

زراعة المحاصيل المحورة وراثيا بالسودان : تجربة القطن
زراعة المحاصيل المحورة وراثيا : المنافع و المخاطر وتجربة القطن المحور بالسودان

أ. د. / معروف ابراهيم محمد
بروفسير وراثة و تربية النبات

ورقة مقدمة الى مجلس الفقه الاسلامى
دائرة العلوم الطبيعية و تطبيقاتها
الخرطوم / نوفمبر ٢٠١٢

الخلاصة

شهد النصف الثانى من القرن العشرين بزوغ فجر التقنيات الحيوية التى عول عليها لأحداث اختراقات فى مجالى الزراعة و الطب . ومن بين هذه التقنيات انفردت تقنية هندسة التحور الوراثى بأحداث جدل و لقط شديدى ما بين قادح و مادح و منذر و مبشر . و لم يكن السودان استثناء من هذا المشهد بعد أن أعلنت الحكومة فى بداية العام الجارى ٢٠١٢ تبنيها زراعة القطن (بى تي) المحور وراثيا قبل اكتمال الأطر القانونية اللازمة لتنظيم التعامل مع مثل هذه المحاصيل . عليه حاولت هذه الورقة تلمس المنافع (المرجوة) و المخاطر (المحتملة) للكائنات المحورة وراثيا ومنتجاتها و التأثيرات المترتبة على صحة الإنسان و الحيوان و البيئة و الأثر الاقتصادى و الاجتماعى ، مركزة على محصول القطن فى تجربتي الهند و السودان .

استعرضت الورقة مجالات المنافع التى تم على أساسها ترويج و تسويق المحاصيل المحورة وراثيا الموجودة على نطاق تجارى و كذلك المنافع المتعلقة بصناعة العقاقير و التقنيات المعملية الأخرى

و فى مجال المخاطر ركزت الورقة على تأثير زراعة القطن المحور وراثياً (Bt Cotton) على الأنعام و التربة الزراعية بالهند و كذلك الباذنجان المحور وراثياً (Bt Brinjal) و أثره على صحة الانسان . و استعرضت الورقة نتائج الدراسات المعن عنها قبل شهرين للعالم الفرنسى سيرالينى Séralini حول المخاطر الصحية للذرة الشامية و العالم الاسترالى هاينمان Heinemann حول الاسكات الجينى فى القمح المحور وراثيا وأثره المتوقع على صحة الإنسان . و فى مجال الأثر البيئى تلمست الورقة باختصار التأثيرات السالبة على الكائنات غير المستهدفة التى لا تسبب ضررا و الحشرات المفيدة و تهديد النظم البيئية للتربة.

و فى مجال التأثيرات الاقتصادية و الاجتماعية و انعكاس ذلك على السياسة و القانون ركزت الورقة على حالات الأعسار التى أدت الى ظاهرة الانتحار و سط مزارعى القطن المحور وراثيا بالهند كما استعرضت بعض توصيات تقرير لجنة الزراعة للبرلمان الهندي الصادر فى أغسطس ٢٠١٢ و توصيات اللجنة الفنية للمحكمة العليا فى الهند الصادرة فى ١٧ أكتوبر ٢٠١٢ القاضيتان بوقف اجراء التجارب الحقلية للمحاصيل المحورة وراثيا .

و عن تجربة السودان ركزت الورقة على الوضع القانونى لهذه التجربة و التباسات نشأتها كما استعرضت باختصار الاستراتيجية البحثية لاستقدام أصناف القطن المحور للسودان و الدراسة التى بموجبها أجيئت أصناف القطن المحور فى السودان

و فى الختام طرحت الورقة السؤال التالى و حاولت الاجابة عليه : هل الأنسان بحاجة الى كائنات جديدة ؟

و خلصت الورقة الى ما يلى:

من الصعب الحديث عن منافع صريحة خالية من المخاطر لتقنيات هندسة التحوير الوراثى باستثناء صناعة العقاقير و بعض التقنيات المعملية (البصمة الوراثية وغيرها) و أنه مع مرور الوقت بدأت كفة المخاطر ترجح على كفة المنافع . ليس فقط بسبب اضافات جديدة لكفة المخاطر بل أيضا بسبب سحب منافع من الكفة الأخرى كانت قبل سنوات تست قل للترويج التجارى . و استشهدت بالقطن المحور وراثيا الذى بدأ يفقد مزاياه بخفض فاتورة المبيدات (لظهور آفات جديدة و مقاومة ديدان اللوز لسم القطن) كما بدأت تتكشف سوءته من آثار سالبة على الحيوان و التربة .

