CBD

UNEP

Distr.
GENERAL
UNEP/CBD/SBSTTA/4/9/Rev.1
17 May 1999

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

الإتفاقية المتعلقة
بالتنوع البيولوجي

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية

الاجتماع الرابع
مونتريال، ٢١-٢٥ حزيران/يونيه ١٩٩٩
البند ٤-٦ من جدول الأعمال المؤقت*

نتائج استخدام التكنولوجيا الجديدة لرقابة الاستنساخ الجيني للنبات من أجل الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي

مذكرة الأمين التنفيذي

مقدمة

١- طلب مؤتمر الأطراف، في الفقرة ١١ من المقرر رابعاً/٦، من الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية أن تنظر وتقيّم، على ضوء المساهمات التي تقدمها الأطراف والحكومات والمنظمات، ما إذا كانت هناك أي نتائج للصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي من تطوير واستخدام تكنولوجيا جديدة لرقابة الاستنساخ الجيني للنبات، مثل الواردة في US patent No. 5, 723, 765 والتوسع في المشورة العلمية المقدمة إلى مؤتمر الأطراف.

٢- وفي تموز/يوليه ١٩٩٨، دعا الأمين التنفيذي جهات الاتصال الوطنية والمنظمات الدولية والإقليمية لتقديم مدخلات بشأن هذه التكنولوجيا والقضايا الأخرى التي تم التصدي لها في المقرر رابعاً/٦. ولم ترد مدخلات مباشرة عن نتائج التكنولوجيا. وفي كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨، قرر الأمين التنفيذي وضع ورقة خبراء لمعلومات أساسية عن تقييم النتائج المحتملة لتلك التكنولوجيات على الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي. وهدف الورقة، الذى يرد في مرفق هذه الوثيقة، هو مساعدة الهيئة الفرعية في التوسع في تقديم المشورة العلمية إلى مؤتمر الأطراف.

---

* UNEP/CBD/SBSTTA/4/1/Rev.1.

٣- ونظراً لطابع القضية وأهميتها، يعتقد بأن من الضروري، من أجل هذا التقييم، توظيف فريق من الخبراء الاستشاريين متعددي التخصصات لضمان الخبرة المطلوبة في مجال التكنولوجيا الأحيائية وتربية النبات وعلم الزراعة والملكية الفكرية والجوانب القانونية وكذلك القضايا الاجتماعية - الاقتصادية. وتقرر أيضاً وضع عملية استعراض لمشروع الورقة لضمان مساهمات الخبراء من كل منطقة جغرافية ومن المنظمات الدولية الرئيسية.

٤- وتم إعداد الاختصاصات للدراسة (انظر UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf.3) وتم توظيف فريق من المؤلفين من ذوي الخبرات التكميلية خلال شهري كانون الثاني/يناير وشباط/فبراير ١٩٩٩ لإعداد ورقة تقنية ذات أساس علمي ومتوازن سليم عن تقييم التكنولوجيا الجديدة لرقابة الاستنساخ الجيني للنبات الذى يعقم أو يقلل من القيمة الزراعية للجيل الثاني من البذور.

٥- وبالإضافة إلى ذلك، صدر للتكنولوجيا المحددة الواردة في US patent No. 5,723,765، والمعنونة "رقابة إستنساخ جينات النبات"، في ٣ آذار/مارس ١٩٩٨ براءة إلى إدارة الزراعة فى الولايات المتحدة و Delta & Pine Land Co.، وتجري أبحاث حالياً عن تقنيات مماثلة أخرى وتطويرها بهدف التعديل الجيني للجيل الثاني للبذور (الحبوب) لمنع الإنبات أو التأثير على الأداء إذا أعيد زراعتها. وينظر نطاق التقييم في الآثار المحتملة على تطوير واستخدام هذه التكنولوجيا وتكنولوجيات "مماثلة"، يجري تطويرها أو يمكن أن تطورها هيئات وشركات بحوث لنفس الهدف.

٦- ونظراً لطابع التكنولوجيا والآثار المترتبة عليها، ليس فيما يتعلق بالصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي فحسب، بل أيضاً بالنسبة (أ) لقدرة المزارعين على ادخار البذور وإعادة استخدامها؛ (ب) والاتجاهات والآثار المتعلقة بتربية النبات وقطاع البذور؛ (ج) والعلاقة بين الصناعة الزراعية والأمن الغذائي، يولي التقييم العلمي أهمية للآثار الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والأخلاقية، على أساس تحليل التكنولوجيا وتطبيقاتها المحتملة.

٧- وفي ٢٣ آذار/مارس ١٩٩٩، قدم مشروع الورقة إلى مجموعة أوسع من الخبراء لاستعراضها. وطلب من هيئة الاستعراض أن تنظر في الاعتبارات البيئية والتنوع البيولوجي والسلامة الأحيائية والاعتبارات التقنية والاجتماعية - الاقتصادية وكذلك الملكية الفكرية والاعتبارات القانونية والسياسة الزراعية. وتألفت هيئة الاستعراض من:

'١' خبراء من كل منطقة من المناطق الخمس المختارة من قائمة التنوع البيولوجي الزراعي ومن بين من يعملون في مفاوضات السلامة الأحيائية الجارية أو الذين تم تحديدهم عقب مشورة من منظمة الأغذية والزراعة والفريق الاستشاري للنظام الدولي للبحوث الزراعية. وشارك أعضاء هيئة الاستعراض من البلدان التالية:

- البرازيل وكوبا وبيرو وكوستاريكا
- ماليزيا وإندونيسيا والصين والهند
- إثيوبيا وكينيا ومصر والجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي
- المجر وبولندا
- بلجيكا وهولندا والنرويج والولايات المتحدة الأمريكية.

'٢' كان الخبراء المعينون يمثلون المنظمات الدولية الرئيسية: منظمة الأغذية والزراعة وشعبتها المشتركة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية؛ والفريق الاستشاري للنظام الدولي للبحوث الزراعية، بما في ذلك مساهمات من مراكز ولجان ذات علاقة بالفريق الاستشاري، بالتعاون مع المعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية؛ والمنظمة العالمية للملكية الفكرية والاتحاد الدولي لحماية الأنواع الجديدة من النباتات؛ ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، والمركز الدولي للهندسة الجينية والتكنولوجيا الأحيائية.

'٣' وشمل الخبراء المعينين الممثلين لمنظمات دولية غير حكومية مختارة هيئات الأعمال والصناعة التالية: الاتحاد الدولي للاتجار في البذور ورابطة مربي النباتات؛ وغرفة التجارة الدولية وهيئات المجتمع المدني التالية: الاتحاد الدولي للمنتجين الزراعيين والعمل الدولي للموارد الجينية.

٨- وقام المؤلفون بتنقيح ورقة الخبراء لتأخذ في الاعتبار، إلى الحد الممكن، تعليقات ومساهمات هيئة الاستعراض. وأتيحت الورقة التي تم تنقيحها، كما ترد في المرفق بهذه الوثيقة، في منتصف أيار/مايو ١٩٩٩

للحكومات والمنظمات الدولية، طالبة تقديم أي معلومات ذات علاقة بشأن التكنولوجيات والتقييم والعمليات الأخرى ذات العلاقة والمبادرات لتنظر فيها الهيئة الفرعية. وترد في الوثيقة UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf.3 مزيد من المعلومات المقدمة.

٩- وضعت وثيقة التقييم هذه في ثلاثة أجزاء:

- يحيط الجزء الأول علماً بعدد المبادرات ذات العلاقة من قبل المحافل الدولية التي تتصدى لتلك التكنولوجيات؛
- الجزء الثاني، قائم على أساس ورقة الخبراء، يعرض عدداً من القضايا للنظر فيها ومشروع توصيات قد ترغب الهيئة الفرعية في مزيد من التوسع والتطوير فيها عقب النظر في هذه القضية.
- يحتوي المرفق على ورقة الخبراء التي تعرض التقييم. وتستخدم هذه الورقة مصطلح "تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني" لوصف التكنولوجيات قيد النظر*.

---

* انظر المرفق، الفقرة ٢.

الجزء الأول: المبادرات ذات العلاقة على المستوى الدولي

١٠- في أسبوع المراكز الدولية لعام ١٩٩٨ للفريق الاستشارى للنظام الدولى للبحوث الزراعية وعقب المناقشة التى تمت، قبل الفريق، فى ٣٠ تشرين الاول/أكتوبر ١٩٩٨ ، توصية الاجتماع الثامن للجنة سياسة الموارد الجينية باعتماد البيان المتعلق ب "تكنولوجيا الجينات المبيدة". وكانت التوصية قائمة على أساس "التسليم بالقلق من المخاطر المحتملة للانتشار غير المتعمد أو غير المقصود من خلال حبوب اللقاح ؛ وامكانيات بيع أو تبادل بذور غير صالحة للنمو من أجل الغرس؛ وأهمية إدخار المزارعين للبذور، ولاسيما كمورد للمزارعين الفقراء؛ والتأثيرات السلبية المحتملة؛ وأهمية اختيار المزارعين والتربية من أجل الزراعة المستدامة". وملاحظا أن علم الفريق الاستشارى موجود من أجل خدمة الفقراء، قرر الفريق "ألا تقوم المراكز الدولية للبحوث الزراعية، يدعمها فى ذلك الفريق الاستشارى للنظام الدولى للبحوث الزراعية، التى تعمل فى مجال تربية أنواع محاصيل جديدة كمورد للمزارعين الفقراء، إدراج أى انظمة جينية مصممة لمنع انبات البذور فى مواد التربية."

١١- عرض في الاجتماع السادس والثلاثين للجنة الثانية (المسائل الاقتصادية والمالية) للجمعية العامة للأمم المتحدة، في ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٨، مشروع قرار، نيابة عن الدول الأعضاء في الأمم المتحدة التي هي أعضاء في مجموعة ال ٧٧ والصين، للتصدي للمسائل المتعلقة بالاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي، بما في ذلك تطور التكنولوجيات مثل تكنولوجيات "الإبادة" ومنح البراءات الخاصة بالملكية. وعقب نظر اللجنة الثانية، اعتمدت الدورة الثالثة والخمسون للجمعية العامة قرار بشأن الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي من قبل الدورة الثالثة والخمسون للجمعية العامة، التي دعت فيه من بين جملة أمور:

"تدعو الحكومات، بالتعاون مع مؤتمر الأطراف، الى استخدام تحليل علمي لدراسة ورصد تطورالتكنولوجيات الجديدة عن كثب لمنع الآثار الضارة المحتملة على الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي، الذي قد يكون له أثر على المزارعين والمجتمعات المحلية" (A/RES/53/190).

١٢- وفي كانون الثاني/يناير ١٩٩٩، نظرت الدورة الخامسة عشرة للجنة الزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة في مسائل تتعلق بالتكنولوجيا الأحيائية وأوصت أن تضع المنظمة نهجاً استراتيجياً للتكنولوجيا الأحيائية وأن تولي الأولوية إلى برنامج مشترك بين القطاعات منسق لدعم قدرتها للتصدي في هذا المجال ومساعدة أعضائها على استخدام التكنولوجيا الأحيائية الزراعية من أجل احتياجات الفقراء. ولاحظ الاجتماع أن تقنيات كثيرة قد تم جمعها تحت مصطلح التكنولوجيا الأحيائية تقدم احتمالاً كبيراً للتقدم في مجال الزراعة، ولكنها تشكل أخطاراً أيضاً. إن الاعتراف بالمخاطر وخفضها إلى أدنى حد التى تقدمها التكنولوجيا الأحيائية هو المجال الرئيسي لشاغل منظمة الأغذية والزراعة، وشددت لجنة الزراعة على دور المنظمة في توفير محفل للبلدان لرصد التكنولوجيات الأحيائية للأغذية والزراعة ومناقشة قضايا السياسة ذات العلاقة. ولاحظ الاجتماع الصعوبات التي تواجهها البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال عند تقييم المخاطر في علاقتها بالكائنات المعدلة جينياً. وقد يدعو تحليل المخاطر هذا إلى وضع معيار وتنسيق دوليين. وطلبت بلدان عديدة من منظمة الأغذية والزراعة المساعدة في وضع تشريع وطني للسلامة الأحيائية.

١٣- وخلال الدورة العادية الثامنة للجنة الموارد الجينية من اجل الأغذية والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة في نيسان/أبريل ١٩٩٩، أثار عدد من الوفود مسألة هذه التكنولوجيات والتكنولوجيا الأحيائية بشكل عام. وفى هذا الصدد، أشار عدد من الوفود الى أن اللجنة تقوم حاليا بوضع ودراسة أول مشروع لمدونة سلوك التكنولوجيا الأحيائية لأنها تتعلق بالموارد الجينية من أجل الأغذية والزراعة، التى تهدف الى زيادة إحتمالات التكنولوجيا الأحيائية الى أقصى حد وتقلل من مخاطرها الى أدنى حد. وقررت اللجنة تأجيل المفاوضات بشأن المدونة حتى الانتهاء من تنقيح المشروع الدولى. (ومنذ ذلك الحين، تلقت اللجنة تقارير عن التطورات الأخيرة فى مجال التكنولوجيا الأحيائية ذات العلاقة بمشروع المدونة). ونظر التقرير خلال الدورة العادية الثامنة فى (ورقة دراسة معلومات أساسية رقم ٩) شملت معلومات عن تكنولوجيات الرقابة على "إستنساخ جينات النبات". ولاحظ التقرير أهمية التطورات فى مجال التكنولوجيا الأحيائية وطلب من أمانة لجنة الموارد الجينية مواصلة الابلاغ عن هذه المسائل. وطلب التقرير أيضا الى الأمانة أن توفر الى الدورة التاسعة تقريرا عن حالة مشروع مدونة السلوك، حتى تتمكن اللجنة من النظر فى اتخاذ اجراء على ضوء المشروع الدولى المنقح. وبالاضافة الى ذلك، سلمت اللجنة بأن التطورات بشأن بروتوكول السلامة الأحيائية، وهى أنشطة جارية فى منظمة الأغذية والزراعة فى مجال التكنولوجيا الأحيائية، يمكن أن تؤثر على عملها فى هذا المجال فى المستقبل.

الجزء الثاني: قضايا وتوصيات لتنظر فيها الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية

١٤- عقب نظرها فيما توصل إليه تقييم الخبراء، الوارد في المرفق، ومع الأخذ في الاعتبار مبدأ الحذر، قد ترغب الهيئة الفرعية في النظر في القضايا التالية وتتوسع في مشروع التوصيات الموجزة أدناه لينظر فيها الاجتماع الخامس لمؤتمر الأطراف.

ألف- قضايا متعلقة بالآثار الممكنة على الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي الزراعي

١٥- مع أخذ الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي الزراعي والممارسات الزراعية المستدامة وقضايا السياسة العامة في عين الاعتبار، قد ترغب الهيئة الفرعية في أن تنظر في:

التنوع البيولوجي الزراعي

'١' الحاجة إلى مزيد من الدراسات العلمية والزراعية من قبل الهيئات الملائمة للتنبؤ، على أساس كل حالة على حدة، بالآثار البيئية المباشرة وغير المباشرة لاعتماد تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني في مجال التنوع البيولوجي الزراعي بما في ذلك:

(أ) التآكل الجيني في مساحات أو مناطق مختلفة ونظم زراعية، بما في ذلك مراكز المنشأ أو مناطق التنوع الكثيرة والمناطق الهشة والحدية و/أو البعيدة مثل الجبال أو المناطق شبه الجافة؛

(ب) الآثار المحتملة على الصيانة في الوضع الطبيعي، بما في ذلك صيانة النباتات الأصلية والأنساب البرية والأنواع البرية وزيادة انخفاض أنواع وتنوع النباتات الزراعية؛

(ج) المدى الذي يتوقع حدوثه لتهجين محاصيل رئيسية مستهدفة والنتائج الممكنة لذلك.

'٢' الحاجة إلى وضع ودعم استراتيجيات بديلة، على المستويات الدولية والإقليمية والوطنية للتخفيف من الآثار السلبية المحتملة وصيانة التنوع البيولوجي الزراعي من خلال استراتيجيات تكميلية في الوضع الطبيعي وخارج الوضع الطبيعي، كما تم إيجازها في خطة العمل العالمية بشأن الموارد الجينية النباتية من أجل الأغذية والزراعة، وكما أشير الى ذلك في عدد من الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي.

الممارسات الزراعية

'٣' الحاجة للقيام بتحليلات علمية وزراعية واجتماعية اقتصادية للمحاصيل الرئيسية المستهدفة في بلدان ونظم إنتاج مختلفة (وكلما كان ممكناً، تفصيلها على أساس نوع نظام الزراعة ومستوى الدخل) للطرائق المحتملة لاعتماد واستخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني والآثار المحتملة المترتبة عليها. وقد يشمل هذا، من بين جملة أمور:

(أ) تقديرات لأهمية ادخار البذور لمزارعين مختلفين والبذور المشتراة محلياً والتكيف النوعي ، مع الأخذ في الاعتبار أي من المزارعين يشتري البذور تجارياً ومن في استطاعته أن يتحمل التكاليف التنافسية المتزايدة للحصول على هذه التكنولوجيات؛

(ب) النتائج الممكنة للمحاصيل المتزايدة أو التخصص النوعي وقلة اشتراك قطاع المزارعين/المربين شبه الرسمي في تعزيز التنوع الجيني من خلال تربية النبات المحلية أو المشتركة والصيانة في الوضع الطبيعي (مثل صيانة وضمان تطور النباتات الأصلية وإعادة زراعة المواد)؛

(ج) نموذج تحليلات مردودية التكلفة للمزايا المحتملة لاستخدام بذور ذات حماية للنوع و/أو للسمة وتقديرات للمستويات المحتملة للاستثمار في البحث والتطوير من قبل القطاعين العام والخاص مع أخذ تكاليف الإنتاج والتنفيذ في عين الاعتبار؛

(د) تقييم الآثار الزراعية والاقتصادية الاجتماعية المباشرة وغير المباشرة لاعتماد تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني بشأن:

- * زيادة تأثر النظم الزراعية على أساس وحدة المحصول/النوع والتكيف النوعي للاجهاد البيئي المحلي؛
- * الاعتماد الوطني وكذلك المزارعين على المصادر الخارجية للبذور مع الأخذ في الاعتبار إمكانية ارتباط تلك البذور مبدئياً بتوفير الائتمان أو المعونة الإنمائية وإمكانية فشل التوريد في اطار إعتماد تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني؛
- * خسارة القيمة الثقافية للمجتمعات المحلية والأصلية من خلال خسارة التنوع البيولوجي؛
- * أدوار النساء، والخبرة والمعرفة في الاختيار النوعي واختيار البذور والتخزين وتوفير الأغذية؛
- * ما إذا كانت المسؤولية المدنية/التعويض عن خسارة محاصيل الجيل التالي للمزارعين المجاورين تعتبر قضية.

<u>سياسات لتعزيز الاستخدام المستدام والتكنولوجيات الملائمة</u>

'٤' على أساس الاتجاهات في اعتماد التكنولوجيا، وقطاع البذور والكيمياء الزراعية والتنمية الزراعية، هناك حاجة لتقييم الآثار المحتملة لاعتماد تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، على الصعيدين السياسي والتقني، والإنتاج الزراعي والأمن الغذائي والتنوع البيولوجي الزراعي والاستدامة طويلة الأجل وكذلك الاعتبارات الاجتماعية - الاقتصادية والأخلاقية؛

'٥' هناك حاجة لتحليل السياسات الحالية، من أجل وضع سياسات محسنة تعزز صيانة نظم زراعية متنوعة بيولوجيا (كبديل للتكنولوجيات والأسواق التي تتجه نحو تجانس الزراعة وتركيز الصناعات الزراعية) التي يدعمها البحث والتطوير للقطاع العام وكذلك الشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم بهدف تقديم خدمة أفضل للمزارعين ذوي النطاق الصغير والمزارعين الفقراء في البيئات الهامشية وتعزيز الأمن الغذائي؛

'٦' هناك حاجة لتحديد أي تدابير قد تكون مطلوبة للحفاظ على الدعم وتعزيزه من أجل:

(أ) تربية النبات التقليدية والمشتركة (واستخدام مصادر مكيفة محليا للتنوع البيولوجي) وتوفير مجموعة مواد للممارسات الزراعية باعتبارها تركيزاً رئيسياً للبحث والتطوير العام؛

(ب) إشراك القطاع العام في تحديد تكنولوجيات ملائمة بديلة للمزارعين الفقراء والذين لا يتناولهم القطاع الخاص في مجال التربية وتنمية التكنولوجيا؛

(ج) شركات البذور المحلية وتربية النبات وتكثيف نظم إنتاج البذور وتوزيعها.

'٧' عند التأثير على قرارات السياسة، هناك حاجة لمقارنة التطور في تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني والتكنولوجيات ذات العلاقة، (أ) في صناعة البذور المهجنة (ب) والاستثمار في تكنولوجيات مستدامة بديلة يمكن أن تحقق أهدافاً مقارنة ولكن تحول دون تجانس المحاصيل وتعزز التنوع والقطاع شبه الرسمي للمزارعين/المربين.

باء- <u>القضايا المتعلقة بالسلامة الأحيائية</u>

١٦- تم تطوير التكنولوجيات التي تم وصفها، ومعظم الاستخدامات المتوقعة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، من خلال استعمال تكنولوجيا أحيائية حديثة ونتج عنها ما يسمى حالياً الكائنات الحية المحورة. وفي هذا الصدد، عند النظر في تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني وتطبيقاتها وعلى ضوء مبدأ الحذر، قد ترغب الهيئة الفرعية في أن تنظر فيما يلي:

'١' الأثر الضار المحتمل من خلال استخدام التكنولوجيا، سواء منفردة أو مجمعة مع عمليات تحوير جينية، والنهوج المطلوبة للتخفيف من أي آثار ضارة محتملة حددت من خلال توقعات التآكل الجيني على أساس كل حالة على حدة (كما أشير إلى ذلك في (أ) أعلاه) بما في ذلك:

(أ) خطورة تدفق الجينات من مركب جينات غير نشطة وسمات ذات قيمة مضافة سائدة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني المحمية من خلال التهجين مع نبات متوافق جنسياً (نفس الأنواع أو الأنساب البرية أو أنواع أخرى)؛

(ب) استقرار رقابة الاستنساخ الجيني والمخاطر، إذا تعطل النظام أو كان غير محكم ، نتيجة للأداء المنخفض أو خسارة المحصول وانخفاض القابلية للنمو الناتج عن البلازما الجرثومية وكذلك الآثار على الجيران من تدفق الجينات القائم على تحليل جيني سليم للعشائر.

