الفصل العاشر

دلالات التحوير الوراثي
في الحيوانات والنباتات والكائنات الدقيقة

التحوير الوراثى للنباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة هو أحد المجالات الرئيسية للأبحاث البيوتكنولوجية وفيه إمكان لتوليد فوائد أساسية للصالح العام للإنسان والحيوان وتوليد الفوائد لبيئتنا. ويتم الآن فعلا استخدام بعض عمليات تتضمن كائنات حية محورة وراثيا. وكمثل، فإن التخمر البكتيرى قد تم بالفعل استخدامه، لا فحسب لتحسين طريقة إستخلاص النحاس فى عمليات التعدين، وإنما أيضا لتنظيف فضلات التعدين وبالتالى الإقلال من تلوث البيئة بالسموم. وفوق ذلك فإن هناك مجال أساسى لاستخدام الكائنات الحية المحورة وراثيا لتحسين طرق التخلص من فضلات حيوانات المزرعة والإستفادة منها، كما أنها تستخدم أيضا بما يمكن تصوره لتطوير حيوانات ينتج عنها فضلات أقل ضرراً. على أن التحوير الوراثى للكائنات الحية أمر لا يخلص تماما من المخاطر والمشاكل.

إمكانات الفوائد والمخاطر:

ظلت الإنتاجية الزراعية فى بريطانيا تتنامى تناميا يكاد يكون مستمرا لما يقرب من ٢٥٠ سنة. وقد تم التوصل أيضا لمعدلات مشابهة من الإنتاجية الزراعية فى بلاد كثيرة أخرى، وخاصة فى الأنحاء الأخرى من العالم الصناعى. وقد لعب التغير التكنولوجى دوراً رئيسياً فى رفع الإنتاجية الزراعية، والتحوير الوراثى لديه إمكان

المساهمة فى الإبقاء على هذه النزعة للتنامى على المدى الطويل، بل وأن يزيدها سرعة.

ورغم ما هناك من أوجه جذابة واضحة فى العمل على تحسين الأداء الإقتصادى والزراعة والبستنة، إلا أنه قد ثارت أسئلة لا مفر منها تتناول مدى ما يكون من رغبة فى الحصول على معدل سريع من التحديث ونحن فى تلك الأحوال التى نجد أنفسنا وسطها الآن، أى أحوال نظام الزراعة الأوروبى الحالى المثقل بوجود فوائض جوهرية متزايدة للعديد من السلع الزراعية. وقد يكون من المرغوب فيه حقا أكبر الرغبةوجود بعض تحسينات فى التكنولوجيا الزراعية، على أنه قد يكون من الضرورى أيضا أن نتروى بحرص فيما يتعلق بما نختاره من تلك المستحدثات التى ينبغى تنفيذها بأقصى سرعة.

الخبرة التاريخية:

تم إكتساب خبرة دولية من تطوير وإدخال أنواع جديدة من الحبوب فى الدول النامية لها إنتاجية أكبر بصورة جوهرية، وهى عملية أصبحت تعرف «بالثورة الخضراء»، ويمكن أن تمدنا هذه الخبرة بدروس تاريخية قد يكون فيها دليل مفيد لهذه المرحلة الجديدة من البحث العلمى والتحديث الصناعى التى أصبحت ممكنة بفضل تطوير التحوير الوراثى. والأثر الإجتماعى للثورة الخضراء هو نفسه موضوع يثير بعض الخلاف. وفى حين أن لهذه الثورة إمكانية لتحسين نوعية الحياة، إلا أن معظم الأدلة تطرح أن إدخال الأنواع الجديدة من الأرز والقمح والذرة ذات الساق القصير والمحصول الوفير، له تأثير يختلف حسب السياق الإجتماعى الذى تم فيه إدخال هذه الأنواع، بحيث أن نتيجة ذلك كثيراً ما كانت نجاحاً تكنولوجيا وإن كانت أيضا كارثة إجتماعية. وفى أحيان عديدة أدى إدخال أصناف الثورة الزراعية إلى زيادة الإنتاجية الزراعية والنواتج الكلية للمحاصيل، ولكنه أدى أيضا إلى زيادة العدد الكلى للجوعى ولمن يموتون كفافا. وهذه النتيجة المتناقضة كانت أيضا إحدى عواقب

