وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة

كلية الزراعة

قسم علوم الاغذية

الاغذية المعدلة وراثياً ..فوائدها ومخاطرها

اعداد الطالبة

بيداء عبد الكريم

اشراف: د.علاء جبار عبد

مقدمة

إن تزايد سكان الكرة الأرضية وازدياد حاجياتهم للغذاء في ظل تقلص الموارد الطبيعية الأرضية والمائية والنباتية والحيوانية نتيجة التدهور والتلوث الناجم عن الاستغلال المفرط لها، أدى إلى استخدام التكنولوجيا لسد الفجوة الغذائية. برزت الهندسة الوراثية في نهاية القرن الماضي لتعتمد التعديل الوراثي (الجيني) كحل لعدد من المشكلات المتعلقة بمستويات إنتاج النبات ومقاومة الآفات والتكيف مع البيئات المختلفة.

قام الانسان عبر سنوات التاريخ الطويل بتهجين النباتات و الحيوانات و الجراثيم للحصول على الصفات و الميزات المرغوب بها ، ظهرت الأغذية المعدلة جينياً لأول مرة في الأسواق عام 1996 وكان من بين هذه الأغذية فول الصويا والذرة وزيت الشلجم والأرز وزيت بذرة القطن. ثم دخلت العديد من هذه المنتجات إلى الأسواق العربية كفاكهة وخضروات مميزة الشكل غير تقليدية ، تعد الأغذية المعدلة وراثياً من المواضيع الساخنة التي تضاربت الآراء حولها ما بين مؤيد ومعارض، نظرا لقلة الابحاث المتعلقة بسلبياتها على صحة المستهلك والبيئة.

الأغذيه المعدلة وراثيا هي الأطعمة التي تم انتاجها من الكائنات المعدلة وراثيا والتي تم ادخال بعض التغييرات الى الحامض النووي DNA للكائنات المعدلة وراثيا عن طريق الهندسة الوراثية.

يختلف الغذاء المعدل وراثياً عن الغذاء الطبيعي في إضافة جينات من أنواع أخرى من النباتات والحيوانات او البكتريا. هذه العملية غالبًا ما تتم عن طريق إقحام الجينات، مما يؤدي إلى تغيير في الخصائص الوراثية.

قد حدث جدل عالمي كبير وواسع بشأن ضرر هذا النوع من الأغذية أو فائدته، سواء بالنسبة لصحة الإنسان أو البيئة ، ولا يزال الجدل محتدماً حتى اليوم.

الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة الى رؤية شاملة في الأغذية المعدلة وراثيا اهميتها ومنتجاتها واضرارها وفوائدها على المجتمع.

أنواع الأغذية المعدلة وراثيا الموجودة في الأسواق العالمية:

كل المحاصيل المعدلة وراثيا المتوفرة في الأسواق العالمية, تم تصميمها باستخدام إحدى الصفات الوراثية الثلاث التالية:

1- المقاومة للإصابة بالحشرات.

2- المقاومة للإصابة بالفيروسات.

3- تحمل بعض مبيدات الحشائش.

علماً بأن كل المورثات المستعملة في تعديل (تحوير) المحاصيل مشتقة من الكائنات الحية الدقيقة.وهناك العديد من دول العالم المنتجة وايضا تعاملت مع الاغذية المعدلة وكما مبين في جدول(1) و(2)

جدول(١) احصائية بالدول المنتجة للأغذية المعدلة وراثيا

ت	الدولة المنتجة	النسبة المئوية للانتاج%
1	الولايات المتّحدة الامريكية	68
2	الارجنتين	23
3	كندا	7
4	الصين	1
5	جنوب افريقيا واستراليا ورومانيا والمكسيك وبلغاريا واسبانيا والمانيا وفرنسا	1

جدول (2) الدول التي تتعامل مع الاغذية المعدلة وراثياً:

الدولة	عدد المحاصيل المحوَّرة وراثياً
الولايات المتحدة الأمريكية	50
كندا	30
اليابان	22 صنفاً من 6 محاصيل
الاتحاد الأوروبي	9
الأرجنتين	3
المكسيك	3
أوستراليا	2 (القطن والقرنفل)
البرازيل	1
جنوب أفريقيا	1
الصين	1 (القطن)

اذ ان هناك العديد من الشركات العالمية التي اخذت على عاتقها اجراء عمليات التعديل الوراثي ,ومن هذه الشركات المبينة في جدول (3):