ان نتائج الدراسات الحديثة (Séralini et al., 2012; Heinemann, 2012) تعتبر جد خطيرة و يجب اخذها فى الاعتبار بقوة لأنها تعطى مؤشرا قويا لوجود آثار و خيمة على الصحة ناتجة من تقنية التحوير الوراثى لا يمكن غض الطرف عنها مثل أمراض سرطان الثدي و تلف الكلى وتليف الكبد الخ . و ليس من سبيل لنفيها الا عن طريق اجراء دراسات مماثلة تستمر لسنوات تؤكد نتائجها خلاف ما توصل اليه هؤلاء العلماء . كما أن عقابيل استعمال تقنية الاسكات الجينى فى المحاصيل الغذائية لا يمكن التكهن بها أو التحكم فيها و هى أشبه بقتلة عنقودية داخل جسم الكائن و أجياله القادمة

التجربة الهندية فى زراعة القطن المحور وراثيا يجب دراستها و أخذ العبرة منها . لقد استمرت هذه التجربة لمدة عشرة سنوات و فشلت وهى الآن قيد اعادة النظر بتوصية من اللجنة البرلمانية المختصة . فبعد ارتفاع طفيف فى السنين الأولى انخفضت الانتاجية و أرتفعت فاتورة المدخلات و على رأسها المبيدات التى قيل للمزارع أن القطن المحور سيعفيك منها (كما

يقال اليوم للمزارع السوداني (و أدى الأعسار و الأحباط الى انتحار عدد كبير من مزارعي القطن المحور هذا فضلا عن مرض و موت الحيوانات المتغذية على القطن المحور و الآثار السالبة التي تركها على التربة

زراعة القطن المحور وراثيا في السودان كانت خارج مظلة القانون و اتسمت بالتعجل الغير مبرر والغموض و عدم الشفافية . ولم تقم الدولة بالقيام بواجبها حيال مواطنيها بأجراء الدراسات الملزمة قانونا و المتعلقة بالمخاطر على البيئة و صحة الانسان و الحيوان و الآثار السالبة على الوضع الأجماعي و الاقتصادى و قبل ذلك دراسة ما اذا كانت البلاد بحاجة الى تبنى زراعة القطن المحور وراثيا أم لا . كما أن الدولة لم تف بالمواثيق و العهود الدولية فى هذا الصدد و صممت عن تجاوزات قانونية خطيرة متعلقة بدخول محاصيل محورة وراثيا بصورة غيرشرعية وزراعتها سرا بمنظومة جبال النوبة . كما لوحظ التسرع المخل فى اعداد الورقة المقدمة من قبل هيئة البحوث الزراعية لأجازة أصناف القطن المحور بالسودان.

١. مقدمة

ظل علم تربية النبات و الحيوان لعقود خلت يلبي احتياجات الانسان من الغذاء و الكساء بصورة كافية مستفيدا من التقدم الذى طرأ على علم الوراثة بعد اعادة اكتشاف قوانين مندل فى بداية القرن العشرين . و مع نمو و تقدم علم الوراثة شهد هذا العلم ثورة كبيرة بعد اكتشاف ظاهرة قوة الهجين فى العقد الثالث من القرن العشرين فكان أن تم تطوير الهجن التى أحدثت طفرة كبيرة فى مجال الزراعة فى العالم و ما زالت . كما ساهم هذا العلم - مستفيدا من التطور الذى حدث فى علوم اخرى - فى تطوير أصناف ساهمت فى انجاح الثورة الخضراء فى الستين و السبعين من القرن الماضى و التى ساعدت فى أبعاد شبح الجوع عن أقطار مثل الهند و الفلبين و بعض دول أمريكا اللاتينية.