الخواص التكنولوجية للبذور المهجنة وما يسود من أوجه عدم المساواة الإجتماعية فى المجتمعات التى أدخلت إليها هذه البذور. كيف تأتى الوصول إلى هذا الوضع؟

لقد كانت أصناف الثورة الخضراء أكثر إنتاجية عن الأصناف التقليدية على نحو نمطى، ولكن هذا لم يحدث إلا تحت مجموعة معينة من الشروط المقيِّدة. فلتعظيم إنتاجية هذه الأصناف إستلزم الأمر عموما مدخلات كبيرة من المياه والسماد ومبيدات الأعشاب ومبيدات الحشرات. ونفس البذور هى والرى والكيماويات المطلوبان لتوفير الشروط اللازمة لها، قد أدت بصورة حتمية إلى أن تصبح الأصناف الجديدة أغلى كثيراً من الأصناف التقليدية. وكنتيجة لذلك، فإن المزارعين الأغنياء نسبياً زادوا من محاصيلهم ودخولهم، بينما إنحدر مستوى معيشة المزارعين الأفقر إنحداراً شديداً، إلى الحد الذى فقدت معه نسبة كبيرة منهم مزارعهم وإنضموا إلى صفوف من لا مأوى لهم باحثين عن أى مصدر للدخل. والمناطق الوحيدة التى كان للثورة الخضراء فيها تأثير مفيد عموما هى مناطق من مثل كيرالا فى جنوب الهند وأجزاء من تايوان، حيث لا توجد فروق جوهرية بين المزارعين. وفى ظل ظروف كهذه حدثت عموما زيادة فائقة فى مستوى الإنتاج الزراعى والدخل.

وقد حدث مؤخراً أن أخذت مؤسسات تربية نباتات الثورة الخضراء فى التماس تطوير أصناف ذات محصول وافر تعتمد إعتمادا أقل على المدخلات النادرة أو الغالية، ويمكنها إنتاج محصول مرضى حتى فى الظروف الأقل من الظروف المثلى. على أنه مهما كانت مجهوداتنا هذه مرغوبة، إلا أن هناك خطراً من أن يتأخر وصول التحسينات التى ستنجم عنها تأخراً لن يمكن أعدادا كبيرة من المزارعين وعمال الزراعة المشردين من أن يستعيدوا النهوض بأحوالهم.

ولعله كان من الصعب، بل ومن المستحيل، على العلماء العاملين فى معامل تربية النبات فى الثورة الخضراء أثناء أوائل الستينيات أن يستشرفوا ما سيكون لعملهم من تأثير نهائى. ومع ذلك، فإنه مع الدروس المستفادة من الخبرة، يكون من المعقول

أن نتوقع من الخبراء الذين يحاولون اختيار خصائص وراثية معينة للنباتات والحيوانات، أن ينظروا فى أولوية وحرص نظرة اعتبار إلى العواقب المحتملة عندما تطبق بحوثهم فيما يتجاوز معاملهم. وبكلمات أخرى، فإن على الباحثين واجبا أخلاقيا وهو أن يتدبروا فى أمر عواقب بحوثهم على كلٍّ من المجتمعات والبيئة. وثمة أمثلة ثلاثة توضح بعض الأشياء التى يلزم لنا النظر فيها قبل تعديل النباتات بطرائق تبدو على المستوى السطحى وكأنها مفيدة بالكامل.

