

## أهم المصطلحات

• **الدنا (DNA)** : هو الجزيء الكيميائي الذي يُمثل قلب الحياة نفسها، ويتكون من أربعة عناصر كيميائية تسمى "بالأساسيات". وتكوّن هذه العناصر شكلا حلزونيا مزدوجا، يلتف كل خيطين منه حول بعضهما، وتشكل الألاف - أو الملايين - من هذه القواعد:

• **الجين**: أصغر وحدة كاملة من المعلومات المشفرة في أي كائن حي، ويمثل "الشفرة المصدر" لهذا الكائن، تماما كما أن الرقمين ١ وصفر يحددان أي ملف أو برنامج في الحاسوب. والأعداد الكبيرة من الجينات تكوّن:

• **الجينوم**: هو مجموعة الجينات الموجودة في خلية من الخلايا بتنظيم معين يعرف الكائن نفسه. ويمكن معرفة هذا التنظيم باستخدام:

• **الواسمات الجزيئية**: هي تسلسل الدنا. الذي يمكن ربطه بصفة معينة مثل مقاومة البرد أو القدرة على إفراز سموم معينة. وهذه الواسمات تساعد العلماء على تشخيص التنوع الوراثي بسرعة والإسراع ببرامج التربية دون الحاجة إلى التحويل الوراثي للكائن الحي.

ومن بين فوائد التكنولوجيا الحيوية الأخرى إمكانية إكثار خلية من الخلايا بوضعها في بيئة اصطناعية توفر لها عناصر غذائية، وهو ما يعرف باسم:

• **زراعة الأنسجة**: وهي تقنية تُستخدم لأغراض الإكثار والتربية على نطاق صغير.

• **الكائنات المحورة وراثيا**: هي كائنات حورّ مجموعها الجيني بإدخال جين أو أكثر إليه، أو باستبعاد جين أو أكثر منه. ويمكن أن تأتي الجينات "المستوردة" من كائنات أو أنواع مختلفة.

يمكن الحصول على المصطلحات الكاملة للتكنولوجيا الحيوية من شبكة الانترنت في الموقع:

[www.fao.org/biotech/gloss.htm](http://www.fao.org/biotech/gloss.htm)

يتيح الاستخدام المناسب للتكنولوجيا الحيوية فرصا هائلة لتحسين الأمن الغذائي. وهناك عدد من هذه التكنولوجيات، مثل زراعة الأنسجة والواسمات الجزيئية، يستخدم الآن بشكل آمن للإسراع بتربية النباتات التقليدية. ولكن المخاطر المحتملة للكائنات المحورة وراثيا على صحة الإنسان وعلى البيئة، تدعو للحذر في تطبيق هذه التكنولوجيات. وحيث أن تطور التكنولوجيا الحيوية مازال أغلبه في أيدي المصالح التجارية، فلا بد من بذل الجهود من أجل نشر فوائد هذه التكنولوجيات بين صغار المزارعين والفقراء والجوعى.

## ما هي التكنولوجيا الحيوية؟

الحيوانات التقليدية وتحسينها. وثانيهما (وهو الأكثر تقدما) يغير النمط الوراثي للنبات أو الحيوان لكي يخرج بكائن دقيق جديد.

وكمثال على النوع الأول، تجري الآن بحوث في الجمهورية العربية السورية لتحسين قدرة العدس على تحمل البرد. فبدلا من تهجين أصناف مختلفة من العدس، ثم زراعتها تدريجيا واختبار أدائها إلى أن يظهر منها صنف محسن، فإن العلماء يسرعون في هذه العملية **بانتقاء أصناف بمساعدة الواسمات لمعرفة الجينات المقاومة للبرد في العدس**. ثم يستخدمون هذه الأصناف بعد ذلك في برامج الزراعة التقليدية. أما المثال على النوع الثاني، فهو إنتاج محاصيل مقاومة

للآفات. فقد أنتج العلماء أصنافا من القطن والذرة **بالتحوير الوراثي**، بإدخال أحد جينات البكتريا فيها. وتفرز هذه الأصناف الجديدة سموما تقتل الآفات، وبالتالي تقل الحاجة إلى استخدام المبيدات.



مقارنة بعينات القياس من نفس النوع، يشير حجم السلمون الأطلسي أعلاه إلى مدى الإمكانيات التي تنطوي عليها التكنولوجيا الحيوية لزيادة الإمدادات الغذائية.

## الإستفادة من التكنولوجيا الحيوية في مساعدة الجوعى

الغذائية في ظهر هذه الصفحة). وهناك براءات اختراع أو أشكال أخرى من حقوق الملكية الفكرية تحمي تطورات التكنولوجيا الحيوية إلى حد كبير. ومن أهم المسائل هنا، مدى احترام حق صغار المزارعين في إعادة استخدام البذور المحورة وراثيا من محاصيلهم في موسم الزراعة التالي.