و حدث تقدم نوعى فى علم الوراثة بلغ ذروته فى بداية الخمسين من القرن الماضى عندما اكتشف العالمان واتسون و كريك طبيعة تكوين المادة الوراثية و حل عقدة الشفرة الوراثية (Watson and Crick, 1953) و أفضى هذا الاكتشاف الخطير فى خلال عقدين من الزمان الى تطورات مذهلة تمت بوتيرة متسارعة أدت الى ظهور تقنيات غير تقليدية مكنت الباحث من التعامل المباشر مع الجين داخل الخلية بعد أن كان يتعامل معه (افتراضيا) من خلال تأثيره المظهرى على الكائن. و شكلت هذه التقنيات فى مجموعها ما يعرف اليوم بالتقنية الحيوية الحديثة **Modern Biotechnology** و هى تعتبر جماع التطور التقنى و العلمى فى مجالات متعددة و ليست الوراثة فحسب و تصنف بأنها تقنية و ليست علما . و عقد عليها الأمل فى احداث اختراقات رئيسة فى مجال الطب والزراعة و البيئة . غير أن تقنية بعينها من

هذه التقنيات سببت جدلا و اسعا بين العلماء امتد أثره الى ا لمؤسسات المجتمعية و السياسة و هى تقنية الهندسة الوراثية **Genetic engineering** (Cohen et al, 1973) و التى مكنت الباحث ليس فقط من التعامل المباشر مع الجين داخل الخلية ، بل أيضا النقل المباشر لهذا الجين من كائن الى آخر متخطيا بذلك الحواجز الطبيعية للتزاوج و الت كاشر بين الكائنات فوق مرتبة العائلة . وبينما يمكن اعتبار التقنيات الحيوية الحديثة الأخرى امتدادا طبيعيا للتقنيات التقليدية التى استفاد منها علم تربية النبات الا أننى أعتقد أن تقنية الهندسة الوراثية تحديدا تعتبر خارجة عن ذلك الأطار لأن مبدأ علم تربية النبات مبنى على التعامل مع كائنات موجودة أصلا فى الطبيعة بينما تقنية الهندسة الوراثية تقود الى كائنات جديدة لا نمك لها سجلا معرفيا عن كيفية سلوكها فى البيئة ناهيك عن تبعات ذلك السلوك .

و تميزت تقنية الهندسة الوراثية (المحاصيل المحورة وراثيا) عن مثيلاتها من التقنيات الحيوية الحديثة بأحتكارها من قبل شركات تعد على أصابع اليد مثل شركة مونسانتو **Monsanto** الأمريكية وشركة سينجنتا **Syngenta** ، وشركة باسف **BASF** و شركات أخرى . غير أن القطاع العام أيضا له استثمارات فى هذا المجال خاصة فى دول مثل الصين و ماليزيا و البرازيل . و تنتشر تطبيقات الهندسة الوراثية فى أمريكا الشمالية والصين و الأرجنتين لمحاصيل الصويا و الذرة الشامية و القطن و الكانولا . و بالرغم من أن الهندسة الوراثية شملت مجالات متعددة الا انها تتركز بصفة أساسية فى مقاومة المبيدات و الآفات.

و كما ذكرنا أن جدلا كبيرا قد نشأ حول هذه التجربة حيث يعتبرها البعض تقنية غير متوازنة (Benbrook, 2004; Rosset, 2005) بينما يعتبرها البعض الأخر ذات فائدة للمزارعين (Ismael, 2001; Traxler et al., 2001). اما اثر الهندسة الوراثية على تقليل استعمال المبيدات بالنسبة للمحاصيل المحورة لمقاومة الآفات فهى أيضاً مثيرة للجدل ، فبينما تؤكد بعض الدراسات انها أحدثت انخفاضا فى استعمال المبيدات (Huang et al., 2003) يرى البعض أنها تسببت فى زيادة مؤكدة لاستعمال مبيدات الحشائش (USDA, 2004; Benbrook, 2000) . و هناك أدلة جديدة من الصين تفيد أن المزارعين قد زاد معدل استعمالهم للمبيدات فى محصول القطن (بى تى) الذى تم تحويله وراثيا خصيصا لمكافحة ديدات اللوز (Pemsil et al., 2005) و هذا يوضح الفجوة بين كيفية استعمال التقنية فى صياغ واقع اجتماعى معين وبين التقنية كما أتت من المصنع . و فى الأرجنتين تنتشر زراعة الصويا المحورة وراثيا لمقاومة مبيدات الحشائش ويرى البعض أن الاعتماد على تقنية و احدة فى الأرجنتين قد تسبب فى مخاطر بيئية و اجتماعية (Benbrook 2004,)

(Pengue 2005) و بنفس القدر هناك مخاطر اجتماعية و اقتصادية و سياسية و ثقافية تم الكشف عنها فى آسيا و أفريقيا و أمريكا اللاتينية عندما تم تقييم أثر الكائنات المحورة وراثيا على الحد من الفقر و المساواة والسيادة الغذائية (de Grassi, 2003; FOE,) (2005, 2006).