فأولا، إذا كانت تكنيكات التحوير الوراثى تستخدم لتطوير سلالات محاصيل يمكن لها أن تتحمل، بل وأن تزدهر، فى وجود مبيدات الأعشاب، فربما كان علينا أيضا أن نضع موضع الاعتبار ما سيكون لإدخال هذه الأصناف من تأثير تمايزى على المجموعة الزراعية، وأن نضع موضع الاعتبار أيضا ما تؤدى إليه هذه الأصناف من نزعة إلى زيادة استخدام المبيدات التخليقية للأعشاب. (والاعتبارات التى من هذا القبيل لها علاقة مهمة ليس فحسب بالنسبة للقرارات النهائية لواضعى اللوائح الحكومية ولمزارعى السوق، ولكنها يمكن أيضا أن تكون ذات علاقة مهمة كمحددات لأوليات أبحاث علماء الوراثيات وأهدافهم التطويرية).

والمثل الثانى يأتينا من الأبحاث التى يقصد بها أن تحور وراثياً نباتات لها القدرة على تثبيت النيتروجين الخاص بها. وإكتمال هذا البحث بنجاح أمر سيرحَّب به ترحيباً واسعاً، وسبب ذلك هو فى جزء منه أنه سيقلل على نحو جوهرى من الإنفاق على الأسمدة ومن الإعتماد على وسائل إنتاجها التى تستخدم الطاقة استخداما مكثفا، والسبب فى جزء آخر أنه سوف يقلل من التلوث البيئى غير المرغوب فيه الذى يصيب المياه الجوفية كنتيجة لاستخدام الأسمدة النيتروجينية. على أنه قد ثارت أسئلة بالنسبة للمخاطر الناشئة عن احتمال انتقال قدرة النباتات على تثبيت النيتروجين الجوى إلى أنواع أخرى هى الآن بالفعل من الأعشاب، أو هى مما يمكن أن يصبح فيما يلى من الأعشاب. وبالمثل، فإنه يمكن أن يكون هناك خطر محتمل لأن تنتقل إلى الأعشاب قدرة المحاصيل على مقاومة المبيدات العشبية أو

الحشرية. وأسئلة كهذه ينبغى ألا تمنع الأبحاث على تحوير النباتات وراثيا من أن تنطلق قدما، إلا أن من المهم لمن يعملون فى هذا المجال أن يسألوا أنفسهم عما إذا كانت هذه الهواجس تتصف أو لا تتصف بالواقعية. وإذا كان لنا أن نستفيد من التحوير الوراثى لمحاصيل الطعام، فإن من اللازم توخى الحرص الشديد فى محاولة إستشراف العثرات المحتملة، وإتخاذ الخطوات اللازمة لتجنبها، بدلا من مواصلة العمل وكأن كل الصعوبات التى يلزم التغلب عليها هى صعوبات محض تكنيكية.

وأخيراً، ففى حين أن الفوائد المحتملة للتحوير الوراثى فى الزراعة بالنسبة للعالم النامى قد تكون على الأقل بنفس كبر الفوائد الموعودة بالنسبة للبلاد الصناعية، إلا أن ثمة مشاكل يمكن أن تبرز لنا هنا أيضا. وكمثل، فإنه إذا كان من الممكن استخدام التحوير الوراثى كوسيلة تخليقية لإنتاج النكهات اللذيذة مثل نكهة القهوة والفانيليا، دون إضطرار لإستخلاصها من محاصيل الزراعة الإستوائية، فإن هذا قد يؤدى إلى تهديد معيشة بعض المزارعين فى المناطق الإستوائية. وإذن فقد يكون من الضرورى أن نوازن بين مزايا تخفيض الأسعار بالنسبة للمستهلك المحلى وبين العواقب الإقتصادية الممكنة بالنسبة للبلاد التى تعتمد فى تنميتها الإقتصادية على العائد من تصدير هذه المحاصيل.