'٢' الحاجة لمزيد من استعراض الآثار الإيجابية المحتملة، ولا سيما مفهوم استخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني كطريقة لضمان عدم وجود آثار ضارة متميزة على الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي (أي انخفاض خطر التهجين والإطلاق البيئي للكائنات الحية المحورة) ونتائج هذه التطبيقات على الإشراف المنظم على الكائنات الحية المحورة بما في ذلك المنتجات الزراعية.

'٣' الحاجة لرصد تطور هذه التكنولوجيات والتكنولوجيات المماثلة، بما في ذلك التكنولوجيات المماثلة الأخرى الخاضعة لحقوق البراءات وآثارها المحتملة على التنوع الجيني.

'٤' الحاجة لتقييم ما إذا كانت المبادئ التوجيهية والقواعد الحالية وفي المستقبل على المستويين الوطني والدولي بشأن الاستخدام الآمن للبلازما الجرثومية (مع أخذ التنوع البيولوجي والشواغل البيئية والأمن الغذائي في عين الاعتبار) تتصدى بما فيه الكفاية للاستخدام المحتمل لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، حيث تظهر نماذج أصلية مختلفة، بما في ذلك:

(أ) تصميم وتحليل النظم التجريبية التي تسمح بتحديد صارم لأداء تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني والآثار والمخاطر المحتملة؛

(ب) اختبارات ميدانية كافية لمنتجات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني في نظم إيكولوجية مستهدفة وتحت أوضاع زراعية؛

(ج) التطبيق الآمن للتكنولوجيات (على أساس الشواغل الصحية والبيئية) ورصد وتقييم آثارها على المستويات الجينية والأنواع والنظم الإيكولوجية.

'٥' الحاجة إلى ضمان أن هيئات القطاع العام والخاص التي تعمل مباشرة في تطوير تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني، بالتعاون مع هيئات وروابط البحوث والصناعة المختصة، تقوم بإجراء بحوث ملائمة وتقييمات لمخاطر محاصيل مستهدفة ونظم زراعية وبلدان/مناطق، للأداء والنتائج المحتملة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني على التنوع البيولوجي.

'٦' ضرورة أن تضمن الحكومات أن الدراسات العلمية يجري نشرها على نطاق واسع وتتاح قبل اتخاذ القرارات فيما يتعلق بالاستخدام التجاري لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني.

جيم- قضايا الملكية الفكرية

١٧- هناك إشارات بأن الحماية الداخلية بيولوجياً التي توفرها تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني (مقابل تكاثر البذور غير المرخص به أو سمات القيمة المضافة) يمكن أن تستبدل الحماية التقليدية القانونية التي تمنحها حقوق الملكية الفكرية. وقد تكون نظم الحماية البيولوجية هذه، التي قد تزيل بفاعلية سياسة رقابة الحكومات على حقوق الملكية الفكرية في أنواع النبات والموارد الجينية النباتية، أوسع (كامل المواد الجينية وأي بذور) وأكثر فاعلية (رقابة مائة في المائة) وأقل تحديداً من ناحية الوقت (بالمقارنة بالبراءات والتراخيص)، وفضلا عن ذلك، تصبح تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى غير فعالة بالنسبة لمزايا المزارعين وتحرمهم من الحصول على استثناءات المربين التي تقوم على اساسها حقوق مربي النبات من نوع UPOV . وفي هذا الصدد، عند تقييم الاستخدام المحتمل لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، قد ترغب الهيئة الفرعية في أن تنظر:

'١' في حاجة الأطراف والحكومات للنظر في مدى ووسائل يمكن عن طريقها أن تكيف آلياتها الناظمة المحلية (السياسة والتشريع) على أساس التنوع البيولوجي والشواغل الأخرى ومن

أجل تقييد كامل أو جزئي لاستخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني اوعية المستوى إذا كانت هناك رغبة في ذلك.

'٢' الحاجة لإجراء دراسة شاملة لآثار وطرائق استخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة، ولا سيما فيما يتعلق بالأشكال المجمعة للملكية الفكرية والحماية التقنية وتقسيم الحقوق والعائدات وعلى اساس حصول الجمهور ومشاركته فى التكنولوجيات المحسنة وبحوث القطاعين العام والخاص وتجنب القصور الذاتى لرأس المال من خلال تجميع الصناعة؛

'٣' مشكلة كيفية الوصول المناسب الى التكنولوجيات الملائمة والآمنة، التى تحد منها حالياً النهوج التجارية من خلال البراءات والتراخيص على المواد والمنهجيات، ومن أجل استخدامات الصالح العام، مع إيلاء عناية خاصة للمحاصيل المهملة ومشاكل المزارعين الفقراء في البيئات الهامشية أو الهشة؛

'٤' الحاجة لتحديد أى أدوات وصكوك على المستوى الوطني قد تكون ضرورية لتحقيق أقصى حد من النتائج للصالح العام وتقليل الآثار السلبية المحتملة إلى أدنى حد.

دال- القضايا الأخلاقية والمعنوية

١٨- مع الأخذ في الاعتبار الشواغل الأخلاقية التي أثيرت فيما يتعلق بتقييد حقوق المزارعين والمجتمعات المحلية لحصاد وإعادة زراعة بذورهم وزيادة القلق العام المتعلق بقضايا السلامة الأحيائية بالنسبة للصحة البشرية والبيئة، قد ترغب الهيئة الفرعية في أن تنظر في:

'١' الآثار المترتبة على تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى والسمات المحددة على قدرة المزارعين والمربيين على إدخار البذور وصيانة واستدامة السمات (المفيدة) مع أخذ امتيازات المزارعين واستثناء المربيين في عين الاعتبار؛

'٢' الحاجة لإشراك القطاع العام في تقييم المخاطر وزيادة وعي الجمهور العام بما في ذلك مسألة اختيار المستهلك؛

'٣' الحاجة إلى تحديد الآثار السلبية المحتملة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني على الممارسات التقليدية مثل استخدام بذور الإنبات والشتلات في الطقوس الدينية والاجتماعية الثقافية، التي تعكس أهمية النباتات الداعمة للحياة من قبل المجتمعات المحلية والأصلية التي تساهم في صيانتها؛

'٤' الحاجة لإدراج الشواغل الأخلاقية في عمليات الاستعراض الوطني قبل الاستخدام التجاري لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني.

هاء- القضايا المتعلقة بتبادل المعلومات والشراكة

١٩- مع الأخذ في الاعتبار نتائج الدراسات والتحليلات الواردة أعلاه، بما في ذلك التكاليف المحتملة على المدى القصير والطويل، وكذلك الفوائد التي يمكن أن تحصل عليها الأطراف المؤثرة المختلفة (الصناعة والمزارعين وهيئات بحوث القطاعين العام والخاص والمستهلكين وما إلى ذلك)، قد ترغب الهيئة الفرعية في أن تنظر في:

'١' الحاجة لإعداد مواد إعلامية موجهة نحو السياسة تهدف إلى إعلام متخذي القرارات بالآثار المحتملة للتكنولوجيا، وكلما كان مناسباً، إعداد الإعلام العام على أساس معلومات سليمة علمياً؛

'٢' الحاجة لوضع تدابير الاشتراك المنتظم والتأثير الملائم لهيئات أكاديمية وبحثية مستقلة في تقييم التكنولوجيا الجديدة التي تقوم بتطويرها الصناعة وهيئات القطاع الخاص الأخرى ؛

'٣' الحاجة إلى إشراك الأطراف المؤثرة المعنية ذات الخبرة في الزراعة والبيئة في سياق إجراء التجارب الميدانية لهذه التكنولوجيات.

مشروع توصية مقدمة إلى مؤتمر الأطراف

٢٠- على أساس مداولاتها، قد ترغب الهيئة الفرعية في النظر وفى مزيد من التوسع في مشروع التوصية التالية:

الديباجة

إذ تلاحظ أنه على أساس رأي الخبراء، ليس من المحتمل أن تصبح تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ولسمات محددة متاحة تجاريا إلا بعد خمس سنوات على الأقل؛

إذ تعترف بأن هذا يوفر فرصة لبحوث ودراسات كافية ومتعمقة لتقييم الآثار المحتملة المترتبة على تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، على أساس كل حالة على حدة، ولوضع الإجراءات المطلوبة لتوقع ومنع أو تخفيف أي آثار سلبية محتملة، مع أخذ مبدأ الحذر في عين الاعتبار؛

إذ تسلم بأن ظهور هذه التكنولوجيات يمثل فرصة مناسبة للتفكير الجدي بشأن السياسات المرتبطة بظهورها ولوضع مزيد من الثقل على الآثار البيئية والعالمية لتطوير التكنولوجيا التي تلبي الاحتياجات المتزايدة للسكان الريفيين والحضريين بينما تضمن في المدى الطويل قضايا الاستدامة والاعتبارات الاجتماعية والأخلاقية؛

إذ تلاحظ الحاجة إلى نهوج كلية يمكن أن تعيد تأكيد المبادئ والممارسات الإيكولوجية في الإنتاج الزراعى وخفض الاعتماد على الكيمياء وصيانة التنوع البيولوجي؛

إذ تسلم بالتطبيق الواسع المحتمل لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني على أي أنواع محاصيل، ولاسيما الانواع المنتجة للبذور، التي توجد بشأنها تكنولوجيات تحوير مناسبة، ولا سيما، الاستخدام المحتمل لقيمة تتراوح ما بين متوسطة وعالية في محاصيل تربية البذور حيث يمكن إعادة زرع البذور المدخره للزراعة التي يجري ممارستها على نطاق واسع؛

إذ تسلم أيضا بأن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ولسمات محددة هي كائنات حية محورة؛

توصي الهيئة الفرعية مؤتمر الأطراف:

على المستوى الدولي

(١) تسليما بالآثار المحتملة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجينى لنظم الانتاج الزراعى، ومن أجل سياسة زراعية، تدعو منظمة الأغذية والزراعة، بالتعاون الوثيق مع اليونيسكو وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمات الاعضاء الأخرى فى فريق صيانة النظم الإيكولوجية ومنظمات وهيئات البحوث المتخصصة الأخرى، الى مزيد من دراسة آثار تلك التكنولوجيات على الصيانة والاستخدام المستدام للمواد الجينية الزراعية ومدى نظم الانتاج الزراعى فى بلدان مختلفة وتحديد مسائل السياسة التى تحتاج الى التصدى لها.

(٢) وإذ تسلم بالحاجة إلى فهم أفضل لآثار السلامة الأحيائية لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، تطلب من الأمين التنفيذي أن يناقش مع المنظمات والخبراء ذوي العلاقة، وسائل وطرق الاضطلاع بمزيد من الدراسات عن قضايا السلامة الأحيائية المتعلقة بتطوير تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني وتطبيقها.

(٣) تسليما بالحاجة الى فهم أفضل للآثار المترتبة على حقوق الملكية الفكرية لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجينى، تطلب من الأمين التنفيذى أن يناقش مع المنظمات التى لديها خبرة ذات علاقة وسائل وسبل الاضطلاع بمزيد من الدراسات لقضايا حقوق الملكية الفكرية المتعلقة بتطوير تلك التكنولوجيات واستخدامها.

على المستوى الوطني

(٤) تدعوالأطراف و الحكومات إلى النظر في أثر نظام لحماية الملكية الفكرية قائم على التكنولوجيا بدلاً من القائم على القانون وملاءمة هذا للقطاع الزراعي وتقديم معلومات عن خيارات محتملة.

(٥) تشجع الأطراف والحكومات على النظر في كيفية التصدي للشواغل الجينية للكائنات الجينية بمقتضى النهوج الدولية والوطنية من أجل الاستخدام الآمن والمستدام للبلازما الجرثومية؛

(٦) تشجع أيضا الأطراف والحكومات على تحديد طرق ووسائل للتصدي للاستخدام المحتمل لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني والآثار المترتبة على الصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي الزراعي والآثار المترتبة على القطاع الزراعي ككل وعلى الأمن الغذائي.

(٧) تحث الأطراف، بدعم من المنظمات الدولية المختصة، على تقييم الحاجة الى وضع، وكيفية ضمان تطبيق قواعد فعالة على المستوى الوطني تأخذ في الاعتبار، من بين جملة أمور، الطابع المحدد لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني وذلك لضمان سلامة الصحة البشرية والبيئة وصيانة التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام.

الأمانة

(٨) تطلب من الأمين التنفيذي أن يعد تقريراً لينظر فيه الاجتماع التالي للهيئة الفرعية قبل الاجتماع السادس لمؤتمر الأطراف، عن حالة تطور تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني والمبادرات ذات العلاقة على المستويات الدولية والإقليمية والوطنية على أساس المعلومات التي تقدمها المنظمات والأطراف والحكومات.

المرفق

تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني

تقسم تقني لمجموعة التكنولوجيات التي تعقم أو تقلل القيمة الزراعية للجيل الثاني للبذور
كما تمثلها U.S. Patent No. 5,723,765, and WO 94/03619

ورقة خبراء، أعدها للأمانة في ٣٠ نيسان/أبريل ١٩٩٩ Richard A. Jefferson،
رئيس المؤلفين وDon Byth, Carlos Correa, Gerardo Otero, Calvin Qualset

موجز النقاط

ألف- التكنولوجيات واستخداماتها

'١' إن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني هي مجموعة من الوسائل التكنولوجية المقترحة التي تعتمد على التحويل الجيني للنباتات بإدخال آلية تحويل جينية تمنع الاستخدام غير المرخص به سواء لبلازما جرثومية نباتية معينة أو سمات مرتبطة بتلك البلازما الجرثومية.

'٢' وتصمم تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لتوفر حماية جينية داخلية من تكاثر البذورغير المرخص به أو من سمة ذات قيمة مضافة. ومن ثم، قد تكون هذه التكنولوجيات أوسع، وأكثر فاعلية ومحددة أقل بقيود الزمن، عن الحماية التي تمنحها حقوق الملكية الفكرية.

'٣' وبالرغم من أن بعض طرق تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني وبعض التكنولوجيات الرئيسية قد تم تسجيل براءاتها، لم يتم حتى الآن وضع هذه التكنولوجيات محل الممارسة. وتقوم الصناعات عبر الوطنية في مجال أعمال التجارة الزراعية وشركات إنتاج الحبوب ببحوث في هذا المجال، إلا أن من المقدرعلى أساس التطور التكنولوجى اليوم احتمال ألا يصبح لها أى شكل من أشكال الاستخدام التجارى قبل خمس سنوات على الأقل.

'٤' وبسبب أن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني المقترحة محورة جينيا، من المتصور عملها في أي نوع من أنواع محاصيل تربية البذور التى تتاح لها تكنولوجيات تحويل.

باء- تكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني نوعية المستوى

'٥' تعمل تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني على مستوى الأنواع بكاملها (تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى) حيث لا يمكن فيها للمزارعين تكاثر أنواع النبات التي يجري هندستها دون شراء البذور. وأحد أمثلة هذه التكنولوجيات سميت "المبيدة" وتم وصفها في البراءة US patent No. 5,723,765.

'٦' إن أنواع المحاصيل المحتمل أن تستهدف لاستخدام تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى قد تكون من اجل عمليات تهجين إما غير مجدية أو ليست في متناول القطاع الخاص أو غير فعالة ؛ وستراوح ما بين متوسطة وعالية القيمة في محاصيل تربية البذور، مثل الأرز والقمح وفول الصويا والقطن وما إلى ذلك.

'٧' إن الأسواق المستهدفة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى من المحتمل أن تكون الأسواق التي إما تجرى فيها ممارسة البذور المدخرة لإعادة زراعتها أو التى يجرى فيها تشجيع تكاليف البذور المرتفعة المرتبطة بسمات ذات قيمة مضافة على "الغش" أو التلاعب.

'٨' إن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى التي تم وصفها "كمبيدة" في وسائل الإعلام لها صفات تشير، بناء على التحليل العلمي مع وعي بالمعايير التجارية، أن من وجهة نظرنا من غير المحتمل أن يؤدى تنفيذها المعين إلى تلبية متطلبات الصناعة من أجل القوة أو الاعتماد عليها أو فاعلية التكلفة حتى تتاح تكنولوجيا لستنساخ جيني جديدة.

'٩' هناك الكثير من تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى محتملة، التي يمكن تصورها والتي من المحتمل أن يطورها القطاع الخاص الذى سيزيد النمو التجارى لمفهوم هذه التكنولوجيات. وتقوم شركات متعددة الجنسية في مجال إنتاج البذور وميدات الآفات حالياً بتطوير نماذج أصلية مختلفة.

جيم- تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة

'١٠' إن الأشكال البديلة للحماية الجينية الداخلية، التي تسمى تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة ممكنة أيضا حيث يجري حماية السمات المحورة جينيا "للقيمة المضافة" بوسائل تكنولوجية ويمكن بالفعل تنشيطها بناء على إرادة المزارع/المستعمل النهائي.

'١١' وقد تساهم هذه التدخلات التكنولوجية فى التصدي لشواغل القطاع الخاص لضمان عائد على الاستثمار، بينما يزداد خيار المزارعين الذين يمكنهم الحصول على البذورالمحمية والمسؤولين عن قرار تنشيط السمة. ويمكن أن يشجع هذا تنمية صناعة دافعها سوق منصفة باستخدام تنوع جيني أوسع لأنواع المحاصيل.

'١٢' وعلى عكس تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، يمكن أن توفر تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة فى النهاية آلية ملائمة تسمح بالتوفيق الجزئى بين أولويات القطاعين العام والخاص في الزراعة.

'١٣' إن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة لها إطار زمني مماثل لتنمية تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى.

دال- القضايا السياسية والناظمة وحقوق الملكية الفكرية

'١٤' إن الظاهرة العامة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، ومدى ملاءمتها أو الرغبة فيها ينبغي النظر فيها على أساس مواصفات تنفيذ براءة مسجلة معينة. وينبغي أن يأخذ هذا التقييم على المستويين السياسي والتقني في الاعتبار الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي والتنوع البيولوجي وكذلك المنظورين الاجتماعى الاقتصادى والأخلاقى.

'١٥' وقد تكون أكبر المخاطر المحتملة على الأمن الغذائي المرتبطة بالاعتماد الواسع على تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى هو الاعتماد المتزايد على إنتاج البذور وتوزيعها من قبل موردين تجاريين قليلين وتعرض هذا الإمداد للاضطراب سواء المدنى أو البيئى.

'١٦' ينبغي تشجيع التحليل التجريدي تحت الأوضاع الميدانية للأداء وكذلك الآثار المحتملة المباشرة وغير المباشرة لآثار تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني عندما تظهر من البحوث وتنشر نتائج هذه التحليلات على نطاق واسع قبل أن تصبح متاحة تجارياً. ويمكن أن تكون السياسة المحلية، حسب الاقتضاء، أساسا قويا وسليما علمياً يمكن أن تعمل بناء عليه.

'١٧' تبدو دوافع تطوير تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى واضحة، وخاصة المعايير الاقتصادية لتيسير وجود سوقي أكبر وعائد على الاستثمار. ومع ذلك، فإن الجدل من أجل الحاجة إلى هذه التكنولوجيات لدعم استثمار القطاع الخاص الذي ينتج عنه إجراء تحسينات في الزراعة من أجل الصالح العام، ولا سيما للفقراء الريفيين في البلدان النامية يحتاج إلى تجسيد أكثر. وينبغي عقد مقارنات للاستثمار في التكنولوجيات المستدامة البديلة التى تحول دون تجانس المحاصيل، كلما كان ممكناً.

'١٨' ينبغي التوسع في دور البحث والتطوير فى القطاع العام لتوفير تطبيقات صالحة وبدائل تنافسية من أجل الصالح العام، إذا أريد إستيعاب أولويات الأمن الغذائي في البلدان الأقل نمواً وصيانة التنوع البيولوجي وتعزيز الصحة البيئية فى الأجلين المتوسط والطويل.

'١٩' ينبغي أن تتاح التكنولوجيات الملائمة الضرورية لتوفير بدائل تكنولوجية أحيائية للمحاصيل المهملة أو للمشاكل أو من أجل الاستخدام في البلدان النامية، من خلال التراخيص أو من خلال وضع منهجيات بديلة يمكن من خلالها ضمان حرية العمل. وينبغي، كلما كان مناسبا، اعتبار الترخيص الإلزامي لتكنولوجيات الاختناقات هذه من أجل بعض استخدامات الصالح العام مناسبا.

'٢٠' ليس من الواضح حتى الآن ما هو المطلوب على أساس سياسات أو بروتوكولات أو اجراءات ناظمة واضحة على المستوى العالمي لهذه التكنولوجيات. أولاً، إن من الضروري القيام بمزيد من التقييمات التفصيلية على أساس كل حالة على حدة لتوقع النتائج المحتملة في محاصيل ومناطق ونظم زراعية مستهدفة محددة. وعلى ذلك الأساس، سيكون من الممكن تحديد أي أدوات أو صكوك محددة قد تكون مطلوبة لزيادة نتائج الصالح العام إلى أقصى حد من اعتماد تكنولوجيات جديدة وتقليل الآثار الضارة إلى أدنى حد.

'٢١' يمكن ، في بلدان كثيرة، تكييف الآليات الناظمة المحلية الحالية لتقييد أو منع استخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى إذا كانت هناك رغبة في ذلك.

'٢٢' إن تشريع منح البراءات هي آلية لا علاقة لها بعدم تشجيع استخدام هذه التكنولوجيات. إن اعاقة منح البراءات الخاصة بتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، دون تقييد استخدامها في نفس الوقت، من المحتمل أن يكون لها تأثير عكس المطلوب ويمكن أن يحث على استخدامها تجارياً.

