

الاغذية المعدلة وراثيا

م. انمار نزار حسن / قسم علوم الاغذية

الاغذية المعدلة وراثيًا ، هي الاغذية المنتجة من الكائنات الحية التي تم إدخال تغييرات وراثية عليها باستخدام طرق الهندسة الوراثية. تعمل تقانات الهندسة الوراثية بإدخال صفات جديدة بالإضافة إلى سيطرة أكبر في الصفات عند مقارنتها بطرق الانتخاب التقليدية لتحسين الصفات ، واختيار الطفرات المرغوبة في الكائنات.

لعب اكتشاف العالمين واتسن وكرك للحمض النووي وتحسين التكنولوجيا الوراثية في القرن العشرين دورًا حاسمًا في تطوير تقانات التحول الوراثي . تمت الموافقة لأول مرة في عام 1988 على استخدام الإنزيمات التي تنتجها الميكروبات المعدلة وراثيًا في تصنيع الأغذية. تم استخدام المنفعة (انزيم الرنيز) التي تنتجها الاحياء المجهرية المعدلة وراثيا في عدد قليل من البلدان في التسعينيات. بدأ البيع التجاري للأطعمة المعدلة وراثيًا في عام 1994 ، عندما قامت شركة Calgene بتسويق للطماطم التي تتحمل ظروف الخزن لفترة طويلة . ركزت معظم التعديلات الغذائية بشكل أساسي على المحاصيل ذات المردود الاقتصادي التي يرتفع الطلب عليها من قبل المستهلكين مثل فول الصويا والذرة / الذرة والكانولا والقطن. تمت تحويل المحاصيل المعدلة وراثيًا الى محاصيل مقاومة لمسببات الأمراض الأعشاب الضارة ولتحسين خصائصها الغذائية . شهد إنتاج الأرز الذهبي في عام 2000 تحسنًا إضافيًا في القيمة الغذائية للأغذية المعدلة وراثيًا. تم تطوير ابقار G M التي تحمل جينات بشرية ، على الرغم من أنه حل علة موافقة الانتاج في عام 2015 الا انه لم يكن معروضًا في السوق. ، كان سمك السلمون المعدل وراثيا أول حيوان معدل وراثيًا يتم اعتماده للاستهلاك البشري هو الحيوان الوحيد المعتمد للإنتاج التجاري والبيع والاستهلاك من قبل إدارة الغذاء والدواء. غالبًا ما تتحسن صفات المحاصيل ، على سبيل المثال تحسين مستوى المغذيات ومقاومة الآفات الأعشاب الضارة وامتلاك المنتج للمواد النافعة و العلاجية ، ونقلها إلى الكائنات الحية المستهدفة ، مما يوفر لهذه الكائنات قدرة عالية على البقاء والإنتاج. وهذا يعطي المادة الغذائية ميزات محددة تتلائم مع ذوق وحاجات المستهلكين . كما أن تطبيق الأغذية المعدلة وراثيًا يجلب معه بعض المخاطر المحتملة ، بما في ذلك التأثير السلبي للجينات المعدلة على البشر والتلوثات على البيئة المحيطة. تؤدي هذه المخاوف إلى اختلاف موقف الناس تجاه المنتجات الغذائية المعدلة وراثيًا. هناك إجماع علمي على أن الغذاء المتاح حاليًا المشتق من المحاصيل المعدلة وراثيًا لا يشكل خطرًا على صحة الإنسان كما هو الحال في الأطعمة التقليدية ، ولكن يجب اختبار كل غذاء معدل وراثيًا على أساس كل حالة على حدة قبل إدخاله في السوق واعتمادة كمادة غذائية صالحة للاستخدام دون مخاطر صحية . ومع ذلك ، فإن احتمال ان تكون لهذه الاغذية اثار سلبية على المدى البعيد

وارد ايضا وهذا يخضع لتاثير الشركات العالمية المصنعة ومدى تاثر السوق بهذه الاثار السلبية . يختلف الوضع القانوني والتنظيمي للأغذية المعدلة وراثيًا حسب الدولة ، حيث تحظرها بعض الدول أو تقيدها ، بينما تسمح دول أخرى لها بدرجات متفاوتة على نطاق واسع ، والتي تختلف حسب الوضع الاقتصادي والسياسي والعلمي والحاجة الغذائية للدول والوضع الجغرافي والاجتماعي والديني ، وعوامل أخرى ومع ذلك ، هناك مخاوف عامة مستمرة تتعلق بسلامة الأغذية ، والتنظيم ، ووضع العلامات ، والأثر البيئي ، وأساليب البحث ، وحقيقة أن بعض البذور المعدلة وراثيًا ، إلى جانب جميع الأصناف النباتية الجديدة ، تخضع لحقوق مربي النباتات التي تمتلكها الشركات.

