# الباب الخامس

# المخاطر الُمحتملة للكائنات والأغذية المحورة وراثيًّا

# المخاطر المُحتملة للكائنات والأغذية المحورة وراثيًّا

تُعد الهندسة الوراثية، بما لها وبما عليها، من أكثر العلوم إثارة للجدل في تاريخ العلم، فإفرازات هذه التقنية ومنتجاتها قد قسمت علماء العالم بل ومثقفيه ربما إلى فريقين: مع وضد هذه الثورة. لفترة طويلة، حيث بيَّن الباحثون العلميون المناصرون للكائنات المحورة جينيًّا أنها لا تمثّل أيَّة خطورة على صحّة البشر، بالمقابل، عَبَّر المناضلون المعادون للكائنات المحورة جينيًّا عن قلق جدِّي حيال المخاطر الكامنة التي يمكن أن تمثّلها هذه الكائنات على الصحّة: إمكانية التسمم والحساسيات المرتبطة بوجود الجينة المضافة، تشكّل مقاومة للمضادات الحيويّة، انخفاض القيمة الغذائيّة لبعض الأطعمة، العُقم وغيره من المخاطر غير المتوقّعة ذات الصلة باستهلاك الأطعمة المحتوية للكائنات المحورة جينيًّا.

على الرغم من الفوائد المحتملة لتطبيقات التقنية الحيوية إلا أنه قد يكون لها مخاطر محتملة، فقد تتحول أبحاث التقنية الحيوية إلى أسلحة إذا اختارت الحكومات هذا الطريق، ومن ثم تظهر الحاجة إلى حظر متعدد الأطراف لإنتاج الأسلحة البيولوجية، وإلى التفتيش لمراقبة الامتثال. فقد ذكر أبوعرب (2010) أن ثورة التكنولوجيا الحيوية تحمل إلى جانب فوائدها المهمة في العلوم والتكنولوجيا إمكانات هائلة لإساءة الاستخدام، وقد أظهر التاريخ أن الكثير من التطورات المهمة في العلوم والتكنولوجيا تم تحويلها إلى استخدامات عدائية، وليست الكيمياء والطيران والإلكترونيات والفيزياء النووية إلا بعض الأمثلة على ذلك.

إن هندسة الجينات سلاح ذوحدين، فكما أمكن استخدامها في العديد من المجالات المفيدة للإنسان، يمكن استخدامها لتدمير الحياة على سطح هذا الكوكب، إذ يتم إدخال الجينات المرضية في العديد من الكائنات، حيث تطعم هذه الجينات في جينوم البكتيريا ليُورثْ هذا الجينوم المرضي الجديد للأجيال الناتجة عن انقسامها، وبعد ذلك يجري تحميل هذه البكتيريا في حاملات بكتيرية (كبسولات خاصة) حيث يتم إطلاقها في مجتمع ما لتخرج البكتيريا وتتكاثر وتغزو جيناتها المرضية أجسام الكائنات الحية لتفتك بها وتحولها إلى الموت وهذا ما يسمى بحرب الجينات، وهذا يعني إحداث موت بطيء لمجتمع ما بالكامل وليست البكتيريا فقط هي الكائنات الحية المستخدمة في مثل هذه التجارب، فقد شملت التجارب الحشرات بمختلف أنواعها ورتبها والنباتات ولا سيما حبوب القمح الذي يتم تطعيمه بجينات مرضية محددة وقد يبرمج بعضها لإصابة الجينوم البشري في

حالة الحبوب المعدة للاستخدام الآدمي، أوإنتاج نباتات قمح يسمح محتواها الجيني بإكثار الآفات.

كما أن التطبيقات الحديثة للتقنية الحيوية في الرعاية الصحية من اللقاحات والتشخيصات وحتى العقاقير والعلاج بالجينات يمكن أن يكون لها آثار جانبية غير متوقعة، فمع الأغذية المعدلة وراثيًا هناك مخاوف عديدة منها تقديم جينات جديدة يمكن أن يجعل الغذاء سامًا؛ وذلك لأنه ومن غير المحتمل أن يتم إدخال جين غريب إلى جينوم الحيوان ليزيد من سرعة نموه أويحسن من إنتاجه دون أن يلحق به الأذى والضرر، وفي هذا الشأن يقول الاسترالي كيفن وارد عام 1999م: "إنه عند تحسين إنتاجية حيوانات المزرعة، بطريقة نقل الجينات فإنه لا بد أن يتبع ذلك تغييرًا في بعض النظم الفسيولوجية في الحيوان مما يؤثر في التوازن الدقيق في البيئة الداخلية للجسم الذي استقر خلال عقود طويلة من الانتخاب والتحسين؛ ولذلك فإن جينوم الحيوان بوضعه الحالي يحتوي على التوليفة المثلى من الجينات التي يصعب تغييرها أوتعديلها دون الإضرار بصحة الحيوان وحياته".

ولذلك فإن معدل الوفيات مرتفع جدًا في الأجنة المهندسة وراثيًا في جميع حيوانات المزرعة على حد سواء، وحتى الحيوانات التي تولد حية تموت أيضًا في سن مبكر نسبيًا، وعند نقل الجين الذي يشفر لهرمون النموإلى هذه الحيوانات تحدث تشوهات تكوينية واضحة.

في الأرانب المعدلة جينيًا لاحظ كوستا وآخرون (Costa et al.) عام 1998م أن زيادة إفراز هرمون النمو أدت إلى ظهور أعراض مشابهة لما يحدث في الإنسان عند زيادة إفراز هذا الهرمون بعد البلوغ كتضخم بعض الأعضاء مثل: الأنف والأيدي والأقدام بطريقة غير طبيعية، وهذه الحالة تعرف بتضخم النهايات Acromegaly.

وفي الأغنام فقد أدى نقل الجينات التي تشفر لهرمون النموإلى أضرار صحية كبيرة أهمها مرض السكري، كما ذكر ريكسرود وآخرون (Rexroad et al.) عام 1990، 1991م. وكذلك إلى الإضرار بوظائف الكبد والكلى والقلب كما أشار إلى ذلك نانكارو وآخرون عام 1991م (Nancarrow et al.).

في خطوة تعكس القلق من الأغذية المحورة وراثيًا وآثارها على صحة الإنسان أصدرت لجنة مشتركة من منظمتي الصحة (WHO) والأغذية (FAO) التابعة للأمم المتحدة مجموعة من الأسباب والحجج ضد استخدام الكائنات

المحورة وراثيًا في الزراعة، ومن بين هذه الحجج هروب الجين بما يؤدي إلى التلوث الجيني، والتحورات الجينية التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث تشوهات وعدم القدرة على التكهن بتفاعل الجينات المنقولة للكائن مع الجينات الكامنة، وإنتاج أخشاب أضعف ذات قدرة أقل من اللجنين بحيث تكون غير صالحة للبناء، والآثار على الكائنات غير المستهدفة، ومقاومة المبيدات الحشرية أوالأدوية بسبب تعرضها المستمر، ونقل جينات الحساسية، وتسمم الكيماويات المستخدمة مع بعض المحاصيل المحورة وراثيًا وفقد المزارعين لفرصة الحصول على مادة زراعية. ثمة حجج أخرى تتعلق بما يمكن أن يترتب على حقوق الملكية الفكرية المرتبطة بتكنولوجيا التعديل الوراثي من إبطاء للبحوث، وتأثير تكنولوجيا "الحد الفاصل" (إذا ما استخدمت) على حقوق المزارعين لحفظ إعادة استخدام بذورهم واحتمال فقد الأسواق التي يكون فيها العملاء حساسين للمنتجات المحورة وراثيًا.

ومن خلال "هروب الجين" يمكن إنتقال جينات من الكائن المنقولة إليه إلى أفراد من نفس الجنس وربما من أجناس أخرى. والجنيات المنقولة إلى الكائنات المحورة وراثيًا ليست استثناء من ذلك، ويمكن للتفاعلات أن تحدث على مستوى الجين، والخلية، والنبات على المستوى العام، ويمكن أن ينتج عن ذلك مشكلات إذا ما حدث، مثلاً، أن انتقلت جينات مقاومة لمبيدات الحشائش إلى أعشاب (كان يفترض أن تقاوم باستخدام مبيدات الحشائش، وبذلك تجعلها مقاومة لمبيدات الحشائش ومن ثم تزداد صعوبة مكافحتها). والجدير بالملاحظة أنه على الرغم من أن البحوث لا تزال غير حاسمة، وأن العلماء منقسمون – وكثيراً ما يكون انقسامهم حادًا – إلا أن هناك توافقًا علميًا على أنها إذا ما انطلقت على نطاق واسع فإنه لن يكون ممكناً استرداد الجينات المنقولة أوالحمض النووي الغريب، الذي لا تزال مأمونيته موضع نقاش علمي.

وبينما تتعدد أسباب التشوه الجيني، إلا أنه ليس معروفاً حتى الآن ما إذا كان الإدخال المصطنع للجينات يمكن أن يؤدي إلى الإخلال بتوازن الكائن، ويشجع على التشوهات، أوما إذا كان الجين المدخل سيظل هونفسه مستقرًا في الكائن على مر الأجيال.

الكائنات المختلفة تحمل عديداً من الجينات، بعضها لا يعبر عن نفسه، وإن كان موجوداً. هذه الجينات "النائمة" يمكن إثارتها عَرضيًا كما أن الجينات النشطة يمكن أن تصبح "ساكنة". والكائنات تحتوي على جينات تنشط في ظروف معينة – وعلى سبيل المثال تحت هجوم من الأمراض أوالطقس السئ، وعندما يدخل جين جديد، يجرى أيضًا إدخال جين "حافز" لتنشيطه. وليس معروفا بعد ما إذا

كانت محاولة تنشيط جين "نائم" في ظروف غير مناسبة، ستؤدي أيضًا إلى تنشيط جينات نائمة، وينطبق هذا بصفة خاصة على الكائنات مديدة الحياة مثل الأشجار.

ويعتقد على نطاق واسع بأن الكائنات المحورة وراثيًا إنما تستخدم لتحمل ظروف محددة، فهي يمكن أن تحقق نجاحًا إلى حد يجعل الكائنات المحورة وراثيًا تنافس (أو حتى تتفوق على) أو تتوالد مع الأجناس البرية، ويمكن للأسماك المستزرعة، بصفة خاصة، أن تفعل ذلك، ويمكن للمحاصيل المحورة وراثيًا أن تشكل تهديدًا للتنوع الجيني لذلك المحصول. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للمحاصيل المحورة وراثيًا أن تنافس الأنواع التقليدية للمزارعين وكذلك الأنواع البرية التي زُرعت، أوطُورت لمواجهة الضغوط المحلية، وغالبًا ما يتم اللجوء إلى هذه المحاصيل في حالة انتشار مأساوي للآفات أوالأمراض، وعلى سبيل المثال، إستطاعت الأنواع المحلية في أمريكا اللاتينية أن تتغلب على المحنة المأساوية للبطاطس في أيرلندا في أربعينيات القرن التاسع عشر.

