الفصل السادس

المخاطر والأضرار المتعلقة بالتكنولوجيا الحيوية

إن موضوع التكنولوجيا الحيوية موضوع معقد وله أهمية دولية كبيرة، وهو موضوع الساعة. وكأى نوع آخر من التكنولوجيات فهناك ارتباط وثيق بالتكنولوجيا الحيوية والمجتمع الذى يستخدمها. وقد يسىء البعض استخدام هذا النوع من التكنولوجيا أو يستخدمه بطريقة خاطئة لتحقيق مكاسب فردية أو مشتركة بدلا من خير الإنسان وسعادته. وفى عالم اليوم فإنه من المحتمل أن تخدم هذه التكنولوجيا الجديدة مصالح الدول الغنية أكثر من أن تواجه احتياجات الدول الفقيرة الضعيفة. وليس هناك شك فى أن التكنولوجيا الحيوية لها دور فعال فى تطوير وتحسين نوعية حياة الإنسان. ولكن تبقى الحقيقة وهى أن معظم الإنجازات والاختراعات الضخمة المتعلقة بحياة البشر لها بعض المظاهر السلبية وكذلك بعض المخاطر. فمثلا: حتى إشعال النار له تكلفته، ونشاهد ذلك فى الخسائر الرهيبة التى تنتج عن اندلاع النار الفجائى.

ومن المؤكد أن التكنولوجيا الحيوية تُحدث تغيرات سريعة جوهرية فى جميع نواحى الحياة. وكثير من المخاطر والأضرار المتعلقة بالصحة والسلامة، والبيئة، والحالة الاجتماعية - الاقتصادية كلها ترتبط بالتكنولوجيا الحيوية.

إن للتكنولوجيا الحيوية القدرة على مساعدة المجتمع فى حل المشكلات البيئية الخطيرة، ولكن يجب التعامل مع التكنولوجيا الجديدة بحذر وذلك لحماية السكان من العواقب الخطيرة غير المتعمَّدة، وذلك بسبب الاحتمال القوى لتفاعل كائن محور وراثيا مع البيئة المحيطة بطرق غير متوقعة.

إن نمو الميكروبات التى لها القدرة على التخلص من المخلفات الضارة أو الملوثات بطرق آمنة وغير مكلفة يمكن أن يوفر للدول النامية ملايين الدولارات.

كما أنه عن طريق الـ (ت.ح) يمكن الحصول على أصناف نباتية مقاومة طبيعيا للآفات والكائنات المرضة، وبذلك تحد من الاعتماد على الاستخدام المتزايد للكيماويات الزراعية.

إن الكائنات المهندسة وراثيا لاتحترم الحدود القومية، وهناك قلق شعبى عام وهو أن الميكروبات الضارة يمكنها أن تجد طريقها إلى البيئة، ومثل هذه الكائنات لا يمكن استدعاؤها أو «صيدها». ولو نجحت هذه الكائنات فى الاستقرار والتكيف مع البيئة فإن أعدادها ستتزايد بدرجة مخيفة مؤدية إلى مخاطر مميتة. وهذا النوع من القلق يمكن مقارنته بالقلق الدولى على الطاقة النووية، فأى حادثة نووية فى دولة ما ستؤدى إلى تأثيرات سيئة للغاية ليس هذا فقط فى هذه الدولة ولكن أيضا فى الدول المجاورة، وحادث تشيرنوبيل عام ١٩٨٦ خير مثال لذلك. ولكن هناك اختلاف بين الطاقة النووية والتكنولوجيا الحيوية: فالأولى عادة ماتكون باهظة التكاليف، سرية، ولها تكنولوجيا معقدة، وعلى العكس يوجد جانب من السرية أو التكتم البسيط فى حالة التكنولوجيا الحيوية. وفى الحقيقة فإن تجارب الأحماض النووية، ومعالجة الجينات، والدنا المطعم أصبحت شائعة فى كثير من الكليات والجامعات.

ويركز علماء وخبراء البيئة فى السنوات الحالية على دراسة المخاطر المكنة المصاحبة لانطلاق الكائنات المحورة والتى من بينها الآتى :

١ - ابتكار نباتات محورة لها القدرة على هجرة الحقول المزروعة وغزو نظم بيئية حساسة.

٢ - اكتساب الأعشاب والحشائش صفة المقاومة للمبيدات.

٣ - قد تصيب المبيدات الحيوية الآفات النافعة وغير النافعة على حد سواء.

٤ - حدوث تمزق للمجتمعات الحيوية وتغيرات فى الدورات الغذائية بإدخال ميكروبات ونباتات معينة لم تكن معروفة من قبل.

ومن بين المشكلات المتعلقة بالتكنولوجيا الحيوية المعضلة الأخلاقية للتدخل فى الأجسام الحية والعبث بها.