هاء- <u>قضايا التنوع الحيني والسئ</u>

'٢٣' إن الآثار على التنوع الجيني من اعتماد تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ستكون غير مباشرة إلى حد كبير وقد تؤدى الى تغير سريع فى أنماط الاستخدام الزراعي الناتجة عن سيطرة السوق الجديدة للأنواع المحورة جينيا. وستعتمد هذه الآثار بالكامل على أنماط الاستيعاب التجاري ونفاذ مستعملى التكنولوجيا الى السوق التي لا يمكن التنبؤ بهم في هذا الوقت.ولهذا، ينبغي البدء في تحليلات شاملة من قبل الهيئات الدولية المتخصصة لتقييم الاتجاهات في الاقتصاد الزراعي واعتماد التكنولوجيا والقبول المجتمعي في أسرع وقت ممكن.

'٢٤' وفي حالة الاعتماد الشامل على البلازما الجرثومية فى تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، من المحتمل أن يجد قطاع المزارعين/المربين شبه الرسمي في العالم النامي فرصة أقل لمواصلة تغيير التركيب الجيني لأنواع المحاصيل من خلال تجميع النباتات الأصلية مع الأنواع المحسنة. ومن ثم، يمكن أن تؤدي الممارسات التقليدية والحالية لتعزيز التنوع الجيني إلى تعرضها للخطر. وينبغي أن تتاح بيانات تشير بوضوح إلى مدى وطابع هذا النشاط وكذلك أفضل توقع لأي تأثيرات من تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى من اعتماد تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة.

'٢٥' إن تدفق الجينات من النباتات المحورة جينياً التي تحتوي على تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى من غير المحتمل أن تمثل خطراً كبيراً أكثر من السمات المحورة جينيا ذات القيمة المضافة نفسها. ومع ذلك، ينبغي أن تحظى جميع التعديلات المحورة جينيا في النباتات بالانتباه المناسب لضمان السلامة البيئية والصحية حتى تصبح النتائج الممكنة معروفة أفضل وذلك طبقاً للنهج الحذر.

'٢٦' إن الجدل بأن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى صالحة تجارياً يمكن أن يؤدي إلى انخفاض تكرار انتشار الجينات المحورة ويمكن أن يكون لها ميزة كبيرة، ولكنها تتطلب برهاناً من بيانات من البيوت الزجاجية والميدان في بيئات ونظم زراعية مختلفة.

مقدمـــة

١- فـي آذار/مـارس ١٩٩٨، صـدرت براءة الولايات المتحدة إلى إدارة الزراعة فى الولايات المتحدة وشركة Delta and Pine Land الموجـودة فـي ميسيسـيبي، وهـي مورّد رئيسي لبذور القطن في الولايات المتحدة. وقد امـتدح مخـترع هـذه الـبراءة، الـتي كـانت معـنونة "رقابة الاستنساخ الجيني للنبات" على أنه إنجاز مهم في مجال التكنولوجيا الأحيائية الزراعية.

٢- وصـف الاخـتراع طـريقة تقنية ملائمة لبذور الجيل الثاني غير القابلة للنمو الخاضعة للرقابة موفرا وسيلة تكـنولوجية لضـمان أن المـلكية الفكـرية الـواردة فـي هذه البذور تتم حمايتها، وبالتالي تحقق شكلاً من أشكال حمايـة النسـخ الجينى. وقد تم نشر تطبيقات لبراءات أخرى لشركات أخرى، بما في ذلك شركة Zeneca ، كشفت عن مفاهيم وتكنولوجيات مماثلة، مع تنوع في استخدامات إضافية وسيناريوهات، ولكن لم تحقق نفس الشهرة. إن النوع العام لهذه التكنولوجيات يمكن أن نسميه تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني.

٣- واتجه الانتباه مبدئيا إلى هذه التكنولوجيات من خلال حملة اعلامية جماهيرية مكثفة بدأتها منظمات غير حكوميـة تدافع عن المزارعين، ولا سيما الاتحاد الدولي للتقدم الريفي. ووصل اهتمام وسائل الإعلام الدولية إلى مستويات لم يسبق لها مثيل طوال اثني عشر شهراً، مؤكدة على القلق الرئيسي المرتبط بتطوير الشركات متعددة الجنسية لهذه التكنولوجيات وآثارها المحتملة على التنوع الجيني والمجتمعات والاقتصاديات. وظهر هذا القلق في الإعلانـات العامـة فـي المحـافل الدولية مثل الجمعية العامة للأمم المتحدة والاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي ولجنة الموارد الجينية من أجل الأغذية والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة.

٤- إن الانتـباه الـذي حظيـت بـه الـبراءة كـان ذو قيمـة كـبيرة فـي جـذب الانتباه إلى نوع عام من التدخل التكـنولوجي الأحيـائي الموجـودة الآن في الأفق، والذى يعتبر تنفيذ D&PL/USDA هو مجرد نموذج أصلي. وقد تأخذ مثل هذه التدخلات عدد من الأشكال الصالحة تجارياً لكل منها آثار على الزراعة والمجتمع.

٥- إن اسـتخدام هـذه التكـنولوجيات لهـا تماثلات كبيرة مع استخدام عمليات تهجين نظراً لحاجة المزارعين لشراء بذور جديدة لكل موسم زراعي. ومع ذلك، فليست القدرة على منع التكاثر القريب من النموذج، أى الإنبات فحسـب، بـل أيضـا القـدرة عـلى إدخـال هـذه السمة فى معظم أنواع النباتات بغض النظر عن نظام التربية مما يجعل هذه التكنولوجيات مختلفة اختلافاً رئيسياً من ناحية الآلية والنطاق والآثار المترتبة عليها.

٦- وقـد تـأخذ هـذه الـتدخلات عـدداً مـن الأشـكال يمكـن لكل منها أن يصبح صالحاً تجارياً، ولكن مع آثار مترتـبة مختـلفة على تنمية الصناعات الزراعية واستخدامات البحوث في إجراء تحسينات زراعية. وعلى ضوء هذا، قـد تـتراوح الـنتائج المحتمـلة عـلى التـنوع الـبيولوجي طـبقاً للاستخدام المحدد ويعتمد على نوع المحصول ونوع الـنظام الـزراعى والنظام الإيكولوجي الزراعي وكذلك المنطقة الإقليمية التى قد تستخدم فيها التكنولوجيا. ويركز الـتقييم عـلى هـذا الـنوع الواسـع من تدخلات التكنولوجية الأحيائية لأنها تمثل قضية خطيرة تتطلب إيلاء الاهتمام وتعتبر فرصة قيّمة لواضعي السياسات.

معلومات أساسية

٧- إن الـتقدم فـي التكـنولوجيا الأحيائية النباتية والبيولوجيا الجزيئية طوال العقد الماضي كان سريعاً جداً و تـبعه تطـبيقات لهـذه التكـنولوجيات فى مجـال الـزراعة التجارية والصناعية. ويتمشى مع ذلك، القلق العام بشأن الـتكاليف الاجـتماعية والبيـئية لـلزراعة ذات رأس المـال المكثف وزيادة الدفاع عن نموذجها التكنولوجي بواسطة التكنولوجيا الأحيائية الحديثة.

٨- إن المـثال الواضـح للـنموذج التكـنولوجي الحـالي لـبحوث رأس المـال المكـثف يتضـح مـن اسـتخدام تكـنولوجيات جديـدة مصـممة للحصول على أقصى قيمة من ابتكارات مختارة في مجال التكنولوجيا الأحيائية في الزراعة.

٩- وباختصـار، سـتؤدي هـذه التكـنولوجيات فـي أشكالها المتطرفة إلى القضاء على قدرة المزارعين على إعـادة زراعة البذور التي قاموا بزراعتها من خلال استخدام وسائل تكنولوجية بدلاً من الاعتماد فقط على صكوك قانونيـة أو تعاقديـة، ومـن ثم تجعل عمليات شراء البذور الموسمية إلزامية. وأحد هذه الأشكال الذى أطلق عليه الناقدون اسم "الإبادة"، هو نظام حماية التكنولوجيا من قبل مخترعها كما ورد في US patent No. 5,723,765.

١٠- ومع زيادة شهرة التكنولوجيا الأحيائية والدور المهيمن لعدد قليل من الشركات عبر الوطنية في عالم الزراعة، من الممكن أن يكون لاستخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني آثار بعيدة على الممارسة الزراعية. وقد تكون لهذا آثار اجتماعية واقتصادية تؤثر على استخدام التنوع الجيني وصيانته. وكما هو الحال بالنسبة لجميع الكائنات المحورة جينياً، يتطلب الأثر المحتمل في المدى القصير والطويل على التنوع البيولوجي لمحاصيل النبات والأنساب البرية وكذلك لوظائف الأنواع والنظم الإيكولوجية الأخرى، تقييماً علمياً واستخداماً لمبدأ الحذر.

١١- ينظر مؤيدو تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني على أنها وسيلة لتشجيع استثمار القطاع الخاص في علم جديد لتحسين الزراعة. ويبدو أن المنطق مقنعاً، ولكن طابع الاستثمار الذي يتمشى معه، والنتائج المتوخاة والمستفيدين المستهدفين من هذه البحوث ينبغي دراستها عن كثب لتحديد أفضل صلاحية لهذا التوكيد.

١٢- ولتقييم هذه السمات يتطلب الأمر أطر عمل لوضع السياسة التي نادراً ما يجري الإفصاح عنها أو تعرض بطريقة سيئة في معظم البرامج الوطنية والإقليمية. وباختصار، من الضروري عند تحديد الرغبة في هذه الابتكارات أن يحدد أولاً أي نوع من الزراعة وأي نوع من التنمية الاقتصادية الاجتماعية مرغوباً فيه؛ أي وضع بعض تعاريف الصالح العام. وبعض الأسئلة التي ينبغي وضعها في إطار العمل التي يمكن الإجابة عليها بصورة شاملة بمجرد وضع الأولويات المحلية أو المؤسسية هي:

- هل تكفي الاستثمارات لحث استخدام العلم من أجل ابتكارات اجتماعية عادلة وسليمة بيئياً ومستدامة في مجال الزراعة؟

- هل سيكون تركيز هذه الاستثمارات متجها نحو استعادة الأرباح القصيرة - طويلة الأجل على حساب البحث والتطوير الاستراتيجي طويل الأجل؟ هل هناك آليات مكملة لضمان التصدى الكافى للأولويات المهملة من اجل "الصالح العام؟

- هل تسمح تنمية هذه التكنولوجيات أو تحث على مشاركة فعالة والاحتمال الإبداعي للشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم في عملية التنمية أو ستتجه نحو مواصلة تركيز القوة في كيانات قليلة؟

هل هذه التكنولوجيات، لأي سبب من الأسباب، غير مقبولة أخلاقياً أو اجتماعياً من قبل المجتمع ككل؟

- هل الاستثمارات المقدمة لها تأثير إيجابي أو سلبي على المجتمعات الزراعية، التى يقوم الكثير منها بتطوير التنمية أو/و المحافظة على التراث الجيني الزراعي العالمي وقاعدة الموارد الطبيعية؟

- هل إتاحة هذه الآلية تهدف إلى عائد من الاستثمار يسرع من الانخفاض الكبير في التمويل العام للبحوث الزراعية من اجل الصالح العام، كيفما كان تعريفه؟

- هل يرى فقراء الحضر والريف في العالم فائدة صافية من خلال هذه الاستثمارات أو ستؤدي إلى اتساع فجوة الفقر بين مزارعي الكفاف والمزارعين التجاريين؟

- ما هي التهديدات المحتملة على صيانة التنوع البيولوجي على المستويات الجينية والأنواع والنظم الإيكولوجية بما في ذلك نباتات المحاصيل والأنساب البرية لنباتات المحاصيل والأنواع الأخرى؟ هل هناك فوائد محتملة في هذا الصدد؟

- هل هناك تهديد على صيانة التنوع الجيني الزراعي بحيث يعوض بما فيه الكفاية فرصاً جديدة في تربية النباتات تحث عليها الاستثمارات؟

١٣- لقد تم وضع هذا التقييم كما يلي:

- موجز؛

- مقدمة ومعلومات أساسية

- أولاً - التنوع الجيني وتحسين المحاصيل وسياق التكنولوجيا الأحيائية؛

- ثانياً- التكنولوجيات قيد النظر وتطبيقاتها المحتملة؛

- ثالثاً- الملكية الفكرية والاعتبارات القانونية؛

- رابعاً - النتائج المحتملة للصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي: الآثار على الزراعة والآثار البيولوجية والاجتماعية الاقتصادية؛

- خامساً- الاستنتاجات.

القسم الأول: التنوع الجيني وتحسين المحاصيل وسياق التكنولوجيا الأحيائية

تطبيع النبات وتربية النبات وتحسين المحاصيل

١٤- يوجد في كثير من نباتات المحاصيل الحديثة، في حالات كثيرة، تشابه قليل مع النباتات الأصلية التي تطورت منها. ويرجع ذلك إلى النشاط الكبير لأجيال من المزارعين، الموجودين أساسا في مراكز التنوع الجيني لهذه النباتات، الذين اختاروا النباتات وعشائرها بعناية من أجل استخدامات وخصائص أكثر من النباتات التى أدت الى بقاء الاختيار الطبيعي. ولقد أنتجت أجيال كثيرة من المزارعين نباتات المحاصيل الرئيسية من خلال عملية تطبيع مطولة تركت نباتات محاصيل كثيرة اليوم غير قادرة على البقاء في الطبيعة دون عناية ورعاية كالتي تقدمها البيئة الزراعية الحالية. وحدث هذا لأن المزارعين أبقوا على نباتات لها "قيمة"، أي لتلبي الاحتياجات المحددة محلياً مثل الأغذية أو الألياف أو الوقود أو المأوى. وتم تحقيق هذه القيم بواسطة إجراء تعديلات أساسية في مورفولوجيا وفسيولوجيا النباتات التي تم الحصول عليها من خلال عمليات مطولة ومتكررة لتربية النبات وقيام المجتمعات الزراعية بتكييفها من خلال اختيار متكرر للسمات المرغوبة التي يمكن أن تؤدي إلى طفرات غير متوقعة أو مجموعات من الانماط الجينية. وقد تم تقييم المجموعات الجديدة هذه في بيئات جديدة، وحددت قوتها وأدائها في هذه البيئات مدى صلاحيتها لهؤلاء المزارعين.

١٥- كانت التغيرات المتحققة وراثية. وأدت الجينات التي تم نسخها بعناية من جيل إلى آخر إلى استقرار في استنساخ السمات المطلوبة. وتبعا لذلك، أدى التنبؤ إلى تحقيق الأمن للمزارعين الذين يمكنهم الاعتماد على تحقيق محاصيل ناجحة باستخدام بذور مختارة مزروعة من محاصيل سابقة.

١٦- اعتبر المزارعون بذورهم أنها ذات قيمة وضمنوا مواصلة الابتكار فيها من خلال نقل البذور معهم خلال فترات قصيرة من الزراعة المتنقلة والهجرة الطويلة أو الدائمة. وبما أن البذور نقلت إلى مناطق جديدة، واجهت النباتات تحديات بيئية جديدة وقام المزارعون بادخار أو اختيار بذور من نباتات أو مجتمعات نباتية قد أدت أداء جيداً، وأنتجت المنتجات المحصولية المطلوبة. ومن ثم، تم "ثبيت"، بعض التغييرات الجينية، بينما تم اهمال المجموعات الجينية الأخرى التى لم تؤد أداء جيدا ولم تتكاثر؛ وهذه الظاهرة، المعروفة بالتكيف الجيني، هي أساس التنوع الواسع الذي نراه الآن في صنف محصول واحد. إن التنوع الجيني هذا هو أساس مزيد من التكيفات في بيئات أخرى وأوضاع بيئية متغيرة بما في ذلك المناخية والمتعلقة بالتربة والناتجة عن تغير النظم الزراعية وأنماط المحاصيل.

١٧- إن التنوع الجيني في أنواع المحاصيل موجود في جميع الأوقات: لم توجد أنواع محاصيل موحدة جينياً من خلال مدى استخدامها. ومن ناحية أخرى، يتوفر لمحاصيل "النباتات الأصلية" المكيفة محلياً تنوعاً متواضعاً ولها خواص محددة ناتجة عن تكيفها مع أوضاع محلية محددة تنمو فيها. وبالرغم من أن الزراعة لها أصول منذ قرون كثيرة، ما زالت هناك أنواع محاصيل محلية أو نباتات أصلية تنمو في نظم زراعية تقليدية كثيرة.

١٨- تواصل دور المزارعين القديم كمطورين ومحسنين لنباتات المحاصيل حتى مع ظهور الزراعة المتخصصة. وأحد القطاعات الزراعية المتخصصة التي ظهرت، اقترنت مع ظهور التجارة، كان تحسين البذور وتوزيعها. لقد أصبح بعض المزارعين موردين للبذور إلى آخرين وبهذه الطريقة أصبحت البذور بنداً في التجارة، تنتقل من خلال أنظمة السوق المحلية التي حصلت على قيمة بناء على أدائها واستخدام المزارعين لها كبند للمقايضة والبيع.

١٩- تطورات النظم الزراعية جنبا الى جنب تكنولوجيات تحسين الغلة وقيمة المحاصيل. وكان من بين هذه التكنولوجيات اختيار النبات الذي يمكن عن طريقه قيام المزارعون وتجار البذور باجراء تعديلات جينية معينة في النباتات. واستخدم التنوع الجيني الحالي لخلق أشكال جديدة ومجموعات من السمات من خلال العلم وحرفة تربية النبات.

٢٠- وفي القرن التاسع عشر تطورت تربية النبات من نشاط اختيار النبات إلى نشاط يؤدي بعمليات التهجين الخاضعة للرقابة الى الحصول على سمات لأنواع مختلفة مثل التي تظهرها نباتات أصلية مكيفة محلياً وفي صورة جديدة. لقد تم اكتشاف الأساس الجيني لاستنساخ السمات وشكله من قوانين مندل للوراثة. وأعطى هذا الشكل الأساس العلمي لتطور تربية النبات ونظام التهجين الحديث والاختيار وإجراء التجارب الميدانية وتكاثر البذور وتوزيعها.

٢١- إن أحد الصفات المهمة في تطور صناعات بذور القطاعين الخاص والعام ومساهماتها في زيادة الغلة للمزارعين على النطاق العالمي، كانت القدرة على ضمان نوعية المواد الزراعية من خلال إيلاء عناية مناسبة إلى إنتاج بذور نوعية يعتمد عليها خالية من الأمراض والأعشاب الضارة وقادرة على الإنبات بكفاءة. إن اكتشاف تفوق التهجين أو قوة التهجين التى تحدث عند تهجين نوعين متلاقحين جينيا أدى الى تنمية صناعة البذور الرئيسية، ولا سيما للذرة. وترجع حماية البلازما الجرثومية هذه والاستثمارات المقدمة لتطويرها الى حقيقة أن البذور التي أنتجتها محاصيل المزارعين كانت غير متجانسة وكانت ستؤدى الى غلة منخفضة إذا استخدمت لزراعة المحصول التالي. إن قوة التهجين أو الميزة المقارنة على أساس الإنتاجية تنخفض إنخفاضا كبيراً مع كل زراعة متعاقبة. ومع ذلك يمكن للمزارعين استخدام البذور التي أنتجوها من اجل التربية واستراتيجيات التحسين التالية لذلك.

٢٢- كان نهج التهجين مقصوراً إلى درجة كبيرة على النظم الجينية الطبيعية للتربية الموروثة في أنواع المحاصيل المروثة. ومع ذلك، وبجهود كافية، بدأ التصدى لعدد من المحاصيل المتمردة السابقة من قبل صناعات التهجين المتطورة مثل صناعة الأرز المهجن الصينية.

٢٣- ارتبطت تربية النبات أيضاً بتطور تكنولوجيات ونهوج تشكيل محاصيل لنظم زراعية مرتبطة برأس المال المكثف والمدخلات المشتراة مثل المغذيات ومبيدات الآفات. وأدت هذه التطورات في النهاية إلى تغيرات جينية وإدارية وبيئية نتج عنها جميعاً نظم زراعية حديثة مثل الموجودة في العالم الصناعي. وتم نقل النظم الزراعية هذه، وخاصة المرتبطة بالقمح والأرز، فيما بعد إلى بعض النظم الزراعية في البلدان الأقل نمواً على هيئة "ثورة خضراء".

٢٤- وظلت، مع ذلك، حرفة تربية النبات مشروع رأس مالى متواضع حتى العقد الماضي. وخارج نطاق بعض الفاكهة والخضروات ونباتات الزينة والذرة المهجنة ذات القيمة العالية، قامت حقوق مربي النبات بالتصدى لمفهوم حماية الاختراعات في قطاع البذور بشكل معقول (انظر القسم ٣). وكان أكبر تجمع لرأس المال في الزراعة خارج مجال تربية النبات وقطاع البذور وارتبط بشكل كبير بالصناعات الزراعية التي طورت توفير المدخلات الزراعية مثل الأسمدة الكيميائية ومبيدات الأعشاب ومبيدات الآفات وتحقيق أقصى أداء لأنواع المحاصيل المحورة. وكانت هذه الصناعات هى التي استثمرت مؤخرا بكثافة في تطبيقات التكنولوجيا الحيوية.

أنواع النبات وحماية السمات

٢٥- منذ ظهور البيولوجيا الجزيئية ذات رأس المال المكثف والتكنولوجيا الحيوية من أجل الزراعة، تغير مفهوم الحماية والحاجة إلى الحماية تغيرا كبيراً. وكان هذا التغيير في البداية واضحاً من خلال تطبيق البراءات على المواد النباتية، كما يمثلها Hibberd من طرف واحد وهي علامة أدت الى انفتاح النبات على حمايتة بواسطة البراءات العامة في الولايات المتحدة. ومع ذلك، أصبحت حماية البراءات بشأن التكنولوجيات الملائمة والبراءات القائمة على الجينات موجودة في التكنولوجيا الأحيائية، ومكون رئيسي في استراتيجيات تنمية الأعمال في الزراعة. ولم تتبع المستويات المتزايدة لحماية الملكية الفكرية سياسة عامة تم النظر فيها بعناية أو تم الاعراب عنها بوضوح؛ ولكن بالأحرى كانت نتيجة لسابقة رفع دعوى فردية أمام القضاء الوطنى.