وبينما يُستشهد بالأشجار المحورة وراثيًا باعتبارها إحدى الفوائد المحتملة للبيئة، إلا أن هذا يمكن أن يكون مفهوماً عندما تكون مثل هذه الأشجار مخصصة لصناعة الأخشاب والورق، لكن مثل هذه الأشجار لن تكون نافعة لإنتاج الأخشاب، فاللجنين مسئول جزئيًا عن إضافة قوة هيكلية للأخشاب وقدرتها على المقاومة، ومن ثم، فإن الأشجار المحورة وراثيًا وذات اللجنين الأقل يمكنها أن تنتج خشبًا أضعف، معرض لهجوم الفطريات والحشرات، الأمر الذي يستلزم إحلالها بصورة متكررة، أو تلقيحها كيماويًا، ومن ثمَ إحداث تدهور بيئي.

ويمكن للكائنات المحورة وراثيًا أن تشكل خطرًا على الأنواع المفيدة وغير المستهدفة مثل الطيور، والحشرات، والكائنات الدقيقة، فالمحصول المهندس وراثيًا لمقاومة الآفات بإنتاجه لمبيدات حشرية في أنسجته غالبًا ما تزوره كائنات أخرى كثيرة، وليس هناك من يعرف، على وجه اليقين، أثر التطاير الأفقي للقاح المعدل وراثيًا إلى أحشاء النحل أوتأثير تتابعات الجين في النباتات على الفطر والتربة وبكتيريا الأحشاء. وإلى جانب ذلك، يخشى أن يؤدي الاستخدام الموسع للمحاصيل المحورة وراثيًا إلى تطوير المقاومة في مجموعات الحشرات المعرضة للمحاصيل المُحَورة وراثيًا. وإذا ما قورنَ ذلك باستخدام المبيد الحشري الذي يتم بصورة متقطعة عندما يكون هناك انتشار للآفات أو خطر بانتشارها ويسحب فورًا عندما ينتهي الخطر، فإن المحاصيل المعدلة وراثيًا والمقاومة للآفات تسمح بإستمرار تعرض الآفات للمبيد الحشري الكامن، الأمر الذي يؤدي إلى ضغط إنتقائي شديد فيما بين مثل هذه الآفات لإيجاد المقاومة، ويُنصح بزراعة مناطق "محمية" بأنواع معرضة للحشرات للتقليل من خطر تطوير جماعات

الحشرات للمقاومة نتيجة لانتشار زراعة محاصيل "بي تي" BT المعدلة وراثيًا. ونتعرض هنا لبعض الأثار السلبية لبعض المحاصيل المحورة وراثيًا:

## 1- القطن المحور وراثيًا (Bt Cotton) مرتبط بمرض وموت الأغنام والماشية في الهند:

بعد تواتر الأنباء عن مرض وموت الحيوانات المتغذية على القطن المحور في ولاية أندرا براديش وبعض الولايات الهندية قامت الدكتورة ساجارى رامداس بإجراء دراسة مطولة لمعرفة أثر القطن المحور وراثيًا (بى تى) على الماشية المتغذية عليه استمرت 5-6 سنوات (Ramdas, 2009). وقامت في ديسمبر 2009م برفع نتائج بحوثها في خطاب موجه لوزير البيئة والغابات الهندى: جيرام راميش، المسؤول عن الكائنات المحورة وراثيًا، ولقد أعتمدت لجنة الزراعة في البرلمان الهندى هذه الدراسة كأحد الوثائق المقدمة عن المخاطر المحتملة للقطن المحور وراثيًا (Committee on Agriculture, 2012).

الدكتورة رامداس طبيبة بيطرية باحثة في مجال الماشية وسبل العيش في المجتمعات الريفية وتقلدت منصب الرئيس المناوب لمنظمة أنثرا ANTHRA وهى منظمة نشأت في 1992م بالهند تعنى بمساعدة صغار مربى الماشية وإجراء البحوث وتقديم النصح في مجال صحة الحيوان، وقد جاءت نتائج **هذه الدراسة، بإيجاز، كما يلي:**

التعرض المتصل لفترة طويلة للقطن المحور (بى تى) تسبب في أعراض تسمم وحساسية للضأن والماعز والماشية والجاموس في ولاية اندرا براديش بالهند وولايات أخرى مثل هاريانا، كارناتاكا ومهراشترا، حيث بدأت الأعراض المرضية وحالات الوفاة تظهر على الحيوانات بعد تعرضها المتصل عبر السنوات لأوراق ولوز وبذرة القطن المحور (بى تى) وكان أول ظهور للمرض بعد سنتين من الإطلاق التجارى للقطن المحور (Ramdas, 2009). في الفترة 2005-2009م تم التحقق من الأعراض المرضية وحالات الوفاة للضأن والماعز التي أفاد بها الرعاة في ولاية أندرا براديش، في الثلاثة أعوام الأولى كانت الأعراض التي أفاد بها الرعاة متزامنة مع الأمراض المعدية الأخرى مثل طاعون المجترات الصغيرة واللسان الأزرق، في 2008-2009م تم تطعيم كل القطيع تحت الدراسة ضد كل الأمراض المعدية المحتملة التي يمكن الوقاية منها بهدف حصر احتمالات الإصابة فقط في الأعراض المرضية الناجمة عن رعي الحيوانات لمخلفات حصاد القطن المحور (بى تى).

بحلول اليومين الثالث والرابع من بدء استهلاك القطن المحوَّر ظهر التباين المرضى بشكل عرضي في الحيوانات في شكل رشح وسعال وضيق تنفس، وبول دموي في بعض الأحيان مع غياب الحمى، والوفيات حدثت في بعض الحيوانات، وخاصة إذا لم تعالج، وليس كل الحيوانات (Ramdas, 2009).

في ولاية هريانا هناك تلازم قوى بين تغذية الحيوانات اللبون على بذرة القطن (بى تى) وضعف إنتاجية اللبن وخلل في وظائف التكاثر مثل العقم وانقلاب الرحم(Ramdas, 2009). أعراض نقص الخصوبة هذه منسجمة مع دراسات فئران المعامل المتغذية على الذرة المحوَّر ،(Velimerov et al., 2008)

أوضح تشريح ما بعد الوفاة أن بقع الأنسجة المريضة في الكبد والكلى والأمعاء الدقيقة كانت مماثلة لتلك التي سُجلت في ملف مونسانتو863 Mon، (Bt corn ) لدراسة تغذية الفئران على الذرة المحورة لمدة 90 يومًا والتي كشفت في وقت لاحق بواسطة Pusztai المتحدث باسم الحكومة الألمانية ثم أكدها سيرالينى وآخرون (Seralni et al., 2007) من بعد ذلك بدراسات إحصائية كثيرة، وهنالك دراسات أخرى لتغذية الفئران على الذرة المحور كشفت أيضًا عن تسمم كبد- كلوى وأضرار للكبد والكلى (Ramdas, 2009).

وكان تقرير أوليٌّ عن مسح للحيوانات التي ترعى مخلفات حصاد القطن قد أجرى بواسطة مركز الزراعة المستدامة (CSA) Centre for Sustainable Agriculture بحيدر أباد في 29 يناير2007م قد أشار إلى حدوث حالات مرض وموت المجترات الصغيرة (CSA, 2007). أجري المسح بمقاطعة وارنجال Warangal في القرى:Jidikal & Gummadivally; Daulatnagar; Lingala Ghanapuram [mandal]; واشار التقرير إلى أن الأعراض التي أفاد بها الرعاة لا تشْبه أعراض الأمراض المألوفة في وقت إجراء المسح ومن بينها:

- إسهال أسود اللون كريه الرائحة، بول دموي.
- إفرازات دم من الأنف، سيلان اللعاب أحيانًا.
- انتفاخ جفني العين، تورم الأذن والوجه.
- الانتفاخ، الكحة، التبلد.

وأفاد التقرير أن الحيوانات الصغيرة في عمر1-2 سنة والحملان عمر 4-5 أشهر هى الأكثر تأثرا بالمرض، وذلك بعد 4-5 أيام من رعي مخلفات حصاد القطن المحور (بى تى) حيث بلغت الإصابة حوالي 20% من القطيع مات منها حوالي الربع.

## 2- القطن المحور وراثيًا (Bt Cotton) تسبب في موت التربة الزراعية:

أجرت مؤسسة نافدانيا Navdanya بحثًا علميًا لمعرفة آثار زراعة القطن المحور وراثيًا (بى تى) على البيئة الحيوية والكيميائية للتربة الزراعية، ونافدانيا هى منظمة عالمية تأسست في الهند بعد كارثة بوبال المشهورة في الثمانين من القرن الماضى كبرنامج بحثي تابع لمؤسسة أبحاث العلوم والتكنولوجيا والبيئة: Technology and Ecology،Research Foundation for Science (RFSTE) وهى مبادرة البحوث التشاركية التي أسستها الدكتورة ذائعة الصيت فاندانا شيفا Vandana Shiva كمؤسسة تعنى بتوفير الدعم للعاملين في مجال البيئة، أجرت نافدانيا مسحا لتحليل التربة الزراعية حيويا وكيميائيا في 25 حقلا كانت تحت زراعة القطن المحور (بى تى) لمدة 3 سنوات وتمت مقارنتها بحقول مجاورة لها لم يزرع فيها القطن المحوَّر. شملت منطقة البحث: Nagpur، Amravati، Wardha والمناطق المجاورة لها.

أوضحت النتائج أن زراعة القطن المحور( بى تى) على مدى ثلاث سنوات أدت إلى انخفاض الإنزيمات المفيدة لحيوية التربة والتي تجعل العناصر الغذائية متاحة للنبات، فقد لوحظ انخفاض معنوي في نشاط كل من حمض الفوسفاتيز phosphatase acid (26.6%)، نيتروجينيز nitrogenase (22.6% ) والديهايدروجينيز dehydrogenase (10.3% ). كما لوحظ أنخفاض بسيط في نشاط الاستريز esterase (7.6% ) والفوسفاتيز القاعدى phosphatase alkaline (0.7% ) ولكن الفرق لم يكن معنويًا (Navdanya, 2009).

كما اكشفت النتائج أن زراعة القطن المحور( بى تى) أدت إلى انخفاض في عشيرة الاكتينومايسيت Actinomycetes بنسبة 17% علما بأن الاكتينومايسيت لها دور حيوي في تحطيم السليولوز وتكوين الدبال المهم جدًا لتحسين المحتوى العضوى للتربة ورفع خصوبتها (Navdanya،2009 ).