التحوير الوراثى فى الحيوانات:

بينما يعد التحوير الوراثى للنباتات أمراً مقبولاً عموما على نطاق واسع فى حدود قيود محكومة بحرص، إلا أن تحوير الحيوانات أمر لا يتقبله الجمهور بهذه السهولة، ويتضح ذلك من الحملات الصاخبة النشطة لجماعات حقوق الحيوان وجماعات الصالح العام للحيوان. وتؤمن الجماعات الأولى بأن المجتمع ينبغى ألا يستخدم الحيوانات قط لأى غرض كان. وهم يحاجون أيضا بأنه فيما يختص بالتحوير الوراثى فربما يكون للناس أن يفعلوا بأفراد نوعهم هم أنفسهم ما يشاءون، إلا أنه من غير المقبول بالمرة أن يفرض البشر قرارهم بأى إستغلال للأنواع الأخرى. أما جماعات

الصالح العام للحيوان فهم فى تباين مع الجماعة الأولى يدينون بعض، وليس كل، أنواع استخدام المجتمع للحيوانات، وهم يقومون بحملات لتحسين رعاية الصالح العام لهذه الحيوانات، وذلك مثلا من خلال استخدام طرائق إنسانية فى التربية، والنقل، والذبح.

ومازال الكثير من الحجج ضد التحوير الوراثى للحيوانات يتركز حول قضايا من مثل ما إذا كان للناس الحق فى استغلال الحيوانات كطعام أو فى تسبيب الألم لها لإرضاء حاجات محض بشرية. والتوصل لرأى بالإجماع فى مثل هذه الأمور هو شئ غير محتمل، ولكن معظم الناس يتفقون على أنه ينبغى ألا تعانى الحيوانات دون حاجة لذلك أو أنها ينبغى ألا تقتل دون سبب قوى. وطالما ظل نطاق التحوير الوراثى للحيوان وهو لا يخرج عن هذه الحدود، سيكون الأمر الأكثر إحتمالا هو أن الناس سوف يؤيدون تطوير واستخدام حيوانات محورة وراثيا. وكمثل، فإن استخدام الحيوانات عبر الجينية لإنتاج منتجات دوائية لعلاج أمراض مثل الهيموفيليا هو أمر يلقى عموما تأييدا أكبر، لأن معاناة الحيوانات المعنية هنا تكون بأدنى حد، بينما ينال مرضى الهيموفيليا فائدة جوهرية.

على أن بعض استخدامات الحيوانات عبر الجينية تقع تحت طائلة نقد أعظم، وخاصة تلك التى تستخدم كنماذج للمرض. وكمثل، فإن الفأر السرطانى قد سبب على وجه الخصوص إنشغالا بين من يهتمون بالصالح العام للحيوان لأنه قد تم تطويره عن عمد ليصبح أكثر استهدافا للسرطان. وقد سبب هذا الفأر أيضا المزيد من أوجه النزاع عندما قدم مطوروه طلب تسجيل لبراءة إختراع وحصلوا عليها بالتالى فى الولايات المتحدة فى عام ١٩٨٨. والحيوانات عبر الجينية قد تكون لها قيمتها فى أبحاث البيولوجيا الجزيئية وعلاج الأمراض، إلا أنه يمكن المحاجة بأن معاناتها قد لاتبرر هذه الأبحاث. وقبل أن نوافق على استخدام الحيوانات المحورة وراثيا فى الأبحاث الطبية، يجب إذن أن يكون ما سيعود علينا من فوائد من حيث فهم المرض

هو مما يزيد فى وزنه زيادة ذات دلالة عن المعاناة المحتملة للحيوانات المعنية، وذلك حسب ماتستلزمه لائحة الحيوانات عام ١٩٨٦ (الإجراءات العلمية). على أن بعض النقاد أثاروا الإعتراض بأن البشر هم الذين يتخذون القرارات بشأن التجارب الحيوانية وبالتالى فإن الإحتمال هنا هو أن يكون ثمة تحيز جبلى عند البشر بما ينزع إلى قلة تقديرهم لمعاناة الحيوان.

وإذا حولنا النظر إلى الزراعة، فإن حيوانات المزرعة المنسّبة كما سبق ذكره يمكن الآن نسخها خضريا لتنتج الكثير من الحيوانات المتطابقة وراثيا والتى لها قدرات محسنة لإنتاج اللبن واللحم. وبالإضافة إلى الحجج العامة بشأن أخلاقيات تربية الحيوانات للطعام فإنه قد أثيرت محاجات جديدة تعارض النسخ الخضرى على وجه الخصوص وذلك بالتركيز على قضية التنوع الوراثى.

