns Margarine, Fnitos, Green Giant Harvest Burgers, Similac Infant Formula.**

# *الفصل الرابع:* الهندسة الوراثية في بعض الدول العالمية:

* ***في الولايات المتحدة الأميركية:***
* يتم إنتاج صنف بندورة مقاوم للصقيع باستخدام جينات من سمك الفلوندر القطبي.
* يتم إنتاج صنف من فول الصويا مقاوم لمبيدات الأعشاب، وبالتحديد مبيد الراوند-آب Roundup شديد السمية (الذي يستخدم في الأردن أيضاً) واسم الصنف Roundup-Ready Soybean.
* ***في اليابان:***
* أنتج العلماء صنفاً من الأرز محور جينياً يحتوي على عنصر الحديد المغذي بكميات تفوق بثلاث مرات ما هو عليه في الأرز العادي، وتم الحصول على الأرز الغني بالحديد من جين تم أخذه من نبات فول الصويا ثم غرسه في سلسلة جينات DNA الأرز.[[19]](#footnote-19)



* ***في الصين:***
* يقوم العلماء بنقل جينات بروتين بشري إلى نبات البندورة والفلفل الحلو للتحكم في نضج الثمار.[[20]](#footnote-20)
* ***ما هي الدول التي تتعامل مع الأغذية المعدلة وراثياً؟***
* إن الولايات المتحدة الأميركية هي على رأس قائمة الدول الأكثر تطوراً في الهندسة الوراثية، ومن أوائل الدول المنتجة والمصنعة لهذا النوع من الأغذية.

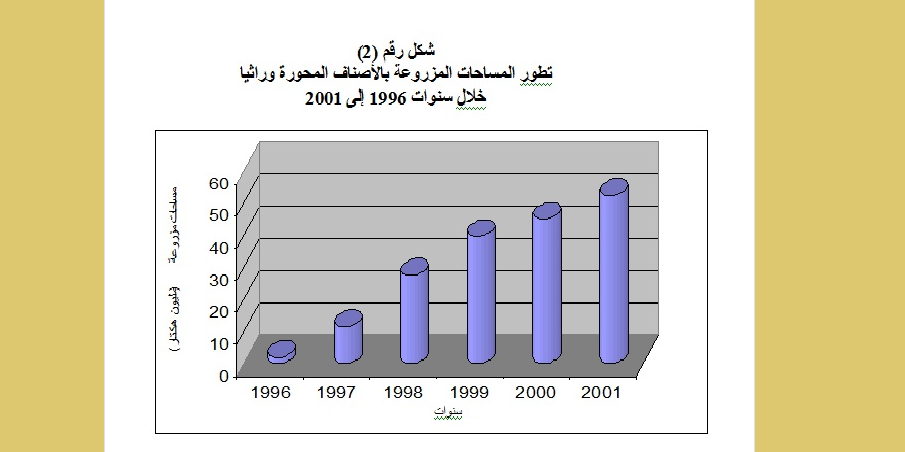
فيما يلي جدول يبين الدول التي تستخدم فيها المحاصيل التي خضعت لتعديل جيني وأعداد هذه المحاصيل:

|  |  |
| --- | --- |
| الدول | عدد المحاصيل المعدلة وراثياً |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 50 |
| كندا | 30 |
| اليابان | 22صنف من 6 محاصيل |
| الاتحاد الأوروبي | 9 |
| الأرجنتين | 3 |
| أوستراليا | 2(القطن والقرنفل) |
| البرازيل | 1 |

وهناك شركات عديدة ومؤسسات مختلفة تتعامل مع الهندسة الوراثية، منها ما تنطبق على نتائج أعمال شركات منتجة، ومنها شركات مميزة تقوم بإنتاج نباتات أو أغذية معدلة وراثياً بالتعامل المباشر معها، ومن أكبرها شرك مونسانتو Monsanto Company الأمريكية المشهورة بإنتاج وبيع المواد الكيميائية والهرمونات المختلفة، وفيما يلي أسماء للشركات والمؤسسات التي تتعامل بأشكال مختلفة مع هندسة الجينات.