## 3- الذرة الشامية المحورة وراثيًا تسبب سرطان الثدي وتلف الكبد والكلى:

تُعد الدراسة التي أجراها العالم الفرنسي إيريك سيرالينى وآخرون (Seralini et al.,2012) واحدة من أخطر الدراسات التي من شأنها أن تقوض فكرة الكائنات

المحورة وراثيًا من أساسها، عنوان الدراسة: "الأثر السُمّى طويل الأمد للمبيد العشبى Roundup والذرة الشامية المحورة وراثيًا لمقاومة الـ Roundup "

وقد أجريت هذه الدراسة في جامعة كان (معهد علوم الحياة) وجامعة فيرونا بفرنسا وهذه الدراسة هى الأولى من نوعها التي استمرت لمدة عامين وبالتإلى فهى تعطينا فكرة عن الأثر السمى طويل الأمد لهذا النوع من الكائنات، وقد أجريت الدراسة باستخدام صنف الذرة الشامية GMO NK603 المحور وراثيًا لمقاومة المبيد العشبى Roundup وتأثيره على الفئران، وهوصنف أنتجته شركة مونسانتوالأمريكية Monsanto عملاق تقنية التحور الوراثي في العالم، وكانت الشركة قد أجرت بنفسها دراسة لتقييم الأثر السُمّى لهذا الصنف (Hammond et al., 2004) وخلصت إلى أنه سليم ولا فرق بينه وبين الذرة غير المحورة، وتجدر الإشارة إلى أنه لا توجد حاليًا سلطة منظمة تطلب بصفة إلزامية إجراء دراسة طويلة الأمد للثدييات المتغذية على الكائنات المحورة وراثيًا، وهذا الأمر موضع جدل بين الجهات المختصة.

## وقد أوضحت نتائج دراسة Seralini واخرون عام 2012 مايلى:

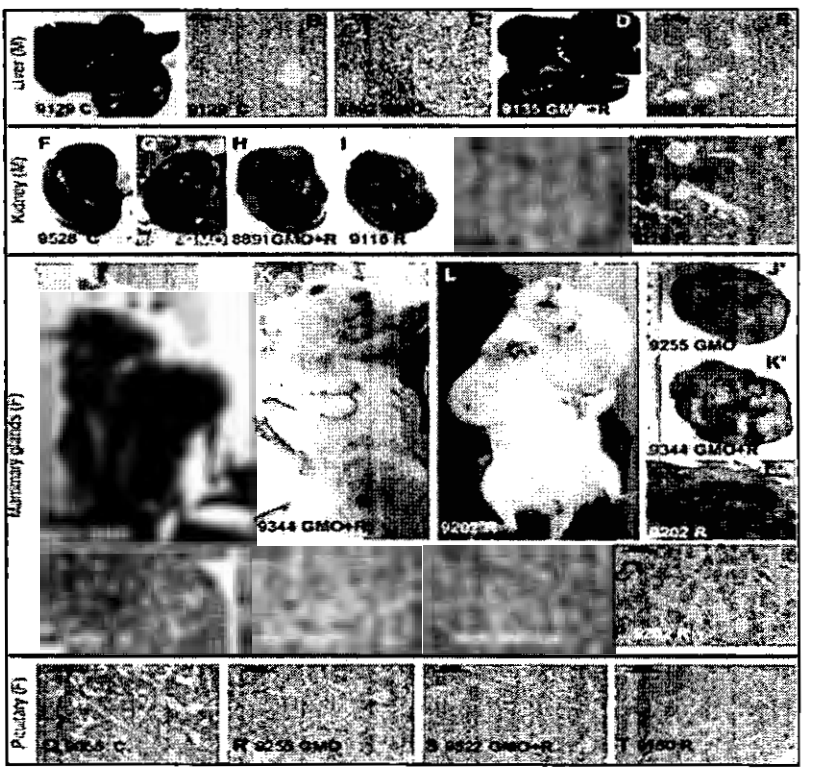
في إناث الفئران أظهرت جميع المجموعات المعاملة حالات وفاة مبكرة بلغت اثنين إلى ثلاثة أضعاف حالات المجموعات غير المعاملة، وفي الذكور ظهر هذا الفرق في ثلاث مجموعات أطعمت نباتات محورة وراثيًا، وهذه النتائج معتمدة على تأثيرات الهرمون والجنس مع تشابه في الملفات المرضية.

في الإناث المعاملة ظهرت أورام في غدد الثدي كبيرة الحجم (شكل 2 ) في الغالب أكثر عددًا ومبكرة في الظهور مقارنة بالمجموعة الضابطة، الغدة النخامية كانت العضوالثاني الأكثر تأثرًا بالأعطاب؛ حيث حدث تغيير في التوازن الهرموني للجنس نتيجة لتأثير التحور الوراثي والمبيد.

في ذكور الفئران المعاملة حدث تضخم وتليف للكبد 2.5 إلى 5.5 مرات أعلى من المجموعة الضابطة، هذه الشواهد المرضية تم تأكيدها بواسطة المجهر البصرى والإلكترونى. المرض الكلوي nephropathy كان واضحًا وحادًا بنسبة 1.3 إلى 2.3 مرات أعلى من المجموعة الضابطة (شكل 1 ← I، H، G،F ). أظهرت الذكور أورامًا أكبر 4 مرات حجمًا وأكثر تبكيرا في الظهور ب 600 يوم مقارنة بالمجموعة الضابطة. كما حدث قصور كلوى مزمن ومبكر بـ 600 يوم مقارنة بالشاهد، وذلك في جميع المعاملات وفي كلا الجنسين. تم تفسير هذه النتائج بوجود تأثيرات غير خطية ناجمة عن المبيد وأيضًا عن التحور الوراثي

أحدثت خللًا في وظيفة الغدد الصماء، عموماً فإن الخلل الكيموحيوي والفشل الفسيولوجي الذى تم توثيقه في هذه الدراسة أكدا على التأثيرات الممرضة للكائنات المحورة وراثيًا وللمبيد الـ Rounup.

وأوصت الدراسة بأن يتم اختبار المحاصيل المأكولة المحورة وراثيًا والمبيدات بعناية فائقة ولفترة طويلة الأمد حتى يتم التعرف على تأثيرها السُمى المحتمل، هذا وقد نقلت الأنباء، في ديسمبر 2014، خبر اتّخاذ المجر موقفًا صارمًا ضدَّ الزراعات المحوَّرة جينيًا، وذلك بتدمير مساحة 400 هكتار من الحقول المزروعة بالذرة المحورة جينيًا من إنتاج مونسانتو، حيث تم دفن الذرة المعدلة وراثيًا تحت الأرض بواسطة الحرث، لمنع نشرها لحبوب اللقاح.




**شكل 2:** التركيب المظهرى المرضى لفئران أطعمت غذاء محور وراثيًا، معامل أوغير معامل ب Roundup وكذلك تأثيرات ال Roundup لوحده. الصور غير المجهرية والمجهرية توضح كبد الذكور (A-E) والكلى إلى اليسار (F-I)، الغدد الأنثوية الثديية (J-P) والغدد الصماء(Q-T). لاحظ الأورام

السرطانية في J،L K. . في هذا الشكل: GMO توضح أثر التحور الوراثي، GMO+R توضح أثر التحور الوراثي + ال Roundup، R توضح أثر ال Roundup لوحده، C = الشاهد، غير معامل (غير محور وغير معامل بمبيد)، (المصدر: Séralin et al., 2012،).

## 4- القمح المحور وراثيًا يسبب تضخم وتليف الكبد:

بروفسير جاك أ. هاينمان Jack A. Heinemann هومختص في الأحياء الجزيئية عمل في جامعة ويسكونسون الأمريكية في ماديسون عام 1985م حيث قام ببحوث تقييم المخاطر وأسهم في هذا المجال من خلال مراجعة الدراسات المقدمة للسلطات المنظمة، وكذلك إعداد وثائق الموجهات العالمية لتقييم المخاطر، في 12 يوليو2012م اتصلت به مؤسسة السلامة الغذائية الاسترالية وطلبت منه تقديم استشارة علمية عن القمح المعدل وراثيًا الذى يتم تطويره بواسطة منظمة الكومنولث للعلوم والبحوث الصناعية CSIRO في استراليا وأصبح على وشك الإطلاق للاستعمال التجارى. وتنبع خطورة هذا العمل من أن القمح، الذى تعد استراليا من أكبر مصدريه، ويعد من أكبر محاصيل الحبوب استهلاكا في العالم. يقول بروفيسور هاينمان (Heinemann, 2012) مايلى:

تختلف قصة القمح المحور وراثيًا عن بقية المحاصيل التي حورت حتى الآن بسبب اختلاف طريقة التحوير، ففي معظم الحالات السابقة كان الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين DNA هوالمستهدف بالتعديل داخل المختبر بينما في حالة القمح المحور الذى نحن بصدده فإن الحمض النووي الريبي RNA هوالمستهدف بالتعديل من خلال تطوير أنماط جديدة من الـ RNA تعمل على كبح نشاط جينات بعينها، وهذا النوع ينتمي إلى مجموعة ما يعرف بالحمض النووي الريبى غير المشفر وله أشكال متعددة تشترك جميعها في أنها لا تدخل بصورة مباشرة في ترتيب الأحماض الامينية لتخليق البروتين ويطلق عليها الأحماض النووية المنظمة Regulatory، ولقد بدأت في الآونة الأخيرة الاستفادة من نوع محدد منها يسمى بالحمض النووي الريبى مزدوج الخيط Double-Stranded RNA ويطلق علية اختصارا dsRNA وذلك لتنظيم عمل الجينات فيما بات يعرف اليوم بإسكات الجينات. وبعد 10-15 عام من اكتشاف ذلك جرت بعض الأبحاث لتطويع بعض أنواع الـ dsRNA للاستفادة منها في تطوير كائنات محورة وراثيًا.