٢٦- إن حماية البراءات ليس القصد منها ضمان أداء الموارد للمزارعين، ولكن لضمان احتكار محدود قد ييسر تدفق رأس المال إلى "مضيف القيمة"، مثل مربي النبات وأخصائي التكنولوجيا الأحيائية، ومن ثم تحسين ربحية البحث والاستثمار واحتمال بيع المنتج تجارياً. وبينما تعتبر البراءات أدوات قوية في بعض التشريعات التي تطور فيها قانون وتقليد الملكية الفكرية جيداً، تخضع لقوانين وطنية صالحة فقط في بلد التسجيل. وتضع عبء التنفيذ على حامل البراءة. إن فرص حقوق البراءات مهمة صعبة لمخترع اختراع ميكانيكي مثل مصيدة فئران أفضل، ولكن تعتبر مهمة تتسم بالتحدي لاختراع يتجسد فى التكاثر الذاتي لكائن حي، ولا سيما عندما يكون العنصر الجوهري للاختراع لا يمكن رؤيته مثل الجينات.

٢٧- ومن بين الاشياء الموروثة في المواد البيولوجية مثل النباتات، هى القدرة على استقرار وتكرار وتكاثر ومضاعفة مركباتها الجينية لكل جيل. وفي رأي كثيرين من العاملين فى اطار الصناعة القائمة على التكنولوجيا الأحيائية، تستفيد هذه السمة من الصكوك القانونية مثل البراءات، وهي وسيلة غير كافية لضمان حماية "تكنولوجيا القيمة المضافة". وتتكاثر الجينات المدخلة حديثاً وتنسخ، كما رأينا أعلاه، وتتم تقاليد تجارة البذور ونقلها بحيث يجرى الاتجار وبيع الجينات المنقولة - حتى عندما تمر في المواد الجينية . وقد يكون رصد هذه التجارة صعباً ومكلفاً جداً، وفي حالات كثيرة، غير ممكن.

٢٨- وفي الحالات القصوى التي نراها في تنفيذ بعض ابتكارات التكنولوجيا الأحيائية الزراعية التجارية تشمل عقوداً "لاستخدام التكنولوجيا" مع المزارعين تنكر عليهم بشكل محدود حقوق تكاثر حبوبهم باعتبارها بذورا. وكانت هذه العقود التي أستخدمت مؤخرا في بعض البلدان، غير مرغوبة؛ ولكن ينظر إليها جزء من مجتمع التكنولوجيا الأحيائية الخاص باعتبارها طريقة لضمان عائد على الاستثمار وأن كثيرا من المزارعين الذين يتوقعون قيمة مضافة على المتاعب والتكاليف قد قبلوها.

٢٩- والوسيلة الأخرى لضمان عائد كاف لرأس المال، الموجود منذ بدأت التجارة، هي محاولة بعض الشركات منفردة الحصول على أكبر حصة ممكنة من السوق. وتاريخياً في كثير من ميادين التجارة، عمل الدافع التنافسي الفردي من أجل فائدة المستهلكين من خلال المنافسة فيما بين الموردين المختلفين، التي تؤدي من الناحية المثالية إلى منتجات أفضل وأسعار أرخص.

٣٠- ومع ذلك، يبدو أن النهج من اجل هذا الهدف في الزراعة في السنوات القليلة الأخيرة لم يتبع نفس الطريق، ولكن يتجه نحو التركيز المتزايد، واحتمال التطور الى احتكارات، مع تكامل رأسي لموردي التكنولوجيا ومنتجي البذور وموزعيها.

٣١- تحاول الشركات الكبيرة والقوية أن تجادل بأن تنفيذ تكنولوجياتها تتطلب رقابة على أداة تنفيذ تلك التكنولوجيا - البذور - والكمية الجينية التي تعمل فيها التكنولوجيا - الأنواع المحسنة.

٣٢- ويدعى بأن الدافع الرئيسي لهذا التكتل كان الحاجة لتطوير هياكل الأعمال التجارية التى يمكنها مواجهة آليات النسخ الموجودة فى الكائنات. وفي الصناعات الزراعية المرتبطة بعمليات التهجين، تتجنب طابع التهجين من غير التربية للمنتج آليات النسخ هذه. ويتمشيا مع هذه الصناعات، بالنسبة لصناعة الذرة المهجنة مثلاً كان هناك تقدما فى توثيق المخططات الجينية والإدارية المرتبطة باستثمار رأس المال المكثف. ولا يعني ذلك أن النهوج البديلة، مع استثمارات مناسبة، لم تكن لتحقق زيادات مماثلة في الأداء.

٣٣- لقد ساهمت حاجة الأعمال التجارية التي تم إدراجها في التكامل الرأسي الوارد أعلاه، ولكنه استدعى استراتيجية لخفض المنافسة بواسطة تقييد الحصول على التكنولوجيا أو القضاء عليها.

٣٤- كانت إحدى الأدوات الرئيسية للنهوج التجارية هذه هي إنكار حصول المنافسين على "تكنولوجيات ملائمة" من خلال تسجيل براءات الاختراعات، ومن خلال الحصول على حقوق المنهجيات الرئيسية الأخرى من خلال اصدار تراخيص خالصة وبواسطة عمليات الشراء التام للكيانات المخترعة. وكانت بعض هذه الكيانات هي نفسها شركات بذور، تحاول تحقيق هدفى السيطرة على التكنولوجيا وتنفيذها.

٣٥- وكان من الممكن لنتائج الاستراتيجيات المجمعة هذه أن تكون احتمالاتها عظيمة من الناحية الثقافية والاجتماعية والمالية والبيئية، الا أن التكاليف المالية يمكن قياسها على أساس قصير الأجل، ومن ثم، كانت هذه التكاليف العامل الرئيسي في استراتيجيات التنمية الصناعية.

٣٦- ترتبط التكاليف المالية بالاختراع التكنولوجي وحمايته ونفقات رأس المال لامتلاك شركات البذور والمنافسين، ولكن أيضا ذات تكاليف مرتفعة لتلبية الالتزامات الناظمة. ومع التكاليف المرتفعة المرتبطة بابتكار التكنولوجيا الأحيائية، ليس من المستغرب أن تظهر شركات المدخلات الكيميائية ذات رأس المال الضخم بدلا من شركات البذور وتربية النبات كأطراف مسيطرة في هذا المجال حيث حصلت أو ربطت نفسها بمعظم شركات التربية والبذور.

٣٧- ومع زيادةا رأس المال المستثمر في تطوير تطبيقات محورة جينيا جديدة، أصبحت الحاجة لإيجاد وسائل لضمان استمرار استعادة رأس المال ودعمه أكثر إلحاحاً. وتراوحت هذه الوسائل ما بين التوسع في نطاق أهلية البراءات وخلق تكنولوجيات جديدة لتحقيق حماية للملكية الفكرية أو لتحل محل الملكية الفكرية بحماية تقنية داخلية. إن نموذج عمليات التهجين كان وما يزال جذابا لضمان سوقا مقيدة وتدفق دخل متوقع، عند

استخدامها لإنتاج بذور ذات قيمة عالية للمزارعين. ومع ذلك، فإن تكوين التهجين التجاري ليس باهظا أو غير متاح لكثير من المحاصيل العالمية التي لا تخضع "للتهجين" بسبب طابعها البيولوجي.

٣٨- ويـنقص هذا الموجز لتطور صناعات التكنولوجيا الأحيائية الزراعية الدور المهم للقطاع العام الذي يعمل بـناء عـلى سياسـة عامـة واضـحة. إن دور هذه البحوث تم إدراكه بأنه من أجل الصالح العام وتوفير توازن حرج لضـمان المساواة الاجتماعية والعدل والاستدامة البيئية طويلة الأجل في ظروف لا يستطيع فيها الاستثمار الخاص تلبية هذه الاحتياجات. إلا أن هذا الدور، سواء كان حقيقياً أو تمنيا، قد بدأ في الاختفاء بسرعة على نطاق العالم.

٣٩- إن التكـنولوجيات قيـد الـتقييم هـنا هي ناتج تاريخي واساسى نتيجة لأربعة عوامل رئيسية: (١) النموذج التكـنولوجي الحـالي فـي الـزراعة الـتجارية، الـذي يسـتند عـلى استخدام مكثف لمدخلات كثيرة تم شراؤها؛ (٢) الطـابع المكـثف لـرأس المـال - والمعـرفة - للـبحوث التكـنولوجية الأحيائيـة؛ (٣) تجميـع قطـاع الـبذور لمبـتكري التكـنولوجيا الحيويـة والجيـنية ومـوردي مدخـلات الكيميـاء الزراعية؛ (٤) الانخفاض الكبير في دور تمويل القطاع العام من أجل البحوث المؤدية إلى تطوير الأصناف المستنبتة.

٤٠- إن ظهـور تكـنولوجيات تقييـد الاسـتخدام الجيـني تقـدم فرصـة مناسبة للتفكير العميق بشأن السياسات المرتـبطة بظهورهـا والاتجاهـات الأخـرى في صناعات المدخلات الزراعية والتكنولوجيا الأحيائية. لقد حان الوقت لوضـع ثقـل أكـبر على المدى الطويل لقضايا الاستدامة وصياغة أطر عمل لسياسة واضحة يمكن فيها تقييم الآثار الاجتماعية والبيئية لتطوير التكنولوجيا واستخدامها.

٤١- ويصـبح مـن الضـروري وضع معايير واضحة للنهوج الممكنة التي يمكن أن تسخر العلم الخلاق للتوفيق بيـن احـتياجات الأعمـال الـتجارية ومعاييـر التـنمية المسـتدامة والمنصـفة، بمـا فـي ذلك صيانة التنوع الجيني في الـزراعة. ويمكـن استخدام هذه المعايير، تمشياً مع مبدأ الحذر، لتحديد حدود مقبولة لعدم التيقن في السعي من أجـل الابـتكارات فـي الـزراعة، طـبقاً للمـبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية (مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، ١٩٩٢).

القسم الثاني: التكنولوجيات قيد النظر واحتمالات تطبيقها

كيف تعمل تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني؟

٤٢- هـناك مستويان أساسيان يمكن أن تعمل بناء عليهما حماية النسخ الجيني أو تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيـني: عـلى مسـتوى الجيـنات المحـورة المدخـلة أو عـلى مسـتوى صـنف العـائل. فواحـد يحمـي سمة القيمة المضـافة، بيـنما الآخـر يحمـي كـل من السمة و"عائلها" البيولوجي. ونشير إلى هذه بتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني للسمات المحددة وتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى على التوالي.

٤٣- إن هذيـن النهجين مختلفان اختلافاً تاماً في آثارهما واستراتيجيات الأعمال التجارية التي تحتوي عليهما. ومـع ذلـك فهمـا مـتماثلان فـي المتطلـبات التقـنية لـتطويرهما عـلى أسـاس التكنولوجيات الأحيائية الجزيئية ذات العلاقة، بما في ذلك أنظمة الرقابة الجينية المستحدثة خارجياً ولائتلاف الموقع المحدد.

٤٤- وسـنتناول فـي هـذا القسـم، مسائل كيفية عمل الآليات الحالية أو المقترحة، وما هي المتطلبات التقنية، وسننظر في القيود التقنية على استخدامها الفعال والأشكال المختلفة التي يمكن أن تأخذها هذه التكنولوجيات.

التكنولوجيات قيد النظر

٤٥- سـنوجز التكـنولوجيات الأساسـية الـواردة فـي بـراءة USA/Delta & Pine Land وUS no. 5,723,765 ونسـتخدم هـذا فـي توضـيح الخصـائص الأساسـية لتكـنولوجيا تقييد الاستخدام الجينى نوعية المستوى. وتتجسد مفـاهيم مماثـلة لعـدد من التغيرات التقنية في البراءات التي طالبت بها شركة Zeneca، بما في ذلك موجز واضح لتكـنولوجيا تقييـد الاسـتخدام الجيـني لسـمات محددة. وقد ساهمت كل من الشركتين ببيانات موقف خلال عملية التقييم (انظر UNEP/CBD/SBSTTA/4/Inf.3). وبالإضافة إلى ذلك، عرضت إدارة الزراعة فى الولايات المتحدة، وكذلـك Zeneca Agrochemicals، بيانـات وردت فـي نفـس الوثيقـة الإعلامية. وبما أن براءة USDA/D&PL قد جذبت معظم الانتباه، سنستخدم هذه التكنولوجيا لنوجز خواص هذا النوع من التدخل.

٤٦- إن المنطق خلف هذه التكنولوجيا هو بسيط للغاية، ولكن تنفيذه معقد جداً. بينما هناك صيغتان متميزتان لكل من التكنولوجيا الواردة في براءة USDA/D&PL، نظام الجينيتين والثلاث جينات، سننظر في نظام الثلاث جينات في هذا التحليل. إن نظام الجينيتين يتطلب أوضاع تهجين صالحة تجارياً لتكون فعالة (مثل تعقيم الذكر بفاعلية والتلقيح الخلطي)، وباعتبارها كذلك توفر ميزة قليلة عن مخططات التهجين الحالية.

٤٧- والآن لننظر إلى الفرضية الأساسية: الرغبة في منع إنبات بذور "الجيل الثاني" فقط بحيث يمكن بيع البذور إلى المزارعين التي سيجري إنباتها لإنتاج محاصيل، إلا أن البذور (الحبوب) من تلك المحاصيل غير قابلة للنمو.

طابع الجينات والمنشطات ورقابة الجينات

٤٨- يمكن اعتبار الجينات في جميع الكائنات على أن لها عنصرين وظيفيين: عنصر رقابة أو تحويلة يشير إلى "أين" و"متى"، و"كمية" الجينات المنتجة، عنصر يشفِّر المنتج بواسطة الجينات - "تسلسل التشفير". لقد أصبح من السهل اليوم في مجال البيولوجيا الجزيئية عزل تسلسل DNA الخاضع للرقابة، مثل "المنشط"، الذي يقوم بتحويل الجينات في وقت ومكان محددين. وأحد أنواع المنشطات يظهر في مرحلة متأخرة من نمو الجنين وهو ما يسمى (بالجنين المتأخر النشط).

٤٩- في مجال تكنولوجيا اندماج الجينات، يمكن "تزاوج" منشط بجين آخر، يمكن "نسخه" عند إدخاله في نبات محور جينياً، بنفس طريقة الجينه الأصلية المشتق منها المنشط. ومن ثم، يمكن تصور تزاوج جنين متأخر نشط من منشط محدد لتشفير الجينات، مثلٍ، بروتين يمنع نمو الخلية أو بقائها - ولهذا الغرض سنسميها الجينات "التوكسينية".

٥٠- وينتج عن اندماج الجينات هذه أو الجينات مؤتلفة الأنسجة، عند إدخالها في نبات محور جينياً بواسطة تقنيات الهندسة الجينية إلى إنتاج نبات ينسخ بروتين سام فقط عندما يكون الجنين قد بلغ مرحلة التطور - وبمعنى آخر في البذور الناضجة.

٥١- ومن ثم، فإن تشكيل DNA البسيط هذا، الذي يمكن لأي طالب يدرس البيولوجيا الجزيئية في العالم أن ينتجه، يؤدي إلى نبات "معقم" - مع أنه يبدو كبذور طبيعية، غير قادر على الإنبات لأن الجنين أصبح ميتاً.

٥٢- هذا أبسط أول عنصر لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى. إلا أنها عديمة الفائدة كما هي. ولن يكون من الممكن تكاثر النبات من أجل تربيته، فضلا عن إنتاج البذور أو إنتاج محاصيل. ولهذا فإن الصفة التالية الضرورية للحصول على نظام مفيد تجاري هو رقابة موت هذا الجنين من خلال إعاقة السمة.

٥٣- إن إعاقة مثل هذه السمة يمكن تصورها بمجرد "وقف" إدماج الجينات الجديدة لجنين متأخر نشط لمنشط والجينات التكسينية مع قطعة إضافية من DNA تعوق ببساطة قدرة المنشط على تحويل الجينات التوكسينية. وعند إدخال مركب DNA الجديد هذا في نبات لا ينسخ التوكسين ويصبح الجنين الآن صالحاً للنمو، أي سيقوم بالإنبات تحت الأوضاع المطلوبة عادة لنمو النبات. إن استخدام وقف تسلسل DNA هي إحدى خواص براءة USDA/D&PL.

٥٤- ومع ذلك، فمن الضروري الآن إزالة "إعاقة" تسلسل DNA <u>فقط عندما</u> يكون من المرغوب إنتاج بذور لبيعها إلى المزارعين. ويمكن تحقيق ذلك الآن بواسطة تكنولوجيتين لبراءة USDA/D&PL. ويود منتجو/شركات البذور أن تتمكن من إنتاج البذور مقيدة الاستعمال النوعية هذه بناء على تقديرها. وستحتاج شركة البذور إلى استخدام مثير ليسمح "بوقف" التسلسل. وقد يكون هذا المثير أي وضع خارجي خاضع للرقابة، مثل عدة ساعات من الحرارة ('صدمة حارية') أو استخدام "محفز" كيميائي. ويفضل الأخير نظراً لأن الأيام الحارة في الحقول غير شائعة وقد يجد منتج البذور أن محصول إنتاجه أصبح معقماً. إن فكرة إضافة محفز كيميائي تصبح جذابة نظراً لأن المركب لا يوجد عادة في النبات، وبالتالي فإن التحويل سيصبح جديداً بالكامل ولن يتدخل في وظيفة النبات أو يمكن التدخل فيه بمواد باطنية النمو. وهذا يعتبر جذابا أيضا للتكنولوجيا الأحيائية وشركات المواد الكيميائية التي تقوم بتصنيع وبيع مواد كيميائية محفزة لمنتجي وبائعي البذور. إن التحويل الوارد في براءة USDA/D&PL (لأسباب موجزة أدناه) هو واحد فقط من عدد من آليات التحويل الجزيئية الممكنة.

٥٥- إن المثال المستخدم قائم على جينات تصنع بروتينا يسمى المعوّق الذي يربط أجزاء محددة جداً من DNA ويوقف عملها. ولكن هذا المعوق "يقلل" من DNA عندما يرتبط مركب محدد جداً - في هذه الحالة مضاد حيوي أو tetracycline - بالمعوّق ليمنع وظيفته ويسمح بنسخ الجينات المؤتلفة.

٥٦- إن المعـوّق هو بروتين (مشفر بالجينات) يرتبط ويوقف عمل أي جينات أخرى، وفي هذه الحالة، جينات تسـبب أنـزيماً يـؤدي إلى تسلسـل "وقـف" اندمـاج جيـنات الجـنين المتأخر النشط والتوكسين، الذي يسمى ائتلاف الموقـع المحـدد. ومـن ثـم، عـندما يجـري إدخـال الثلاث جينات هذه في نبات مستقر ومحور جينيا تحدث سلسلة الأحداث التالية:

١) يجرى استنساخ جينات المعوّق في جميع الخلايا التي تصنع بروتين المعوق.

٢) يرتبط بروتين المعوق بتسلسل DNA المحدد الموجود في جينات الائتلاف ويمنعها من الاستنساخ وينتج أنزيم.

٣) وفي غياب الائتلاف، يظل وقف تسلسل DNA الذي يفصل منشط الجنين المتأخرالنشط وجينات التوكسين في مكانها ولا ينتج التوكسين.

٤) تصبح البذور صالحة للنمو. ويمكن لمنتج البذور استخدام النباتات للقيام بتربية النبات أو تكاثره.

٥٧- والآن لننظر الى العمل الذي يقوم به منتج البذور عندما يحين الوقت لبيع البذور إلى المزارعين.

١) يعـالج منـتج الـبذور الـبذور الناضـجة الـتي تـم حصدها والتي انتهت من تكوين الجنين بمركب حافز (في هذا المثال tetracycline). وينتشر tetracycline في خلايا الجنين ويرتبط ببروتين المعوق.

٢) ولا يرتبط بروتين المعوق بتسلسل DNA المحدد في الجينات المؤتلفة.

٣) ثم تنسخ جينات الائتلاف لتصنع أنزيم الائتلاف.

٤) يفصل ائتلاف تسلسل DNA الذي يفصل وظيفياً منشط الجنين المتأخر النشط وجينات التوكسين.

٥) تحصـل جيـنات التوكسـين عـلى قدرة محتملة للنسخ خلال المراحل الأخيرة من تطور الجنين، أي في الجيل التالي. وتباع البذور إلى المزارعين.

٦) تنـبت الـبذور عاديـاً وتـنمو المحاصيل في الحقول. ولكن عندما ينتج النبات بذوراً، يقوم منشط الجـنين المـتأخر النشـط بـتفعيل جيـنات انـتاج التوكسـين ولا يكـتمل نمو الجنين، ومن ثم تكون البذور الناتجة غير قـادرة عـلى الإنبات. ويتوفر لدى المزارع محصول من الحبوب، ولكن عليه أن يعود إلى منتج البذور ليشتري بذور من أجل محصول الموسم التالي.

٥٨- إن سلسـلة الأحـداث هـذه، أولا فى محطـة تربية البذور، وثانيا خلال مرحلة الانتقال إلى إنتاج محصول، طويـلة وصـعبة ومليئة بالصعوبات المحتملة. وبالنسبة للمهنيين في التكنولوجيا الأحيائية الزراعية، قد تؤدى صعوبة هـذه التكـنولوجيا، دون إجـراء تحسـينات كـبيرة، الى عـدم كونها أفضل نهج لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعيـة المستوى. وودعونا نستعرض بعض نقاط مناقشة التحدي الذى تواجهه التكنولوجيا بهذا الشكل، باستخدام آخر تطور في تكنولوجيا تعديل النباتات، لتلبية المعايير التجارية.