إن أغلب أنشطة البحوث والتطوير في مجال التكنولوجيا الحيوية يقع في أيدي المؤسسات التجارية. وإذا أردنا للتكنولوجيا الحيوية أن تفيد الجميع، فإن على القطاع العام أن يلعب دورا في تطويرها وأن يعمل على ضمان توفيرها للفقراء والجوعى على نحو منصف.

تستطيع التكنولوجيا الحيوية الآن أن تزيد من غلة المحاصيل وأن تقلل من تكاليف الإنتاج، حتى بالنسبة لصغار المزارعين في البلدان النامية، الذين يشكلون السواد الأعظم من الفقراء والجوعى في العالم. بل ربما كان الأهم بالنسبة لهؤلاء المزارعين، الذين يكافح الكثيرون منهم ليكسب لقمة عيشه من الأراضي الحدية، هو البحوث التي تُجرى للتوصل إلى محاصيل تتحمل الجفاف والملوحة.

كما يستفاد من التكنولوجيا الحيوية في مساعدة الفقراء الذين لا يملكون أراض، بتدعيم الأغذية الأساسية، كأن تضاف إليها الفيتامينات الرئيسية (أنظر الفوائد المحتملة وزيادة القيمة

## المحاصيل المحورة وراثيا: ما الذي زرع منها، وما الذي تجرى عليه التجارب

• تمت زراعة ما يقرب من ٤٤ مليون هكتار بالمحاصيل المحورة وراثيا في عام ٢٠٠٠.

• أهم المحاصيل المحورة وراثيا هي فول الصويا (٥٨ في المائة من مجموع المحاصيل المحورة وراثيا)، والذرة (٢٢ في المائة)، والقطن (١٢ في المائة)، والكانولا (٧ في المائة)، ومقادير أقل من البطاطس والقرع والبابايا.

• في عام ٢٠٠٠ كانت نسبة ٩٩ في المائة من المساحات المزروعة بالمحاصيل المحورة وراثيا في العالم توجد في الأرجنتين وكندا والصين والولايات المتحدة. ومن بين البلدان الأخرى التي تزرع محاصيل محورة وراثيا بطرق تجارية أستراليا وألمانيا وأسبانيا وأوكرانيا وأوروغواي وبلغاريا والبرتغال وجنوب أفريقيا ورومانيا والمكسيك وفرنسا.

• بدأت عدة بلدان نامية في بحوث الكائنات المحورة وراثيا، وتُجرى الآن تجارب حقلية على هذه الكائنات في:

**أفريقيا:** تُجرى التجارب في مصر وكينيا وجنوب أفريقيا وزمبابوي على محصول أو أكثر من المحاصيل التالية المحورة وراثيا: القمح والفول السوداني والقطن والقرع وقصب السكر والبطاطا.

**آسيا:** تُجرى التجارب في الصين والهند وإندونيسيا وماليزيا وباكستان والفلبين وتايلاند على محصول أو أكثر من المحاصيل التالية المحورة وراثيا: التبغ والباذنجان والطماطم والقطن والموز والذرة الرفيعة.

## المنتجات المحورة وراثيا: ومعلومات كثيرة غائبة

### الفوائد المحتملة

• **زيادة القيمة الغذائية للأطعمة الأساسية:** يُجرى الآن إدخال جينات على الأرز تجعله يعطي مادة "بيتا كاروتين"، وهي مادة يحولها الجسم إلى فيتامين "أ". وهذه التجارب التي تُجرى لإنتاج "الأرز الذهبي"، تبشر بالقضاء على نقص فيتامين "أ" وهو أحد الأسباب الرئيسية في الإصابة بالعمى، كما أنه سبب رئيسي في وفاة الكثير من الأطفال.

• **تقليل الأضرار البيئية:** يجري العلماء الآن تجاربهم على زراعة أشجار بالتحوير الوراثي لخلاياها الخشبية. وهذه الأشجار تحتاج إلى كميات قليلة من المواد الكيماوية الشديدة عند استخدامها في صناعة الورق ولب الورق.

• **زيادة إنتاج الأسماك:** قام العلماء بتحوير الجينات التي تتحكم في هرمونات نمو أسماك البلطي (التلابيا) التي تربي في المزارع السمكية، وهو ما يتيح الفرصة أمام زيادة إنتاج الأسماك وزيادة البروتين السمكي في الأطعمة المحلية.

• **زيادة امتصاص العناصر الغذائية:** الأعلاف التي تُجرى صناعتها الآن سوف تحسن قدرة الحيوانات على امتصاص الفوسفور، وهو ما سيفضي بدوره إلى انخفاض كمية الفوسفور في المخلفات الحيوانية، حيث يعتبر أحد ملوثات المياه الجوفية.

• **تحمل الظروف البيئية الرديئة:** يعكف العلماء على استنباط محاصيل بالتدخل الوراثي تتحمل

الجفاف والملوحة، بحيث يمكن زراعة المحاصيل في الأراضي الحدية.