ورغم أن الـ (ت.ح) فى المجال الزراعى لها القدرة على زيادة الإنتاج وخفض التكاليف، إلا أنها تبرز التباين بين المزارعين، وتؤدى إلى تفاقم مشكلة التماثل الوراثى وفقد الجيرمبلازم. كما أنها تزيد من حساسية المزارعين وتبعيتهم، ويمكن أن تؤدى إلى تركيز القوة والمكسب فى أيدى قلة من الشركات العملاقة متعددة الجنسيات. واستخدام أدوات التكنولوجيا الحيوية مثل الهندسة الوراثية والمزارع النسيجية يزيد من خطر الإنتاج الضخم لبعض السلع، وإحلال السلع الرخيصة محل غيرها، وإنتاج أصناف نباتية وحيوانية تحتاج لكميات كبيرة من العلف والمغذيات، والكيماويات اللازمة لنموها والحفاظ على صحتها.

ومن أحد مظاهر بحوث الـ(ت.ح) الحديثة هو التعاون الوثيق بين المؤسسات الخاصة والعامة، وفى الدول الصناعية توجد بحوث تكنولوجية حيوية نشطة فى كلا القطاعين.

إن فرص الدول النامية للمشاركة فى التقدم التكنولوجى الحيوى تحت الظروف الراهنة متواضعة. وبراءات الاختراع للتكنولوجيا الجديدة تجعل من الصعب ومن المكلف جدا للدول الفقيرة الحصول على هذه التكنولوجيات. وانتقال مثل هذه التكنولوجيات إلى العديد من هذه الدول يكون محدودا، والسبب الحقيقى وراء ذلك هو أن المنتجات والعمليات التكنولوجية الجديدة عادة لايتم حمايتها فى تلك الدول.

ومن المحتمل مستقبلا أن يكون من الصعب على الدول النامية الوصول إلى التكنولوجيات الحيوية الجديدة وذلك بسبب الاهتمام المتزايد بالاقتصاديات ذات القيمة المتزايدة خاصة فى مجال العمليات الحيوية، والتعامل مع التكنولوجيات الأخرى، والحاجة للوصول إلى تسويق على مستوى عال وإلى شبكات توزيع ضخمة، وكل هذه القيود تسهلها الشركات الضخمة المقامة فى الدول الصناعية.

وفى مجال الرعاية الصحية فبواسطة الـ (ت.ح) يمكن توفير الأدوات والطرق التشخيصية الفعالة، ومعالجة الأمراض ومنع الإصابة بها. ولسوء الحظ توجد

بعض المخاطر وهى أن شركات المستحضرات الصيدلية ستكرس معظم جهودها للفرص التى تمكنها من تحقيق أرباح أكثر، وبذلك تهمل بعض المتطلبات الأساسية العاجلة والضرورية للفرد العادى.

مشكلات الكائنات الممرضة

.كثير من الكائنات الدقيقة يمكن أن يصيب البشر والحيوانات والنباتات، وتسبب لها أمراضا. وينتج المرض عن تفاعلات بين العائل والكائن المسبب. وهناك عوامل كثيرة تتعلق بهذا الموضوع إلا أن القليل منها مفهوم.

ومعظم الكائنات الدقيقة التى تستخدم فى الصناعة غير ضارة، وفى الحقيقة يستخدم الكثير منها مباشرة لإنتاج المواد الغذائية للإنسان والحيوان. ومن أمثلة هذه الكائنات: الخميرة والفطريات الخيطية وأنواع مختلفة من البكتيريا، وقد تم التأكد من سلامة هذه الكائنات منذ مئات السنين.

ويوجد عدد بسيط من الكائنات الدقيقة الخطيرة يستغل فى الصناعة كما هو الحال فى تصنيع اللقاحات والكواشف التشخيصية، ومن هذه الكائنات «بورد يتيلا بيرتسس» (المسببة للسعال الديكى) «ميكو بكتيريم تيوبركيولوسس» (المسببة لمرض السل) والفيروس المسبب لمرض القدم والفم (مرض الحمى القلاعية). والمبدأ المتبع فى هذه الحالة هو التمرس على منع انتشار هذه الكائنات.

وفى السنوات الحالية حدث تقدم هائل فى التغيير من البنيان الوراثى للكائنات الدقيقة. وكانت تقنيات الحمض النووى (الدنا) المطعم هى أنجح التقنيات فى هذا المجال، ورغم ذلك فهى السبب فى القلق الشديد عند الجمهور، ولكن مثل هذا القلق الطبيعى قد تحسن وذلك عن طريق الأدلة والبراهين المتعددة المقنعة التى من أهمها الآتى :

١ - لم تثبت الدراسات المتعلقة بتحديد وتقييم المخاطر أن خلايا العائل يمكنها أن تكتسب خواص خطيرة جديدة من (دنا) الخلايا المعطية.