تأريخيا ، أكد تحليل المخاطر للكائنات المحورة وراثيا احتمالية وجود آثار بيئية سالبة من الاطلاق المتعمد أو غير المتعمد لجينات محورة وراثيا فى البيئة عن طريق النقل الجينى عبر حبوب اللقاح لأقارب المحاصيل المحورة وراثيا من الأعشاب الضارة (Haygood et al,) (2003). ولكن فى أمريكا تفيد الدراسات (Conner et al., 2003) أن مثل هذه الآثار السالبة تكاد تكون معدومة بالنسبة لمعظم المحاصيل المزروعة تحت الأشراف الرقابى مثل الذرة الشامية. و لكن فى حالات أخرى مثل الكانولا فى كندا فان مستويات منخفضة من الحمض النووي المحور DNA وجدت طريقها الى امدادات التقاوى (Friesen et al.,) (2003; Mellon and Rissler, 2004)

لقد واجهت تقنيات المحاصيل المحورة وراثيا تحديات كثيرة نابعة من جدل تقنى ، سياسى، بيئى، أو له صلة بالسلامة الحيوية وحقوق الملكية و التجارة، ولا يبدو أن واحدة من هذه التحديات سوف تختفى فى التاريخ القريب . يقول المدافعون عن هذه التقنيات أنها زادت الانتاجية بصورة كبيرة من خلال : تخفيض استعمال المبيدات، الزراعة بدون حرث، التآقلم المحصولى الواسع و التغذية المحسنة (Christou and Twyman, 2004). أما المنتقدون يشيرون الى المخاطر البيئية و زيادة الفوارق الاجتماعية و التقنية و الاقتصادية كمسالب رئيسة (Pengue, 2005). أما المحاذير تتضمن تتدفق الجينات الى مزارع المحصول ، نقص التنوع المحصولى، زيادة فى استعمال المبيدات الحشائشية ، زيادة المقاومة لمبيدات الحشائش (زيادة الأعشاب الضارة)، فقدان سيادة المزارع على البذرة، محاذير أخلاقية عن مصادر الجينات المحورة، صعوبة الوصول لحقوق الملكية الفكرية المحتكرة بواسطة القطاع الخاص. و بمأن التقنيات الوراثية الجديدة ليست هي العقبة الوحيدة بين المزارع الفقير وسبل العيش الآمن فان تقنية الكائنات المحورة وراثيا يجب أن ينظر اليها كعنصر واحد ضمن استراتيجية أوسع تضم تربية النباتات التقليدية وأشكال أخرى من البحوث الزراعية لتقديم سلسلة من الدراسات الهيكلية، التنظيمية، والاقتصادية ذات الصلة بالسياق الاقتصادى والسياسى والعلمى للمحاصيل المحورة وراثياً فى منطقه التبني (IAASTD,) (2009).

و عموما لوحظ من خلال استعراضنا لأدبيات الكائنات المحورة وراثيا أن الجهات المؤيدة لها كانت أكثر ظهورا فى السنين المبكرة من عمر التجربة (حتى ٢٠٠٣) بينما الجهات الناقدة جاءت فى المراحل المتأخرة (٢٠٠٦-٢٠١٢) مما يدل بجلاء أن عنصر الزمن ليس فى صالح هذه التقنية . و هذا ما تؤكده الحملة الدائرة هذه الأيام فى أمريكا (تحت شعار : المستهلك له الحق ان يعرف) لأصدار قانون يلزم بوضع ديباجة توضح ان المنتج محور وراثيا . فقد يكون هذا نتيجة لما تكشف فى الآونة الأخيرة عن مخاطر صحية محتملة للمنتجات المحورة وراثيا . ويعيد هذا الى الذهن بدايات انهيار مملكة التبغ عندما تم إلزام الشركات المصنعة بوضع عبارة "التدخين ضار بالصحة"