المحافظة على التنوع الوراثى:

عبر الناس بما يمكن فهمه، عن قدر كبير من القلق بشأن مخاطر ما يحتمل من إقلال التنوع الوراثى، أو فقدان التنوع الوراثى، عند كل من النباتات والحيوانات، وذلك لو وصل الأمر إلى أن تصبح الأصناف المحورة وراثياً لها السيطرة على الزراعة والبستنة التجاريتين. ويتأسس هذا القلق فى جزء منه على إفتراض أن التنوع الوراثى يساعد النوع على الحفاظ على وجوده رغم مخاطر البيئة المتغيرة، مثل المناخ وظروف التربة، وبالإضافة فإن التنوع الوراثى يكبح إنتشار العوامل المسببة للمرض: فالطفيليات أو البكتريا أو الفيروسات أو الفطريات التى تصيب بعض الأصناف من أحد الأنواع، قد تترك أصنافا أخرى بلا أذى. وبالتالى، فلو أننا وضعنا عددا كبيرا من بيضنا الزراعى فى عدد جد محدود من السلال الوراثية فإننا بذلك ربما نخاطر بأن نخسر كل ما لدينا.

وفوق ذلك فإن الظروف البيئية والمرضية التى يتم فيها تنفيذ رزاعتنا هى ظروف تتغير بإستمرار، وبسبب ذلك فإن الأمر قد يتطلب من علماء النبات والحيوان أن

يعالجوا فى المستقبل تحديات يستحيل حاليا التنبؤ بها. وإذن، فكلما زاد تنوع النباتات والحيوانات التى يمكنهم العمل بها، زادت قدرتهم على أن يقابلوا هذه التحديات بسهولة أكثر عندما يلاقونها. ولهذا السبب نحن فى حاجة إلى الحفاظ على بعض مخزون من النباتات والحيوانات المزدهرة كمخزون محتمل للتربية، حتى ولو كانت لا تستخدم فى التو أو مباشرة لأغراض زراعية أو تجارية. ورغم أن هذه الحجة هى مما تم الإقرار به على نطاق واسع، إلا أن هناك جدال بشأن كيف وبواسطة من يتم الإحتفاظ بهذا المخزون الوراثى. وأثناء السنوات الأخيرة اتخذت فى بريطانيا الخطوات لتجريد القطاع العام مما يمتلكه من بنوك لجينات النبات والحيوان، وذلك عن طريق بيعها إلى القطاع الخاص، وبيعها عموما لشركات الكيماويات الزراعية الكبيرة. وعلينا أن ننتظر لنرى ما سيكون لهذه التنظيمات الجديدة من أثر على العلم والزراعة، على أن من الممكن أن تقرر المؤسسات التجارية أن بعض النشاطات التى كان علماء الحكومة يقومون بها عن طيب خاطر، من مثل التشارك معاً فى مخزونهم، هى مما يخضع للقيود التجارية، الأمر الذى سيلحق الضرر بمصالح الجمهور.

إطلاق كائنات حية محورة وراثيا فى البيئة:

إحدى النقاط الرئيسية فى الجدال المعقد حول العواقب الإجتماعية والبيئية لتطبيق البيوتكنولوجيا هى الإطلاق المتعمد لكائنات حية محورة وراثيا فى البيئة. وقد كان هناك على وجه الخصوص قدر كبير من الخلاف بشأن هذا الموضوع فى الولايات المتحدة وألمانيا والدانمرك، على أنه حتى الآن فإن الجدال المناظر لذلك فى المملكة المتحدة قد ظل نسبيا أقل ضجة وأقل شمولا إلى حد كبير، وذلك لأن المعارضة كانت عمليا منعدمة. ورغم ذلك فإن انشغال الجمهور بشأن إطلاق كائنات حية فى البيئة العامة لهو أكثر اتساعا من أى قلق بشأن تحوير كائنات حية تظل محبوسة داخل المعمل. على أن فوائد التحوير الوراثى كثيرا ما تكون مما لا يمكن الحصول عليه إلا عن طريق نشر الكائنات الحية المعنية نشرا أوسع من ذلك.