الحدود الحالية في تكنولوجيات التحول الجيني

٥٩- إن تحـول جميـع نـباتات المحاصيل باستخدام جميع التكنولوجيات المتاحة اليوم، ينتج في مواقع متغيرة وغيـر مـتوقعة لإدراج تسلسـل DNA لجيـنات محـورة جديـدة فـي كروموزومات النباتات المتلقية. إن التكامل في DNA الكـروموزومي لا يحـدث بواسـطة آليـة "تسـتبدل" أو تسـتعيض عـن DNA مماثـلة حاليـة، ولكـن بالأحرى بواسـطة "إضـافة" DNA فـي مواقـع لـم تكـن موجـودة فـي السـابق فى تسلسـل DNA مماثل. وهذه الصفة لتكنولوجيا تحول النبات الحالي تفرض بعض الحدود على التدخل التكنولوجي الأحيائي الفعال.

٦٠- فمـثلاً، لا يمكـن تغييـر السمات الداخلية أو الأصلية في النباتات المحورة جينياً، إلا من خلال طرق صعبة وسـائدة و"معطـلة"، تسـمى المضادة للحساسية أو الإعاقة المشتركة (انظر أدناه). إن التعديلات وعمليات الإدراج المحـددة غيـر ممكـنة تقريـباً مـع التكـنولوجيات المعياريـة الحاليـة. ومن ثم، ينبغي سيادة السمات المحورة جينياً وتحـاول الصناعة تجنب القدرة على استهداف تكامل DNA في المكان الأصلي الذي توجد فيه هذه الجينات في الكروموزوم.

٦١- ويبدو أن هذا يؤدي في هياكل أماكن الجينات المحورة والأماكن التي يمكن أن تنتج تعديلاً متغيراً زمنياً ومكانياً بعض الشيء للجينات المحورة المتكاملة. ومن الضروري - كما هو الحال في تربية النبات التقليدية - اختيار مجموعة كبيرة جداً من السلالات"الأولية" المحورة جينياً لإيجاد مجموعة فرعية لسلالات مرشحة ذات أداء مناسب لادراج الجينات في أنواع منتقاة واجراء تحليل أو من أجل التحليل الميداني والاستقرار إذا أدخلت في مثل هذه الأنواع.

٦٢- ومن ثم فإن عملية تحول النبات ضرورية لإنتاج أنواع معدلة مستقرة وصالحة تجارياً وهي مهمة لوجستية كبيرة جدا. ويمكن أن تقيد عدد الأنواع التي تحول ذات السمات المنتقاه وكذلك يمكن الاستجابة لقدرة التغيير عديمة الجدوى لعملية التحول والتجديد.

٦٣- وبينما عنصر التغيير في التفاعل الجيني الذي نراه بين السلالات المعدلة جينيا هو جيني، وقد يتعلق بالآثار المحلية المرتبطة بمواقع الإدخال، يشمل عنصرأكثر صعوبة آليات فوق سطحية مشتركة في هذا الظواهر باعتبارها "إسكات للجينات" كما وصفها Jorgensen على أنها إعاقة مشتركة.

٦٤- إن الإعاقة المشتركة أو الإسكات الجيني هي قضية رئيسية الآن في تقييم أداء الجينات الجديدة المدخلة في النباتات المحورة جينياً وهي أيضا ظاهرة ديناميكية تمت دراستها بنشاط. ويبدو أن القوة واليقين ودقة النسخ للجينات المحورة تتأثر بقضايا مازالت غامضة بعض الشيء، بما في ذلك كمية استنساخ الجينات وتوقيتها ومكانها والعلاقة المتبادلة بين هذه الصفات وموقع تكامل الموارد الوراثية للنبات.

٦٥- يمكن أن يؤدي التغيير البيئي إلى تغييرات واسعة في المواد الجينية عند تنظيم الجينات واستنساخها التي لم تفهم أو يتنبأ بها بعد. وبناء على ذلك، عندما لا تكون السمات المعنية حرجة لبقاء النبات، تؤثر نتائج عدم الأداء أو الأداء المتغير للسمات المحورة جينياً تأثيراً كبيراً على الصناعة التي توفر السمات. وهذا التحذير قد لا ينطبق في حالات إنبات النبات الذي يعتمد على رقابة محددة للجينات والسمات المحورة جينيا.

٦٦- إن توقع تأثيرات ظواهر تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ليست بسيطة. إن تكنولوجيا الجينات المحورة الحالية، وضمان رقابة يعتمد عليها كافية للتعديل الجيني المستخدم لتلبية احتياجات رقابة النوعية على صناعة البذور هي مهمة شجاعة. وإذا نتج عن التكنولوجيا المتصورة، وإذا أسيء استنساخها، خسارة المحصول من خلال إنبات غير كافٍ، تصبح معايير القبول التجاري أو البيئي أو الاجتماعي صارمة جدا. وفي هذه الحالة، ستصبح المعايير التي تفرضها الصناعة من أجل أسباب مالية بحتة شديدة جدا ورقابة ذاتية.

<u>التطورات المتوقعة في المستقبل لتكنولوجيات التحول الحيني</u>

٦٧- قد تنخفض مشاكل تكنولوجيا التحول الجيني انخفاضا كبيراً في السنوات القليلة القادمة مع ظهور تكنولوجيات جديدة يمكن أن تؤثر على "الائتلاف المتماثل" و"تكامل الموقع المحدد" و"تولد الطفرات الموجهة نحو الموقع". وستوفر هذه الابتكارات المتوقعة وسيلة دقيقة أكثر لتعديل جينات النباتات، حتى في حالات كثيرة غير محورة جينيا. فمثلاً، ستسمح تقنيات تولد الطفرات الموجهة نحو الموقع باحداث تغييرات في الموقع الطبيعي للجينات في داخل النباتات وبالتالي تقضي على المشاكل المرتبطة بإدخال جينات جديدة في مواقع غير مناسبة في الكروموزوم. وسيصبح نفس الشئ عملاً روتينياً إذا كانت قدرة استبدال جينة واحدة بمتغيرة بواسطة "الائتلاف المتماثل".

٦٨- إن تطور ابتكارات التكنولوجيا هذه مهم جدا للصناعة، إلا أن الاتجاهات الحالية التي توفر الحصول على التكنولوجيا لمنافسين من القطاعين العام والخاص لا تبشر بتشجيع خيارات تنافسية متنوعة، إذا تم التحكم في هذه الابتكارات من قبل كيان أو كيانات كبيرة قليلة.

٦٩- وحتى بالنسبة للتكنولوجيات الحالية باستخدام DNA، مثل Agrobacterium وباستخدام الجزيئات، التي يجري ممارستها بشكل واسع في بيئات البحوث، ليست متاحة تجارياً بناء على ترخيص لكثير من المتنافسين. وكذلك لم تمنح معظم البرامج العامة التي تعمل نحو تحسين الزراعة في البلدان النامية تراخيص لاستخدام هذه التكنولوجيات لإنتاج مواد يمكن أن يقوم المزارعون بزراعتها وبيعها في كثير من الولايات القضائية. وقد تمت الاشارة إلى هذه وكذلك الى الاختناقات ذات العلاقة لضمان حرية العمل في القسم الأول وهي قضايا مهمة جداً في اختيار التكنولوجيا وتطويرها وقد تكون المعضلة لضمان تطور صناعة متوازنة ومتنوعة باستخدام التكنولوجيا الأحيائية.

نظم رقابة الجينات المحفزة

٧٠- إن نظم رقابة الجينات المحفزة خارجياً ما زالت في مرحلة بدائية في علم النبات، إلا أن خطوات البحث في تنميتها أخذت تتسارع في السنوات الأخيرة. وبينما صدرت براءات لاستخدام عدد من جينات النباتات الداخلية التي تقوم على تنشيطها مواد متعلقة بالملكية مثل "مؤمني" مبيدات الأعشاب، ما زالت هناك بعض نظم قليلة متاحة للرقابة الدقيقة والفعالة لنسخ الجينات في النباتات المحورة جينياً تحت أوضاع الحقل.

٧١- إن الفرضية الأساسية لنظام محفز هندسياً هو أن استخدام مركب محدد خارجياً (عادة عضوي) سيؤثر على التغيير في نسخ الجينات المؤتلفة الأنسجة، من خلال تغيير النسخة. ومع ذلك، ينبغي تقدير أن في جميع الحالات التي تم وصفها، لا تؤثر المادة الكيميائية نفسها على أي تغيير في النسخة، ولكن بالأحرى يربطها بالبروتين وتغير شكل أو نشاط ذلك البروتين، وهو تعديل يمكن أن يحدث على نشاط المنشط. ومن ثم فإن "المنشط المحفز"، إذا كان محدداً لمركب خارجي (أي ليس جزءا عاديا من التمثيل الغذائي للنبات) ينبغي أن يكون له بروتين يرتبط به يمكن أن يؤدي إلى وجود أو غياب (أو تركيز) المادة الكيميائية في DNA. وبالإضافة إلى ذلك ينبغي إدخال تشفير الجينات لهذا البروتين أيضاً في نظام النبات المستهدف؛ وبالتالي يتألف نظام رقابة الجينات المحفزة خارجياً من "نظام" عوامل متعددة، بما في ذلك جينات للربط والتأثير على البروتينات وكذلك على المنشط المستهدف.

٧٢- إن استخدام منشطات طبيعية خارجية للنبات باعتبارها تحويلات محفزة لها فوائد، إلا أن لها كثيرا من العيوب. وإحدى الفوائد هي أن "الآلية" الضرورية لتحويل إشارة - وجود وتركيز مركب محفز - موجودة في النبات ولا تحتاج إلى هندستها في النبات. ومع ذلك، إذا وجد مثل هذا النظام في نوع من النباتات، يتوقع أن يكون السبب أن المركبات المتعرف عليها موجودة في دورة حياة النبات. ومن ثم، فان تحقق درجة من الرقابة، طالما تم السعي من أجلها، دون نسخ جيني طبيعي للجينات، سيشكل مشكلة.

٧٣- إن أنظمة الهندسة المحفزة من المحتمل أن تصبح أكثر وضوحاً نتيجة للانتشار الأخير لتسلسل DNA ، بما في ذلك اكتمال تسلسل DNA في عدد من المواد الجينية وحيدة الخلية، بما في ذلك الخميرة و Caenorhabditis elegans. إن البحث عن المواد الجينية من أجل الحصول على مرشحين، ثم باستخدام التكنولوجيات الجديدة للتطور في الأنابيب لتتسق مع النظم المحفزة لمكونات معينة، تبدو وسيلة فعالة وسريعة لتحقيق قدرة على الحفز.

٧٤- إن النظم الحالية في الاستخدام المختبري، التي غالباً ما يستشهد بها في استخدامات البراءات لأغراض التوضيح لدارسي البراءات كطريقة نظرية لعمل النظام، هي دون استثناء محدودة أو غير ملائمة تماماً للاستخدام على مستوى الحقل في الزراعة. فمثلاً، تحفز هذه الأنظمة، التي يجري هندستها من الجينات المشتقة من البكتيريا أوالفطريات أوالثدييات أو الحشرات بواسطة النحاس وtetracycline والكحول وglucocorticoids وهرمون طرح الحشرات (ecdysone) وآخرين. إن هذه النظم قد تم تطويرها لأغراض أخرى، لاستخدامات المختبرات في أنواع غير النبات - ولم ينظر فيها على نحو جدي في حد ذاتها من أجل الاستخدامات الميدانية الزراعية.

٧٥- إن التحديات الضمنية للاستخدام التجاري لنظم رقابة الجينات المحفزة خارجيا ليس بسيطاً. ويتعين أن يكون للمركب بعض الخواص؛ فينبغي أن يكون غير سام في النظام الايكولوجي وقادرا على أن يصاغ من أجل الاستخدام الحقلي أو للبذور؛ وقادر على الانتقال إلى النبات وفيه؛ ويتحلل أحيائياً؛ ومحدد بدقة لنظام الحفز ؛ ومهيئ للملكية (من أجل استخدامات كثيرة). وينبغي أن يكون لنظام الحفز المستجيب مدى ديناميكياً عالياً ومستوى "قاعدي" منخفض للنسخ وحساسية للجرعات المنخفضة للمحفز وتحديد عال للمركب المحفز وما إلى ذلك. ولا تلبي أي من النظم التي تم وصفها حتى الآن سواء في منشورات البراءات أو المنشورات العلمية الرئيسية المعايير الضرورية لتجعلها صالحة تجارياً لأغراض أنظمة تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى وتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة. وبناء على ذلك، تعتبر هذه الطرق مفيدة كأدوات للبحث، وفضلاً عن ذلك يجري تطوير طرق لاختراع نظم رقابة لجينات محفزة تلبي هذه المعايير ويجري مواصلتها بنشاط.

الائتلافات محددة الموقع

٧٦- إن القدرة على تحويل إشارة "تماثل" (غالباً ما يكون تركيزا أو تعرضا مؤقتا لمادة كيميائية خارجية) إلى إشارة "رقمية" ثابتة (لنسخ أو عدم نسخ جينات) يمكن تحقيقها بواسطة تزاوج نظام محفز لنسخ إئتلافات DNA

محددة الموقع. ويمكن لهذه الائتلافات أن تفصل أو تزيل DNA الموجود بين تسلسلين "ضعيفين" محددين بدقة. ويمكن أن يشتقان من كائنات حية وحيدة الخلية مثل الفطريات أو من البكتيريا.

٧٧- هناك الكثير من الإتلافات معروفة، ويجري استكشافها بصورة منتظمة. ومع نشر تسلسلات المواد الوراثية كل أسبوع تقريباً، فإن فرصة اكتشاف إئتلافات جديدة دون بذل جهود بحثية كبيرة مسألة مهمة. إن التكنولوجيات الحالية التي تهندس وتنسق بدقة الإتلافات قوية جداً. ويعود أفضل إئتلافات تم وصفها، إلى عمل تم منذ عشر سنوات، لا تزال فعالة لأغراض البحوث. إلا أن درجة فاعليتها في النباتات المحورة جينياً متغايرة وفي حالات كثيرة نجد ما بين ٩٠ و٩٥ في المائة فقط من الجزيئات المستهدفة في عشيرة أنها قد مرت بمرحلة ائتلاف. وفي حالة نوع تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ل USDA/D&PL يعني هذا أن مع التفاعل الكامل للمحفز، نتوقع نسبة صغيرة من الحبوب تزيل "وقف" تسلسل DNA.

<u>العوامل المساهمة في فعالية سمات تكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني نوعية المستوى وأثرها على التهجين الجيني وتدفق الجينات في الأنواع المرتبطة جنسيا</u>

٧٨- إن فشل نظام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة، كما وصفتها براءة USDA/D&PL من المحتمل أن تمنح مستوى تجارياً غير مقبول للحماية، وبالتالي فإن أي كيس من البذور تم إنتاجها و"أبيدت" سيكون به بعض البذور يمكن أن تكون خصبة وبالتالي تحطم حماية النسخة التي تعتمد عليها شركات البذور.

٧٩- وبالفعل، فإن فشل أي عدد من الخطوات قد يعرض للخطر فاعلية الحماية التقنية التي توفرها صيغة "فقدان الخصوبة" لهذه التكنولوجيات. إن فشل امتصاص أو تفاعل المحفز وفشل تعطيل المعوق وفشل الائتلاف - كما ورد ذلك أعلاه - أو فشل نسخ أو نشاط التوكسين قد تساهم جميعا فى عدم فاعلية الحماية.

٨٠- في نظام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجينى نوعية المستوى ل USDA/D&PL، تعتبر حالة "فقدان" النبات في غياب معالجة البذور مع محفز هي الخصوبة. ومن ثم، فإن أي نباتات تخطت وقف إنبات هذه التكنولوجيات ستكون قادرة على التكاثر وتساهم في التهجين إلى درجة أن تصبح أنواع قادرة. وفي محاصيل مثل الأرز والقمح، يعتبر هذا التهجين نادراً (غالباً أقل من ١ في المائة) أما في محاصيل أخرى مثل canola، يمكن أن يكون شائعاً. ولهذا، بمجرد تخطى التوقف، لن تكون هناك قيود تكنولوجية غير الحدود البيولوجية الطبيعية الأصلية لمنع انتشار الجينات المحورة إلى النباتات المجاورة المتوافقة جنسياً. وبناء على هذا ومع آلية فقدان الخصوبة، ستتحدد سلسلة الانتشار بواسطة السمات المرتبطة بالقيمة المضافة بدلاً من نظام هذه التكنولوجيات نفسها، الأمرالذي يتطلب معالجة بمحفز لاعادة تنشيطه.

<u>ما هي الأنواع والنظم المستهدفة لهذه التكنولوجيات؟</u>

٨١- كما أشير باختصار أعلاه، تستجيب الأنواع المختلفة والأصناف المختلفة في داخل الأنواع لبروتوكولات التحول الجيني. إن العناية التجارية الكافية يمكن أن تحطم عددا من القيود التقنية، وليس معنى ذلك أن المسألة واضحة. ومن ثم، يمكن توقع عدد محدود فقط من أنواع محاصيل هامشية وذات قيمة مرتفعة ستستهدف من أجل استخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى في غياب ابتكارات رئيسية في تكنولوجيا التحول الجيني. وبالفعل فإن الصعاب التقنية في التحول الجيني قد تكون من بين أكثر الاختناقات في استخدام هذه التكنولوجيات في البلازما الجرثومية المتنوعة.

٨٢- لكي يصبح المحصول أكثر جاذبية للحماية التجارية لسمات القيمة المضافة بواسطة تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، ينبغي أن تكون هناك تربية بذور سنوية (لضمان الشراء المتكرر للبذور) وذلك في الممارسات الزراعية المكثفة المرتبطة بالتربية مع تجميع رؤوس أموال كافية لتبرير تطوير صناعة البذور.

٨٣- إن المحاصيل التي تستخدم فيها تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة من المحتمل أن تعتمد على البلد والقطاع والمجتمعات العاملة فيها. ومع ذلك، يمكن توقع أن يكون الأرز والقمح والقطن وفول الصويا من بين أول الأنواع المستهدفة نظراً لأهمية وحجم الأسواق المتوقعة والاتجاهات في بعض نظم الإنتاج الخاضعة لقيام المزارعون بإعادة الزراعة. إن كثيراً من الصفات الاقتصادية المرتبطة بصلاحية صناعة البذور، بما في ذلك معدل تربية البذور والتكاليف الهامشية لإنتاج البذور وكذلك القيمة المضافة بواسطة السمات المحورة جينياً ستؤثر كل منها تأثيرا كبيراً على اختيار المحاصيل والنظم المستهدفة.

<u>التطورات المتوقعة في المستقبل لتكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني نوعية المستوى</u>

٨٤- وكما ورد أعلاه، نتوقع وجود تكنولوجيات قوية خلال ثلاث إلى سبع سنوات لمعالجة الجينات الأصلية من خلال التدخل الجزيئي (مثلاً تولد الطفرات الموجه نحو الموقع؛ والائتلاف المتماثل) وينبغي النظر فيها على أساس التشيط في الاتجاهات المتوقعة مع هذه التكنولوجيات. ونتصور أن التكنولوجيات الجزيئية الجديدة للمعالجة الجينية أن تكون قوية وقادرة على الاختراق، ولكن في نفس الوقت أصعب في اكتشافها ومراقبتها، نظراً للطابع الدقيق وغير المحور جينيا المحتمل للتغيرات التي تحدث.

٨٥- ومن المتوقع أيضاً أن الاستراتيجيات الإضافية والأكثر فاعلية لتحقيق تقييد استخدام نوعى المستوى سيجري تطويرها لتكون أكثر قوة ومردودية للتكلفة عن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى الوارد في براءة USDA/D&PL، بما في ذلك التكنولوجيات التي تجمع الطفرات الطبيعية التي تؤثر على الإنبات مع "إنقاذ" الجينات المحورة للسمات، والناتجة عن آلية فقدان الخصوبة. وفي مثل هذه الآلية، لن تكون هذه البذور صالحة للجيل الثاني وسيكون استخدامها الوحيد هو لمركب محفز يستعيد القدرة على الإنبات.

٨٦- ومن المحتمل أن تكون سيناريوهات مثل هذه قيد التطوير في عدد من المختبرات في جميع أنحاء العالم وأن نظام "الإبادة" المنتشر حالياً سيكون أقل أهمية في مواجهة النظم التجارية المحسنة من أجل تحقيق نفس الهدف.

٨٧- وعند النظر في خطوات البحث في بيولوجيا الجينات المحورة، من المتوقع ألا تبدأ التجارب الميدانية الأولية قبل ثلاث سنوات في تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني التي تجري بعدد معقول، ويتوقع عدم اطلاق أنواع مرشحة تجاريا قبل سنتين أو ثلاث سنوات.

<u>حماية النماذج الحسنة المعززة بطرق غير الجينات المحورة</u>

٨٨- يمكننا توقع زيادات كثيرة في أداء الأنواع التي تم تربيتها بوسائل "تقليدية" غير الجينات المحورة باستخدام نهوج المواد الوراثية القائمة على محددات جزيئية للتكنولوجيا العالية. وقد تكون بعض هذه بناءة وذات قيمة تجارية وقد تمثل استثمارا كبيرا من قبل القطاعين الخاص والعام وقد تكون أهدافاً لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى.

٨٩- ومن ثم، عند النظر في استخدامات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى يتعين علينا توقع أن هذه الاستخدامات لا ترتبط بسمات القيمة المضافة لجينات محورة. ومع ذلك، وبما أن آلية هذه التكنولوجيات نفسها ستكون جينات محورة، وأن تنمية آلية هذه التكنولوجيات وتسجيلها لسلسلة الجينات المحورة ستحتاج إلى استثمارات رأس المال كبيرة، يبدو من المحتمل أن تتضمن كثيراً أو معظم تطبيقات هذه التكنولوجيات سمات لجينات محورة ذات قيمة مضافة.

<u>تكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني لسمات محددة</u>

٩٠- إن الفرضية الأساسية لتطوير تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني الداخلية هى أن القدرة الطبيعية لمعظم النباتات الحاملة للبذور تقوم بتكاثر ونسخ موادها الجينية وبالتالى ينتج عنها نسخ أي مواد جنية إضافية قد تم إدخالها في النبات بطريقة مستقرة. ويعنى هذا أن تكاثر النبات ينسخ الجينات المحورة المدخلة. وإذا شكلت السمة المشفرة جينيا اختراعاً أو ابتكاراً يرتبط بقيمة مضافة، فإن تكاثر النبات يشكل لغزاً رئيسياً لأسباب قانونية وخاصة بالاعمال التجارية.