بعض أسماء الشركات والمؤسسات العالمية التي تتعامل مع الهندسة الوراثية وتطبق نتائجها:[[21]](#footnote-21)

***Agritope Ecogen, Plant Genetic Systems, Asgrow, DNA Plant Tech, Petro Seed,………***





# *الفصل الخامس:* التعديل الوراثي فوائده وأضراره:

## فوائد التعديل الوراثي:

* الدقة في التحسين الوراثي:

التحوير الوراثي يمتاز بدقة عالية في الكشف عن المورثات المسئولة عن الخاصية المرغوبة ثم استنساخها فنقلها بعد ذلك إلى الصنف المراد تحسينه، وبما أن الشيفرة الوراثية موحدة لدى كل الكائنات الحية(عدا بعض الاستثناءات القليلة)فيسهل ذلك نقل أي مورث من صنف لآخر،وبهذا فإن كل مورث ذي أهمية يمكن عزله،استنساخه،حفظه،ونقله إلى كائن آخر متى استوجب الأمر،وذلك لتحسينه بدقة عالية ولحسب الوقت0

* المردود الاقتصادي:

إن أساس المنتجات المطورة وراثياً هو المردود الاقتصادي العالي وهو المبرر الأول وإلا كيف يمكن تفسير اهتمام الشركات العالمية الكبرى بهذا الفرع الاقتصادي المهم الذي لا تزال تستثمر فيه أموالاً خيالية؟!وبعضها لا يكتفي بإنتاج أنواع محورة وراثياً بل وينتج المبيد الحشري الذي من أجله وجدت فيصبح ربح الشركات ربحين ،إذاً الهدف الوحيد للشركات هو المنفعة الاقتصادية0

* الفوائد العلمية:

تعتبر علوم الوراثة من الأسس النظرية للتحوير الوراثي ،فهي يسرت للعلماء فهم وفك الكثير من ألغاز الكائنات الحية خاصةً فيما يتعلق بوظائفها الحيوية،وذلك بفضل الطفرات الموجهة والتي تمكن من استنساخ المورثات والخصائص المتعلقة بها0

* المحافظة على البيئة:

لاشك أن الأحياء المعدلة وراثيا ًقد تساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في الحد من تلوث البيئة، ففي الزراعة مثلاً:استعمال أصناف مقاومة للأوبئة والحشرات(حماية وراثية للنبات)خاصةً سيشكل حلاً جذرياً للحد من تلوث المحيط بالحد من استعمال المبيدات بأنواعها ،ويمكن من جهة أخرى تكوين نباتات أكثر ملائمة للصناعات التحويلية باستعمال كميات أقل من المواد الملوثة التي تدخل في هذه الصناعات،كصناعة الورق و00 إلخ0

## *ـأضرار الأغذية المعدلة وراثياً*:[[22]](#footnote-22)

* ظهور حشرات مقاومة للنبات المحور:

إن الطريقة الأكثر استعمالاً إلى الآن في محاربة الحشرات الضارة بالمزروعات وغيرها،هي المكافحة الكيماوية باستعمال المبيدات الحشرية، ولقد أثبت علمياً أن الرش المتكرر بنفس المبيدات يؤدي إلى بروز حشرات مقاومة للمبيد تماماً، كذلك تقضي على كل الحشرات حتى النافع منها دون أن ننسى أنها ملوثة جداً للبيئة0

* تقليص التنوع الحيوي:

العديد يتهم التحوير الوراثي بإمكانية تسببه في تقليص التنوع الحيوي كما هو الشأن في ميدان الزراعة،حيث ضاعت الكثير من الأصناف الضعيفة المردودية رغم احتوائها على خصائص التأقلم في الظروف البيئية الصعبة تاركة المجال للأصناف الأكثر إنتاجية0

* تأثيرات على صحة الإنسان:

آثارها في هذا المجال تبقى إلى الآن نظرية أكثر منها واقعية لأن العلم لا يملك حالياً النظرة الكاملة حول ذلك ،لكن البحوث العلمية تسعى لإحصاء الأخطار الممكنة والتأكد منها،

نقل موروث جديد إلى كائن ما قد يسبب ظهور آثار مورثات أخرى كانت متخفية من قبل أو لتغيير مفرط لدى المورثات الأخرى بحيث ينتج عن ذلك ظهور بعض الجزيئات كالسموم مثلاً أو زيادة إنتاجها وتركيزها في المنتج المحور كمادة **Solanine** عند البطاطس، التي توجد طبيعياً في تلك النباتات وكلما ارتفع تركيزها تتسبب في حدوث تسمم عند تناولها، ومن الممكن ظهور مقاومة للمضادات الحيوية، وإمكانية وقوع حساسية غذائية.