و فى بداية العام الجارى ٢٠١٢ أعلن السودان تبنيه زراعة القطن (بى تي) المحور وراثيا و ذلك قبل اكتمال الأطر القانونية اللازمة لتنظيم التعامل مع مثل هذه المحاصيل . هذا بالرغم من أن السودان كان موقعا على الاتفاقيات و المعاهدات الدولية التى تلزمه بذلك . و أثار هذا جدلا واسعا بين المختصين و صانعى القرار و تنظيمات المزارعين و ارتفعت أصوات منادية بمقاطعة التعامل مع الكائنات المعدلة وراثيا و أخرى بالتعامل معها ولكن وفقا للقانون بينما لم تعر الدولة أذنا لهؤلاء او أولئك ومضى وزير الزراعة منفذا لخطته بزراعة القطن المحور فى عدد من المشاريع المروية ومناطق الزراعة المطرية و ذلك بعد ستة أشهر فقط من إعلانه ذلك فى وسائل الإعلام . وزاد الأمر سوءاً ما تم اكتشافه من مساحات كبيرة زرعت سرا بصورة غير قانونية بالقطن المحور فى جبال النوبة . عليه تهدف هذه الورقة الى تلمس المنافع (المرجوة) و المخاطر (المحتملة) للكائنات المحورة وراثيا ومنتجاتها و التأثيرات المترتبة على صحة الإنسان و الحيوان و البيئة و الأثر الاقتصادى و الاجتماعى . و تغطى الورقة المحاصيل المحورة الموجودة على نطاق تجارى بما فيها القطن بالتركيز على الهند و السودان ٢. المنافع المرجوة من الكائنات المحورة وراثيا

ان الحديث عن منافع مرجوة من المحاصيل المحورة وراثيا يعد أمرا صعبا للغاية فى ظل المخاطر المحتملة المرتبطة بها والتي يعترف بها الجميع بما فى ذلك أصحاب الصناعة أنفسهم، و ان كان هؤلاء يراهنون على امكانية فصل المخاطر عن المنافع عن طريق تدابير احترازية. و لكن بعد مرور حوالى عقدين من الزمان على اطلاق هذه التقنية تجاريا يجب الاعتراف بأن الآمال التى انعقدت عليها فى بداية الأمر لأحداث طفرة العصر فى ازدهار الزراعة قد تواضعت الى حد كبير . فبعد مرور عقد من الزمان كشفت مخاطر حقيقية لبعض ما كان يصنف سابقاً فى خانة المنافع مما يشير الى أن عامل الزمن مهم و حاسم فى اصدار حكم على تلك الكائنات و هذا ما سنناقشه باستفاضة فى اجزاء اخرى من هذه الورقة .

وحسب تقرير التقييم العالمى للمعرفة الزراعية و العلوم و التقنية من أجل التنمية (IAASTD, 2009) فان سلامة الغذاء تعتبر أحد المواضيع الرئيسية فى الجدل الدائر حول الكائنات المعدلة وراثيا حيث يتوقع ان يتسبب استهلاكها مخاطر محتملة متعلقة بتغير نوعية الغذاء و السمية و مقاومة المضادات الحيوية و الحساسية ... الخ. و فى ظل عدم نجاعة الطرق المتبعة حاليا لأجازة هذه الأصناف - لأن الشركات المالكة للتقنية هى التى تقوم بتقديم البيانات اللازمة لتقييمها - فان التقييم المستقل يكون صعبا ان لم يكن غير ممكن . وهذا يؤكد ما ذكرناه أن عامل الزمن هو الكفيل بتمحيص هذه الكائنات بعد اطلاقها تجاريا . على أية حال فان المحاصيل المحورة وراثيا الموج ودة على نطاق تجارى تم الترويج لها وتسويقها على أساس المنافع الآتية:

- مقاومة مبيدات الحشائش: (الذرة الشامية، فول الصويا، الأرز، بنجر السكر)
- مقاومة الآفات الحشرية : (الذرة الشامية، القطن، الأرز، الطماطم، البطاطس)
- مقاومة الفيروسات : (الباباي ، القرع، البطاطس)
- الأنضاج البطيء و الليونة : (الطماطم و البطيخ)
- تحسين نوعية الزيت : (الكانولا و فول الصويا)
- العقم الذكري : (الكانولا و الذرة الشامية)

