التعديل الوراثي في النباتات

إن التقانة الجينية عند النبات (التعديل الوراثي) تقتضي إدخال تغيير حجم صغير في ال DNA بزرع مورث جديد ، من أجل إضافة صفات أو مميزات جديدة محسنة للنبتة ، ومن تلك الميزات نذكر على سبيل المثال مقاومة النبتة للأمراض الحشرية والفطرية أو مقاومة الجفاف، أو إنتاج بروتين أو أي مركب آخر ذي أهمية. كما يمكن من خلال تقانة التعديل الوراثي إزالة صفة غير مرغوب بها من خلال قطع أو تثبيط المورث المسؤول عن تلك الصفة ، نسوق مثال على ذلك الأنزيم الذي يسبب ليونة ثمرة الطماطم عند احمرارها ، إذًا تلك تلك الليونة التي ترافق النضج تؤدي إلى الفساد السريع للمحصول. وعليه ، عند تثبيط هذا المورث تبقى الطماطم الناضجة بحالة جيدة وصلبة ومستقرة ولعدة أسابيع.

تسمى كل هذه النباتات كائنات معدلة وراثيا (Geneticaly modified) ويتم اختصارها ب GM. إن تقانة التعديل الوراثي تعتمد تطبيق مبادئ علم الأحياء الجزيئي ، وبالتالي فإنها تختلف كليا عن عملية تربية وتأصيل النبات التقليدية (Plant breeding) التي تستعمل التهجين ضمن الفصيلة النباتية الواحدة (Selective interbreeding) بهدف انتقاء سلالة ذات الصفات المرغوب فيها في النبات. بينما في تقانة ال GM يتم نقل مورث الصفة المحسنة داخل المختبر ، وبشكل أسرع من التهجين بمئات المرات ونتائجه أضمن وأدق.

إذا ، لا بد للزراعة من استعمال كل التقنيات ، ومنها التعديل الوراثي أي ال GM ، وذلك بهدف تحسين مستوى التغذية للبشر والحيوان ، وتأمين الكمية اللازمة من الغذاء لسكان العالم المتزايد عددهم في وقت تتناقص فيه مساحة الأراضي الزراعية. يشهد العالم الآن تقبلا سريعا لتقانة التعديل الوراثي ، وخاصة في أمريكا وآسيا ، ولكنها لا تزال تواجه معارضة منظمة في أوروبا. ومما أثار المخاوف في بعض أنحاء العالم إطلاق كائنات مجهرية معدلة وراثيا ، في نظم بيئية مختلفة، وذلك في إطار استخدام تلك الكائنات كمبيدات حيوية للآفات وتطبيق المعالجة الحيوية المشاكل بيئية .

من المحاصيل الزراعية التي خضعت للتعديل الوراثي نذكر الامثلة التالية:

1. النباتات المقاومة للحشرات والآفات.
2. نباتات مقاومة للأمراض الفيروسية والفطرية.
3. تعديل في محتوى النبتة من الزيوت والنشاء والبروتين لتأمين مواد خام أولية مستمرة ومتجددة لإنتاج البلاستيك ومساحيق الغسيل والشحوم المخففة للاحتكاك (Lubricants) القابلة للتأكل والتفكك حيويا (Biodegradable) ، وكذلك لصناعة الورق ومواد التغليف ، ولتحسين نوعية الخبز والخمور.
4. مقاومة مبيدات الأعشاب (Herbicide) أو أنواع محددة منها ، والعمل على تحسين كفاءة المبيد لجهة منع نمو الأعشاب الضارة بالمحصول ، وذلك باستعمال أقل كمية من المبيد.
5. التغيير الشكلي للنباتات وزهورها ، كارتفاع النبتة ، وتوقيت تفتح الزهور ولون البتلات . التقليل من سقوط البذور وفقدانها أثناء عملية الحصاد.
6. تغيرات في نضج الثمار والدرنات وصلاحيتها بعد التخزين . إذ يتوقع أن يصبح تخزين البطاطس المعدلة وراثية أسهل ، بحيث يقل اعتمادها على مضادات التبرعم التي كانت من ضروريات التخزين.
7. زيادة قابلية النباتات على مقاومة ضغوط العوامل البيئية وتغيراتها كالحرارة ، والبرودة ، وكمية الماء وملوحة التربة.
8. زيادة قدرة بعض النباتات على إزالة المعادن السامة من التربة ، في محيط المناجم مثلا ، ما يمكن تسميته بالمداواة الحيوية (Bioremediation).
9. إزالة المواد المسببة للحساسية من بعض المنتجات الزراعية ، كالأرز.
10. زيادة نسبة الفيتامينات والمعادن النافعة والمواد المضادة للسرطان.
11. إنتاج مواد صيدلانية كمضادات التخثر ، وكذلك اللقاحات المأكولة ، أي التلقيح عن طريق أكل النبات .

ما هو علم الجينوم؟

تأتي أكبر الإنطلاقات في التقانة الحيوية الزراعية من بحوث تركيب الجينوم والآليات الوراثية الكامنة وراء السمات المهمة من الناحية الاقتصادية ، ودراسة الجينوم آخذة في التوسع بسرعة وهي تقدم معلومات عن هوية الجينات وموقعها وتأثيرها وطريقة عملها مما يؤثر في السمات – وكلها معارف ستزيد من تطبيق التقانة الحيوية في جميع القطاعات الزراعية. ودراسة الجينوم التي تضع الأساس للأنشطة التالية لها ، بما في ذلك تخصصات جديدة مثل علم البروتينات وعلم التمثيل الغذائي لتوليد معارف عن تركيب الجينات والبروتينات ، وعن طريقة عملها وتفاعلها. وهذه التخصصات تسعى إلى فهم بيولوجيا الجزيئيات في الكائنات حتى يمكن استخدامها استخداما عمليا.

كذلك أمكن تطوير مجموعة واسعة من التقنيات والمعدات الجديدة وسريعة التقدم من أجل توليد ومعالجة المعلومات عن تركيب النظم البيولوجية وطريقة عملها ، ويطلق على استخدام هذه المعلومات وتنظيمها اسم البرمجيات الحيوية والتقدم في هذه البرمجيات قد يسمح بالتنبؤ بطريقة عمل الجين استنادا إلى بيانات تتابع الجينات ، فبوضع قائمة جينات أي كائن يمكن إقامة إطار نظري عن بيولوجيته. وبمقارنة الخرائط الفيزيائية والجينية وتتابع "الدنا" بين مختلف الكائنات التي يمكن تقليل الوقت المطلوب للتعرف على الجينات المفيدة واختيارها .

ومن خلال خرائط الجينات التي تعرض الموقع الدقيق للجينات وتتابعها يكون من الواضح أن مختلف أنواع الجينوم البعيدة فيما بينها تشترك في بعض الخصائص ، أي أن علم الجينوم المقارن يساعد على فهم الكثير عن الجينوم استنادا إلى دراسة مكثفة لعدد قليل فحسب من تلك الجينومات ، فمثلا تكون دراسة تتابع الجينوم في الأرز مفيدة في دراسة جينوم حبوب أخرى تشترك معه في بعض الخصائص حسب درجة القرابة بينها ، كما أن جينوم الفئران والملاريا يوفر نماذج للحيوانات ولبعض الأمراض التي تصيبها. وهناك الآن نماذج لأصناف أغلب المحاصيل والحيوانات والأمراض ، كما أن معرفة جينوم هذه الأصناف كلها تتزايد بسرعة .