٢ – التقييم الصارم للمعلومات الحالية المتعلقة بأسس علم المناعة، وكيفية نشوء المرض، والأمراض المعدية قد أدى إلى عدم الاهتمام بالمواصفات المسجلة (المعمول بها) سابقا لمنع انتشار الأمراض.

٣ – لقد أوضحت تجارب معملية كثيرة عدم وجود مخاطر يمكن التعرف عليها ومع ذلك فلابد من العناية والإهتمام دائما عند استخدام جزيئات (الدنا) المطعم.

كيفية تقييم الخطر الناتج عن الكائنات الدقيقة

- توضيح ما إذا كان الكائن الدقيق لديه القدرة على إحداث تأثيرات ضارة على البشر أو البيئة .
- إثبات احتمالية هروب الكائنات الدقيقة من نظام العملية الإنتاجية إما بطريقة غير مقصودة وإما عن طريق الإهمال .
- تقدير السلامة لكل من المنتجات المرغوبة وطرق معالجة المنتجات الجانبية.

تصنيف الكائنات الدقيقة من حيث القدرة على إحداث المرض

مجموعة رقم ١

الكائنات الدقيقة التى لم يعرف عنها أبداً أنها عوامل مسببة للأمراض فى الإنسان ولم يبدو منها أى تهديد للبيئة.

مجموعة رقم ٢

الكائنات الدقيقة التى قد تسبب أمراضا للإنسان، لذلك تمثل خطرا على العاملين فى المعمل، وليس هناك احتمال لانتشار هذه الكائنات فى البيئة، وسبل الوقاية فى هذه الحالة متوفرة والعلاجات فعالة.

مجموعة رقم ٣

الكائنات الدقيقة التى تمثل تهديدا خطيرا على صحة العاملين بالمعمل إلا أنها تكون أقل خطورة على السكان، وسبل الوقاية فى هذه الحالة متوفرة أيضا والعلاجات فعالة.

مجموعة رقم ٤

الكائنات الدقيقة التى تسبب أمراضا خطيرة للإنسان وتعتبر خطرا على كل من العاملين فى المعمل والسكان، وبوجه عام فسبل الوقاية الفعالة فى هذه الحالة غير متوفرة وليس لها علاج معروف .

مجموعة رقم ٥

وتضم هذه المجموعة الكائنات الدقيقة التى تمثل تهديدا أشد خطورة على البيئة أكثر من الأفراد. وهذه الكائنات هى فى الغالب المسئولة عن الخسائر الاقتصادية الكبيرة. والقوائم القومية والدولية والنظم المتعلقة بهذه الكائنات الدقيقة موجودة بالفعل فى مجالات غير التكنولوجيا الحيوية (مثل: الصحة النباتية).

مشكلات المنتجات ذات النشاط البيولوجى

تعتبر اللقاحات والمضادات الحيوية من الأمثلة البارزة للمنتجات ذات النشاط البيولوجى، ويجب توخى الدقة لمنع الانتشار غير القانونى لهذه المنتجات. إن وجود الملوثات فى العمليات الآمنة المختلفة يمكن أن ينتج عنها جزيئات سامة والتى قد تندمج مع المنتجات النهائية مؤدية إلى التسمم الغذائى. كما يجب الوقاية من والحماية ضد تفاعلات الحساسية التى تجرى لإنتاج الوصفات الطبية.
إن الاستخدام المتزايد للمضادات الحيوية فى النواحى الزراعية يمكن أن ينقل جزءا منها إلى طعام الإنسان مؤديا إلى حدوث مقاومة ضد المضادات الحيوية التى تستخدم فى مقاومة الكائنات الدقيقة التى تحدث المرض للإنسان. وفى الوقت الحاضر بدأت دول كثيرة تحد من استعمال المضادات الحيوية فى النواحى الزراعية.

وفى حالة التمرس الصحيح على أساليب وتقنيات التكنولوجيا الحيوية، تكون هذه التكنولوجيات آمنة، وستؤدى الأرباح والمنافع المتحصل عليها من الابتكارات والاختراعات المتعلقة بهذه التكنولوجيا بكل تأكيد إلى تحسين وتطوير فى صحة وأسلوب حياة جميع سكان العالم. ولذلك يجب أن تخضع التكنولوجيا الحيوية دائما للنظم الشرعية السارية وذلك للتطبيق الناجح لها. إن الأخطار الممكنة للتكنولوجيا الحيوية يمكن التحكم فيها ومقاومتها، وقد وضعت النظم والقواعد المتعلقة بذلك.

obeikandl.com