وقد ذكر Heinemann (2012) ان طريقة التحوير هذه تعنى إحداث خلل في أحد مراحل التواصل بين الجين وتخليق البروتين المكلف به ذلك الجين، ويعد الإسكات الجينى غير المقصود أحد المخرجات الثانوية لعمليات الهندسة الوراثية التي جرت في الفترة السابقة وما زالت تجرى حتى اليوم على الـ DNA. وعندما يتم إسكات الجين فإن الأثر الناجم عن ذلك يمكن أن يورث، وفي حالة القمح المعدل وراثيًا قام العلماء بإسكات الجين المسؤول عن تفرع سلسلة النشاء في الإندوسبيرم وبالتالى تخليق نوع من النشاء غير متفرع أوقليل التفرع. وإذا ما علمنا أن النشاء المتفرع (الطبيعى) له درجة ذوبان عالية وسهل الهضم بينما النشاء غير المتفرع (المحوَّر) صعب الذوبان وبالتالى قليل الهضم لأدركنا أن الهدف هوتطوير صنف من القمح لا يسهم في رفع مؤشر نسبة السكر في الدم glycaemic index لأن بطء الهضم يعنى بطء إطلاق الجلكوز في الدم، كما أن الجزء غير المهضوم في الأمعاء الدقيقة يساهم في خفض الإصابة بسرطان القولون (Carman, 2012).

وقد كشف Heinemann (2012) عن وجود مخاطر حقيقية يمكن أن تنجم عن استهلاك القمح المحوَّر عن طريق إسكات الجين بواسطة الـ dsRNAs. بعض هذه الحقائق لم تكن معروفة عند بداية العمل في تطوير هذا النوع من القمح، من بينها:

- أثبتت دراسات المعلوماتية الحيوية الحديثة (Heinemann، 2012) أن نفس الجين المراد إسكاته في القمح (SEI) يوجد نظير له في الإنسان (GBE) مطابق له بنسبة تتراوح من 86% إلى 93% وكذلك في بعض الحيوانات والكائنات الأخرى.
- هناك أدلة علمية قوية تؤكد أن الحمض النووي dsRNAs المسؤول عن إسكات الجين (SEI) في القمح له درجة عالية جدًا من الثبات تمكنه من مقاومة عمليات التصنيع والطبخ والهضم داخل المعدة، ومن ثم قدرته على النفاذ من خلال أنسجة المعدة إلى مجرى الدم ( Heinemann،2009 ).
- أثبتت الدراسات الحديثة (Zhang et al., 2012) أن dsRNAs تمكن من إسكات جين في خلايا نسيج بشري (في المختبر) وفي كبد وأمعاء ورئة فئران حية مع أدلة قوية على قدرته البيولوجية لبدء عمله عند نقله مباشرة.
- تشير الدراسات (Heinemann, 2012) أ نه من الممكن بعد انتقال الـ dsRNAs إلى كائن آخر أن يتضخم عدديا ويستهدف إسكات جينات أخرى قد تؤثر على أنسجة وأعضاء بصورة لا يمكن التنبؤ بها.

وتساءل العلماء ماذا لوأكل الإنسان القمح المحوَّر؟ هل سيقوم الـ dsRNA الذي تمت هندسته في القمح المحور بإسكات الجين المشابه في الإنسان وهل سيترتب على ذلك تخليق نشاء بشري (جليكوجين) غير متفرع أوقليل التفرع ؟؟.. نعم، ذلك ما سيحدث في الغالب، (Carman, 2012) تقول أن في حالة إسكات إنزيم التفرع في الإنسان سيؤدى ذلك إلى تكوين جليكوجين غير متفرع (نظير النشاء غير المتفرع في النبات). هذا النوع من الجليكوجين له درجة ذوبان متدنية في خلايا الإنسان عليه فهو يتجمع في شكل رواسب داخل الخلايا وتتراكم في أنسجة الكبد والقلب، والمرض الناتج من هذا له عدة أسماء منها مرض تخزين الجليكوجين النوع الرابع، مرض أندرسونAnderson Disease، أميلوبكتينوسيس Amylopectinosis. ويتسبب هذا المرض في تضخم الكبد أوتليفه ومن ثم الموت. بعض الأطفال يولدون بخلل وراثي يؤدي إلى نفس المرض وعادة ما يموتون خلال الخمسة سنين الأولى من حياتهم، وفي حالة الكبار فان نشاط إنزيم التفرع يكون متوفرًا نسبيًا؛ لذلك فإن الأعراض لا تظهر إلا في مراحل عمرية متأخرة.

وهنا فإن الأمر أكثر تعقيدًا وخطورة إذا أخذنا في الاعتبار ما ذكره هاينمان (Heinemann, 2012) من أن هناك العديد من التأثيرات غير المستهدفة التي يمكن أن تحدث وتعمل على إسكات جينات أخرى داخل القمح المحوَّر نفسه أوأي كائن آخر يتغذى عليه أويتعرض له بصورة أوبأخرى، مثل الاستنشاق (في حالة الدقيق) وإن كان أثر الاستنشاق لم يتم اختباره كما يقول هاينمان، ولا يقف الأمر هنا بل إن هذه التأثيرات غير المستهدفة تتسبب هى أيضًا في تكوينات ثانوية إضافية من dsRNAs ستؤدى بدورها إلى تأثيرات غير مستهدفة لا يمكن التنبؤ بها وهذه التأثيرات يمكن أن تورَّث.

## 5- رفيق القطن (بي تي) المحور: الباذنجان (بي تي) Bt Brinjal المحور وراثيًا يتسبب في التسمم الكبدى والإنجابى وتضخم الطحال:

تقنية ال بى تى Bt technology التي استعملت لتطوير القطن المحور وراثيًا تم استعمالها مؤخرًا لتطوير الباذنجان (بى تى) المحور وراثيًا. فبعد حوالي سبع سنوات من إجازة زراعة القطن المحور (بى تى) في الهند تم إجازة زراعة الباذنجان المحور Bt Brinjal في أكتوبر 2009م كأول محصول غذائي معدل وراثيًا للاستهلاك المباشر للإنسان في الهند.

ولكن وزارة الزراعة تلقت وجهات نظر معارضة قوية ضد إجازة الباذنجان المحوَّر وراثيًا فأمر وزير البيئة والغابات بمراجعة الأمر وإجراء استشارات مفتوحة واسعة أفضت إلي المطالبة بوقف زراعة الباذنجان المحور (بى تى) لأسباب تتعلق بمخاوف صحية وبيئية وإدارية. واستجابة لهذه المطالب أصدر وزير البيئة والغابات الهندي قرارًا بتاريخ 9 فبراير 2010م يقضي بوقف تنفيذ القرار الخاص بتبنى زراعة الباذنجان (بى تى) المحور وراثيًا حتى يتم الأخذ في الاعتبار كل وجهات النظر المعارضة التي أبداها العلماء وجهات أخرى حكومية وغير حكومية (Committee on Agriculture,2012).

كشفت الدكتورة جلاقر أن استهلاك الباذنجان المحور (بى تى) يمكن أن يتسبب في مخاطر صحية عديدة (Gallagher,2012).الجدول(2) يوضح النتائج المؤكدة إحصائيًا لدراسة أثر الباذنجان المحور وراثيًا (بى تى) على الفئران والتبعات المحتملة على صحة الإنسان، وباستعراض تلك النتائج يتضح أن هنالك:

- تضرر الأعضاء: انخفض وزن المبايض إلى نصف وزنها الطبيعي (التسمم الأنجابي)، وتضخم الطحال (التهابات مزمنة أوسرطان الدم) وزيادة في عدد كريات الدم البيضاء بحوالي 35% - 40% عن معدلها الطبيعي (الالتهابات) مع ارتفاع في الحمضات eosinophils (يدل على تغير في وظائف المناعة) ( Gallagher,2012).
- تأثيرات سامة على الكبد: يستدل عليها من ارتفاع البليروبين bilirubin والبلازما أستيل Plasma acetylcholinesterase (Gallagher, 2012)، وتشير دراسة د. جلاقر أن خطورة تلك النتائج تتضح أكثر إذا علمنا أن اختبار الجرعة الواحدة المستعملة في هذه الدراسة كان أقل في التركيز عن ما هومقرر في البروتوكول الهندى وأن الدراسة لم تلتزم بالمعايير المنشورة في هذا المجال (Gallagher, 2012).

-

**جدول** (2) يوضح النتائج المؤكدة إحصائيا لدراسة أثر الباذنجان المحور وراثيًا (بى تى) على الفئران المتغذية عليه لمدة 90 يوما وتبعات ذلك على صحة الإنسان (الهند):

| المؤشر | إلى ماذا يشير | احتمال الضرر |
|---|---|---|
| زيادة عدد كريات الدم البيضاء نتيجة للتعرض المزمن | الالتهابات، الحساسية، جرح نسيجي | قوي |
| ارتفاع اسبارتاتى الالانين (aspartate Aminotransferase في الدم نتيجة للتعرض الحاد | تضرر الكبد | قوي |
| ارتفاع البليروبين bilirubin في الدم | | قوي |
| تغيير البلازما أستيل (Plasma acetylcholinesterase) | | قوي |
| صغر المبايض | التسمم الإنجابي Reproductive toxicity | قوي |
| تضخم الطحال | التهابات مزمنة أوسرطان الدم | قوي |

المصدر: (Gallagher, 02010). الباذنجان (بى تي) حدث EE1. شمول وكفاية تقييم المخاطر السمية التي أجرتها GEAC. استعراض دراسات السمية الفموية للفئران.

## 6- قتل الكائنات غير المستهدفة التي لا تسبب ضررًا:

تُعد فراشة الملك monarch butterfly (Danaus plexippus) أحد أهم الأمثلة للكائنات المتضررة، وهى من أشهر الفراشات الأمريكية، عرفت بهجرتها السنوية عبر مسافات طويلة تبلغ 4000 كيلومتر خلال الشتاء من شمال الولايات المتحدة جنوبًا حتى المكسيك وذلك في أسراب ضخمة يقدر عددها بنحومائة مليون فراشة، ولقد لوحظ في الفترة السابقة تناقص أعداد هذه الفراشة بصورة كبيرة، وقد أشارت الدراسات أن الذرة الشامية (بى تى) المحورة وراثيًا التي تفرز السم Cry1Abتسببت في موت هذه الفراشة عن طريق التعرض لحبوب اللقاح .(Darvas et al., 2004 and lang and vojtech,2006)

الحشرات المفيدة مثل الأعداء الطبيعية للآفات الزراعية (Obrist et al., 2006) ثبت علميا تأثرها بسموم المحاصيل المحورة وراثيًا مثل حشرة ليسونج الخضراء Green lacewings التي تفترس آفات الذرة المفيدة (Harwood et al., 2005 and Iovi and Arapaia, 2002) واتضح لاحقًا أن موتها كان من

خلال فرائسها المستهدفة بسموم الكائنات المحورة وراثيًا. ومن ناحية أخرى أشارت بعض الدراسات أن سم Cry1Ab الذى تنتجه بعض الكائنات المحورة وراثيًا له تأثيرا سلبيا على عملية التعلم عند نحل العسل (Ramirez et al., 2008).