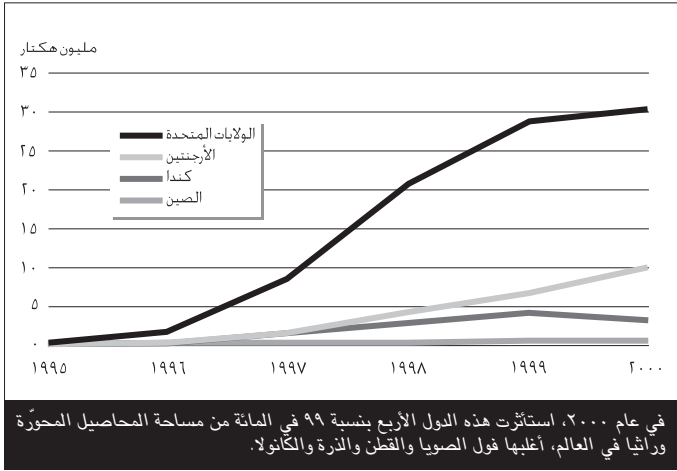
### الأخطار المحتملة

• **عدم كفاية الرقابة:** رغم التحسن الذي طرأ على نظم الأمان، مازالت الرقابة على نتاج الكائنات المحورة وراثيا غير كافية، وكمثال، فقد تبين في عام ٢٠٠٠ أن أحد أصناف الذرة التي أنتجت للاستهلاك الحيواني فقط، قد تسربت إلى سلة الغذاء البشري.

• **نقل جينات مثيرة للحساسية:** قد ينقل جين مثير للحساسية دون قصد من أحد الكائنات إلى كائن آخر، فينشأ عن ذلك جينات مثيرة أخرى. وكمثال، فعندما نقل أحد الجينات من البندق البرازيلي إلى فول الصويا، بينت التجارب أن أحد الجينات المثيرة للحساسية قد انتقل معه، ولكن الخطأ اكتشف أثناء التجارب قبل أن يطرح فول الصويا في الأسواق.

### بعض النباتات المحورة وراثيا المتوافرة الآن

أصناف النباتات المحورة وراثيا	التحوير الوراثي	مصدر الجين	الغرض من التحوير الوراثي	المستفيدون الأساسيون
الذرة	لمقاومة الحشرات	Bacillus thuringiensis	تقليل أضرار الحشرات	المزارعون
فول الصويا	لتحمل المبيدات	Streptomyces spp.	زيادة مقاومة الحشائش	المزارعون
القطن	لمقاومة الحشرات	Bacillus thuringiensis	تقليل أضرار الحشرات	المزارعون
القرنفل	لتغيير اللون	Freesia	إنتاج زهور مختلفة الألوان	تجار التجزئة والمستهلكون
الأرز	لإضافة فيتامين (أ)	Erwinia Daffodil	زيادة توافر فيتامين (أ)	المستهلكون



**أمريكا اللاتينية:** تُجرى التجارب في الأرجنتين وبوليفيا والبرازيل وكوبا والمكسيك على ٦٠ كائنا من الكائنات المحورة وراثيا، تنتمي إلى أكثر من ٢٠ صنفا، مثل: البابايا والتبغ والقطن والذرة والبطاطس والبن وقصب السكر وعباد الشمس والبنجر.

• **عدم إمكانية التنبؤ بالمستقبل:** قد يكون للمحاصيل المحورة وراثيا نتائج غير متوقعة على نظم الزراعة، كأن تكون - مثلا - أكثر استنزافا لعناصر التربة، أو أكثر استهلاكا للمياه من المحاصيل العادية.

• **الحركة الخاطئة للجين:** الجينات التي تنتقل بصورة صناعية إلى أحد الأنواع، قد تنتقل بالمصادفة إلى نوع آخر غير النوع المقصود. وكمثال، فإن مقاومة أي مبيد للأعشاب قد تنتشر من محصول محور وراثيا إلى الأعشاب الضارة، لتصبح هي نفسها بعد ذلك مقاومة للمبيدات.

• **المخاطر البيئية:** قد تغير الأسماك المحورة وراثيا تركيبة الأسماك الطليقة إذا تسربت من مزارعها إلى البحار المفتوحة. فمثلا الأسماك التي حورت وراثيا لتأكل كثيرا لكي تنمو سريعا، قد تنطلق إلى مناطق جديدة وقد تحل محل أسراب الأسماك المحلية.

## نقاط الاتصال

للحصول على مزيد من المعلومات:

قسم الإنتاج النباتي ووقاية النباتات:

Plant Production and Protection Division

Tel. +39 570 53751

Fax +39 06 570 56347

nuria.urquia@fao.org

الإستفسارات الإعلامية:

Media inquiries

Tel. +39 06 570 53625

Fax +39 06 570 53729

media-relations@fao.org

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

Viale delle Terme di Caracalla

00100 Rome, Italy

www.fao.org