والأمر يحتاج إلى إجراء موازنة بين الفوائد المحتملة من أن ندخل إلى البيئة كائنات حية مفيدة ونافعة، وبين احتمال أن يترتب على إطلاقها عواقب ضارة غير مطلوبة. وقد يكون السبب فى فرض أحد المخاطر هو أن هذه الكائنات الحية المحورة وراثيا هى غالبا لن تكون مفيدة إلا عندما يمكنها أن تبقى وأن تتكاثر. وأحيانا قد يكون هناك بعض فائدة تعود علينا إذا استخدمنا كائنات حية مقعدة لا يمكنها أن تحافظ على حياتها خارج المعمل إلا لزمن قصير، كما مثلا فى الفيروسات الباكيولية التى تستخدم ضد فراشة الصنوبر الجميلة، ولكن الأكثر شيوعا هو أن يكون هذا أمرا غير عملى. على أن المشاكل قد تظهر لو حدث ونقلت الكائنات الحية المحورة وراثيا تحديثاتها الوراثية إلى الأنواع الأخرى حيث يكون التعبير عنها غير مفيد أو ضار على نحو أكيد بالنسبة لهذه الأنواع أو لبيئتها، أو أن المشاكل قد تظهر عندما يحدث للكائنات الحية المستحدثة أن يصيبها الطفر وتحافظ على حياتها وتنمو وتتكاثر ثم تنقل جيناتها إلى كائنات حية أخرى.

ولا يوجد إتفاق فى المجتمع العلمى بشأن مدى ما لهذه التطورات الضارة من معقولية أو مدى احتمال وقوعها. وبعض العلماء ورجال الصناعة يلفتون الأنظار فى ارتياح إلى حقيقة أنه لم ينتج أى ضرر واضح من أى من الإطلاقات التجريبية التى تمت حتى الآن، أو أنه قد نتج فحسب ضرر قليل.

وعندما أطلقت بكتريا «ناقص الثلج» فى محاصيل السوق المزروعة، كان بعض العلماء فى قلق من أن الجراثيم المستخدمة قد لا تقتصر على منافسة البكتريا التى وجهت ضدها، وإنما قد يحدث أن تضفى أيضا صفة الوقاية من الصقيع على أنواع أخرى من النباتات، قد تصبح بالتالى أقوى مما يرغب فيه.

والعلماء يدافعون نمطيا عن تجاربهم وعن التطبيق التجارى لنتائجها بأن يحاجوا بأن احتمال أن تحدث المشاكل بسبب إدخال الكائنات الحية المحورة وراثيا هو أقل مما يحدث بسبب ما لا يحصى من الطفرات العشوائية غير المتعمدة التى وقعت عبر الزمان التطورى. وفوق ذلك فإنهم يحاجون بأن التحويرات الوراثية المستحدثة يتم

اختيارها وتحويرها بحرص، ولهذا فإن الأمر المحتمل هو أنها أقل مخاطر من العمليات التطورية الطبيعية أو من الطرق التقليدية لتربية النباتات أو الحيوانات. وأحد ردود الفعل لهذا الخط من المحاجة هو الإصرار على أنه عندما يحدث طفر طبيعى فإنه على نحو نمطى يحدث بصورة منعزلة، بينما إطلاق الكائنات الحية المحورة وراثيا فى البيئة يتضمن أن تُطلَقَ فورا عشائر كبيرة جداً من كائنات مستحدثة نامية قوية، وبالتالى يزيد إحتمال وقوع أى تفاعلات ضارة أو غير مرغوبة.