جدول (3) اهم الشركات المنتجة للمحاصيل المعدلة وراثيا والهدف من التحوير

سنة الإنتاج	الشركة المنتجة	الصنفة المحورة/المنتج	المحصول
1994	Calgene, Inc	Flavr-Savr	بندورة
1995	Asgrow Seed Co.	مقاومة للفيروسات	كوسا
1995	DNA plant Techn.	نضج متأخر	بندورة
1995	Zeneca Seed, Inc.	طراوة متأخرة	
1995	Calgene, Inc.	مقاومة لـ Bromoxynil	قطن
1996	Monsanto Co.	Roundup Ready	فول صويا
1996	Monsanto Co.	Bollgard	قطن
1996	Monsanto Co.	Roundup Ready	كانولا
1996	Calgene, Inc	زيوت معدلة	
1997	AVEBE	نشاء معدل	بطاطا
1997	Asgrow Seed, Inc.	مقاومة للفيروسات(II)	كوسا
1997	Asgrow Seed , Inc	مقاومة للفيروسات	بطيخ أصفر

كيف يتم تعديل الأغذية؟

توصل العلماء إلى أساليب يستطيعون بواسطتها التصرف بالجينات من حيث فصلها وتركيبها وإعادة بناء سلسلة DNA كما يشاؤون ويصبح عندها الكائن الحي الذي تم تغيير سلسلته الوراثية كائناً معدَّلاً وراثياً Genetically modified (GM). اذ يتم وبطرق معينة قطع الجين الذي تم اختياره من أحد الكائنات (وهذا الجين يحمل صفة معينة يراد نقلها إلى كائن حي آخر) وغرسه في سلسلة DNA لكائن حي آخر (ليست لديه تلك الصفة) باستخدام عدة طرق:

1- استخدام أنواع معينة بكتريا التربة او من الفيروسات.

2- إطلاق الجينات بمسدس خاص يحتوي على غاز الهليوم عن طريق رصاصة من الذهب تحمل الجين المطلوب نقله، وتسمى هذه الطريقة بـ الباليستية balistics خاصة على القمح والأرز.

3- استخدام الليبوسومات Liposomes

4- استخدام خلايا نباتية تسمى البروتوبلاست Protoplasts.

بدأ انتاج الاغذية المعدلة وراثيا فعليا في عام 1983من قبل عدد من الشركات الامريكية والاوربية.
أغلب التعديلات الوراثية تركز على المحاصيل النقدية ذات الطلب العالي من المزارعين مثل:

فول الصويا، والذرة، والارز، والبطاطا وزيت بذور القطن.

الفوائد المحتملة من استخدام هذه التقنية لإنتاج الأطعمة:

. يمكن تلخيص بعض الفوائد المحتملة لإنتاج الأطعمة المعدلة وراثيا في التالي:

. يمكن حل مشكلة نقص الطعام في العالم عن طريق إنتاج محاصيل تنمو في أي تربة (مالحة، صحراوية، مائية).

. يمكن إنتاج محاصيل مقاومة للجفاف أو الملوحة أو محاصيل تستخدم النيتروجين والعناصر الغذائية الأخرى الموجودة في البيئة بفعالية، وبالتالي سوف يكون متاحاً نوع من السلالات النباتية ذات الفعالية الجيدة.

. يمكن تطوير محاصيل مقاومة للحشرات والتقليل من استخدام مبيد الأعشاب لتحسين نوعية المحاصيل الناتجة.

. كما أن تطوير أطعمة مصممة لتحتوي على أنواع مختلفة من العناصر الغذائية، بدلا من الحصول على

هذه العناصر الغذائية من عدة مصادر سوف يحسن بالطبع من الحالة الغذائية للأفراد.
.كما ان تطوير محاصيل مقاومة للتجمد، أو مقاومة للأمراض، أو مقاومة للفيضانات سوف يحسن من نوعية المحاصيل الناتجة.

والحقيقة أن الناس جياع لعدم مقدرتهم على زراعة كمية كافية من الطعام لإطعام أنفسهم محلياً، حيث ان الحشرات والآفات الزراعية الأخرى تذهب بجزء كبير من المحصول. إذا تمكنوا من زراعة محاصيل مضادة للحشرات، فسوف يمكنهم الحصول على مبيدات حشرية مجانية، وبالتالي توفير أطعمة كافية لإطعام الفقراء.
كما أنه إذا كانت المحاصيل مقاومة للأمراض النباتية، فسوف يكون لدينا محصول كاف لإطعام الفقراء. ان تقنية التعديل الوراثي، هي طريقة لتحسين المحاصيل وليست بالضرورة أن تكون مكلفة وقد تكون مجانية للفقراء.
استخدام الأطعمة المعدلة وراثياً لا يفيد المزارعين، وطبقاً لأكاديمية العلوم الوطنية الأميركية، فإن الأطعمة المعدلة وراثياً المقاومة للأعشاب تعطي محصولا أقل بحوالي 6 . 10% من الطرق التقليدية المستخدمة لإنتاج فول الصويا.
ليست كل المحاصيل المعدلة وراثياً هي عبارة عن فول الصويا المقاوم للأعشاب، قد يكون هنالك عدة أسباب توضح انخفاض النسبة، لكن يجب أيضاً ذكر نسبة الناتج في الطرق التقليدية بعد طرح عملية الفقدان بواسطة الآفات الحشرية الأخرى وباختصار فان اهم فوائد الاغذية المعدلة وراثيا هي :