٩١- ومن ثم، يمكن اللجوء إلى تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة بديلة حيث يمكن للتدخل الجزيئي أن يلغى تشفير الجينات لسمة ذات قيمة مضافة عند إنبات الجيل الثاني، إذا لم تكن قد عولجت بمركب خاص بالملكية.

٩٢- ويسمح هذا التعديل البسيط المشار إليه بوضوح في براءة Zeneca بتكاثر عائل نوع الجينات بعد حدوث هذا الإلغاء. ومن ثم يتناول عددا من الشواغل الخطيرة بشان الأمن التنوعى، وسيتطلب تطويراً لصناعة إنتاج البذور أو نظاماً قوياً بما فيه الكفاية يسمح بالوقف والالغاء على مستوى المزرعة.

<u>تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة متطفلة ينشطها المزارعون</u>

٩٣- ليست الجينات المحورة، في حد ذاتها، هى التى تمنح "القيمة المضافة" ولكن بالأحرى السمات المشفرة بواسطة الجينات المحورة. ومن ثم، قد يطلب مستوى حماية أكثر لتشيط السمات بدلا من الإلغاء المادي للجينات التى تشفر السمات. وعند القيام بذلك، ستؤدى آلية الحماية الى إزالة شرط شراء البذور المتكرر للحصول على تصريح لاستخدام السمة على أساس موسمي.

٩٤- قد تشجع طريقة استخدام نفس التكنولوجيات الرئيسية الاستخدام الواسع المختار محلياً والمعوض عنه بطريقة منصفة بينما يحقق هدف وقف الاستخدام غير المرخص للسمات الخاصة بالملكية. وعند القيام بذلك، فإن استخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة متطفلة يمكن أن يحث على تقييم واسع واستخدام للسمات المسجلة في البلازما الجرثومية غير المسجلة.

٩٥- ولنستعرض الآن طريقة تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة الخاضعة لرقابة المزارعين بطريقة مماثلة لتحليل تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى.

٩٦- إن الهدف الشامل هو الحصول على أنواع ذات سمات لجينات محورة ذات قيمة مضافة يجري تنشيطها (مثلاً) من اجل تطبيقات لمركب مسجل. وسيرتبط تنشيط السمات باستخدام المركب، ويمكن الحصول على القيمة المضافة بواسطة هذا التشيط.

٩٧- وفي غياب مثل هذا التشيط، سيكون النوع صالحاً بالكامل للأداء على المستوى القاعدي. فمثلاً، إذا اختار المزارعون عدم شراء الصنف المستنبت، سينتج المحصول بذور طبيعية ويعمل بالقدرة المتوقعة في بيئة معينة في غياب تلك السمات. ويكون ذلك بناء على تقدير المزارعين سواء قاموا بتنشيط السمات أم لا. إن الحقوق والمزايا الحالية المرتبطة بالأنواع ستتواصل ويمكن الحصول على تعويض لاستخدام السمات، إذا وجدت على الإطلاق.

٩٨- ومع ذلك، إذا أضافت السمات ذات الاهتمام قيمة مضافة، يصبح لدى المزارعين خيار شراء المنشط من موفر التكنولوجيا. وبعد استخدام المنشط (على مستوى الشاتلات) يجري استنساخ السمات ذات القيمة المضافة للجينات المحورة. وعندما ينتج النبات بذورا، يمكن وقف السمات؛ أى تكون معدة للتنشيط مرة ثانية إذا اختار المزارعون ذلك. أما إذا كان المزارعون أقل اهتماما وتحمسا لأداء السمات ذات القيمة المضافة، يمكنهم اختيار تكاثر المحصول وحصاده دون تنشيط، وبالتالي يمارسون ضغطاً كقوة سوقية على موفري التكنولوجيا.

٩٩- إن التنشيط وإعادته يمكن أن يتم بواسطة مجموعة تكنولوجيات جزيئية مماثلة للمستخدمة في البراءات الكلاسيكية لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ل USDA/D&PL. وفي الحقيقة، هناك سابقات بيولوجية كثيرة للتحويل والتنشيط من قبل مركب خارجي، وإعادة التنشيط عند التزاوج الجنسي. إن خميرة الخباز (Saccharomyces cerevisiae) تمر بتغيير لأنواع التزاوج يحث عليها هرمون البتيد الخارجي (وهذا مثال جيد لنوع من المحفزات الطبيعية وذات الاحتمال المحدد والمسجلة). وأمثلة هذا النوع توجد بشكل كبير في الطبيعة ويمكن تزييفها تقنيا لتوافر قدرة تنشيط لسمات ثنائية.

القسم الثالث: الملكية الفكرية والاعتبارات القانونية

اعتبارات الملكية الفكرية:

الطابع، والنطاق وآثار تكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني

١٠٠- إن جعل البذور عقيمة إذا أعيدت زراعتها مرة ثانية، يكون الأثر المتميز لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى هو حماية منتج البذور من تكاثر البذور بواسطة طرف ثالث. وقد يمنع الأثر أيضاً النسخ غير المرخص به لنوع نبات سواء تم تربيته بطريقة تقليدية أو تمت هندسته جينياً بسمة محددة. ومن ثم، لاستنساخ تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني، بواسطة آلية بيولوجية داخلية، تحقق هدفاً بناء على براءة أو قوانين حقوق مربي النبات التي تتطلب رصداً وتحديداً لانتهاكها، وتدخل المحاكم لفرض حقوق الملكية المطبقة. وباختصار فإن التكنولوجيا تسمح أساسا بإحلال الوسائل القانونية بآلية بيولوجية داخلية لمنع الخداع فى الابتكارات المتعلقة بالنبات.

١٠١- إن البراءات المتعلقة بالجينات أو البذور أو أجزاء أخرى من النباتات في البلدان التي تجيزها غالباً ما تسمح لحامل البراءة تقييد استخدام البذور التي يتم الحصول عليها بعد زراعتها لأول مرة من المواد التى تمت

حمايتها. وعند ممارسة الحقوق الخالصة الممنوحة، قد تستخدم البراءة لمنع المزارعين بطريقة قانونية من ادخار البذور لمزيد من زراعتها. وتتطلب عملية الفرض في بعض الأحيان إجراءات إدارية أو قضائية مطولة، ليست دائما ذات مردودية للتكلفة ولا سيما في حالة عمليات الاستغلال الصغيرة.

١٠٢- يماثل أثر البذور المعقمة جينياً، على أساس الحماية من النسخ، حقوق فرض البراءات لأنها تستثني الادخار وإعادة استخدام البذور. إن استخدام تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، مع ذلك، قد يكون له أثر أوسع من البراءات.

١٠٣- أولاً، تمنح البراءة فقط لاختراعات تلبي شروطا معينة (خطوة أو عدم وضوح تجديدى مبتكر والقدرة على الاستخدام الصناعي). ومن ثم يمكن الحصول على البراءات عندما يستحق اختراع ذلك. وعلى العكس من ذلك، يمكن استخدام تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، على الأقل من ناحية المبدأ، على أي بذور سواء جديدة أم لا.

١٠٤- ثانياً، يتوفر للبراءات فترة زمنية محدودة (عادة لمدة عشرين سنة من تاريخ استخدامها) بينما تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني ممكن استخدامها إلى ما لا نهاية.

١٠٥- ثالثاً، إذا تم تنفيذها بفاعلية، قد تمنح تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى حماية مطلقة من النسخ بمعنى أن البذور لا يمكن أن يستخدمها أي مزارع مرة ثانية سواء على نطاق كبير أو صغير. ولا تعتمد الحماية على إجراءات قانونية، التي غالباً ما تكون مكلفة ولا يمكن ملاحقتها ضد جميع المخالفين المحتملين.

١٠٦- وتنطبق اعتبارات مماثلة في حالة حقوق مربي النباتات. فتوفر تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى حماية أوسع، وممكن أن تكون أكثر فاعلية من حقوق مربي النباتات. فمن ناحية، يحدد مربو البذور أي أنواع وأصناف يجري حمايتها جينياً، وقد تخضع جميع الأنواع من ناحية المبدأ إلى تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى[١].

١٠٧- ومن ناحية أخرى، تسمح حقوق مربي النباتات، كما نفذت في معظم البلدان، بادخار البذور وإعادة استخدامها للأنواع المحمية بمقتضى ما يسمى مزايا المزارعين[٢]. وتؤدي تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى إلى الحرمان من هذه المزايا لأي استخدام عملي، نظراً لأن بذور أنواع تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لا يمكن تكاثرها حتى إذا سمح بها قانوناً. وسيجرى الغاء مزايا أو استثناء حقوق المربين الخالصة عملياً بواسطة تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني[٣].

---

(١) بمقتضى UPOV 78، تم منح البلدان الأعضاء إمكانية التمديد التدريجي لحماية "أكبر عدد ممكن من الجينات والأصناف النباتية" (المادة ٤-٢). ومع ذلك، تنطبق اتفاقية UPOV، كما نقحت في عام ١٩٩١، على جميع الأنواع المادة ٢٧-٣(ب) من اتفاق التجارة المتعلقة بالملكية الفكرية الذي يلزم بحماية جميع أنواع النباتات.

(٢) بينما تم القبول الضمني بمقتضى UPOV 78، تم تناول هذا الاستثناء بوضوح في UPOV 1991 (تسمح المادة ١٥-٢ للبلدان الأعضاء بوضعها "في إطار حدود معقولة وتخضع لحماية المصالح المشروعة للمربين").

(٣) ينبغي التفريق بين مفهوم "مزايا المزارعين" وفكرة "حقوق المزارعين" كما يسلم بها قرار مؤتمر منظمة الأغذية والزراعة ٥/٨٩ الذي وافق في مرفق المشروع الدولي للموارد الوراثية النباتية. وتقوم هذه الفكرة على أساس مساهمات المزارعين في الصيانة في الموقع الطبيعي لأنواع النباتات. ويجري مناقشة تنفيذ هذه الحقوق حالياً في إطار تنقيح المشروع.

١٠٨- مع تطبيق تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، تصبح حماية البذور بواسطة حقوق مربي النباتات زائدة نظراً لأن الحماية مجسدة في المواد نفسها.

١٠٩- إن الحماية الداخلية من النسخ التي تسمح بها تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى ستؤثر مباشرة على المزارعين الذين يقومون بزراعة البذور؛ وستجعل موارد وسائل الحماية (القانونية) فى مواجهة المستخدمين النهائيين للبذور زائدة.

١١٠- ومع ذلك، فإن استخدام تلك التكنولوجيا لن يمنع في حد ذاته تقليد بعض المنتجات من قبل شركات أو كيانات أخرى قد تمتلك قدرات تقنية للعكس الهندسي أو نسخ البذور "التي تمت حمايتها تقنيا". ومن ثم، ستتواصل البراءات وحقوق مربي النباتات وحماية الأسرار التجارية في كونها أدوات مهمة لضمان الرقابة على بعض المواد فيما يتعلق بالمخترع والمقلد النهائي.

١١١- وباختصار، توفر تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني أداة تقصر استخدام البذور على أي محصول بعد الزراعة الأولى. إن هذه التكنولوجيا قوية وأوسع نطاقا من حقوق الملكية الفكرية كوسيلة لإعاقة استخدام المزارعين للبذور غير المرخصة لمدة غير محددة. ولن تستبدل هذه التكنولوجيا ،مع ذلك، حقوق الملكية الفكرية لمنع التقليد النهائي من قبل المنافسين.

أهلية البراءات

١١٢- تُمنح البراءات عادة إذا تم تلبية بعض الشروط (التجديد المطلق والخطوة الابداعية والقابلية للاستخدام الصناعى). ويتفاوت كل من التعريف والطريقة المحددة التي تنطبق عليها هذه المعايير من بلد إلى آخر، ولهذا، قد يعتبر أي اختراع مؤهل للبراءة في إحدى الولايات القضائية غير مؤهل للبراءة في ولاية أخرى. ويعتبر خارج نطاق هذا التقرير الحكم بأهلية البراءات على اختراعات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني كما ورد أعلاه.

١١٣- ومع ذلك، ينبغي ذكر أن اتفاق التجارة المتعلقة بالملكية الفكرية يسمح للبلدان الأعضاء في منظمة التجارة العالمية باستثناءات قد تكون ذات علاقة عند النظر في أهلية البراءات النهائية لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني والمدى الذى نصت عليه هذه الاستثناءات في القانون الوطني المطبق. وهي تشير إلى الأسباب الأخلاقية والنظام العام وإلى إمكانية عدم أهلية البراءات "للنباتات".

الاعتبارات الأخلاقية والنظام العام

١١٤- بناء على الآثار المحتملة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، يكون السؤال المطروح هل ترفض براءة لهذه التكنولوجيا أو تلغى بناء على أسباب أخلاقية أو متعلقة بالنظام العام. وتنص قوانين وطنية كثيرة على عدم أهلية البراءات لاختراع يقوم على مثل هذه الأسباب، المادة ٢٧-٢ من اتفاق التجارة المتعلق بالملكية الفكرية وكذلك ينص أن من بين عمليات حظر أهلية البراءات أن لأي بلد أن يضع (وليس ملزماً) في القانون الوطني افتراضات النظام العام أو الأخلاق. وتنص هذه المادة على:

"يجوز للاعضاء أن تستثني من أهلية براءات الاختراعات وتمنع في داخل أراضيها الاستغلال التجاري الذي قد يكون ضروريا لحماية النظام العام أو الأخلاق، بما في ذلك حماية الإنسان والحياة الحيوانية أو النباتية أو الصحية أو لتجنب إلحاق ضرر خطير بالبيئة بشرط أن ذلك الحظر لا يتم لمجرد الاستغلال الذي يحظره القانون الوطني."

١١٥- إن أفكار النظام العام والأخلاق مسألة غير واضحة واستنتاجية (Pollaud-Dulian, 1997, p. 166). وليست هناك فكرة عامة مقبولة "للنظام العام". يتوفر للبلدان الأعضاء في منظمة التجارة العالمية مرونة كافية لتحديد أي افتراضات تشملها، تعتمد على مفهومها لحماية القيم العامة. ففي بعض البلدان، يفسر هذا المفهوم على أنه أضيق من "الصالح العام" (فمثلاً بناء على المبادئ التوجيهية لدراسة مكتب البراءات الأوروبي، يرتبط ذلك بأسباب أمنية، مثل الشغب والاضطرابات العامة والاختراعات التي قد تؤدي إلى سلوك إجرامي أو مضطرب، الجزء جيم، الفصل الرابع، ٣-١). ومع ذلك تشير المادة ٢٧-٢ من اتفاق التجارة المتعلق بالملكية الفكرية إلى أن المفهوم ليس مقصوراً على "الأسباب الأمنية"، ولكنه يتعلق بحماية "الحياة البشرية أو الحيوانية أو النباتية أو الصحة" ويمكن تطبيقه على اختراعات قد تؤدي إلى "إلحاق الضرر الخطير بالبيئة".

١١٦- إن مفهوم "الأخلاق" هو نسبي أيضاً بالنسبة للقيم السائدة في أي مجتمع. وهذه القيم ليست نفسها في الثقافات والبلدان المختلفة وتتغير عبر الزمن. وقد تعتمد بعض القرارات المهمة المتعلقة بأهلية البراءات على الحكم بشأن الأخلاق. فقد يكون من غير المقبول أن تمنح مكاتب البراءات براءات لأي نوع من الاختراعات دون النظر في القضايا الأخلاقية من أي نوع.

١١٧- وطبقاً للمادة ٢٧-٢ من اتفاق التجارة المتعلق بالملكية الفكرية، فإن وجود حظر قانوني لن يكون كافياً في حد ذاته للبقاء على عدم أهلية براءة لأي اختراع. ويمكن أن تنشأ عدم أهلية براءة إذا احتاج الاستغلال التجاري للاختراع لمنع حماية المصالح المشار إليها أعلاه. ونظراً لأن رفض براءة لا يؤدي بالضرورة إلى حظر الاستخدام التجاري، فإن القرار بمنع الاستخدام التجاري لمنتج يتعين أن تعتمده سلطات أخرى. وفي حالة تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني، يمكن أن يقوم مثل هذا القرار مثلا على أساس السلامة الأحيائية أو القواعد الناظمة للبذور. وإذا كانت هذه الحالة، وإلى المدى الذى يبدو فيه الاستخدام التجاري لبذور هذه التكنولوجيات أنه يصل إلى حد تقييد التجارة، وتمشياً مع قواعد منظمة التجارة العالمية ذات العلاقة بهذه المسألة، ينبغي ضمان تجنب التعرض إلى عقوبات تجارية كما تطبق طبقاً لمفهوم تسوية المنازعات لمنظمة التجارة العالمية.

استثناء الاختراعات النباتية

١١٨- تسمح المادة ٢٧-٣(ب) من الاتفاق المتعلق بالملكية الفكرية (الذي يخضع حالياً للاستعراض من قبل مجلس الاتفاق) للبلدان الأعضاء أن تستثني أهلية براءات "النباتات" بينما تلزم بحماية الكائنات الحية الدقيقة وأنواع النباتات، وفي الحالة الأخيرة على أساس براءات أو نظام فعال بطبيعته أو كلاهما.

١١٩- إن المدى الذي يمكن أن تطبق فيه هذه الاستثناءات لحظر أهلية براءات تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني يعتمد على تنفيذها من خلال القانون الوطني. إن الاتفاق المتعلق بالملكية الفكرية يترك مساحة كبيرة للمناورة في هذا الصدد. ويبدو من الواضح أن هذا الاستثناء يمكن تطبيقه على الحقوق بشأن النباتات والبذور، التي قد تعتبر غير قابلة لأهلية البراءات. إن مفهوم "النباتات" يمكن اعتباره أيضا أنه يحتوي على أي جزء من النبات، بما في ذلك مركبات وخلايا DNA (Correa and Yusuf, 1998)، بالرغم من أن ممارسات بعض مكاتب البراءات تعبر الأخيرة مواد ميكروبيولوجية وبالتالي مؤهلة للبراءات.

تأثيرات عدم أهلية البراءات

١٢٠- كما ذكر في حالة تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لن تؤدي البذور التي حصل عليها المزارع لاستخدام نبات محوّر إلى الإنبات. ويتضمن هذا أن المزارع سيمنع من ادخار وإعادة زرع البذور بواسطة سمة داخلية في البذور قد تم الحصول عليها. ومن وجهة نظر بائع البذور، يتضمن هذا أن الآلية القانونية قائمة على فرض براءة، وتستبدل بواسطة وسيلة تقنية قد تمنح حماية مطلقة من إعادة استخدام البذور الأصلية ونسخها.

١٢١- وعلى أساس الآثار المحددة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني، <u>وبتعبيرات قانونية</u> فإن الأثر الرئيسي لوجود براءة لهذه التكنولوجيا هو خلق حاجز أمام منافسة منتجي البذور الآخرين الذين، من ناحية المبدأ، لا يمكنهم استخدام الطريقة دون موافقة حامل البراءة. إن وجود أو عدم وجود براءة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني ليست مشكلة تؤثر على المزارعين بشكل مباشر: ليست التكنولوجيا في حد ذاتها التي تمنع ممارسات الادخار وإعادة الاستخدام وليس الفرض النهائي لحقوق البراءات.

١٢٢- ومن ثم، ينبغي النظر إلى براءة تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني على أنها آلية قانونية تنظم في الأساس العلاقة بين حامل البراءة ومنافسيه النهائيين. إن المشكلة وتهديد ممارسات المزارعين في ادخار البذور ليست البراءة في حد ذاتها، ولكن وجود وانتشار التكنولوجيا، سواء لها براءة أم لا.

١٢٣- إن البراءة تمنح فقط حقاً <u>سلبياً</u> على المالك لمنع الآخرين من استخدام الاختراع المحمي خلال فترة محدودة. إن الحق في الاستخدام الإيجابي أم لا للاختراع من قبل حامل البراءة لم يتناوله قانون البراءات، الذي هو أداة في الأساس لتعزيز البحوث من خلال ضمان إمكانية حظر التقليد من قبل أطراف ثالثة.

١٢٤- ومن ثم، إذا وجدت براءة تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني غير صالحة أو معوّقة لأي سبب من الأسباب، يكون أثر عدم الحماية أن الطريقة ذات العلاقة تظل أو توضع في الإطار العام. إن غياب الحماية لن

يـؤدي بطـريقة تـلقائية لوقـف اعـتماد وانتشـار تكـنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني: ولكن على العكس، فإن هذا الغياب قد يدعم انتشارها.

١٢٥- ليـس هـذا جـدلاً لتـبرير براءة تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني، ويشير هذا إلى أنه إذا تصور بلد ما أن يمـنع جـزئياً أو كـلياً انتشـار هذه التكنولوجيا (فيما يتعلق ببعض أو جميع الأنواع ومن أجل نسبة معينة من البذور المباعة إلخ) ليس على أساس قانون البراءات يمكن تنفيذ هذه السياسة بفاعلية.

الآثار المترتبة على الملكية الفكرية من تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة

١٢٦- إن اسـتخدام تكـنولوجيا تقييـد الاسـتخدام الجيني لسمات محددة كما تم وصفها مبكراً في هذه الورقة تعني أن منتج البذور قد يعوق إعادة غرس البذور المعالجة، وبالتالي يمنع المزيد من الاستغلال ليس فقط لسمة أو سمات ينوي حمايتها فحسب، بل أيضاً جميع المواد الجينية. وقد تكون هذه الحالة حتى لو أن المصلحة الفعلية لمنتج البذور هي منع الاستخدام غير المرخص لجينات معينة أو مركب جيني بدلاً من جميع البلازما الجرثومية التي تحمل السمات المضافة.

١٢٧- وهـذا تمييـز مهـم لأنه يجسد البلازما الجرثومية النوعية المحورة جينياً لأجيال كثيرة من المساهمات في كـل مـن تحسـين النبات غيـر الرسـمي وفي تربية النباتات الرسمية وكذلك في تدخلات التكنولوجيا الأحيائية. وقد يكـون لكـل هـذه المسـاهمات آليـات مختلفة للحماية والاعتراف، تتراوح ما بين حقوق المزارعين وحقوق مربي النبات وكذلك حقوق مركب النبات المرتبط بالسمات المحورة جينيا.