تاريخ التحول الوراثي

بدأ التلاعب الجيني الموجه من قبل الإنسان بالغذاء مع تدجين النباتات والحيوانات من خلال الاختيار الاصطناعي منذ حوالي عشرة الاف سنة قبل الميلاد حيث يتم تربية وتكثير الكائنات ذات الصفات المرغوبة فيما تستبعد الكائنات ذات الصفات غير المرغوبة . ومع بداية القرن العشرين بدء الاهتمام بالمحتوى الوراثي والحامض النووي بدء عصر الهندس الوراثية والكائنات المعدلة وراثيا . كانت الإنزيمات التي تنتجها الميكروبية المعدلة وراثيًا أول تطبيق للكائنات المعدلة وراثيًا في إنتاج الغذاء وتمت الموافقة عليها في عام 1988 من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية. في أوائل التسعينيات ، تمت الموافقة على استخدام الكيموسين. كان الجبن يصنع عادة باستخدام منقحة معقدة الإنزيم التي تم استخلاصها من بطانة معدة الأبقار. قام العلماء بتعديل البكتيريا لإنتاج الكيموسين ، والذي كان قادرًا أيضًا على تخثر الحليب ، مما ينتج عنه خثارة الجبن . في عام 1994 تم تطوير أول غذاء معدل وراثيا تمت الموافقة عليه حيث تم اطلاقه محصول الطماطم تتحمل ظروف وفترات خزن طويلة وكانت الصين اول دولة ادخلت جينات المقاومة للفايروسات في نبات التبغ عام 1993 مما يجعله اول محصول منتج مقاوم للفايروسات تلى ذلك انتاج البطاطس المعدلة وراثيا وفول الصويا والذرة والقطن المقاوم للادغال والقرع المقاوم للفايروسات مع إنتاج الأرز الذهبي في عام 2000 ، لزيادة قيمته الغذائية لأول مرة. بحلول عام 2010 ، قامت 29 دولة بزراعة محاصيل معدلة وراثيًا تجاريًا و 31 دول أخرى منحت الموافقة التنظيمية لاستيراد المحاصيل المعدلة وراثيًا. كانت الولايات المتحدة الدولة الرائدة في إنتاج الأغذية المعدلة وراثيًا في عام 2011 ، حيث حصلت 25 محصولًا معدلًا وراثيًا على الموافقة التنظيمية. في عام 2015 ، كان 92٪ من الذرة ، و 94٪ من فول الصويا ، و 94٪ من القطن المنتج في الولايات المتحدة من أصناف معدلة وراثيا في عام 2015. تم اعتماد اول حيوان معدل وراثيا للاستخدامات الغذائية تحويل سمك السلمون باستخدام جين منظم لهرمون النمو من سلمون شينوك في المحيط الهادئ ومحفز من عبور المحيط مما مكنه من النمو على مدار العام بدلاً من خلال فصلي

الربيع والصيف فقط في الولايات المتحدة منذ عام 2016 تمت الموافقة على فطر الأبيض المعدل وراثيا وفي عام 2021 تمت الموافقة في اليابان على بعض ثمار البحر المهندسة وراثيا .

اليات وتقنيات التعديل الوراثي

يعد إنتاج الغذاء المعدل وراثيًا عملية متعددة الخطوات. تتمثل الخطوة الأولى في تحديد جين مفيد من كائن حي آخر ترغب في إضافته. يمكن أخذ الجين من خلية أو توليفها صناعياً ، ثم دمجها مع عناصر وراثية أخرى ، بما في ذلك منطقة البادئ والمنهي وعلامة اختيار. ثم يتم إدخال العناصر الجينية في جينومالمهمرغوب . يتم إدخال الحمض النووي بشكل عام في الخلايا الحيوانية باستخدام الحقن المجهرى ، حيث يمكن حقنه من خلال الغلاف النووي للخلية مباشرة في النواة ، أو من خلال استخدام النواقل الفيروسية. غالبًا ما يتم إدخال الحمض النووي في النباتات باستخدام إعادة التركيب بواسطة المادة الوراثية بواسطة الفايروسات ، نظرًا لأنه يتم تحويل خلية واحدة فقط باستخدام مادة وراثية ، يجب إعادة توليد الكائن الحي من تلك الخلية المفردة. يتم تحقيق ذلك في النباتات من خلال زراعة الأنسجة. اما في الحيوانات ، من الضروري التأكد من وجود المادة النووية في الخلايا الجذعية الجينية. يتم إجراء مزيد من الاختبارات باستخدام تقنية بي سي ار ، بعد ذلك يتم الكشف عن انتقال الجين الجديد لخلية المضيف .