- 1- يقلل من الاصابات الحشرية
- 2- زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية
- 3- يحسن من القيمة الغذائية
- 4-يقلل من المخلفات الناتجة
- 5-يزيد من مقاومتها للامراض
- 6-يقلل من الكلفة الاقتصادية
- 7- يقلل من التاثيرات الملوثة للبيئة

تعديل النباتات وراثياً؟

يرى الكثير من الخبراء أن تطبيق الهندسة الوراثية على الزراعة قد يؤدي إلى توجيه الطاقات التكنولوجية نحو مواجهة العديد من مشاكل العالم النامي ليست الزراعية فقط، بل أيضا المشكلات المرتبطة بالأمراض .ويمكن تلخيص اسباب التعديل الوراثي في ما ياتي:

-جعل المحاصيل مقاومة للأمراض والحشرات وبالتالي الحد من استخدام المبيدات وزيادة الإنتاجية.

- تعديل صفات الثمار بحيث تصبح أكثر قدرة على تحمل عمليات النقل والتخزين.

- تعديل صفات النبات ليناسب الأساليب الزراعية الحديثة أو جعله أكثر تحملا للظروف البيئية الصعبة مثل الملوحة والجفاف والصقيع.
- إزالة بعض الصفات غير المرغوب فيها من بعض المحاصيل.
- تحسين القيمة الغذائية للمحاصيل والثمار .
- جعل المحاصيل مقاومة لمبيدات الأعشاب .
- الأغذية المعدلة وراثيا يمكن أن تستخدم في المستقبل لنقل الأدوية إلى الإنسان.

(تعد الولايات المتحدة، البرازيل، الأرجنتين،
الهند، كندا والصين من الدول الرائدة في
زراعة المحاصيل المعدلة وراثياً)

أخطار الاغذية المعدلة وراثيا على البيئة

عادة ما تنصب الاهتمامات التي يفرضها الجدل المحتدم على المخاطر التي تهدد صحة الإنسان، إلا أن هناك مجموعة من المخاطر البيئية الكامنة تهدد النظام البيئي التي يرتبط بها وجود الحياة على الارض.
ما هي الأثار البيئية لنمو آلاف النباتات المحورة جينيا حول العالم؟ ماذا يحدث للطيور والحشرات والعضويات الدقيقة والحيوانات المعدلة جينيا أيضا عندما يحدث اتصال مع هذه المنتجات وتتناولها؟ إنها التجربة الأكثر خروجا عن السيطرة والتحكم التي تواجه العالم الطبيعي.
يمكن تلخيص مضار المحاصيل المعدلة وراثيا بما يلي:
- يمكن ان يتسبب الجين المسؤول عن مقاومة الحشرات في النباتات المعدلة وراثيا الى قتل الحشرات المفيدة

كنحل العسل، اما حشرات الضارة فتتمكن مع الزمن من تطوير قدراتها على مقاومة السموم ومع تكاثرها فان الاجيال اللاحقة تتمتع بقدرة على مقاومة المبيدات.

– يمكن تنقل الطيور والحشرات والرياح البذور او غبار الطلع للنباتات المعدلة وراثيا الى الحقول المجاورة مما قد يسبب حدوث تلوث جيني.

– يقدر العلماء أن المزروعات المعدلة وراثيا ستكون أكثر مقاومة لمبيدات الاعشاب، وسيؤدى بالتالي إلى مضاعفة استخدام هذه المبيدات العشبية، مما يؤثر سلبيا على البيئة وصحة الانسان .

– من الممكن ان تؤدى تقنيات التحوير الوراثى الى حدوث طفرات غير متوقعة فى الكائن المحور وراثيا قد تؤدي الى:

– استحداث مستويات جديدة وعالية من السموم فى الغذاء

– استحداث حالات من الحساسية .