* وجد في دراسة معملية أجريت في بريطانيا أن الفئران التي تغذت على البطاطس المعدلة وراثياً أصيبت بضمور في المخ ونقص حاد في مناعتها ضد الأمراض، ويتفق المعارضون والمؤيدون لهذه التقنية على شيء واحد تقريباً وهو أن المحاصيل المعدلة وراثياً أصبحت تزرع وتسوق منتجاتها قبل التأكد تماماً من سلامة تأثيراتها الصحية والبيئية.
* وتشير دراسة أخرى في بريطانيا إلى وجود علاقة قوية بين استهلاك الأغذية المعدلة وراثياً بمكونات بكتيرية لدى النساء الحوامل وبين فقدان أجنتهن بالإجهاض اللاإرادي، كما أكدت دراسة أخرى في بريطانيا أن **مرض جنون البقر** جاء نتيجة تناول الأغذية المعدلة وراثياً، وقد عثر على نوع من الذرة المعدلة وراثياً غير موافق عليه للاستهلاك الآدمي في محتويات فطيرة التاكو وبعض المواد الغذائية الأخرى، وتم سحبها من الأسواق وخاصة النوع المسمى **ستار لينك** حيث يحتوي هذا النوع من الذرة على بروتين يتفكك ببطئ في الجهاز الهضمي مما يعتبر إشارة إلى أنه قد يكون مسبباً للحساسية.
* تذكر الباحثة **ماي وان هو في الجامعة المفتوحة في بريطانيا تخصص طبيعة الأجسام الحية والنظم الحية المستديمة،** أن مخاطر الهندسة الوراثية واضحة للعيان لأن المعارف المتوفرة في ميدان هندسة المورثات تشير كلها إلى حتمية حدوثها، لأنها مرتبطة أساساً بأساسيات التقنية الحيوية نفسها، وتؤكد الباحثة البريطانية أن المشكلة تكمن في إمكانية انتقال المورثات أفقياً أي بمعنى انتقالها بين أنواع عدة لا تمت لبعضها بصلة، وقد ظهرت مخاطر الانتقال الأفقي للمورثات لدى اندماجها مع مورثات أخرى عند ظهور **وباء الكوليرا في الهند عام 1992**، ويعتقد أن ظهور **سلالة أي كولاي في اسكتلندا** التي راح ضحيتها العديد من الأفراد يعود إلى انتقال المورثات أفقياً، وتشير بعض التقارير إلى أن التأثيرات الأولى لها على الصحة لن تظهر قبل 20 أو 30 عاماً حتى يتمكن العلماء من استنتاج معلومات دقيقة ومؤكدة عنها. [[23]](#footnote-23)
* إن المخاطر تكمن في عدم وجود دراسات وأبحاث على المدى الطويل في موضوع التقنية الحيوية، ولا سيما في مجال التأثير على الجينات لأنواع الكائنات الحية المتباينة بالتعديل أو بالتحوير أوبالتغيير أو بالنقل، إذ لا سبيل في الوقت الحاضر إلى قياس تأثيرها على صحة الفرد وصحة المجتمع أو على صحة العالم والبيئة ككل.
* ومن جهة أخرى تبين لنا أن الدراسات قصيرة المدى لوجود نتائج خطيرة محتملة على الإنسان والحيوان والنبات، وخلافاً للسلع الاستهلاكية الأخرى كالسيارات والأدوات الكهربائية وحتى العقاقير والأدوية فالمحاصيل الزراعية المهندسة وراثياً لا يمنك تصحيحها أو صيانتها أو إعادتها إلى ما كانت عليه عند اكتشاف أضرارها ومساوئها، بل ستبقى على حالتها المعدلة وراثياً تنمو وتتكاثر وتجري عليها الطفرات ناشرة جينات غريبة وفيروسات وسموم إلى ما لا نهاية سيكون من الصعب جداً إلغاؤها إن لم يكن ذلك متعذراً تماماً.
* إن الأخطاء الصناعية واللامسؤولة في منتجات الأغذية المعدلة وراثياً تشكل أيضاً مشاكب كبيرة، فعلى سبيل المثال، تم تعديل محتوى الأغذية من **مادة التريبتوفان وهو عبارة عن حمض أميني أشير إليه بأنه مسكن طبيعي وعقار منوم عن طريق هندسة الجينات**، الأمر الذي تسبب في موت 30 شخصاً ممن تناولوا أغذية عدلت فيها جينات هذه المادة، وإلى إصابة 1500 شخص بعجز دائم من جراء تلف أجهزتهم العصبية وإصابتهم بمرض eosinophilia mylagiasyndrome أو EMS.[[24]](#footnote-24)