وإذا كان الكائن الحى المحور وراثيا يتم تحويره بمستوى من الدقة العالية نسبيا فإن هذه الحقيقة لا تضمن بالضرورة أنه يمكن التنبؤ بتأثيره فى البيئة على نحو يعتمد عليه. فالعلماء مازالوا لا يعلمون إلا أقل القليل عن العلاقة الموجودة مثلا بين علم الوراثة وعلم التشكل (المورفولوجيا)، ودع عنك ما لا يعرفونه عن العلاقة بين علم الوراثة والأيكولوجيا، الأمر الذى يجعلهم غير قادرين على التنبؤ على نحو يوثق به بالطريقة التى سيحدث بها تفاعل بين إطلاق عشيرة كبيرة من الكائنات الحية المحورة وراثيا وبين كل الأنواع الأخرى التى تقطن فى هذه البيئة التى أدخلت إليها هذه الكائنات المحورة. وإذا كان احتمال وجود أثر ضار لنقل المادة الجينية هو احتمال ضئيل جدا، إلا أن عواقب هذه الإنتقالات لو حدثت قد تكون خطيرة جداً.

معايير الحكم على إطلاق الكائنات الحية المحورة وراثيا فى البيئة:

من القضايا التى يجرى النقاش حولها حاليا فى الدوائر المهنية، الاعتبارات والمعايير التى ينبغى على أساسها الحكم بقبول إطلاق كائنات حية محورة وراثيا فى البيئة. ومن المحتم أن المساهمين فى هذه المناقشات يختلفون فيما يتعلق بما يودون أن تكون عليه هذه الأحكام، فالبعض يود لو أنها تتأسس على مدى أوسع من الاعتبارات، والبعض يود أن تكون هذه الاعتبارات أضيق فى مداها. أما رجال الصناعة فبدلا من تركيز نشاطهم على هذا الجدل، فإنهم كثيراً ما يحاجون بأن الأمر الأكثر أهمية هو أن تكون هذه المعايير واضحة ودقيقة وليست غامضة غير محددة.

ولا نكاد نشك فى أنه سوف تظهر لنا معايير تتخذها اللجان الإستشارية الرسمية، ولكن أياً كان الحال فإنه مما يرغب فيه قبل إطلاق أى كائن حى محور وراثيا، أنه ينبغى أن يكون تطويره قد تم بأسلوب خطوة فخطوة بحيث تكون هناك معلومات متاحة من الدراسات التى أجريت فى المنشئات المحتواه مثل المعامل، وغرف الإنماء، والبيوت الزجاجية... الخ. وتكون هذه المعلومات متاحة قبل أن تجرى عملية الإطلاق على نطاق صغير، ثم تجرى بعدها إطلاقات على نطاق كبير. وينبغى أن تكون المعلومات متاحة، لا فحسب بشأن تفاعل الكائن الحى المحور وراثيا مع النوع المستهدف (كما فى حالة الفاكسين أو المبيد الحشرى) وإنما أيضا بشأن تفاعل الكائن المحور مع الأنواع الأخرى التى فى البيئة. وسوف يستلزم الأمر بذل جهد للتنبؤ بالمسار البيئى لهذا الكائن المحور، وبذل جهد لتحسين قدرات الباحثين على اختيار الاختبارات التى يجرونها واختيار الجينات التى يهندسونها. ومن الواضح أنه ستكون هناك حاجة إلى أن ننظر نظرة إهتمام رئيسية إلى كل الوسائل التى يمكن أن تتكاثر بها عشيرة من الكائنات المستحدثة المحورة وراثيا، وكذلك إلى حجم العشيرة التى يتم إطلاقها، وتغير الظروف التى قد تستخدم فيها.

ومن الصعب أبلغ صعوبة أن نتخيل أننا قادرون على أن نعكس مسار أى تغيرات وراثية قد تحدث كنتيجة إطلاقنا فى البيئة لكائنات محورة وراثيا، وإذن فإن من المرغوب فيه على الأقل أن تحمل الكائنات المستحدثة بعض خاصة مميزة يمكننا التعرف عليها. ويمكن تصور ذلك كنوع من شفرة ـ الشريط الوراثية التى يمكن لكل حاملى الجينات المحورة أن يحوزوها، بحيث يسهّل ذلك تتبع موقعها وتأثيرها وتطورها. وإجراء كهذا قد يكون مفيدا ليس فقط بالنسبة للصحة العامة والبيئية، وإنما أيضا بالنسبة لبحوث العلم البيئى.