١٢٨- وبـناء عـلى قـانون الـبراءات، لا يعـني بالضـرورة حمايـة سـمة حمايـة جميع المواد الجينية للنبات الذي ينسـخها. فقـد توفـر بـراءة بشأن سمة رقابة على الاستخدام أو الاستخدام التجاري لنبات طالما أنه ينسخ السمة ذات العلاقـة. أمـا إذا تـم "إلغـاء السـمة" حـتى لا تستنسـخ، لن تكون هناك أسباب لفرض البراءة. وهذه بالطبع ليست الحالة إذا كانت هناك حقوق صادرة لعنصر جوهري للسمة مثل الجينات أو المنشطات.

١٢٩- ولهـذا فـإن تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني تتوسع في الحماية من عنصر واحد للنبات إلى كامله حتى في حالات البلازما الجرثومية المرتبطة غير المتعلقة بالملكية.

١٣٠- وكما ورد في القسم الثاني، من الممكن وضع تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني محددة لسمات معينة. وهـذا الـنهج الـذي يسمى تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة يعني أن من الممكن للبذور المحورة جـينيا اسـتخدام تكـنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة إعادة غرسها وبالتالي تؤدي إلى الإنبات، ولكن ما لم يتم تنشيطها من قبل محفز خارجي، لن تستنسخ السمات المحمية ذات العلاقة في البذور المعاد غرسها أو سيؤدى الى إلغائها.

١٣١- ستؤدي هذه الآلية إلى قصر الحماية المتحققة على السمات الفعلية التي توجد في الابتكار، بينما تسمح باسـتخدام الـبلازما الجـرثومية المرتـبطة بهـا. وبالتالي يتوفر للمزارعين الخيار لتنشيط أو عدم تنشيط السمات من خـلال اسـتخدام محفـز كيميائي. وإذا اختاروا أن يفعلوا ذلك، قد يحصل منتج البذور على تعويض لمساهمته. أما إذا لـم ينشط المزارعون السمات، يمكنهم استخدام البلازما الجرثومية دون حدود أو تخضع لمراعاة حقوق أخرى مطبقة مثل حقوق مربي النباتات.

١٣٢- إن الآثـار المترتـبة عـلى المـلكية الفكرية لنهج تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة محيرة، لأنـه يمكـن أن تكـون هـناك إعـادة توجيـه كبيرة للنموذج الحالي لرقابة البراءات على البلازما الجرثومية وهياكل الأعمـال الـتجارية الملازمـة الـتي تـتطور لفرضـها. إن الدراسة الشاملة للآثار وطرائق استخدام تكنولوجيات تقييد الاسـتخدام الجيـني لسـمات محـددة، ولا سـيما فيمـا يتعـلق بالأشـكال المجمعة للملكية الفكرية والحماية التقنية وتوزيع الحقوق والعوائد مفيدة جداً في تقييم استخدامها المحتمل.

القسم الرابع: النتائج المحتملة للصيانة والاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي: الآثار على الزراعة والآثار البيولوجية والاجتماعية الاقتصادية

الآثار المحتملة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني

١٣٣- قبل النظر في الآثار، من الضروري التسليم بالطابع الأوّلي لهذه التحديدات. ليس هناك مثال قيد التشغيل لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى أو تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة متاح للدراسة. ولا توجد بيانات عن فاعليتها أو تتاح أي صفات أخرى لبيولوجيتها. وبما أن هذا التدخل هو في مجال الزراعة على وجه الحصر، فإن الدرجة التي تؤثر بها هذه التكنولوجيات على أي نوع موجهة نحو نجاحها واعتمادها في أنظمة الإنتاج الزراعي. ولهذا السبب، فإن تقييم الأثر في هذه الورقة سيكون بالضرورة سطحياً. وفي هذا القسم، سنحاول أن نوجز القضايا ونحدد السياق الذي تعمل فيه هذه التكنولوجيات للمساعدة في تحديد نطاق الدراسات التالية.

السياق: النظم الزراعية

١٣٤- يعترف بثلاثة أنواع من النظم الزراعية لأغراض دراسة الآثار الممكنة لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لمحاصيل البذور، بالرغم من وجود متغيرات لا حصر لها لهذه الفئات العامة. وهي:

١) الزراعة عالية التصنيع، التي تتميز باستخدام على نطاق واسع للأنواع المحسنة وغالباً ما يكون استخدام مكثف لعدد محدود من الأنواع والأصناف والأسمدة ومبيدات الآفات المستهدفة المحاصيل والمعالجة الكيميائية للبذور والري ودرجة عالية من المكننة؛

٢) نظم الزراعة الوسيطة، من ناحية الكثافة والطابع، بما في ذلك الاعتماد الجزئي للمكننة والمدخلات الخارجية؛

٣) زراعة الكفاف التقليدية، مع أنواع متنوعة مكيفة محلياً، غالباً لشركات متنوعة لمحاصيل وأعلاف الماشية ومدخلات خارجية محدودة واعتماد منخفض لأنواع محسنة عند توافرها.

١٣٥- توجد جميع أنواع النظم الزراعية الثلاثة في معظم البلدان النامية والمتقدمة ولكن بحدود مختلفة تمثل نسباً مختلفة للسكان الزراعيين والقطاع الزراعي.

١٣٦- وفي الفئة الأولى، الزراعة عالية التصنيع، جري تشجيع المزارعين على استخدام مصادر بذور معتمدة تضمن النقاء النوعي وخلو البذور من محاصيل أخرى وحشائش ضارة. وتستخدم بصورة شائعة المعالجات الكيميائية للبذور لرقابة الشتلات والأمراض الأخرى وفي حالة البقوليات تلقيح البذور ب Rhizobium لتشيط التثبيت النيتروجيني الأحيائي. ويتاح للمزارعين خيار ادخار بذور من محاصيلهم للغرس في العام التالي. ومع ذلك، في بعض البلدان، حيث تطبق الحماية القانونية لأنواع النبات، قد يطلب منهم دفع رسوم لحامل براءة حماية النوع لأي بذور يودون إعادة زراعتها من محاصيلهم. ويمكن لهؤلاء المزارعين الحصول على الأموال والائتمانات وقد يتوفر لهم عدد محدود من الشركات نتيجة لاستثمار رأس المال كبير من أجل اعتماد نظم متخصصة وممكننة.

١٣٧- إن المزارعين في هذه الفئة أكثر انفتاحا على المدخلات والممارسات التي يعتقدون أن لها قيمة عائد أكبر على سلعهم، بما في ذلك بذور الأنواع المحسنة المنتظمة والسنوية وقد يقبل هؤلاء المزراعين تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني إذا تم ضمان فوائد القيمة المضافة لمحاصيلهم. ويعني هذا أن هناك زيادة في النشاط فيما بين مجتمع المزارعين فى مواجهة آثار طرق الزراعة ذات رأس المال الكبير. واستخدام التكنولوجيا الأحيائية التي تحقق رقابة القطاع الخاص وكذلك القلق المتعلق بدورهم في القيادة البيئية. وقد يكون هذا النشاط ورقة غير قوية تجعل التنبؤ باعتماد هذه التكنولوجيات صعباً ومعقداً.

١٣٨- يتوفر لبعض مزارعى النظم الوسيطة، الفئة الثانية، بعض الخصائص الموجودة في الفئة الأولى، ولكن الكثير منهم تتوفر لهم مدخلات خارجية محدودة لأسباب مالية بينما أوضاع التربة والمياه والأحوال الاقتصادية الاجتماعية قد تكون أقل مناسبة للنظم الزراعية المكثفة. وكمجموعة، يتوقع أن يميل هؤلاء المزارعون إلى ادخار البذور من محاصيلهم أو شراء أو الإتجار في البذور مع جيرانهم. إن تكييف البذور - التظيف وتحديد الحجم والمعالجة والتلقيح - لن تجر بصورة منتظمة، هذا إذا تمت على الإطلاق. إن اعتماد أنواع منتجة محسنة خارجيا من قبل هؤلاء المزارعين سيكون مرتفع التكاليف إذا كانت مناطقهم وأسواقهم تدعمها برامج تحسين البذور والنبات سواء من القطاع الخاص أو العام. وستخفض التكاليف إذا كانت نظم إنتاج البذور وتوزيعها غير متطورة وتتاح لهم أنواع جديدة قليلة. إن صناعة البذور التجارية، بما في ذلك تسويق الأنواع التي تنتجها شركات البذور الخاصة ستكون محدودة وغير متاحة بصفة عامة لمجتمع المزارعين بأكمله. ويتوقع أن يقبل ويعتمد هؤلاء المزارعون تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني الذين، طبقاً لحالتهم الاجتماعية - الاقتصادية والحاجة إلى نشر المخاطر، أن يقرروا مدى الحاجة للاحتفاظ بالأنواع المحلية ومن لديه القدرة على اعتماد الأنواع الجديدة. وقد تختار الأنواع الأصلية ومنتجات برامج التربية التقليدية باعتبارها الأكثر ملاءمة لكثير من المزارعين. ومع ذلك، فإن

تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة، المقدمة في شكل أنواع محلية متكيفة، يمكن النظر إليها على أنها مجموعة من الخيارات الجديدة الجذابة لهذا المجتمع، ويجرى تنشيطها عندما تظهر الموارد والفرص للحصول على قيمة مضافة.

١٣٩- يتميز قطاع زراعة الكفاف، الفئة الثالثة، بالكثافة المحصولية العالية والنوعية الهامشية للتربة وزراعة الأمطار مع بعض مدخلات خارجية قليلة مثل الأسمدة المعدنية ومبيدات الآفات. وهناك افتقار لنظام رسمي لتحسين البذور وتوزيعها ويعتمد المزارعون على أنفسهم أو مصادر البذور فى المجتمع. إن حصولهم على الائتمان محدود وغير ثابت. ويجري زرع المحاصيل ذات الأهمية الرئيسية للإمدادات بالأغذية والأعلاف، ولكن لا تكفي لتحقيق أرباح لتشجيع اعتماد ابتكارات تكنولوجية. ومن غير المحتمل أن يقدم إلى هؤلاء المزارعين أنواع تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني من قبل القائمين على تطوير البذور بسبب القدرة المحدودة للمزارعين على شراء البذور والأهم من ذلك بسبب جهود تربية النبات المكثفة لإنتاج هذه الأنواع التي لن توجه لتلبية الأوضاع البيئية لسوق بذور محدودة. وهناك دليل كاف على هذا الوضع، حيث رفض المزارعون الأنواع (المحسنة)، حتى في البلدان التي لها تقليد طويل فى تربية النبات ونظام بذور صالحة للنمو معقولة.

قضايا محددة

ألف- خيارات واختيارات المزارعين للأنواع ومصادر البذور

١) تكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني نوعية المستوى

١٤٠- يؤكد بعض المؤيدين لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى أنه طالما هناك حرية اختيار للمزارعين بين البذور المحمية تكنولوجيا وغير المحمية، فإن الاعتماد الواسع على مواد تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة سيكون الدافع والمجيب عليها هو احتياج السوق والقيمة التي يدركها المزارعون لهذه المادة. وعلى ضوء هذه الفرضية، من المهم النظر ليس إلى الأوضاع التي توفرها بطريقة أو بأخرى هذه الخيارات ونظام السوق الفعال فحسب، بل أيضا الأوضاع التي تؤثر عليها عوامل أخرى أو تحد من الاختيار.

١٤١- إذا كانت البرامج الحكومية هي لرقابة توزيع البذور، قد يشمل هذا مخططات القروض التي تؤهل اعتماد مجموعة مواد لإنتاج المحاصيل من خلال حوافز ائتمانية، وبالتالي تحد أو تقضي على اختيار المزارعين. وهناك سابقات لهذه الممارسات التي ينبغي النظر فيها بعناية على أساس كل حالة على حدة. وليست هناك ضمانات بأن القطاع العام (التدخل الحكومي أو غير المربح) معتدل أو يعمل من اجل الصالح العام و بالعكس ليست هناك ضمانات مماثلة بأن القطاع الخاص يعمل ضد الصالح العام. إن هذا التمييز السطحي ليس مفيداً في توقع الآثار أو درجة الاختيار.

١٤٢- غالباً ما كان القطاع الخاص لتربية النبات والبذور أداة فعالة في أجزاء كثيرة من العالم لنقل الابتكارات إلى المستفيدين المحتملين. وقد تم تحقيق ذلك بطريقة مهمة من خلال توفير مواد نظيفة ويعتمد عليها كما تم إيجاز ذلك أعلاه. وإذا لم توفر التكنولوجيا الأحيائية أداء محسناً بشكل كبير، كما يتوقع، قد يكون أداء النقل المفترض إلى المزارعين من خلال شركات تربية صغيرة ومتوسطة الحجم أن تتوفر لها مدى محدودا أي تكنولوجيا ينبغي ادخالها في البلازما الجرثومية المحسنة لغير تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني. وإذا ساد هذا السيناريو، يمكن أن يؤدي إلى خيار مضاد للمزارعين لضمان اعتماد تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني قد تحدد بناء على عوامل السوق المنصفة والمنفتحة. ومع ذلك فإن الهيكل الحالي للعنصر المتطور للتكنولوجيا الأحيائية فى صناعة البذور قد بيّن مستويات مرتفعة من التركيز - سواء من خلال الملكية أو من خلال العلاقات التعاقدية - ويبدو أن الاتجاه في تسارع.

١٤٣- إذا لم تصبح مواد التربية التقليدية في المستقبل منافسة للبلازما الجرثومية المعززة بالتكنولوجيا الأحيائية، وإذا كان وصول ابتكارات التكنولوجيا الأحيائية مقصوراً على عدد متناقص من شركات البذور، فتوجد إمكانية ليسود السوق عدد قليل من الموردين مع نتائج خطيرة محتملة لاختيار التكنولوجيا وتثبيت الأسعار.

١٤٤- إن الاختيار، ولا سيما في العالم النامي، غالباً ما توفره مبادرات القطاع العام فى تربية النبات، حتى عندما يوزع ويسوق من خلال شركاء القطاع الخاص أو الجمعيات التعاونية. ومع النقص الكبير في التمويل العام لتربية النباتات ومع صعوبة توفير الكيانات العامة تدخلات للتكنولوجيا الأحيائية المستخدمة تجارياً نتيجة لقيود الملكية الفكرية التي قد تفرضها شركات كبيرة، قد تنقرض بسرعة هذه الآلية التي تقدم بدائل فعالة. وهذا

الاتجاه من المحتمل أن يكون في غير صالح المجتمعات العامة والخاصة لتحسين المحاصيل على المستوى العالمي.

(أ) التنوع الجيني للمحاصيل

١٤٥- كما كانت الحالة في اعتماد الأنواع ذات المدخلات المكثفة ذات الغلة العالية، يمكن أن يكون للممارسات الزراعية المتغيرة بسرعة أثرا عميقاً على استخدام وصيانة الأنواع الأصلية والأنواع المتكيفة محلياً. وأثر هذا الاتجاه، الذي تم توثيقه جيدا، بصورة مباشرة على المجتمعات ومن قاموا باعتماده برأس مال كاف لشراء المدخلات المرتبطة به، حيث تعتبر البذور أحدها.

١٤٦- يمكن أن يتفاقم الحد الذاتي الاقتصادى هذا في ظرف قد تطلب فيه قليل من المدخلات الإضافية للحصول على القيمة القصوى من أي ابتكار.

١٤٧- إن عدم الاعتماد على المدخلات يشجعه مجتمع التكنولوجيا الأحيائية الزراعية لتبرير الاعتماد الواسع على البذور المحورة جينيا، مثل الحماية الداخلية من الآفات بدلاً من الحصول على استخدام مبيدات الآفات الخارجية. وكما نرى، يمكن أن يؤدي الاستقلال عن المدخلات إلى خفض الحد الأقصى لرؤوس الأموال لاعتماد تكنولوجيا جديدة لأن تلك التكنولوجيا يمكن أن تعمل جيداً في أنواع متكيفة محلياً.

١٤٨- عند تطوير تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني النوعي، فإن المدخلات الوحيدة المطلوبة هي البذور المحورة جينياً. والتحدي هو توازن التخلي عن الأنواع التقليدية على نطاق واسع وتنوعها الجيني الأصلي الذي قد يسببه، بحق المجتمع الزراعي في نوعية جيدة ومواد زراعية انتاجية واختيارهم المحلي للتكنولوجيا. وبالنسبة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى لم يتم التصدي لهذا اللغز، بينما يمكن التوفيق مع تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة.

١٤٩- إن أكبر قلق هو أن الاستخدام المكثف للأنواع ذات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى سيوقف تدفق البذور التي قد تستخدم لتحسين الأنواع المحلية. وعندما يجري تحسين الأنواع المحلية تصبح لدينا عملية لتطوير أنواع أصلية جديدة. وقد تحافظ الأخيرة وتحسن التنوع الجيني للنبات، إلا أن الاعتماد الواسع لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية فيما بين القطاع شبه الرسمي، لن يجر تطوير للأنواع الأصلية هذه.

١٥٠- يمكننا أن نقول منذ البداية إن من المشكوك فيه تصميم أنواع من النباتات جديدة تحمل تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى من أجل قطاع الكفاف في الزراعة. ومن المحتمل أن هذه الأنواع ستستهدف أساساً المزارعين والأسواق الغنية لمعظم القطاعات الزراعية الحديثة في كل من المجتمعات المتقدمة والنامية. ولهذا وإلى مدى العزل الجيني لنظم الزراعة التقليدية عن التكنولوجيا الجديدة والحفاظ على النظم التقليدية، ستكون هناك صيانة للمواد الجينية للنبات.

١٥١- ومن ناحية أخرى، تم إدراك أن شركات البذور تتجه بالتدريج من مجال الزراعة الحديثة نحو زراعة الكفاف. فإذا استهدفت الأنواع ذات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى بصورة مستمرة قطاع الكفاف التقليدي، كما أعربت عن ذلك بعض الشركات، فسنرى إما آثارا متناقضة أو سلبية. وفي هذا السياق، فإن الشاغل الأكبر هو مع القطاع المختلط للزراعة النقدية والكفاف، الذى من المحتمل أن يعتمد هذه التكنولوجيات مبكراً عن القطاع التقليدي. والسؤال الرئيسي هنا كيف يمكن تناول الصيانة في مواجهة تحسين الأنواع في مناطق التنوع الجيني النباتي المرتفع.

١٥٢- إن من الضروري أيضا تناول ثلاث مستويات من التحليل: الاقتصاد الزراعي، والمستوى الوطني والعلاقات الشاملة بين الشمال والجنوب.

١٥٣- وعلى مستوى المزرعة، سيتطلب نوع النبات الجديد الذي يحتوي على تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى أداء أفضل كثيراً بالمقارنة بالأنواع الأخرى إذا أريد لها أن تصبح أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية للمزارعين.

١٥٤- والسبب في ذلك أن المزارع سيتنازل عن حقه وميزاته فى ادخار البذور للغرس فى الموسم التالي. وسيتمكن المزارعون ذوي المنح المالية القوية فقط من اختيار ضياع إمكانية ادخار البذور، على شرط أن في

حساباتهم ستكون العائدات متزايدة أكثر من تعويض زيادة تكاليف أنواع النبات الجديدة، وهذا الشرط يميل بوضوح نحو اعتماد المزارعين الاغنياء. فإذا كانوا ناجحين في اعتماد تكنولوجيا جديدة، حتى مؤقتا لمواسم زراعية قليلة، سيخلق هذا ضغطاً تنافسياً كبيراً على جيرانهم لاعتمادها، وتغير الزراعة إلى محاصيل أخرى يمكن أن تكون تنافسية أو التخلي عن الزراعة تماما. ويمثل هذا "الطاحونة التكنولوجية" التي أصبحت سائدة مع الزراعة ذات المدخلات ورأس المال المكثف.

١٥٥- وعلى المستوى الوطني، هناك تكاليف ومخاطر عديدة مهمة لترويج واعتماد أنواع نباتات جديدة ذات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى. أولاً، توجد لدى قليل من محاصيل التلقيح الذاتي المستهدفة (مثل القمح أو الأرز)، وخاصة في البلدان الأقل نمواً، صناعات بذور أو هياكل أساسية للتوزيع لضمان وصول المزارعين اليها. ولهذا فان تطوير صناعة للبذور يمكن أن يشكل تكاليف مرتفعة وتطوير بنية أساسية كبيرة إذا كانت درجات رقابة النوعية مرتفعة ومن المطلوب رقابة المنتج لتنفيذ تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى. ويصبح السؤال من سيتحمل هذه التكاليف؟ وبناء على هيكل صناعة البذور العالمي، فإن من يتحمل التكاليف الزائدة سيكون المزارعون والمستهلكون.

١٥٦- إذا أريد نجاح تطوير الأنواع الجديدة ذات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، قد يزيل هذا أنواع قوية يمكن أن تكون عازلاً أفضل في مواجهة التغيرات البيئية. وقد يتضمن هذا الإحلال ازالة التعرض المتزايد للضغوط البيئية غير المتوقعة ويمكن أن ينتج عنه زيادة في عدم الأمن الغذائي على مستوى المزارعين أو على المستوى الوطني.

١٥٧- وهناك خطر مهم آخر على المستوى الوطني وهو الاعتماد على أنواع النباتات ذات تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى التي يمكن أن تشمل اعتماداً لا ضرورة له على تمويل البذور من هذا النوع. وقد يؤدي انتشار استخدام هذه التكنولوجيا إلى أمن غذائي يجعل البلد أكثر اعتمادا على العمليات المستمرة لعدد صغير جداً من المؤسسات العالمية. ويبين التاريخ أن هذه المؤسسات غير دائمة: فقد تؤدي الحروب والاضطرابات المدنية أو الكوارث الطبيعية إلى تعطل سلسلة الإمداد.