# *الفصل الخامس:* *الهندسة الوراثية بين القبول والرفض:*

## الموقف حول المحاصيل المعدلة وراثيا بين المؤيدين والمعارضين:

تعتبر تقنيات التعديل الوراثي مثار جدل وخلاف بين المؤيدين والمعارضين نظرا لقلة الأبحاث المتعلقة بسلبياتها على صحة المستهلك والبيئة، فمثلاً قد يؤدي تناول أطعمة جرى إنتاجها بمراحل غير طبيعية يدخل في مكوناتها منتج معدل إلى ظهور مواد جديدة مثيرة لحساسية الإنسان، وكذلك هناك احتمال أن يحدث تلقيح بين نباتات معدلة وراثيًاً وحشائش برَيَة إلى ظهور نباتات ضارة عملاقة أو آفات أو أمراض جديدة يصعب التحكم فيها والسيطرة على آثارها المختلفة، كما يمكن أن يؤدي الجين المسؤول عن مقاومة الحشرات في النباتات المعدلة وراثيا إلى إيجاد حشرات مقاومة له أو جين آخر مسؤول عن قتل الحشرات يؤدي إلى قتل الحشرات النافعة مثل نحل العسل، وتتعرض الحشرات الضارة التي تتغذى على المحاصيل المعدلة وراثياً إلى الموت بسبب وضع مواد قاتلة للحشرات في تلك المحاصيل، لكن هذه الحشرات تتمكن مع الزمن من تطوير قدراتها على مقاومة السموم في هذه المحاصيل، ومع تكاثر تلك الحشرات فإن أجيالها ستتمتع بمقاومة ضد المبيدات.

يرى المؤيدون أنه يمكن للمحاصيل المعدلة وراثياً أن تقلل الآثار البيئية للزراعة المكثفة من خلال السماح بإنتاج محصول أكبر في مساحة أصغر، كما يمكن لهذه التقنية أن تزيد إمكانية الحصول على العقاقير الطبية واللقاحات عن طريق إنتاجها في الأغذية، فقد أمكن إنتاج لقاحات في البطاطس والموز لمنع انتقال بعض الأمراض المعدية للإنسان، ويرى الدكتور أنتوني جفنيكار أخصائي الكبد وأستاذ الطب في جامعة وسترن أنتاريو الكندية أن تناول خضار معالج وراثياً يحتوي على بروتين يمنع المرض من إتلاف خلايا البنكرياس المسؤولة عن إنتاج البنكرياس وتم تجربة ذلك على الفئران، لكن هؤلاء المؤيدون يذكرون أن خطر انتقال الجينات من المنتجات النباتية المستهلكة غذائياً إلى الكائنات الدقيقة في بطون الحيوانات أو خلايا الإنسان احتمال ضعيف جداً لكنّه خطر يجب ألاّ يستبعد كلّيّاً.

وترى هيئة الأغذية والدواء الأميركية Food and drug Administration Agency (FDA)أن الأغذية المعدلة وراثياً سليمة تماماً حتى إشعار آخر، كما تعلن الوكالة الأميركية لحماية البيئة Environment Protection Agency (EPA) عن تأييدها لتقنية التعديل الوراثي للمنتجات الزراعية.