تنظيم التحوير الوراثى للحيوانات والأطعمة المستحدثة:

لائحة الحيوانات (الإجراءات العلمية) لسنة ١٩٨٦ هى أحد قوانين المملكة

المتحدة التى تنظم البيوتكنولوجيا فى الحيوانات الفقرية الحية. وتفرض اللائحة قيود تحكم صارمة على استخدام الحيوانات الحية فى البحث وتستلزم لأى برنامج بحث أن يتم تسويغه مسبقا. وحتى يمكن إنتاج حيوان عبر جينى يجب قبلها الحصول على ترخيص للمشروع من وزارة الداخلية. وحتى يقيّم وزير الداخلية إذا كان سيمنح الرخصة أم لا، فإن عليه أن يوازن بين التأثيرات الضارة المحتملة على الحيوانات وبين الفائدة التى يحتمل أن تنتج عن البحث. ومصطلح «التأثيرات الضارة» هو مصطلح شامل يغطى الألم أو المعاناة أو الكرب أو أى ضرر دائم. وينبغى أن توضع فى الحسبان اعتبارات مماثلة قبل تخليص أى حيوان من أحكام لائحة عام ١٩٨٦. وهذه الموازنة «للتكلفة» هى عامل له أهميته لحماية الصالح العام للحيوان والمحافظة على هذا الصالح. كما أن اللجنة الإستشارية للتحوير الوراثى قد أصدرت أيضا تعليمات إرشادية للباحثين بشأن قضايا الأمان، والصالح العام للحيوان، والقضايا البيئية التى قد تثار بسبب تولد حيوانات عبر جينية.

أما اللجنة الإستشارية للأطعمة والعمليات المستحدثة فهى هيئة مستقلة من الخبراء، تعطى المشورة لوزيرى الصحة والزراعة بشأن أى أمور تتعلق بإنتاج الأطعمة المستحدثة أو الأطعمة الناتجة عن عمليات مستحدثة. وتنظر اللجنة فى أمر كل الأطعمة التى قد تؤدى إلى أن تحدث فى الناس تغيرات ذات مغزى من الوجهة التسممية أو الغذائية، بما فى ذلك الأطعمة المنتجة بواسطة تكنولوجيا تتطلب تحويرا وراثيا. وأثناء عام ١٩٨٩ قامت اللجنة بتقييم أول منتج لها محور وراثيا ـ وهو سلالة من خميرة الخبيز تنتج الإنزيمات المسئولة عن تخمر العجين بمعدل أسرع مما تحدثه الخمائر الأخرى. وعندما قيمت اللجنة المخاطر المحتملة للمستهلكين بسبب الخميرة والأطعمة التى توجد فيها، توصلت إلى قرارها بأنها لا تفرض أى تهديد لصحة وسلامة البشر. وقد وافقت على هذه الخميرة أيضا اللجنة الإستشارية للتحوير الوراثى واللجنة الإستشارية للطعام، وفى مارس ١٩٩٠ صرحت الحكومة بأن يستخدمها الخبازون.

وقد سبب هذا القرار بعض الإنشغال لدى الجمهور، وذلك لأن اللجنة الإستشارية للطعام لم تر أن من الضرورى إضافة شروط للإلزام بوضع بطاقات ترقيم خاصة عند بيع المنتجات التى تحوى الخميرة المعدلة وراثيا، والسبب فى ذلك هو أن أصل المادة الوراثية المولجة هو سلالة من نفس نوع الخميرة. وعلى كل فإن من المهم لأغراض العلانية أن يتم إعلام المستهلكين عندما تحوى الأطعمة مكونات محورة وراثيا. وينبغى إذن إدخال شروط الإلزام ببطاقات الترقيم.

opeikandl.com