– امكانية انتقال الجينات افقياً، اي انتقالها بين انواع حية مختلفة، او اندماجها مع مورثات اخرى. ويعتقد ان ظهور سلالة Ecoli 0157 في اسكتلندا والتي راح ضحيتها العديد من الافراد يعود لانتقال المورثات، كما توجد في المستشفيات سلالات من البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية والتي تشكل مشكلة كبيرة للاطباء.

–اذا تم الاعتماد على الاصناف المعدلة وراثيا فان هذا يعني الاستغناء عن السلالات البرية او المحلية مما يؤدي الى حدوث فقد لا يمكن تعويضه في الجينات وهو ما بعرف بالتعرية الوراثية Genetic erosion مما يسبب اضعاف قاعدة الامن الغذائي.

وبالرغم من طمأنة الشركات المنتجة للاغذية المعدلة وراثياً في كونها لا تختلف عن الاغذية المنتجة التقليدية، الا ان الخوف لا زال يراود الكثير من المعارضين وخاصة في الدول الاوربية

وقد اتخذت بعض التدابير ومنها كتابة

البيانات الايضاحية للاغذية المعدلة وراثياً.

- وجد في دراسة إجريت في بريطانيا على فئران تغذت على البطاطا المعدلة وراثيا ان الفئران اصيبت بضمور في المخ ونقص في المناعة.
- بعض الدراسات في بريطانيا اكدت الى ان مرض جنون البقر جاء بسبب تغذي الابقار على محاصيل واعلاف معدلة وراثيا.
- تمنع فرنسا زراعة الذرة المعدلة وراثيا وذلك للتأثيرات المحتملة للبروتين الذي ينتجه المحصول على التربة، وموارد المياه، والحيوان والإنسان. كما أشارت إلى أن هذا البروتين قد يؤذي الفراش والنحل وأنواع مختلفة من الحشرات.كما تخوفت من مسالة إذا كان البروتين الناتج عن التعديل الوراثي للذرة ساما للحشرات،فما الضمانة بألا يكون مؤذيا أيضا للإنسان؟

ماذا عملت منظمة الصحة العالمية ((WHOلتحسين تقييم الأغذية المعدلة وراثيا؟

منظمة الصحة العالمية سوف تأخذ دور فعال فيما يتعلق بالأغذية المعدلة وراثيا, ويرجع ذلك أساسا لسببين هما:

1- إن الصحة العامة يمكن أن تستفيد من إمكانيات التقنية الحيوية, مثل:

- زيادة محتوى الأغذية من المغذيات (العناصر الغذائية)
- خفض الحساسية.
- زيادة كفاءة إنتاج الأغذية.

2- الحاجة إلى دراسة الآثار السلبية المحتملة على صحة الإنسان من استهلاك الأغذية المعدلة وراثيا, وكذلك على المستوى العالمي.

من الواضح انه لابد من التقييم الكلي للتقنيات الحديثة إذا كانت ستشكل تحسناً حقيقياً في طريقة إنتاج الأغذية, مثل هذا التقييم يجب أن يكون شاملا ولا يقف عند نظم التقييم غير المترابطة التي ركزت بشكل خاص على صحة الإنسان والتأثيرات البيئية.

و العمل في منظمة الصحة العالمية في طريقه لتقديم نظرة أوسع في تقييم الأغذية المعدلة وراثيا, ليمكن أخذ العوامل الهامة الأخرى في الاعتبار.
هذا التقييم الأكثر شمولية للكائنات المعدلة وراثيا والمنتجات المعدلة وراثيا, لن يركز على سلامة الغذاء فقط ولكن على الأمن الغذائي. والعمل الدولي في هذا الاتجاه الجديد افترض إشراك المنظمات الدولية الرئيسة الأخرى في هذا المجال.

في مجال الإنتاج الحيواني والأسماك:

– إن الثروة الحيوانية (أبقار، ماعز، دواجن) والأسماك هي في تغيير مستمر عن طريق الاستنساخ cloningأو عن طريق الهندسة الوراثية، على الرغم من عدم التاكد من تاثير تناول مشتقات الثروة الحيوانية، من لحوم وألبان وبيض، على صحة الإنسان. فضلا عن إن الأعلاف التي تُقدَّم لهذه الحيوانات، كالذرة وفول الصويا والقطن، هي محوَّرة وراثياً.