المنتجات النباتية والحيوانية التي عدلت وراثيا

الفواكة اللوزية والحمضيات والكمثرى والاناناس والخضر مثل الطماطم والبطاطس والكوسه والمحاصيل الحقلية مثل الرز وفول الصويا والذرة والقمح والقطن فطر العرهورنفسب وبنجر السكر والنباتات الزيتة ونباتات الاعلاف والمواشي كالايقار والاعنام والماعز والاسماك والطيور والخيول والجمال وانواع ثمار البحر والطحالب وبعض انواع البكتريا والفايروسات الداخلة في عمليات الهندسة الوراثية

فوائد

تحتوي الاغذية المعدلة وراثيًا بعض الخصائص المرغوبة ، بما في ذلك بعض الفوائد للبقاء على قيد الحياة في البيئات القاسية ، وتحسين مستوى التغذية ، والحصول على المواد العلاجية ، ومقاومة الجينات للافات والأعشاب. يمكن أن تكون هذه الخصائص مفيدة للإنسان والبيئة بطرق معينة.

تحمل للطقس القاسي

النباتات التي خضعت للتعديل الجيني قادرة على البقاء على قيد الحياة في ظروف الطقس القاسية. يمكن زراعة المحاصيل الغذائية المعدلة وراثيًا في مواقع ذات ظروف مناخية غير مواتية في بعض الأحيان. غالبًا ما يتم تحسين جودة وإنتاجية الأطعمة المعدلة وراثيًا. تميل هذه الأطعمة إلى النمو بسرعة أكبر من تلك

المزروعة بالطرق التقليدية. علاوة على ذلك ، فإن استخدام الأغذية المعدلة وراثيًا يمكن أن يكون مفيدًا في مقاومة الجفاف وسوء التربة.

تعزير المواد الغذائية

يمكن تحقيق زيادة مستويات العناصر الغذائية المحددة في المحاصيل الغذائية عن طريق الهندسة الوراثية. إن دراسة هذه التقنية ، التي تُعرف أحيانًا باسم تحسين التغذية ، هي بالفعل متقدمة جدًا. مستويات التغذية المركزة والمواد الكيميائية المعززة للصحة ، مما يجعلها مكونًا مرغوبًا في نظام غذائي متنوع. من بين الإنجازات البارزة في التعديل الوراثي الأرز الذهبي ، الذي يتم تغيير جينومه عن طريق حقن جين فيتامين أ من نبات النرجس البري الذي يعمل على تكثيف إنتاج فيتامين أ. يؤدي هذا إلى زيادة نشاط فيتون سينثيز ، والذي ينتج بالتالي كمية أكبر من بيتا كاروتين ، متبوعًا بتعديل وتحسين مستوى الحديد والتوافر البيولوجي. يؤثر هذا على لون الأرز ومحتوى الفيتامينات ، وهو أمر مفيد في الأماكن التي يشيع فيها نقص فيتامين بالإضافة إلى ذلك ، لعبت زيادة محتوى المعادن وفيتامين أ والبروتين دورًا مهمًا في الوقاية من عمى الأطفال وفقر الدم الناجم عن نقص الحديد.