و من الملاحظ أن المنفعة الغالبة لهذه المحاصيل تتمثل فى مقاومة الآفات . و مقاومة الآفات لا تساهم فى رفع الانتاجية و لكنها تعمل على صيانة الانتاج من التلف و الضياع بسبب الاصابة بالآفات و تزداد أهميتها أو تنخفض حسب درجة الأصابة . ولكن المحاصيل المحورة وراثيا تمثل مجالا واحدا وليس كل مجالات التقنية الحيوية الحديثة و لربما قد اص اب بعض المجالات الأخرى بعض المنافع الخالية من المحاذير . و لكى نتمكن من مواصلة الحديث فى هذا الأمر علينا أولا إعطاء بعض التعريفات حتى لا يلتبس علينا الوضع :

التقنية الحيوية

- حسب تعريف ال IAASTD, 2009 فان التقنية الحيوية تشمل : " أي تطبيق تقنى يستعمل النظم البيولوجية و الكائنات الحية أو مشتقاتها لصنع أو تعديل منتجات أو عمليات لأستعمالات محددة" وهذا تعريف شامل يضم:

○ تربية النباتات بالطرق التقليدية: **Conventional plant breeding**

و هى الطرق التى لا تأخذ فى الاعتبار التعامل المباشرعلى مستوى الجين داخل الخلية و لا تتعدى الحواجز الطبيعية للتكاثر بين الاجناس . و تضم تقنيات تربية النبات و زراعة الانسجة و التربية الفلاحية

o تربية النباتات بالطرق غير التقليدية **Non conventional plant breeding** و هي عدد من الطرق تشترك جميعها في أنها تتعامل مباشرة مع الجين داخل الخلية ولكنها تختلف في تخطي او عدم تخطي الحواجز الطبيعية للتكاثر بين الأجناس . و من بين طرق التربية غير التقليدية التي لا تتخطى الحواجز الطبيعية للتكاثر طريقة الانتخاب بمساعدة الواسمات **Marker assisted selection**. أما تلك التي تتخطى الحواجز الطبيعية تندرج تحت ما يسمى بتقنيات الهندسة الوراثية **Genetic engineering** و التي تقع تحتها الكائنات المحورة وراثيا (موضوع الورقة). هذه التقنية اكتسبت زخمها من أدوات و وسائل تقنية معقدة تحتكرها شركات تعد على أصابع اليد مكنتها و لأول مرة في تاريخ الانسان من نقل الجينات بين مختلف الكائنات.

تم تعريف هذه التقنية في بروتوكول قرطاجنة المتعلق بالسلامة الاحيائية (٢٠٠٠) بأنها: " تقنيات داخل أنابيب الإختبار للحمض النووي ريبوز منقوص الأوكسجين **DNA** المؤلف والحقن المباشر للحمض النووي في الخلايا أو العضيات . أو دمج الخلايا إلى أن تصب ح خارج فئتها التصنيفية، وتتغلب على حواجز التكاثر الفسيولوجي الطبيعية أو إعادة الأنتلاف، ولا تعتبر تقنيات مستخدمة في التربية والإنتخاب التقليديين . " و من المهم هنا أن نشير الى الآتى:

□ يمكن باستعمال تقنية الانتخاب بمساعدة الواسمات **Marker assisted selection** الوصول لمعظم الحلول التي تتيحها تقنيات الهندسة الوراثية بدون التعرض لمخاطر التحور الوراثي

□ ان تربية النبات بالطرق التقليدية لا يعنى أنها منقرضة بل مازالت هي الطريقة التي عن طريقها يتم تطوير غالبية الأصناف خاصة في الدول النامية التي مازالت تتم مع باختلافات وراثية طبيعية ضخمة لم يتم استقلالها بعد . و لقد ساهمت في الفترة من ١٩٥٠-١٩٨٠ في تطوير اصناف من القمح أدت الى زيادة الانتاجية بنسبة ٣٣% حتى بدون اضافة اسمدة (IAASTD, 2009) .

ان تقانات الهندسة الجينية الخاصة بتطوير المحاصيل المحورة وراثيا لها منافع تنطوي على مخاطر محتملة مرتبطة بها . و مع هذا- كما ذكرنا- فان بعض معطيات التقنية الجينية تعتبر اضافة ايجابية للتجربة الانسانية و خالية من المخاطر أو على الأقل يمكن احتواء مخاطرها مثل:

صناعة العقاقير و تنقية البيئة

باستعمال تقنية الهندسة الوراثية من الممكن تـ سـخـير بعض الكائنات كالبكتيريا و الخميرة و خلايا الحشرات أو الثدييات لتصنيع بروتين (انزيم) مرغوب عن طريق نقل الجين الحامل لشفرة ذلك البروتين كما يمكن تخليق كميات كبيرة بزرع الكائن الذى تم تسخيرها فى جهاز مفاعل حيوي باستعمال تقنيات التخمير الصناعي و تنقية البروتين. و لقد استعملت هذه التقنيات فى المجالات الآتية:

□ صناعة العقاقير مثل الأنسولين، هرمونات النمو البشري، الأمصال و المكملات الغذائية

□ صناعة انزيم كيموسين اللازم لصناعة الجبن

□ تنقية البيئة بتسخير بكتيريا تقضى على النفايات السامة و بقع الزيت فى المحيطات

البصمة الوراثية (DNA fingerprinting)

تعد البصمة الوراثية من أهم الاضافات فى مجال الطب الشرعى حيث يمكن عبرها التعرف على الشخص و نفى او اثبات قرابته بمجرد العثور اى من مخلفاته البشرية (شعر، دم ، لعاب الخ) مهما صغرت او حتى ما يلمسه من أشياء.

٣. المخاطر

٣.١ القطن المحور وراثياً (Bt Cotton) مرتبط بمرض وموت الأغنام و الماشية فى الهند بعد تواتر الانباء عن مرض و موت الحيوانات المتغذية على القطن المحور فى ولاية أندرا براديش و بعض الولايات الهندية قامت الدكتورة ساجارى ر . رامداس بأجراء دراسة مطولة لمعرفة أثر القطن المحور وراثياً (بى تى) على الماشية المتغذية عليه استمرت ٥-٦ سنوات (Ramdas, 2009). و قامت فى ديسمبر ٢٠٠٩ برفع نتائج بحوثها فى خطاب موجه لوزير البيئة و الغابات الهندى : جيرام راميش، المسئول عن الكائنات المحورة وراثياً . و لقد أعتمدت لجنة الزراعة فى البرلمان الهندى هذه الدراسة كأحد الوثائق المقدمة عن المخاطر المحتملة للقطن المحور وراثياً(Committee on Agriculture, 2012).

الدكتورة رامداس طبيبة بيطرية أكملت دراساتها العليا فى جامعة كاليفورنيا و عملت باحثة فى مجال الماشية وسبل العيش فى المجتمعات الريفية و تقلدت منصب الرئيس المناوب لمنظمة أنثرا ANTHRA و هى منظمة نشأت فى ١٩٩٢ بالهند تعنى بمساعدة صغار مربى الماشية و اجراء البحوث و تقديم النصح فى مجال صحة الحيوان . الدكتورة رامداس لها دراسات منشورة متميزة فى مجال الانتاج الحيوانى فى اطاره الكبير المتعلق بحق سيادة الناس على غذائهم . ادناه استعراض بعض من تلك النتائج بايجاز :

التعرض المتصل لفترة طويلة للقطن المحور (بى تى) تسبب فى أعراض تسمم و حساسية للضأن و الماعز و الماشية و الجاموس فى ولاية اندرا براديش بالهند و ولايات أخرى مثل

هاريانا ، كارناتاكا و مهراش ترا حيث بدأت الاعراض المرضية و حالات الوفاة تظهر على الحيوانات بعد تعرضها المتصل عبر السنوات لأوراق و لوز و بذرة أمباز القطن المحور (بى تى) و كان اول ظهور للمرض بعد سنتين من الاطلاق التجارى للقطن المحور (Ramdas, 2009)

فى الفترة ٢٠٠٥ - ٢٠٠٩ تم التحقق من الأ عراض المرضية و حالات الوفاة للضأن و الماعز التى أفاد بها الرعاة فى ولاية أندرا براديش . فى الثلاثة أعوام الأولى كانت الأعراض التى أفاد بها الرعاة متزامنة مع الأمراض المعدية الأخرى مثل طاعون المجترات الصغيرة واللسان الأزرق

فى ٢٠٠٨-٢٠٠٩ تم تطعيم كل القطيع ت حت الدراسة ضد كل الامراض المعدية المحتملة التى يمكن الوقاية منها بهدف حصر احتمالات الإصابة فقط فى الأعراض المرضية الناجمة عن رعي الحيوانات لمخلفات حصاد القطن المحور (بى تى) بحلول اليوم الثالث و الرابع من بدء استهلاك القطن المحور ظهر التباين المرضى بشكل عرضي فى الحيوانات فى شكل رشح وسعال وضيق تنفس، وبول دموي فى بعض الأحيان مع غياب الحمى . الوفيات حدثت فى بعض الحيوانات، وخاصة إذا لم تعالج، وليس كل الحيوانات (Ramdas, 2009).