–تم في الولايات المتحدة الأمريكية إنتاج هرمون يسمى هرمون النمو البقري BGH عن طريق هندسة الجينات. ويزيد هذا الهرمون إنتاجية حليب الأبقار بنسبة تصل إلى 20 %. واثبت الدراسات العلمية بأن هرمون النمو هذا له علاقة بإصابة الإنسان بمرض السرطان، وبرفع نسبة إصابة الأبقار الحلوب بمرض التهاب الضرع mastitis.

–تستخدم في الوقت الحاضر في صناعة الأغذية إنزيمات (خمائر) معدَّلة وراثياً، منها إنزيم الرّينيت (Rennetوهو عبارة عن مادة مأخوذة من غشاء معدة الحيوانات تستعمل في صناعة اللبن والجبن بشكل واسع).

– يتم تطوير وتنمية الحيوانات المجترة من أجل الحصول على لحوم ذات دسم أقل وعلى أسماك تنمو بسرعة وتكون أضخم الا ان الدراسات غير مؤكدة من عدم ضررها على صحة الانسان.

– يتم التحوير الوراثي على الحيوانات وخاصة الاسماك لغرض انتاجها وبيعها في الاسواق كحيوانات اليفة.

التحذير من الأغذية المعدلة وراثيا

لا فائدة من الامتناع عن استيرادها لأن للمستهلكين مطلق الحرية باستهلاكها على مسؤوليتهم، إن الهندسة الوراثية هي أسلحة ذات حدين وعملية دمج الصفات الوراثية المختلفة يخافها الجميع، فالمئات من الأغذية

المعدلة تقدم على موائد الطعام لها الكثير من الآثار السلبية، وتضم الأسماك واللحوم والخضراوات وغيرها الكثير ولم تغزو أسواقنا فقط لكنها غزت أسواق أوربا أيضًا،

يقول العلماء أن هذا العصر سيكون عصر (الهندسة الوراثية Genetic engineering)وستتغير المعالم الحضارية الإنسانية في العالم على أثرها، وأصبحنا حقول تجارب للعلماء واكتشافاتهم، والضحية للتجار الذين يرغبون في الثراء السريع ولو على حساب صحة البشر فهم لا يقيمون للإنسانية وزنًا.

ومن خلال مقالنا هذا رأينا أنه من الواضح أن الأغذية المعدلة وراثيا ليست الحل لمشكلات المجاعة في العالم ذلك أن له أضرارًا كبيرة من جراء تناوله أكثر من فوائده، مع العلم أنه من الواجب وضع العلامات التي تشير إلى الأطعمة المعدلة وراثيا حتى يتمكن المستهلك من معرفتها ويكون تناولها على مسؤوليته فقط.

- أختم بالقول أن الأغذية المعدلة وراثيا لم تخضع بعد لدراسات وتجارب تبين أثرها على صحة الإنسان وعلى البيئة على المدى البعيد! وإن كانت تمثل جانبا من الحل لأزمة الغذاء في العالم فإن ذلك لا ينبغي أن يكون بغضّ النظر عن مخاطرها الصحية إن ثبتت. فمعالجة مشكلة اقتصادية لا يجب أن يكون على حساب صحة الانسان .

المصادر

-Singh RB, Niaz MA. Genetic variation and nutrition, in relation to coronary artery disease. J Assoc Physicians India 1999; 47: 1185-90.

-Rodenhiser D, Mann M. Epigenetics and human disease: translating basic biology in to clinical applications. Can Med Assoc J 2006; 174: 341-8.

-Jones PA, Baylin SB. The epigenomics of cancer. Cell 2007; 128: 683-92. [4] Trojer P, Reinberg D. Histone, lysine, demethylases and their impact on epigenetics. Cell 2006; 125: 213-7.

Genetically Modified Food: Debating Biotechnology. Edited by Michael Ruse and David Castle. Prometheus Books, 2002

-Mitchell P. Safety of genetically modified food questioned: Interview with gene scientist, Dr Arpad Pusztai (http://www.wsws. org/articles/1999/jun1999/gmo-j03.shtml).

- Pusztai A. Genetically Modified Foods: Are They a Risk to Human/Animal Health? Action Bioscience 2001. www Actionbioscience.org/biotech/pusztai.html.

.

- Lemaux PG. Genetically engineered plants and foods: A scientist's analysis of the issues. Annu Rev Plant Biol 2008; 59: 771-812.

- Key S, Ma JK, Drake PM. Genetically modified plants and human health. J R Soc Med 2008; 101(6): 290-8.

- Magaña-Gómez JA, de la Barca AM. Risk assessment of genetically modified crops for nutrition and health. Nutr Rev 2009; 67 (1): 1-16.

- Hartmann B, Subramaniam B, Zerner C. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. Lancet 1999; 354(9187): 1353-4.