## 7- تهديد النظم البيئية للتربة:

معظم المحاصيل التي تم تعديلها وراثيًا لإنتاج سموم الـ بى تى (Bt toxins) مثل القطن والذرة الشامية والباذنجان يتسبب مجموعها الجذري في إفساد المكون الحيوي والكيميائي للتربة، وذلك عن طريق إفراز الجذور لهذه السموم داخل التربة ولقد تطرقنا لطرف من ذلك في تجربة زراعة القطن المحوَّر بالهند (Navdanya, 2009)، ولكن هناك دراسات قبل ذلك في مناطق أخرى من العالم أشارت إلى أن جذور محاصيل الـ بى تى تفرز سمومها داخل التربة (Saxena *et al.*, 2002)، وأن متبقى هذه السموم في التربة كان نشطًا (Florest et al., 2005 ;Stotzky, 2004; Zawahlen et al., 2003) وهنا تجدر الإشارة إلى أن الأثر التراكمي لهذه السموم في التربة يشكل مصدر قلق.

وحيثما تستخدم النباتات لإنتاج منتجات صيدلانية، فإن استمرار إطلاق منتجات صيدلانية في البيئة يمكن أن يحدث آثارًا سلبية عن طريق خلق مقاومة لمثل هذه العقاقير في الأمراض التي يفترض أنها تستخدم لمقاومتها، ومعنى هذا أن الأمر يحتاج إلى صناعات صيدلانية أقوى (غالبًا ما تكون أكثر خطورة وتكلفة) لمعالجة الأمراض التي كان من الممكن التصدي لها بعقاقير أقل خطورة، وهذا بخلاف الأرواح البشرية والحيوانية التي ستفقد بين وقت اكتشاف المقاومة والوقت الذي تكتشف وتتاح فيه عقاقير جديدة.

ولقد ظهرت مؤخرا مخاوف متزايدة عقب ما اكتشف مؤخرًا من أن جمع مجموعة من مبيدات الأعشاب المستخدمة مع المحاصيل المحورة وراثيًا يضر ضررًا مميتًا بالبرمائيات. وهكذا، فإن التوسع في استخدام مجموعة المحاصيل الجاهزة يمكن أن يمثل خطرًا على النظم البيئية المائية المرتبطة بمثل هذه المحاصيل أوشديدة القرب منها.

وهناك خوف من أنه يمكن نقل الجينات المسببة للحساسية عَرضاً إلى أنواع أخرى، الأمر الذي يسبب ردود فعل خطيرة في البشر المصابين بالحساسيات، وعلى سبيل المثال، تم نقل جين مسبب للحساسية من بندق البرازيل إلى نوع من

فول الصويا، وقد اكتشف وجوده أثناء مرحلة الاختبار، وعلى ذلك لم يطرح فول الصويا للتداول.

كذلك، ظهرت مؤخرًا نتائج أكثر صدمة لسمية الأغذية المحورة على البشر، فقد أوضح سيرالياني (2005) أن خلايا المشيمة البشرية شديدة الحساسية لمبيدات الأعشاب حتى بتركيزات أدنى من تلك المستخدمة في الزراعة، ويعتقد أن هذا قد يكون السبب في العدد الكبير من عمليات الإجهاض والمواليد المبتسرين في المناطق التي تستخدم مبيدات الأعشاب على نطاق واسع في الزراعة وعلى المستوى التجاري، بما يؤدي إلى تحلل خلايا المشيمة بواسطة مبيدات الأعشاب.

ويمكن أن يكون هناك خلطًا غير حصيف للمنتجات المحورة وراثيًا في سلسلة الأغذية، الأمر الذي يؤدي إلى استهلاك كائنات محورة وراثيًا لم يصرح بها أولم يوافق عليها بعد للاستهلاك. وقد ظهرت المنتجات المحورة وراثيًا في سلسلة الأغذية، وعلى سبيل المثال، فإن نوع "ستار لنك" من الذرة المحورة وراثيًا، الذي مخصص فقط لتغذية الحيوان، استُخدِمَ في منتجات للإستهلاك البشري، ورغم أنه لم يكن هناك دليل على أن "ستار لنك" خطيرة على البشر، إلا أن الأمر قد يحتاج إلى رَقابة صارمة في التجهيز لتفادى ظهور حالات مماثلة في المستقبل.

القطاع الخاص هوالقطاع الذي يَسود إجراء البحوث في مجال التكنولوجيا الحيوية، وهناك مخاوف بشأن سيطرة عدد قليل من الشركات القوية على السوق في القطاع الزراعي، وهذا من شأنه أن يكون له تأثير سلبي على صغار المزارعين في كل أنحاء العالم، ولاسيما في أفريقيا حيث الغالبية العظمي، ويخشى المزارعون من أنهم قد يضطرون حتى لدفع ثمن أنواع من المحاصيل استُخرجت من مواد جينية جاءت أصلًا من حقولهم الخاصة عندما يشترون بذوراً من شركات تحمل براءات اختراع "لعمليات" تعديل وراثي محددًا. وبالإضافة إلى إحداث مثل هذه التعقيدات للمزارعين، فإنها يمكن أيضًا أن تقوض المعاهدة الدولية عن الموارد الجينية للنبات من أجل الأغذية والزراعة، وهي المعاهدة التي تعترف بإسهامات المزارعين وتعترف بحقوقهم في إعادة غرس بذور مزارعهم التي احتفظوا بها.

## 8- الآثار والمخاطر التي سُجلت في حالات بشرية:

إن المخاطر موجودة في كثير من الأغذية التي نتناولها وفي حبوب المحاصيل وثمار وأوراق الخضراوات والفاكهة من التلوث وسموم الفطريات وتركيز بقايا المبيدات الكيماوية ومياه الصرف الصحي والمواد الحافظة الصناعية وغيرها مما يتسبب في إصابة المئات من مواطني الدول العربية كل عام بالتسمم البكتيري والفطري بل بالأمراض الخطيرة المستعصية من التهاب الكبد والفشل الكلوي وأنواع الأورام الخبيثة مثل ما تعاني أيضًا الكثير من شعوب دول العالم الأخرى من نفس المشاكل، ففي الدول المتقدمة أيضًا كالولايات المتحدة يموت مئات من البشر كل عام بسبب الحساسية من الفول السوداني مما دفع شركات التقنية الحيوية من إنتاج فول سوداني محوَّر وراثيًّا لخفض نسبة مخاطر هذه الحساسية، وأكبر شركات التقنية الحيوية في العالم هي شركة "مونسانتو" Monsanto العملاقة والتي تعرضت لكثير من المعارضة والنقد وخاصة في الدول الأوروبية، ويَدَعي السيد "ايرك ساكس" Eric Sachs المتحدث باسم شركة "مونسانتو" Monsanto مدافعًا عن الشركة فيقول: (إن منتجاتنا التي تحتوي على مورثات منقولة لها تمر عبر اختبارات صارمة أكثر من أي غذاء أومنتج آخر نتناوله، كما ندقق في البحث عن أية سموم وحساسية وفحص مستويات العناصر الغذائية والبروتين وبقية المركبات لكي نعرف هل هذه النباتات المحورة وراثيًّا مثل بقية النباتات الطبيعية الأخرى أم لا ؟).

هناك ثلاث مؤسسات فيدرالية بالولايات المتحدة الأمريكية تنظم وتسمح أوتعارض المحاصيل المحورة وراثيًّا، وهي وزارة الزراعة الأمريكية (USDA) ووكالة حماية البيئة (EPA) وإدارة الأغذية والعقاقير (FDA) والتي بدورها تقوم تطوعياً بمراجعة البيانات والنتائج بشأن الحساسية والسموم ومستوى العناصر الغذائية والتقارير التي تقدم لها من قبل الشركات للحصول على ترخيص لهذه الأغذية، أما إذا كانت هذه المعلومات عن الغذاء الجديد تختلف عن الغذاء الطبيعي فإن هذا الغذاء يُحظر ويخضع لفحوصات أكثر صرامة لاحقاً، ففي العام الماضي قررت الهيئة زيادة تدقيق فحوصاتها على الأغذية المحورة وراثيًّا إجباريًّا بدلًا من تطوعًا، وحينما تصل إلى اعتبارات تخص الصحة وصناعة الغذاء حينئذ تكون المواصفات في أعلى معدلاتها.

في منتصف عام 1990م شرعت شركة للتقنية الحيوية في نقل مورثة من الجوز البرازيلي إلى نبات فول الصويا حيث أن الجوز البرازيلي يحتوي على مورثة مسؤولة عن نسبة عالية من البروتين في أحد الأحماض الأمينية الضرورية، والهدف من ذلك إيجاد فول صويا غني بالبروتين يضاف لأعلاف

الماشية، ومن المعروف أن الجوز البرازيلي يحتوي على مسببات للحساسية، وقامت الشركة بفحص الإنتاج للاستخدام البشري احتياطًا من إمكانية أن فول الصويا المحور وراثيًا قد ينتقل عَرضيًا ويدخل في طعام البشر، وأثبتت نتائج الفحص أن هناك تفاعلًا حدث لهذا النوع من فول الصويا، وعندها تم حظر وإيقاف هذا المشروع، عند ذلك ارتفعت وتيرة المعارضة لهذه المحاصيل وساد شبح الحساسية على شريحة كبيرة من المستهلكين وطالبوا بجعل نظام الفحص أكثر دقة وصرامة، كما انصب النقد على الخوف من أخطار يمكن أن تنزلق خلال الشبكة الأمنية، ويعرف العلماء أن بعض البروتينات مثل تلك الموجودة في الجوز البرازيلي تسبب تفاعلات الحساسية في الإنسان، ويعرفون أيضًا كيف يفحصون هذا البروتين المسبب للحساسية ولكن احتمالية ظهور هذا البروتين غير المألوف مع مكوناته المسببة للحساسية قد يظهر في الأغذية المحورة وراثيًا مثلما قد يظهر في منتجات الأغذية الجديدة والمصنوعة من محاصيل تقليدية ولا يكتشف. وخوف الناس أيضًا من أن تقنية تحريك المورثات عبر أجناس مختلفة يزيد من إحتمالية ظهور شيء ما نتيجة انحراف سواء في وظيفة المورث المنقول أووظيفة الحمض النووي DNA المستقبل (المضيف) رافعًا إمكانية التأثيرات الصحية المتوقعة.