## بعض الآراء من بلدان مختلفة من العالم حول تقنية التعديل الوراثي:[[25]](#footnote-25)

1. ***في كندا:***

83-94% من الكنديين يريدون أن تكون الأغذية المحورة وراثياً مشاراً إليها بذلك.**(Optima 1994)**

1. ***في نيوزيلندة:***

43% من الناس قلقون بشدة، و17% قلقون إلى حد بعيد من تناول الأغذية المعدلة جينياً، و21% ليسوا قلقين إطلاقاً من تناولهم لهذه الأغذية.**((AGB MaNair,Apr,1997**

1. ***في أستراليا:***

89% ممن شملهم الاستفتاء (1378 شخصاً) يفضلون أن تكون البندورة المعدلة وراثياً مشاراً إليها بذلك، و65% يعتقدون بأن الإشارة إلى البندورة بأنها معدلة وراثياً فكرة جيدة أو جيدة جداً، و65% يعتقدون بأن عدم الإشارة إلى ذلك هي فكرة سيئة أو سيئة جداً

**( (Australian Dept of Industry. Jul,1995**

1. ***في إنكلترا:***

87% يرغبون بأن تكون الأغذية المعدلة وراثياً مشاراً إليها بذلك.**(.(London Evening** **Standard, 10 Feb, 1999**

1. ويقول الذين تم استجوابهم حول هذا الموضوع في الدول الواردة أدناه بأن الأغذية المعدلة وراثياً يجب أن تكون مبينة ومشاراً إليها بوضوح تام بأنها معدلة، وهي حسب النسب المبينة إزاء كل دولة، كما يلي:

**بلجيكا 74%، الدنمرك 85%، ألمانيا 72%، اليونان 81%، إسبانيا 69%، فرنسا 78%، أيرلندا 61%، إيطاليا 67%/، لوكسمبورغ 67%، هولندا 79%، النمسا 73%، البرتغال** **62%، فنلندة 82%، السويد 81%، بريطانيا 82%**.**(Euro barometer, 1997**)

1. **ويقول 78%من السويديين و77% من الفرنسيين و65% من الإيطاليين والألمان و63% من الدانمركيين و53% من البريطانيين بأنهم لن يتناولوا الأغذية المحورة وراثياً** **((MQRI,9 Jan, 1997**

**وإن 68% من الأوروبيين يعتقدون بأن الأغذية المعدلة وراثياً يجب أن تحرَّم، و95% يريدونها** **مشاراً إليها إذا كانت معدلة.(Gallup, Dec. 1996**).

# *النتائج والمقترحات:*

بعد أن اطلعنا على شيء من التفصيل على الهندسة الوراثية وموضوع نقل الجينات والتعديل الوراثي ومن يقوم بذلك، وما حققته هذه التقنية من إيجابيات في بعض النواحي ومخاطر صحية وبيئية في نواحٍ أخرى، ولما نلاحظه من غموض حول ما سينشب عنها على المدى البعيد نرى أنه يجب علينا أن نعرف المواطن على الأغذية والأطعمة المعدلة وراثياً والمنتجات المختلفة المشتقة من المحاصيل الغذائية بالتحديد، ليكون على الأقل على علم بما يتناوله ويأكله، ولذلك يجب محاولة تفادي تناول تلك الأغذية قدر المستطاع، ومراقبة مستورداتنا من الأغذية وتفادينا إدخال أية مواد معدة وراثياً أو أطعمة معاملة بالهرمونات، أو على الأقل الإشارة إلى ذلك عن طريق وضع بطاقة تعريفية بالمنتج المعدل وراثياً أو بعض مكوناته المعالجة، على أن تكون بيانات البطاقة مكتوبة بخط واضح تسهل قراءته باللغتين العربية والإنكليزية وبلون مختلف عن لون البطاقة.