(ب) <u>الآثار السئة الناتحة عن تدفق جينات تكنوجيات تقسد الاستخدام الجيني نوعية المستوى</u>

١٥٨- إن الآثار البيئية الناتجة عن تدفق جينات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى يمكن أن تكون مباشرة أو غير مباشرة. وفيما يتعلق بالآثار المباشرة، ندرك الخطر المرتبط بتدفق جينات تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى لسمة على الأنساب البرية ليست قضية خطيرة كما هو الحال في تدفق الجينات النشطة التي تمنح ميزة للنبات مثل مقاومة مبيدات الأعشاب. إن عدم القدرة على "تثبيت" سمة تسبب هلاك الكائنات تضمن إلى حد كبير أن السمة في حد ذاتها لن توجد في عشيرة مهجنة.

١٥٩- إن تشفير مركب الجينات لمثل هذه السمة، في حالة اسكاتها الجيني من خلال الآثار القريبة من الجينات، يمكن أن تنقل إذا ارتبطت بسمة إيجابية مختارة ويمكن تصورها ثابتة في العشيرة المتلقية. ومع ذلك، وفي هذه الحالة، إذا كانت السمة قد أعيد تنشيطها يمكن توقع هلاك الأفراد الحاملين لمركب الجينات.

١٦٠- بينما هناك سيناريوهات ممكنة تتصور نقل شكل غير نشط لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، يبدو أن هذا النقل غير محتمل ليكون له نتائج خطيرة. إن احتمال نقل شكل نشط قابل للاختراق أمر بعيد بحيث يمكن تجاهله. وتظهر مسألة التأثير على صلاحية أو أداء المحاصيل المجاورة لنباتات من غير تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى من خلال النقل الوسيط لحبوب اللقاح في الأنواع المهلجنة (مثل Brassica spp)، ولكن يمكن ويحتمل أن تكون ذات مقياس مشابه لاندفاع رذاذ مبيدات الأعشاب على التأثيرات الأخرى للضرر المصاحب لها.

١٦١- ينبغي تقدير أن هذا الموضوع مثير للنزاع والانفعالات، ويستحق تناوله بتحليل علمي دقيق، وينبغى الحصول على بيانات وتحليلها لتأكيد أو رفض هذه الافتراضات.

١٦٢- تواصل الجدل بأن استخدام آليات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى الطفيلية السائدة، مثل الوارد في براءة USDA/D&PL، يمكن أن يكون مفيدا في تحقيق زراعة جينية آمنة من خلال تقييد تدفق الجينات نظراً للتزاوج من نبات محور جينيا إلى نباتات مجاورة متوافقة جنسياً، سواء لنبات محصولي أو لنسب غير مزروع. وعند النظر في تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى باعتبارها آلية لمنع تدفق جينات حبوب اللقاح الوسيطة، لن يمنع موضع الجينات المحورة من الانتقال إلى أي نبات يمكن أن يقبل حبوب اللقاح. ومع ذلك،

سيمنع أثر آلية تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى قابلية النمو الناتجة عن التزاوج المفترض أن السمة مناسبة من الناحية الوظيفية فى شكل لاقح متغير.

١٦٣- أشارت بعض مجموعات الصناعة أيضا إلى الفوائد المحتملة من منع المتطوعين من النمو في ظروف غير مطلوبة في بعض نظم المحاصيل.

١٦٤- يبدو أن كل من هذين الافتراضين لهما مزايا كبيرة في بعض نظم الإنتاج، إلا أن كفاءة تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجينى تحتاج إلى اختبارها تحت أوضاع البيوت الزجاجية وفى الميدان، وأن تنشر النتائج على نطاق واسع وتقيّم قبل استخدامها لهذه الأغراض.

١٦٥- وعند تخمين احتمالات هذه النتائج، سواء كانت آثار إيجابية أو سلبية - وفي غياب أمثلة فعلية لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى (أو تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة) من غير المحتمل أن تكون مفيدة. وبدلا من ذلك، قد يسمح بتشجيع تصميم وتحليل نظم تجريبية مناسبة بتحديد قيم هذه السمات في تلبية الأهداف التجارية والبيئية والاجتماعية المرغوبة عن علم وبشكل صارم. إن الشفافية في عملية تقييم تجريبي كهذه ذات أهمية كبيرة.

٢) <u>تكنولوجيات تقيد الاستخدام الجيني لسمات محددة في الأنواع المحسّنة: الاتجاه في المستقبل؟</u>

١٦٦- وعلى العكس يمكن أن يتواصل الجدل بأن استخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة التي ينشطها المزارعون يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي على صيانة واستخدام التنوع الجيني بواسطة "حامل" أو "منبر" القيمة المضافة لمدى واسع من الأنواع التي يجري تربيتها للأوضاع المحلية.

١٦٧- وبالإضافة إلى ذلك، ونظراً لأن تكاليف تنشيط السمات لا تحتاج لبيان التكاليف الفعلية لمركب المنشط، يمكن أن تقدم الأسواق المختلفة منشطات بأسعار متفاوتة. ومن الناحية النظرية، يمكن أن يقدم للمجتمعات منخفضة الدخل منشطات بأسعار منخفضة بحيث تحقق عوائد متواضعة لموفر السمات، بينما يمكن أن تشتريها المجتمعات الغنية بأسعار مختلفة - تستجيب في الأساس لفرص السوق.

١٦٨- يمكن تعزيز مؤسسات القطاع العام كثيراً من ناحية القيمة وعلاقتها بالقطاعين الخاص والعام المورد للسمات من خلال السماح أو تشجيع نقل واستخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة في الأساس النوعي مع فرض تقييد بسيط على الملكية الفكرية غير اتفاق النقل المتبادل. ويمكن أن تستوعب الأنواع التي تمت تربيتها وتكييفها محلياً السمات التي يمكن تنشيطها أو عدم تنشيطها من خلال المستعملين/المزارعين، يتوقف الأمر على احتياجات وفرص أسواقهم.

١٦٩- إن الشكلين الأساسيين لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة اعتبارات مختلفة. ففي الشكل الأول، ينبغي حدوث معالجة المزارعين وإلا "ستلغي" السمة ذات القيمة المضافة، تاركة النوع السلف كشكل من أشكال الأمن لدى المزارعين. إن الحصول على السمات يفترض إعادة الحصول على البذور من المورد التجاري.

١٧٠- وفى الشكل الآخر لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني لسمات محددة، سيجري تشفير السمة في المواد الجينية للأنواع المحسنة، التي سيجري تنشيطها - مثلاً على أساس سنوي - من خلال استخدام مركب متعلق بالملكية. ويمكن إعادة ضبط السمة بشكل غير نشط عند انتهاء الانقسام المنصِّف (حبوب اللقاح وتشكيل البيض). ويتطلب هذا النهج صناعة بذور جديدة تسمح أو تشجع المشاركة الواسعة لمؤيدى السمات فيما بين المؤسسات والمبادرات العامة والخاصة للتربية. وسيكون العائد من الاستثمار بناء على التنشيط المؤيد للسمات من خلال شراء مركب منشط من موفر التكنولوجيا.

باء- <u>هل من المطلوب أو من المفيد تشجيع استثمار القطاع الخاص في أسواق المحاصيل والأسواق الجغرافية/الاجتماعية المهملة حاليا؟</u>

١٧١- إن تمويل البحوث العامة الهادفة إلى تعزيز رفاهية مزارعي الكفاف التقليديين منخفض جداً وتواصل في الانخفاض في العقدين الماضيين. ومن البديهي أن عكس هذا السيناريو سيؤدي إلى أنواع محسنة لنظم ومجتمعات الإنتاج المهملة المتسقة مع صيانة الموارد الجينية. وإذا تركت الابتكارات التكنولوجية في الزراعة إلى

قـوى السوق، فقد يتفاقم الاستقطاب الاجتماعي الاقتصادي المرتبط بنموذج الزراعة ذات المدخلات ورأس المال المكثف.

١٧٢- قـد يعـزز حـل شـاغل الصـناعة لحمايـة حقوق الملكية الفكرية باستخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجينـي نوعيـة المسـتوى الاسـتثمار الكـبير فـي تطويـر أنـواع نـباتات جديدة أو على الأقل تطوير الأنواع القديمة بسـمات جديـدة. ومـع ذلـك، ليسـت هـناك ضمانات بأن الاستثمار سيكون مفيداً على أساس الإنصاف الاجتماعي الاقتصـادي والاسـتدامة البيـئية. وهـناك ادعـاءات غيـر رسـمية بـأن قطـاع زراعـة الكفاف سيستهدف أو سيكون مسـتفيداً مـن الابـتكارات التي تحميها تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني. وأحد الشواغل المهمة هو إمكانية قبول اسـتثمار القطـاع الخـاص باعتـباره بديـلا للاسـتثمار العـام المتصـور، وسيكون هناك اهتمام غير كاف بمجموعة المزارعين الفقراء والمعرضين للتأثر الذين لهم دور مهم في صيانة التنوع الجيني في الموقع الطبيعي.

١٧٣- يفترض تبرير الاستثمار المتزايد مسألة أي نوع من الاستثمار مطلوب/متصوّر وما إذا كان هناك أي أسباب لـتوقع توافر رؤوس أموال لدى المجتمعات الهامشية للمشاركة في نظم السوق ستستفيد اجتماعيا أو اقتصاديا أو من خلال استدامة طويلة الأجل.

١٧٤- إن دور المؤسسـات الممولة من القطاع العام والبرامج الوطنية والشركات الصغيرة ينبغي إعادة تقييمه وتركيـزه وتشجيعه على التصدي للعيوب الموروثة في البحوث التى تقف وراءها قوى السوق وتركيز رأس المال. وينـبغى تقديـر الـدور الرئيسـي لدافعـي الضـرائب فـي معظم البرامج الوطنية لتوفير احتياجات الاستثمار وتحليل عوامله في المعادلة.

١٧٥- وينـبغي الـنظر فـي المسـألة الحـرجة المتصـلة برصـد وصول القطاع العام إلى قلب التكنولوجيات التي هناك حاجة إليها لتسمح للقطاع العام أن يوفّر ابتكارات بديلة يمكن استخدامها تجارياً.

١٧٦- إذا تواصـلت الاتجاهـات الماضـية فـي إنـتاج أنـواع محاصـيل جينـية، يـتوقع أن تكون الأهداف الرئيسية لشـركات تكـنولوجيات تقييـد الاسـتخدام الجيـني هى محاصـيل ذات قيمـة مرتفعة، تتركز معظمها في القطاعات الـتجارية الحديـثة لكـل مـن البـلدان المـتقدمة والنامية الأكبر. وبمعنى آخر، من المحتمل أن تركز الاستثمارات في الأنـواع الجيـنية على حماية مدخلات السمات مثل مبيدات الأعشاب ومقاومة الآفات للمزارعين الأغنياء في معظم الأسواق الغنية.

١٧٧- مـن المحـتمل أن يـزيد هـذا الـتركيز الاستقطاب بين المزارعين التجاريين ومزارعي الكفاف وكذلك بين الأقـاليم والمجـتمعات الـنامية والمـتقدمة. وبيـنما يقـوم مـزارعو الكفـاف، الذيـن يتركز معظمهم في المجتمعات الـنامية، بصـيانة التنوع البيولوجي من خلال تركيزهم على النباتات الأصلية، فإن مساهماتهم في هذه الصيانة من الصـعب تعويضها في الإطار القانوني الحالي. وفي هذا الصدد، يسترعى الانتباه إلى الجهود التي تبذل من خلال المفاوضـات لتـنقيح المشـروع الدولي، تحت إشراف لجنة الموارد الجينية من أجل الأغذية والزراعة وذلك للتنسيق مع الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي، بما في ذلك اعتبارات الوصول إلى الموارد الجينية وحقوق المزارعين.

جيم- <u>دور الآليات الناظمة لمنع النتائج الضارة المرتبطة باستخدام تكنولوجيات تقسد الاستخدام الجيني</u>

١٧٨- مـع المنافسـة الحـرة والعادلـة المناسـبة، مـن المحـتمل وجـود تـنظيم ذاتى للقطاعين الخاص والعام وإضافة قيمة للمزارعين من خلال توفير بذور ونظم جديدة بأسعار مقبولة. ومع ذلك، قد لا تكون هذه المنافسة الحـرة والعادلـة ممكـنة فـي غيـاب إشراف وتنظيم حكوميين، بما في ذلك استخدام تشريع مقاومة تجميع رأس المال. ومع التجميع غير العادي الذي لم يسبق له مثيل للملكية الفكرية للتكنولوجيا الأحيائية وآليات التنفيذ لشركات الـبذور فـي إطـار شـركات متعددة الجنسية قليلة، ربما حان الوقت لاستكشاف خيار اللجوَ الى القوانين الحكومية لمقاومـة تجميـع رأس المال. وربما كان أكثر تحرك ناظم فعال هو الحد من الاستخدام غير الملائم لتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني لضمان عدم وجود قيود إحتكارية على تكنولوجيات ومواد بديلة.

دال- <u>القضايا غير الجوهرية وصرف الانتباه</u>

١٧٩- هـناك قضـايا كثيرة ذات أهمية كبرى يتعين النظر فيها فيما يتعلق بتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني. وقـد تكـون الدراسـة عـن علم والمركزة آثار إيجابية على اختيار التكنولوجيات الجديدة ووزعها ويمكن أن تشكل السياسـة العامـة، كـلما كـان مناسـباً. ومـع ذلـك، هـناك الكـثير يمكن خسارته بالتركيز بدلاً من صرف الانتباه عن

القضايا الجانبية والسماح بحجب المسائل الحرجة والمتفشية. إن بعض القضايا الجانبية هي بالفعل "قضايا غير جوهرية" ظهرت على السطح خلال السنة الماضية وينبغي أن تحظى بعناية مختصرة فقط.

(أ) إن المادة الكيميائية المحفزة سامة (مثل tetracycline) وتسبب ضررا بيئياً عندما تستخدم لمعالجة البذور.

١٨٠- في أول براءة لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني الصادرة إلى USDA and Delta & Pine Land Co.، أستخدم المضاد الحيوي في مثال وفى حقوق البراءة المعتمدة على كجزيئ محفز بالانسجام مع معوق tetracycline. إن للبراءات هيكل وصياغة رسميتين وهناك بعض الطرق المهمة لتحقيق الحقوق الصادرة التي تتطلب الإفصاح عن "أفضل وسيلة" - أي استخدام أفضل الطرق المتاحة في وقت طلب إصدار براءة لبيان الاختراع. لقد كان نظام معوق tetracycline أهو كثر الأنظمة التى جرت فيها البحوث للتحكم في نسخ الجينات في الكائنات المحورة جينياً باستخدام مركبات خارجية، وباعتباره كذلك فهو مهم لوصف استخدام نظام للتمكن من وضع مواصفات البراءة. إن السماح بحقوق البراءات لا تشير بأي طريقة إلى الاستخدام التجاري أو القصد من اختراع معين. ولم يتم تطوير نظام tetracycline من قبل القطاع الخاص أو حتى من قبل العلماء الزراعيين. إن النظام هو مستوى أداة بحث على المستوى المختبري واستخدامه في البراءات كان مثالاً للإشارة إلى فاحص البراءة لكيفية عمل النظام بغض النظر عن استخدامه التجاري.

١٨١- وعلى ضوء التكنولوجيات الجديدة في المواد الوراثية الوظيفية والتطور الجزيئي في الأنابيب، من الواضح أن تنمية التكنولوجيات التجارية الملائمة التى تستخدم في الميدان تحظى بالأولوية العليا لمعظم العاملين في القطاع الخاص في مجال التكنولوجيا الأحيائية الزراعية. إن استخدام tetracycline فى الأعمال الميدانية لن يجر النظر فيه من قبل أي كيان مسؤول أو كيان عام أو خاص يكون مسؤولاً عن عبء نظام الموافقة عليه واستخدامه.

(ب) البراءات هي وسيلة فعالة للرقابة على تكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني

١٨٢- كما تم التوضيح في القسم الثالث، تعتبر البراءات حق "مانع" فقط، تسمح لحامل البراءة بتقييد الآخرين من استخدام اختراع معين في الولاية القضائية الوطنية التي صدرت فيها البراءة. إن تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني هي تكنولوجيات تحل محل حماية البراءة في حالات كثيرة، وبذلك يصبح وجودها واستخدامها هي القضية وليست البراءات بشأن بعض التكنولوجيات. إن إنكار براءات هذه التكنولوجيات قد يحث على تمثل واستخدام تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني من قبل أطراف كثيرة - حيث لن توجد وسائل فعالة لوقف حدوثها. وإذا كانت هناك رغبة في الرقابة على تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني في بلد ما، يمكن اللجوء إلى التشريعات الوطنية القائمة على السياسة الزراعية. ولا توجد حالياً آليات قانونية ترتبط بنظام البراءات تسمح بفرض عدم الاستخدام التجاري بعد رفض الحق. ومع ذلك، توجد في معظم البلدان، حتى البلدان التي لا توجد فيها قوانين براءات، قوانين وجداول للحجر الزراعي الصحي منفذة يمكن استخدامها.

(ج) البروتينات التي "تبيد" النبات سامة للحيوانات، بما في ذلك الإنسان

١٨٣- إن كلمة توكسين استخدمت في البراءة الأصلية لتكنولوجيا تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى لوصف البروتين المستخدم لإعاقة الإنبات. وبالمثل، عند المناقشات في الإعلام الجماهيري لبراءة Zeneca وبراءات أخرى مرتبطة بتكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني نوعية المستوى، أثير مفهوم التوكسين الضار. ومع ذلك، فإن القصد من هذه البراءات هو بيان تكنولوجيا يمكن ان تكون مثالاً لكيفية منع الإنبات. وعند التنفيذ التجاري لهذه التكنولوجيا، من المحتمل، لأسباب ناظمة وغيرها، استخدام أنزيم أو بروتين آخر يحول الموارد من طريق الإنبات بطريقة محددة للنبات. ومرة ثانية، تشمل الإجراءات القانونية والتقنية لوضع مواصفات البراءة أسلوباً "دقيقاً" للعمل وليس آلية تجارية مناسبة. ويمكن تصور أن أي كيان يقترح استخدام هذه التقنية سيستخدم مثلاً أنزيم نبات يفصل الأحماض الأمينية للنبات أو كربون التفاعل الحيوي في طريق مسدود كميائى حيوى أو مسبب لإعاقة وظيفية لمسار التركيب الضوئي الذي يعتبر متفرداً في النباتات. ومن ثم، تستخدم أمثلة مثل توكسين الدفتريا أو البروتين السام للخلايا فقط للامتثال للعرف في تحديد مواصفات البراءة.

القسم الخامس: الاستنتاجات

١٨٤- إن ظهور تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني تمثل فرصة متفردة وتحدياً للمجتمع الزراعي العالمي للإفصاح عن سياسة مؤقتة قبل استخدام التكنولوجيا واختبار تأثيرها.

١٨٥- وللقيام بذلك يتطلب الأمر حواراً عن علم وناضج وتعاون وصبر وفهم من جميع الأطراف المعنية. ويتطلب أيضاً دراسات تفصيلية باستخدام الخبرة في مجال الجينات الجزيئية والزراعة وعلم الاجتماع والأعمال التجارية والاقتصاد، بما في ذلك خبرة النظم الإيكولوجية والنظم الزراعية في الأماكن التي ستختبر فيها التكنولوجيات المقترحة وتستخدم. وكذلك سيتطلب الأمر تحليلاً للبيانات التقنية من التقييمات الميدانية لنظم النموذج الأوّلي كما ظهرت. وأخيراً سيتطلب منا وضع منهجية للاستماع إلى مشاغل الناس والاستجابة بطريقة شفافة ومسؤولة لتشكيل الصناعة تلبى الاحتياجات البشرية.

شكر

١٨٦- لقد قدمت العديد من منظمات القطاع الخاص والعام المرتبط بتطوير تكنولوجيات تقييد الاستخدام الجيني بيانات لرئيس المؤلفين تشير إلى سياستها ودوافعها سواء في مجال تطوير واستخدام والوزع المحتمل لهذه التكنولوجيات. وتشمل هذه إدارة الزراعة فى الولايات المتحدة وشركة Delta & Pine Land وشركة Zeneca Plant Sciences and the Monsanto. وتتاح هذه البيانات كتذييلات بهذه الوثيقة.

١٨٧- ولمزيد من المساعدة في التقييم، قدمت The Grains Research and Develop;ent Corporation (GRDC) of Australia مواد لتيسير مدخلات إضافية من مربي النباتات في القطاع العام. وساهم The Rural Advancement Foundation International وأفراد كثيرين من منظمة الأغذية والزراعة وممثلين عن الفريق الاستشاري للنظام الدولي للبحوث الزراعية وعدد من منظمات المجتمع المدني والجماعات المدافعة عن المجتمعات الريفية في تقديم معلومات للمؤلفين لإعداد التقييم الأوّلي هذا.

١٨٨- يود المؤلفون، وبصورة خاصة المؤلف الرئيسي، تقديم الشكر لأفراد كثيرين على مساهماتهم بالوقت والطاقة في وضع هذا التقييم واستعراضه.

المراجع

Bercovitz, Alberto, (1996), "Panel Discussion on Biotechnology", in Hill, Kraih and Morse, Laraine (Eds.), Emergent Technologies and Intellectual Property, Multimedia, Biotechnology & Other Issues, ATRIP, CASRIP Publications Series No. 2, Seattle.

Correa, C. and Yusuf, A. (1998), Intellectual Property and International Trade. The TRIPs Agreement, Kluwer Law International, London.

Lehman, Volker (1998), "Patent on seed sterility threatens seed saving", Biotechnology and Development Monitor, No. 35, June.

Leskien, Dan and Flitner, Michael, (1997), "Intellectual Property Rights and Plant Genetic Resources: Options for a Sui Generis System, IPGRI, Issues in Genetic Resources No. 6, Rome.

Otten, A. (1996), "Viewpoint of the WTO", (Swaminathan, M. Ed.) in Agrobiodiversity and Farmers' Rights Proceedings of a Technical Consultation on a Implementation Framework for Farmers' Rights, M. S. Swaminathan Research Foundation, Madras.

Pollaud-Dulian, Frédéric, (1997), la Brevetabilité des inventions. Etude comparative de jurisprudence, France-OEB, Le Droit des Affaires, No. 16, Paris.

- - - - -