وكمثال آخر عن مخاطر الحساسية أنه في عام 2000م كان هناك صنف من الذرة محور وراثيًا سُمحَ له ووافق عليه من قبل الحكومة الأمريكية كعلف للحيوانات فقط؛ لأنه ظهر به بعض النوعيات المشبوهة من بينها النزعة إلى التفكك ببطء خلال عملية الهضم وما تعرف أيضًا بصفات الحساسية، واكْتُشفت تأثيراتها وآثارها على خبز شطائر التاكو(شطائر مكسيكية عبارة عن خبز مصنوع من الذرة ومحشوة باللحم البقري المفروم والصلصة) وعلى رقائق الذرة المقلية وأغذية أخرى تدخل هذه الذرة في صناعتها فاتُخذت إجراءات قوية مكلفة اقتصاديًا لمحاولة إزالة الذرة من تلك الأغذية ولم يبلغ عن حالات من الحساسية حتى الآن.

وفي حديث صحفي عن الحساسية كتب د. ستيف تايلور Steve L. Taylor رئيس إدارة تقنية علوم الأغذية بجامعة ولاية نبراسكا بالولايات المتحدة الأمريكية، كتب يقول: "لا يوجد حتى الآن في منتجات التقنية الحيوية ما قد يسبب تفاعلات الحساسية أوأي مشاكل صحية في الناس، وبالرغم من ذلك فإن الأغذية الجديدة قد يظهر بها أخطار جديدة، والفحوص القاسية فقط هي التي تقلل من هذه الأخطار".

## الذرة المصابة بالأمراض الفطرية مصدر خطر على الصحة:

هناك فائدة كبيرة يمكن أخذها بالاعتبار من ناحية التأثيرات الصحية لهذه الأغذية، ففي بعض الحالات تعطي الذرة المحورة وراثيًّا نوعًا من الأمان لاستهلاك البشر وعلف الحيوان، فالذرة الطبيعية في الحقل والمصابة بالحشرات تكون بها مستويات عالية من سموم الفطريات المسماة الفيومونيسن "Fumonisins" التي تحمل على ظهور الحشرات مما يجعلها تنموفي الجروح والخدوش في الذرة المصابة والتي ربطت الاختبارات المعملية تسجيل علاقة هذه السموم بحدوث السرطان في الحيوانات واحتمالية إصابة الإنسان بذلك نتيجة استهلاك هذه الذرة، كما حدثت معدلات عالية من سرطان المريء في عدة جهات من جنوب أفريقيا والصين وإيطاليا والتي ربط العلماء بينها وبين سموم الفطريات في الذرة المصابة، كما أن الدراسات أظهرت أن الذرة المحورة وراثيًّا المعروفة بـ Bt أن بها مستويات متدنية من سموم الفطريات المشار إليها وذلك بالمقارنة مع الذرة التقليدية والمصابة بالحشرات.

## مقاومة المضادات الحيوية:

إن تناول الفواكه والخضروات الناتجة عن نباتات محورة وراثيًّا قد يتسبب في نقل جينات هذه النباتات إلى بكتيريا الأمعاء الأمر الذي يؤدي بدوره إلى مقاومة هذه الميكروبات للمضادات الحيوية مؤدية إلى مشاكل صحية، كما أنه ينتج عن ذلك قتل للميكروبات الجيدة (المتعايشة) مع الإنسان ويتيح فرصة لنموالفطريات والتي بدورها تهاجم الجهاز المناعي، والتي وإن تمكنت في النموومهاجمة أجهزة الجسم يمكن أن تؤدي إلى السرطان.

## والأمثلة على ذلك كثيرة نذكر منها:

الأبقار التي تدر كميات كبيرة جدًّا من اللبن كثيرًا ما يصاب ضرعها بالتهابات شديدة جدًّا فيتم حقنها بالمضادات الحيوية والتي تدرها الأبقار بعد ذلك بكميات قليلة في ألبانها؛ لذا نجد أن ألبان هذه الأبقار بها كميات كبيرة جدًّا من الخلايا الصديدية وكذلك كميات صغيرة من المضاد الحيوي وقد تنشأ قضايا سلامة غذاء جديدة إذا أصبحت الحيوانات المحوَّرة وراثيًّا والتي تحمل في أنسجتها زيادة في عوامل النموتاحة كمصدر غذائي للإنسان، ولقد وجد أن الأبقار المعالجة بالسوماتوتروبين البقري تملك تركيزات أعلى من عامل النمو(IGF-1) في الدم واللبن وهوببتيد وسيط مشابه للأنسولين وأجريت دراسات

على هذا البيتيد للتأكد من أنه لا يمتص من الأمعاء الدقيقة في شكل نشط إذ أن التركيب الكيميائي للشكل البشري والبقري متشابه (Baile,1990 )وهكذا، قد تظهر قضايا سلامة مشابهة عندما تكون عوامل النموموجودة في الحيوان كنتيجة لتعبير جين جديد مولج.

إن هرمون النمو البقرى المحضر بالطرق البيوتكنولوجية (rbGH) والذي طرحته شركة مونسانتوMonsanto الشهيرة في الأسواق منذ منتصف الثمانينيات، ويباع في الأسواق تحت الاسم التجارى بوسيلاك (Posilac)، ويتم حقن نسبة كبيرة (حوالى 22%) من أبقار الحليب في الولايات المتحدة بهذا الهرمون مرة كل أسبوعين بغرض زيادة إنتاجها من اللبن، ورغم ذلك فقد أعلنت شركة مونسانتوتخفيض مبيعاتها من هذا الهرمون إلى النصف، وهويعد أول عقار بيوتكنولوجى تجيزه هيئة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) باعتباره وسيلة من وسائل زيادة الإنتاج. إلا أنه كما تقول الهيئة شَكَّل أكبر مشكلة بالنسبة لها، حيث استمر الجدل قائماً لمدة طويلة حول سلامته سواء لصحة الإنسان أوالحيوان، وللتغلب على هذا الجدل اضطرت الهيئة أن تنشر تقريرًا في مجلة ساينس (Science) الأمريكية عدد أغسطس من عام 1990م، تقول فيه: إن الهرمون في اللبن الناتج من الأبقار المحقونة يتم تحطيمه أثناء عملية بسطرة اللبن، بناء على دراسة قام بها أحد الباحثين في كندا.

ويتركز الخوف من استهلاك لبن الأبقار المعاملة ليس من الهرمون المحقون في حد ذاته، ولكن من هرمون آخر تابع له يسمى عامل النموالشبيه بالأنسولين IGF-1 الذى تحدثنا عنه سابقًا، وعرفنا أن هرمون النموسواء كان طبيعيًا أم صناعيًا هوالذى ينظم إنتاج هذا العامل البروتينى أوالمرسال المعجزة Miraculous messenger -كما يُطلق عليه- والأخير هوالذى يتحكم في نموالخلايا وفي أداء وظائفها الحيوية، وزيادة إفراز هرمون النمو- الطبيعى أوالصناعى- تعنى زيادة إفراز هذا المرسال، وتركيبه متشابه في الأبقار والإنسان، وبعضه يوجد طبيعياً في لبن الأبقار، إلا أن نسبته تزيد في لبن الأبقار المحقونة بالهرمون، ومن هنا جاءت الخطورة، فقد أثبتت بعض الأبحاث وجود علاقة بين المستويات المرتفعة من هذا الهرمون (IGF-1) والإصابة بالسرطان..هذا بالنسبة للإنسان، ناهيك عما يحدث في جسم الحيوان المسكين المحقون بالهرمون، فقد أثبتت الدراسات أنه يزيد من أيض (metabolism) الحيوان بطريقة خرافية حيث يزداد الدم الوارد إلى القلب بمقدار الثلث مما يشكل عبئاً كبيرًا على عضلة القلب، فإذا علمنا أن القلب في البقرة الحلابة يحتاج أن يضخ حوالى 500 لتر من الدم حتى يستخلص الضرع منها المركبات اللازمة

لتكوين لتر أوكيلوجرام واحدًا من اللبن، إحسب كم من الدم يجب أن يضخه القلب لإنتاج 30 كجم من اللبن يوميا؟ حوإلى 15 طنًا!.

ويجب أن نشير هنا إلى أن إنتاج اللبن ليست وظيفة خاصة بالضرع والقلب فقط، فمثل هذه البقرة (التي تنتج 30 كجم من اللبن) تنتج يومياً حوإلى 1 كجم بروتين، 1 كجم دهن، 1.38 كجم لاكتوز (سكر اللبن) في اللبن الذى تنتجه. إذن لابد أن تكون جميع أجهزة الجسم وأعضائه المختلفة قد بذلت مجهوداً جباراً حتى تنتج هذه الكميات من المركبات الحيوية المهمة. وقد أشارت بعض التقارير - التي تسربت من شركة مونسانتوإلى وسائل الإعلام بطريقة غير رسمية- إلى أن وزن الأعضاء الحيوية المهمة يزداد بطريقة كبيرة في الأبقار المحقونة بالهرمون موازنةً بالأبقار العادية، وهذا بالطبع ينسجم مع المنطق الذى شرحناه آنفًا. ويقال أيضًا أن هذا الهرمون بسبب فعاليته الشديدة يتسبب في تلف وموت النسيج العضلى في مكان الحقن، وبعد كل ذلك، يتساءل الناس: لماذا خفضت شركة مونسانتومبيعاتها من هذا الهرمون إلى النصف فقط ولم تقطعها كلية؟

## إنتاج الفيروسات الفائقة القوة:

وذلك إذا اختلطت جينات الفيروس بجينات فيروس آخر مثل الإيدز وفيروس C، الأمر الذي يزيد من خطورة هذه الفيروسات ويجعلها مميتة جدًا، ويكثر الحديث حول الأسلحة البيولوجية، وإن كانت تتم أبحاثها بشكل سري، ومن ضمن هذه الأسلحة تأتي الفيروسات كسلاح فتاك. ذكر Cordesman (2001) عددًا من الأسلحة البيولوجية والتي يعكف العلماء على إيجادها أوتطويرها للتصنيع خلال العقد الحالي وتشمل:

1- الفيروس الشبح (Stealth virus) حيث يتم هندسة الحمض النووي للفيروسات الموجودة طبيعيا في جسم الإنسان مثل فيروس Epstein-barr، Cytomegalovirus، SV40 لتكون أكثر ضراوة أوقاتلة وإعادة نشرها بين الأهداف.

### 1- أمراض تبديل العائل (Host-swapping diseases)

حيث تحتاج بعض الأمراض الفيروسية إلى عوامل محددة وهناك نقاط اتزان بين العائل الحامل وبين العامل المرضي ولا ينتقل بين الأشخاص إلا بطرق محددة معروفة علميًا، وإنهاء هذا الاتزان أوالارتباط بينهما قد لايحدث نتائج من الوجهة النظرية، ولكن عمليا قد ينتج سلاحا شديد القتل فيما لوأنهيت هذه العلاقة، وعلى سبيل المثال مرض الأيدز AIDS لا ينتقل إلا عن طريق

اتصالات جنسية غير مشروعة ولكن لوأمكن إحداث طفرات لهذا الفيروس للانتقال مثل فيروس الأنفلونزا لأصبح من أكثر الأسلحة تدميرًا.