فأما السر وراء ما يريده القائمون على الهندسة الوراثية وتعديل جينات الكائنات الحية ألا وهو:

* القيام بنشاط تجاري واسع يخدم فئات محدودة من المنتجين
* تهديد البيئة وما عليها من كائنات حية
* استخدام التقنية الحيوية الحديثة لمواصلة تغطية وإخفاء المشاكل التي خلقتها لنا التقنيات السابقة( مثل استخدام المبيدات الكيماوية والتلوث و....الخ ) التي قامت بصنعها وتعزيز انتشارها نفس الشركات التي تقوم بقيادة وتوجيه الثورة الحيوية في أيامنا هذه.

# *الخاتمة:*

ما زالت تقنية التعديل الوراثي تتطور يوماً بعد يوم، وقد اتضحت بعض آثارها على النبات ، لكن الآثار الأخرى المحتملة على الإنسان والبيئة لم تتضح بعد ولا يمكن معرفة آثارها إلا بعد مرور وقت كاف في إجراء المزيد من الدراسات المتخصصة، ولا تزال بعض المخاوف البيئية والصحية قائمة نظراً لعدم وضوح الرؤية تجاه هذه العملية ولا سيما فيما يتعلق مثلاً بدخول مواد من الفيروسات والبكتريا والفطريات لم يكن في يوم من الأيام جزءاً من الوجبة الغذائية للإنسان.

# *المراجع:*

* http;//www.maaber.org/third-issue/genetic manipulate\_food.htm

***\* Partial List of GE Companies and Products', 1998.Health Page, GE Foods Dangers Page; http;//www.holisticmed.com/ge/foodlist.htm***

***\*Alex Jack, 'Consumers Guide to Genetically Altered Food', Cybermacro***

***\*Articles,1999;http;//www.cybermacro.com/articles15.htm***

***l***

\*Richard Wolfson (Ph.D.,Health Advisor to the Natural Law Party of Canada), 'The New Poison Plants Alive', Canadian Journal of Health and Nutrition, Jul.1997, Health Page, GE Food Dangers Page; http;//www.holisticmed.com/ge/poison.htm

\*'Partial List of GE Companies and Products', 1998.Health Page, GE Foods Dangers Page; http;//www.holisticmed.com/ge/foodlist.html

Ron Epstein (Research Prof. Inst. For world Religions, San Francisco State Univ.) Genetic Engineering and its Dangers, Oct,12,1998; http;//online.sfsu.edu/rone/GE20%Essays/Redesigning.htm

***\*'Health Hazards of Genetically-Manipulated Foods', Soy Info Online; http;//www.soyinfo.com/haz/gehaz.shtml***

***\*Joe Cummins (Prof. Emeritus of Genetics, Univ. of Western Ontario), 'The Danger of Virus-Resistant Crops; http;//rone/GE20%Ess…r20%of20%Virus20%***

***\*Jason Boehk,'The Dangers of 'Stealth Food', a.k.a. Genetically Engineered Food, CQS, Toxic Alert; http;//www.cqs.com/gmodanger.htm***

***\*الوراثة النباتية الفصل الأول***

***\*التقانات الحيوية***

***Biotechnology from A to Z، second edition, by William Bains 1998*** \*

***\*واقع ومستقبل المحاصيل المعدلة وراثياً، د. سالم الغامدي،و د. عبد الله عبد الرحمن السعدون، قسم الإنتاج النباتي، PDF***

الفهرس العام:

[مخطط البحث: 2](#_Toc439729677)

[المقدمة 3](#_Toc439729678)

[الفصل الأول: تاريخ التهجين، الهندسة الوراثية، وهدف العلماء من التعديل الوراثي: 4](#_Toc439729679)

[الفصل الثاني: بعض تطبيقات الهندسة الوراثية و التقانات الحيوية: 7](#_Toc439729680)

[الفصل الثالث: تطبيقات حية للتعديل الوراثي: 11](#_Toc439729681)

[* في مجال الأنزيمات: 17*](#_Toc439729682)

[الفصل الرابع: الهندسة الوراثية في بعض الدول العالمية: 17](#_Toc439729683)

[الفصل الخامس: التعديل الوراثي فوائده وأضراره: 20](#_Toc439729684)

[*فوائد التعديل الوراثي: 20*](#_Toc439729685)

[*ـأضرار الأغذية المعدلة وراثياً: 21*](#_Toc439729686)

[الفصل الخامس: الهندسة الوراثية بين القبول والرفض: 24](#_Toc439729687)