يمكن أيضًا التلاعب بتركيب الدهون لإنتاج الصفات المرغوبة والمغذيات الأساسية. أظهرت الأدلة العلمية أن الاستهلاك غير الكافي لأحماض أوميغا 3 الدهنية المتعددة غير المشبعة يرتبط عمومًا بتطور الأمراض المزمنة والزيغ النمائي. يمكن تعديل الدهون الغذائية لاكتساب زيادة في الأحماض الدهنية المشبعة مع انخفاض مكون الأحماض الدهنية المتعددة التشبع. ولذلك يتم إدخال الجينات المشفرة لتخليق الأحماض الدهنية غير المشبعة في الخلايا النباتية ، مما يزيد من تخليق أحماض أوميغا المتعددة غير المشبعة. هذا الأحماض الدهنية أوميغا 3 غير المشبعة مسؤولة عن خفض مستوى الكوليسترول الضار ومستوى الدهون الثلاثية وكذلك معدل الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

إنتاج المواد العلاجية

يتم تطبيق الكائنات المعدلة وراثيًا ، بما في ذلك البطاطس والطماطم والسبانخ في إنتاج المواد التي تحفز جهاز المناعة على الاستجابة لمسببات الأمراض المحددة. بمساعدة تقنيات الحمض النووي المؤتلف ، يمكن نسخ الجينات المشفرة للمستضدات الفيروسيّة أو البكتيرية وراثيًا وترجمتها إلى خلايا نباتية. غالبًا ما يتم إنتاج الأجسام المضادة استجابة لإدخال المستضدات ، حيث تحصل البكتيريا المرضية على الاستجابة المناعية تجاه مستضدات معينة. عادة ما يتم استخدام الكائنات المعدلة وراثيًا لاستخدامها كلقاحات عن طريق الفم ، مما يسمح للمواد الفعالة بالدخول إلى الجهاز الهضمي البشري ، واستهداف الجهاز الهضمي الذي يحفز الاستجابة المناعية المخاطية. تم استخدام هذه التقنية على نطاق واسع في إنتاج اللقاحات بما في ذلك الأرز والذرة وفول

الصويا. بالإضافة إلى ذلك ، تُستخدم النباتات المعدلة وراثيًا على نطاق واسع كمفاعلات حيوية في إنتاج البروتينات الدوائية والبيبتيدات ، بما في ذلك اللقاحات والهرمونات وألبومين المصل البشري وما إلى ذلك. يمكن أن تساعد ملاءمة النباتات المعدلة وراثيًا في تلبية الطلب على النمو السريع للأجسام المضادة العلاجية. كل هذا أعطى دفعة جديدة لتطوير الطب.

الصحة و السلامة

يدعي المعارضون أن المخاطر الصحية طويلة الأجل لم يتم تقييمها بشكل كافٍ ويقترحون مجموعات مختلفة من الاختبارات الإضافية ، ووضع العلامات أو الإزالة من السوق. لا توجد شهادات للأغذية التي تم التحقق من أنها معدلة وراثيًا - على وجه الخصوص بطريقة مضمونة لتكون مفهومة جيدًا وآمنة وصديقة للبيئة - وكذلك عضوية (أي تم إنتاجها بدون استخدام مبيدات الآفات الكيميائية) في الولايات المتحدة وربما في العالم ، مما يمنح المستهلكين خيارًا ثانيًا إما طعام معدل وراثيًا أو طعامًا عضويًا.

اختبارات

يختلف الوضع القانوني والتنظيمي للأغذية المعدلة وراثيًا حسب الدولة ، حيث تحظرها بعض الدول أو تقيدها ، بينما تسمح دول أخرى باستخدامها بدرجات متفاوتة على نطاق واسع من التنظيم. تستخدم دول مثل الولايات المتحدة وكندا ولبنان ومصر تكافؤًا كبيرًا لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة لمزيد من الاختبارات ، في حين أن العديد من البلدان مثل تلك الموجودة في الاتحاد الأوروبي والبرازيل والصين لا تسمح إلا بزراعة الكائنات المعدلة وراثيًا على أساس كل حالة على حدة. في الولايات المتحدة ، قررت إدارة الغذاء والدواء أن الكائنات المعدلة وراثيًا "معترف بها عمومًا على أنها آمنة وبالتالي لا تتطلب اختبارًا إضافيًا إذا كان منتج الكائنات المعدلة وراثيًا مكافئًا إلى حد كبير للمنتج غير المعدل. إذا تم العثور على مواد جديدة ، فقد تكون هناك حاجة لمزيد من الاختبارات لإرضاء المخاوف بشأن السمية المحتملة ، أو الحساسية ، أو احتمال انتقال الجينات إلى البشر أو التهجين الجيني للكائنات الأخرى.

بعض الدراسات التي تزعم أنها تظهر الضرر قد فقدت مصداقيتها ، مما أدى في بعض الحالات إلى إدانة أكاديمية ضد الباحثين