هذا وقد أصبح بإمكان التقنية الإحيائية أن تمزج بين المادة الوراثية لفيروس معين مع غيره من الفيروسات كما حصل لفيروسات الريترو(Retro Viruses) مثل فيروس الإيدز (HIV) وهذا ممكن أن يعطي فيروسات مميتة وبمعدلات أعلى مما نعتقده من قبل، فقد استطاع الباحث (Kleiner )عام (1997) أن يمزج بين جينات عدة فيروسات خلال ثمانية أسابيع فقط. وفي دراسة أخرى أجريت على النباتات حصل مزج بين جينات الفيروسات خلال أسبوعين فقط (Green and Alison ,1994)

## فماذا نتوقع أن تكون طبيعة وأمراض الفيروسات الكثيرة المسماة ( Super Viruses )؟.

وقد أشار أبوعرب (2010) إلى أنه يمكن أن تولد أبحاثًا أجريت بنية حسنة معلومات عن كائنات جديدة وخطيرة، فقد صنع الباحثون مؤخرًا دون قصد نسخة أكثر خطورة من فيروس جدري الفئران، وهوفيروس مشابه لفيروس الجدري، وقد نشرت التجربة بعد تفكير متأنٍّ من المؤلفين وكإنذار بخطورة مثل هذه الأبحاث، ومما يدعوللقلق هوإمكانية الانتشار الخارج عن السيطرة للعوامل البيولوجية التي تطلق بقصد أوبدون قصد. أيضًا ذكر الباحث في كتابه "الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء" أن بعض العلماء قاموا في يوليو 2002م بتخليق فيروس يسبب شلل الأطفال من جزء من الحمض النووي (DNA) والمعلومات المتاحة على الإنترنت، ويسبب هذا الفيروس المُخلَّق حدوث المرض عند حقن الحيوانات به، وقد تكون هي المرة الأولى في تاريخ البشرية التي أمكن فيها تخليق فيروس من مواد تركيبية، ويعتقد الخبراء أنه في المستقبل القريب سيتم تخليق أي فيروس بهذه الطريقة، بما فيها أكثر الفيروسات خطورة، وهناك جدل كبير عما إذا كان من الممكن تصنيع أسلحة بهذه الطرق تستهدف إبادة مجموعات عرقية أوعنصرية محددة، ويعتقد بعض الخبراء أن تصنيع مثل هذه الأسلحة قد يكون ممكنا في المستقبل القريب.

## السكر المحوَّر وراثيًّا:

يُنتج السكر إما من قصب السكر أو البنجر وكلاهما يمكن تحويره وراثيًّا لإنتاج كميات كبيرة جدًّا من السكر بغرض التسويق وجني المال، وقد يتسبب هذا السكر في:

تثبيط الجهاز المناعي، نشاط زائد، صعوبة الانقباض العضلي، صعوبة التركيز، إرتفاع الدهون الثلاثية، إنخفاض القدرة لمقاومة الميكروبات، انخفاض معدل الدهون عالية الكثافة، نقص عنصر النحاس، عدم إمتصاص الكالسيوم والماغنسيوم، انعدام الرؤية الليلية، كذلك يمكن أن يؤدي تناول هذه الأنواع من السكر إلى سرطان الثدي والمبيض والبروستاتا والمستقيم.

لقد نشر موقع فوكس الألكتروني (2016) تقرير نشره الموقع الأمريكى عن أن الكاتشاب يشبه الطاعون في أضراره على صحة الإنسان، حيث يحتوى على مكونات ضارة جدًا ومدمرة للجسم، منها مركزات الطماطم الحمراء والخل المقطر وشراب الذرة عالى الفركتوز وبودرة البصل والنكهة الطبيعية، ما يعنى أن له تأثيرات خطيرة على الجسم، وبحسب التقرير، هناك العديد من الأسباب لتجنب هذه الصلصة، منها مكونات الكاتشاب التي ثبت علميًا أنها تشكل ضررًا على الصحة، فمثلا شراب الذرة عالى الفركتوز، ثبت أنه غير صحى جدًا وسام، ويأتى من الذرة المعدلة وراثيًا ويعمل بطريقة مماثلة للسكر لكنه أكثر ضررًا؛ لأنه يزيد من مستويات السكر في الدم ويشكل تهديدًا لتدمير الكبد، واستخدامه يضعف المناعة ويسبب أمراض القلب والسمنة والعديد من الآثار الضارة الأخرى، ووفقًا للتقرير، كشف مارك هيمان الباحث في إدارة الغذاء والدواء الأمريكية "FDA"، عن أنه طلب من منتجى شراب الذرة عالى الفركتوز برميلا من الشراب لاختباره عدة مرات، لكنهم رفضوا وفي وقت لاحق نجح في الحصول على واحد من شركة مشروبات بالسوق، وأظهرت الأبحاث أنه يحتوى على مستويات عالية من الزئبق الذى يعد من المعادن شديدة السمية والمرتبطة بعدة مضاعفات، منها التوحد وحدوث أضرار في الدماغ والجهاز العصبى والعديد من الآثار الضارة في الأطفال، أما عن مكون، الخل المقطر والسكر فقد أشار التقرير إلى أن الخل معدل وراثيًا أيضًا ويشمل مواد كيميائية ومبيدات سامة، والسكر معدل وراثيًا من البنجر، وإذا ارتفعت نسبة السكر تزيد مستويات السكر في الدم، ما يعني أن المكونين لهما تأثير ضار على الكبد والبنكرياس والتمثيل الغذائى والجهاز العصبى.

**الأسبرتام:**

إن تناول المشروبات المحلاة بالأسبرتام الذي هوأساسًا عبارة عن أحماض أمينية منتجة بالتحوير الوراثي (حمض الأسبرتيك وحمض الفينيل ألانين) مضاف إليه القليل من الميثانول – يهضم المشروب الذي يحتوي على هذه الأحماض وتمتص كأنها أحماض أمينية عادية جدًا وتسير في تيار الدم، يعمل حمض الأسبرتيك كناقل للسيالات العصبية بين الخلايا في المخ وهذا طبيعي جدًا،

والزيادة فيه تقتل خلايا المخ بسبب سماحه بزيادة دخول أيونات الكالسيوم إلى داخل الخلايا العصبية. ويؤدي استعمال المشروبات التي تحتوي على هذه المركبات إلى كثير من المشاكل الصحية منها النسيان، فقدان السمع، الصداع، الزهايمر، الشلل الرعاش وغيرها.

## جلوتاميتات الصوديوم: (حمض الجلوتاميك: حمض أميني منتج بالتحوير الوراثي):

الموجودة في أطعمة الأطفال والمستخدمة أيضًا في المخصبات الزراعية ومبيدات الآفات. تسبب هذه الجلوميتات السمنة والاكتئاب وكثيرًا من المشاكل العصبية التي غالبًا ما تضر المخ نفسه. وتدخل جلوتاميتات الصوديوم الأحادية في تركيب اللحوم المصنعة، مثل البرجر، الكفتة، كرات اللحم، اللانشون؛ وهوعبارة عن ملح عديم الرائحة والطعم له أهمية فى تقوية وإظهار النكهة وإيقاف الروائح غير المرغوب فيها ويجب ألا يُسمح للأطفال الذين يقل عمرهم عن ثلاث سنوات بتناولها لأنه يسبب لهم تأخر فى النموالعقلي. ويكثر استخدام أحادي جلوتامينات الصوديوم لتحسين طعم ونكهة بعض أنواع الشوربات الجاهزة للتحضير التي تباع على شكل أكياس صغيرة أومكعبات أوسواهما وكذلك في بعض الأغذية المسلية للأطفال كرقائق البطاطس ومكورات الذرة الهشة.

## كارثة التريتوفان:

في عام 1980م قامت إحدى الشركات اليابانية باستخدام ميكروبات معدلة وراثيًا لإنتاج التريتوفان بكميات كبيرة جدًا الذي هوعبارة عن حمض أميني يستخدم في الغذاء وكدواء لكثير من الأمراض منها الاكتئاب. وبعد أن طرحت الشركة منتجها من التريتوفان في الأسواق تسبب هذا التريتوفان في قتل 37 مواطنًا أمريكيًا وإصابة 500 آخرين بأمراض الدم والقلب والعضلات والنسيان والشلل، ووجهت هيئة الأغذية والأدوية الفيدرالية اللوم للشركة التي سحبت كل الكميات من السوق ودفعت تعويضات للمصابين والضحايا واستمر هذا الوضع لفترة بعد تعهد الشركة بعدم إنتاجه إلا أنه قريبا اكتشف أن هذا التريتوفان الذي سبب الكارثة موجود بالأسواق.

## الطماطم المحورة وراثيًا (فلافير سافر):

في عام 1994م أجازت هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية نوعية من الطماطم المنتجة بطريقة التحوير الوراثي، وعند إجراء دراسات على هذه النوعية

من الطماطم وإطعامها للجرذان في المعمل سببت قرح في المعدة لسبع جرذان من مجموع عشرون جرذا، الأمر الذي قد يؤدي إلى كوارث صحية للإنسان إذا تناول هذه النوعية من الطماطم فقد يصاب بنزيف يهدد حياته إذا كان لديه أصلا قرح بمعدته خاصة في الأشخاص الذي يتعاطون الأسبرين، وفي دراسة أخرى باستخدام الجرذان أدى تناول هذه النوعية من الطماطم إلى موت سبع جرذان من مجموع أربعة عشر جرذًا تناولوا هذه الطماطم لمدة أسبوعين.

وفي البرازيل عام 1996م تم نقل جينات الجوز إلى فول الصويا بواسطة شركة تدعى بيونر هاي بريد وعند تناول فول الصويا أصيب الناس بحساسية شديدة كانت مثل لسع النحل مع الآلام شديدة جدًا كادت تودي بحياتهم.

وعلى الجانب الآخر ذكر الدكتور ماريون تستله رئيس قسم التغذية بجامعة نيويورك أن 25% من البائعين في الولايات المتحدة الأمريكية لديهم حساسية شديدة جدًا من جراء تناول أغذية محورة وراثيًا وكذلك 8% من الأطفال، وثبت ذلك بقياس العوامل المناعية بالدم.

## البطاطس المحورة وراثيًا:

طالعتنا الصحف عام 2002م أن هيئة الأغذية السويدية أعلنت أن الباحثين في جامعة ستوكهولوم اكتشفوا وجود الأكريلاميد في البطاطس المحورة وراثيًا مثل بطاطس الشيبسي والفرتش فرايز وغيرها من أنواع البطاطس المحورة وراثيًا بنسب أعلي من مثيلاتها غير المهندسة وراثيًا. والأكريلاميد مادة معروفة بسميتها وقدرتها على إحداث السرطان في الحيوان، كما أنها تصيب الإنسان بتسمم الأعصاب.