[* الموقف حول المحاصيل المعدلة وراثيا بين المؤيدين والمعارضين: 24*](#_Toc439729688)

[* بعض الآراء من بلدان مختلفة من العالم حول تقنية التعديل الوراثي: 24*](#_Toc439729689)

[النتائج والمقترحات: 26](#_Toc439729690)

[الخاتمة: 27](#_Toc439729691)

[المراجع: 28](#_Toc439729692)

1. **الوراثة النباتية ،الفصل الأول ص 21** [↑](#footnote-ref-1)
2. الوراثة النباتية الفصل الأول ص 22 23 24 [↑](#footnote-ref-2)
3. **التقانات الحيوية ص 247-248** [↑](#footnote-ref-3)
4. الوراثة النباتي ص 26 [↑](#footnote-ref-4)
5. **التقانات الحيوية ص 48 49** [↑](#footnote-ref-5)
6. *التقانات الحيوية ص 221-222* [↑](#footnote-ref-6)
7. *التقانات الحيوية ص 269* [↑](#footnote-ref-7)
8. *التقانات الحيوية ص 276* [↑](#footnote-ref-8)
9. Biotechnology from A to Z [↑](#footnote-ref-9)
10. واقع ومستقبل المحاصيل المعدلة وراثياً، د. سالم الغامدي،و د. عبد الله عبد الرحمن السعدون، قسم الإنتاج النباتي، pdf [↑](#footnote-ref-10)
11. Biotechnology from A to Z**، second edition, by William Bains 1998**  [↑](#footnote-ref-11)
12. www.maaber.org/third\_issue/genetic\_manipulate\_food.htm [↑](#footnote-ref-12)
13. Jason Boehk,'The Dangers of 'Stealth Food', a.k.a. Genetically Engineered Food, CQS, Toxic Alert; http;//www.cqs.com/gmodanger.htm [↑](#footnote-ref-13)
14. Joe Cummins (Prof. Emeritus of Genetics, Univ. of Western Ontario), 'The Danger of Virus-Resistant Crops; http;//rone/GE20%Ess…r20%of20%Virus20% [↑](#footnote-ref-14)
15. 'Health Hazards of Genetically-Manipulated Foods', Soy Info Online; http;//www.soyinfo.com/haz/gehaz.shtml [↑](#footnote-ref-15)
16. Alex Jack, 'Consumers Guide to Genetically Altered Food', Cybermacro Articles,1999;http;//www.cybermacro.com/articles15.html [↑](#footnote-ref-16)
17. Ron Epstein (Research Prof. Inst. For world Religions, San Francisco State Univ.) Genetic Engineering and its Dangers, Oct,12,1998; http;//online.sfsu.edu/rone/GE20%Essays/Redesigning.htm [↑](#footnote-ref-17)
18. 'Partial List of GE Companies and Products', 1998.Health Page, GE Foods Dangers Page; http;//www.holisticmed.com/ge/foodlist.html [↑](#footnote-ref-18)
19. Alex Jack, 'Consumers Guide to Genetically Altered Food', Cybermacro Articles,1999;http;//www.cybermacro.com/articles15.html [↑](#footnote-ref-19)
20. Richard Wolfson (Ph.D.,Health Advisor to the Natural Law Party of Canada), 'The New Poison Plants Alive', Canadian Journal of Health and Nutrition, Jul.1997, Health Page, GE Food Dangers Page; http;//www.holisticmed.com/ge/poison.html [↑](#footnote-ref-20)
21. 'Partial List of GE Companies and Products', 1998.Health Page, GE Foods Dangers Page; http;//www.holisticmed.com/ge/foodlist.html [↑](#footnote-ref-21)
22. www.maaber.org/third\_issue/genetic\_manipulate\_food.htm [↑](#footnote-ref-22)
23. http;//www.maaber.org/third-issue/genetic manipulate\_food.htm [↑](#footnote-ref-23)
24. http;//www.maaber.org/third-issue/genetic manipulate\_food.htm [↑](#footnote-ref-24)
25. www.maaber.org/third\_issue/genetic\_manipulate\_food.htm [↑](#footnote-ref-25)