لقد تمكن الباحثون في جامعة ستوكهولوم بالسويد من جمع عينات البطاطس من بريطانيا، النرويج، سويسرا، والولايات المتحدة الأمريكية ليتأكدوا من أن الأكريلاميد ينتج عند طهي الطعام (المحتوى على كميات من الكربوهيدرات) عند درجات الحرارة العالية. فأستخدموا ثلاث درجات مختلفة من الحرارة 60 درجة مئوية، 170 درجة مئوية، 180 درجة مئوية، نتج عنها 27، 70، 326 جزءًا من المليون من الأكريلاميد على التوالي، كذلك وجد الباحثون أن للوقت دور في إنتاج هذا الإكريلاميد، حيث يتناسب معدل إنتاج الأكريلاميد طرديًا مع الزمن.

## إمكانية حدوث تشوهات للأجنة:

ذكرت كثير من المصادر العلمية والطبية أن ابتلاع أجزاء أوقطع من (الـ DNA البكتيري أوالفيروسي) يمكن أن يندمج مع الكروموسوم وينتقل من الأم إلى

الجنين. ونحن نرى ذلك متجسداً في الأبقار المحقونة بجين هرمون النموحيث سبب هذا الجين زيادة في تشوهات الأجنة وقصر في دورة الحياة.

كذلك نواتج أيض بعض النباتات المحورة وراثيًا يكون مثل الإستروجين ويسبب تشوهات بالأجنة إذا تناولته الأم الحامل.

وعما إذا كانت الأغذية المحورة وراثيًا تسبب السرطان فإن هناك دوريات علمية كثيرة نشرت أن النقل الأفقي للجين من الميكروبات إلى الحيوانات يسبب مشاكل خطيرة جدًا أبرزها إحداث السرطان وأمراض المناعة.

فقد ذكر الدكتور صامويل إيستين من جامعة شيكاغوأن أكل لحوم وشرب ألبان الأبقار المحقونة بهرمون النموالمحور وراثيًا ينتج عنه زيادة شبيه عامل الأنسولين-1 مما يدل على إمكانية حدوث سرطان الثدي والبروستاتا والقولون، وأكدت ذلك منظمة الغذاء والدواء في دراسة أجرتها على الجرذان نتج عنها تلف الأعضاء الداخلية للجرذان التي تناولت هرمون النموالمحوَّر وراثيًا، وكذلك وجدَ أن الطحال به كتل خلوية وأورام وهي أحد علامات حدوث لوكيميا الدم.

## والسؤال الذي يطرح نفسه: ماذا لوتناول أطفالنا ألبان ولحوم هذه الكائنات المحورة وراثيًا؟

أفادت الدراسات أن هرمون النموالمحور وراثيًا في الألبان ومنتجات اللحوم والدواجن يعلب دورًا كبيرًا في إحداث اللوكيميا، ينتج عن أيض المنتجات المحورة وراثيًا كثير من النواتج السامة والمسببة للسرطان، وقد نشرت الحكومة الكندية عن باحثين كنديين أطعموا الجرذان بجرعات من هرمون النموالمحور وراثيًا أن الجرذان ظهر بها حويصلات في الغدة الدرقية والبروستاتا كعلامات مبكرة لحدوث السرطان.

وثمة مثال آخر شهير يوضح أن بعض التأثيرات الضارة لا تظهر أحياناً إلا بعد عشرات السنين: حدثت هذه الواقعة في مستشفي Massachusetts العام بالولايات المتحدة بين عامى 1966-1969م، سبع فتيات تتراوح أعمارهن بين 15-22 عاماً مصابات بأورام مهبلية خبيثة Adenocarcinoma. وكانت هذه أول مرة يحدث فيها هذا الورم في نساء أقل من 30 عاماً، مع أنه يحدث فقط فوق سن الخمسين. تم استقصاء أسباب ظهور هذه الحالات فتبين أن أمهات هؤلاء الفتيات كن يتعاطين هرمون الإستروجين المخلق صناعيا والمعروف بـ Diethylstilbesterol (DES)، وهن حوامل في الثلث الأول من الحمل بهدف المحافظة على الحمل ومنع حدوث الإجهاض، فقد كان يعتقد بأن هذا العقار ينشط

المشيمة ويساعدها على إفراز هرمونى الإستروجين والبروجيسترون. المهم أن الضرر لم يحدث للأمهات، ولم يحدث للأجنة الإناث وهن مازلن في بطون أمهاتهن، وإنما حدث فقط بعد أن وصلن إلى سن البلوغ أى بعد 15-20 عاما من تعاطى أمهاتهن الدواء. ولدينا الكثير من محاصيل الحبوب التي عند هضمها ينتج مركبات شبيهة بهذه الهرمونات وتتراكم في أجسادنا لسنوات طويلة.

## الضعف الجنسي واعتلال الخصوبة:

طالعتنا الصحف الأوروبية من السويد والنمسا صباح الأربعاء الثاني عشر من نوفمبر 2008م أن الباحثين في فيينا أطعموا الفئران بالذرة المحورة وراثيًا (بمعرفة شركة ماسانتو) فنتج عن ذلك اعتلال بالخصوبة ووزن الجسم وقد أجريت هذه الدراسة بجامعة الطب البيطري في فيينا. وهوما يتوافق مع ما نشره جيفري سميث في كتابه البذور القاتلة بشأن البذور المحورة وراثيًا وقدرتها على إحداث العقم والضعف الجنسي حيث ذكر أن ذكور الفئران حينما تم إطعامها بفول الصويا المحور وراثيًا سبب لها تشوهات في الحيوانات المنوية وكذلك في الخلايا المنوية.

وكذلك فإن الجرذان التي تغذت على فول الصويا تنتج أجيالاً تزداد فيها نسبة الوفيات وتقل أوزان المواليد مع عدم قدرتهم على التناسل. كذلك لوحظ بعد فحص الحمض النوويDNA من أجنة الفئران المتغذية على فول الصويا وجد أن هذا الحمض معطل الوظائف.

كذلك نشرت كثير من الدوريات الأمريكية عن مربّي الماشية والخنازير والأغنام عدم قدرة هذه الحيوانات على التناسل بسبب إطعامهم بالنباتات المحورة وراثيًا. وأخيرًا نشر العلماء الهنود عن العقم والإجهاض والولادة المبكرة وأمور صحية خطيرة إلى حد الموت في قطعان الجاموس والأبقار التي تتغذى على منتجات بذور القطن.

علاوة على ذلك، نشرت الصحافة الروسيّة في عام 2012م دراسة تضمَّنت نتائج مفزعة، بيَّنت أنّ الكائنات المحورة جينيًّا ستصيب البشريّة بالعُقم في ظرف ثلاثة أجيال فقط.

إن النظام العلمي للتقنيات الحيوية عمومًا وهندسة الزراعة خاصّة تسيطر عليه الشركات الاحتكارية الكبرى، وتمنع وصول التقنيات الحديثة للدول الأخرى، فتقوم بذلك باحتكار المعرفة فضلا عن احتكار البذور، وهناك تطبيقات تبين زيف الكثير من ادعاءاتها، خاصة عندما تنكشف التقارير الكاذبة والمزيفة التي تروج لها تلك الشركات عن نتائجها الباهرة في الحقول الزراعية، وبما توفره لها وسائل

الإعلام التي تسير في ركبها، وتزوير بعض الشركات الأمريكية العملاقة في هندسة البذور لبيانات قطن الهند المعدل جينيًا هومثال آخر على ترويج تكنولوجيا ذات مخاطر، ولم تخضع للاختبار، من خلال ادعاءات علمية مضللة، فبينما نقص إنتاج القطن المعدل جينيًا بنسبة 80%، وبلغت خسارة الفلاح حوالي 6000 روبية للفدان، كما ادعى مقال نُشر في مجلة "العلوم" قيل فيه: إن إنتاج القطن المعدل جينيًّا زاد بنسبة 80% على خلاف الحقيقة. كما أخفت حقيقة أن الحشرات والأمراض غير المستهدفة زادت بنسبة 250-300%، وأن تكلفة البذور زادت بنسبة 300%، وأن كمية القطن وجودته كانت أقل، ولهذه الأسباب ومنذ عام2003 م لم تصرح الحكومة الهندية للشركات الأمريكية بالعمل داخل البلاد (عريف، 2010).

يؤكد سمير طايل أستاذ الهندسة الزراعية بجامعة الأزهر، أن التكنولوجيا الحيوية وحدها، لا يمكن أن تحل مُشكلة الجوع في العالم النامي، لكنه أشار إلى المزايا الكبرى التي تمنحها التكنولوجيا الحيوية واسعة التطبيقات في مجال الزراعة وإدارة الثروة الحيوانية، وتخزين المنتجات الزراعية، والحفاظ على المحاصيل الزراعية، ويوضح طايل أن التكنولوجيا الحيوية تقدم بديلًا واعدًا جدًا للأطعمة الاصطناعية، وتحسن تقنيات تربية النباتات التقليدية، ووضع حد للجوع العالمي. ويشير طايل إلى سيطرة كبريات الشركات على المحاصيل المعدلة وراثيًا، ما قد يهدد في نهاية المطاف سبل عيش غالبية صغار المزارعين في القارة الأفريقية وأمريكا اللاتينية وآسيا، وخاصة أولئك الذين يعتمدون بشكل كبير على البذور الطبيعية. وتشير أحدث التقارير الصادرة عن مُنظمة الأغذية والزراعة إلى وجود نحو 854 مليون شخص يعُانون من نقص التغذية في جميع أنحاء العالم، بنسبة 12.6 بالمئة من عدد سكان العالم البالغ حوالي 6.6 مليار شخص (جريدة العرب، العدد 9784، ديسمبر 2014).

لذا يجب على عالمنا العربي وضع سياسة استراتيجية وتقنين لكيفية التعامل مع الأغذية والمنتجات المعدلة وراثيًا، ومعايير السلامة لهذه المنتجات كغيرها من المنتجات الزراعية الغذائية، ومدى السماح لها بدخول الأسواق، والاستعانة بتعليمات وإرشادات منظمة الصحة العالمية، ومنظمة الزراعة والأغذية الدولية، ومنظمة التجارة الدولية وغيرها، كما يجب أيضًا تصميم اختبارات علمية صحية تقنية لإجرائها على عينات من الأغذية المعدَّلة وغير المعدَّلة وضرورة إيجاد وتحديد مختبرات معتمدة لإجراء تلك الاختبارات.