فى ولاية هريانا هناك تلازم قوى بين تغذية الحيوانات اللبون على امباز أو بذرة القطن (بى تى) و ضعف انتاجية اللبن و خلل فى وظائف التكاثر مثل العقم و انقلاب الرحم (Ramdas, 2009). أعراض نقص الخصوبة هذه منسجمة مع دراسات فنران المعامل المتغذية على الذرة المحور (Velimerov, et al., 2008)

أوضح تشريح ما بعد الوفاة أن بقع الانسجة المريضة فى الكبد و الكلى و الامعاء الدقيقة كانت مماثلة لتلك التى سجلت فى ملف مونسانتو (Bt corn) Mon 863 لدراسة تغذية الفنران على الذرة المحور لمدة ٩٠ يوم و التى كشفت فى وقت لاحق بواسطة Pusztai المتحث باسم الحكومة الألمانية ثم أكدها سيرالينى و آخرون (Seralni et al, 2007) من بعد ذلك بدراسات احصائية كثيرة . هنالك دراسات أخرى لتغذية الفنران على الذرة المحور كشفت أيضا عن تسمم كبد - كلوى و أضرار للكبد و الكلى (Ramdas, 2009)

وكان تقريراً أولياً عن مسح للحيوانات التى ترعى مخلفات حصاد القطن قد أجرى بواسطة مركز الزراعة المستدامة (CSA) Centre for Sustainable Agriculture بحيدر أباد فى ٢٩ يناير ٢٠٠٧ قد أشار الى حدوث حالات مرض و موت المجترات الصغيرة (CSA,)

2007). أجري المسح بمقاطعة وارنجال Warangal فى القرى : DaulatnagarJidikal
& Gummadivally; Lingala Ghanapuram [mandal]; و اشار التقرير ان
الأعراض التى أفاد بها الرعاة لا تشبه أعراض الأمراض المألوفة فى وقت إجراء المسح ومن
بينها :

- أسهال اسود اللون كرية الرائحة ، بول دمي
- إفرازات دم من الانف ، سيلان اللعاب أحيانا
- انتفاخ جفني العين ، تورم الأذن و الوجه
- النفاخ ، الكحة ، التبلد.

و افاد التقرير أن الحيوانات الصغيرة عمر ١-٢ سنة و الحملان عمر ٤-٥ أشهر هى الأكثر
تأثرا بالمرض و ذلك بعد ٤-٥ أيام من رعي مخلفات حصاد القطن المحور (بى تى) حيث
بلغت الإصابة حوالي ٢٠% من القطيع مات منها حوالي الربع.

٣.٢ القطن المحور وراثياً (Bt Cotton) تسبب فى موت التربة الزراعية
أجرت مؤسسة نافدانيا Navdanya بحثا علميا لمعرفة أثر زراعة القطن المحور وراثيا (بى
تى) على البيئة الحيوية و الكيميائية للتربة الزراعية . نافدانيا هى منظمة عالمية تأسست فى
الهند بعد كارثة بوبال المشهورة فى الثمانين من القرن الماضى ك برنامج بحثى تابع لمؤسسة
أبحاث العلوم و التكنولوجيا و البيئة : Research Foundation for Science,
Technology and Ecology (RFSTE)

و هى مبادرة البحوث التشاركية التى أسستها الدكتورة ذائعة الصيت فاندانا شيفا Vandana
Shiva كمؤسسة تعنى بتوفير الدعم للعاملين فى مجال البيئة. أجرت نافدانيا مسحا لتحليل
التربة الزراعية حيويا و كيميائيا فى ٢٥ حقلا كانت تحت زراعة القطن المحور (بى تى) لمدة
٣ سنوات و تمت مقارنتها بحقول مجاورة لها لم يزرع فيها القطن المحور . شملت منطقة
البحث : Wardha ، Amravati ، Nagpur و المناطق المجاورة لها.
أوضحت النتائج أن زراعة القطن المحور (بى تى) على مدى ثلاثة سنوات أدت الى انخفاض
الأنزيمات المفيدة لحيوية التربة و التى تجعل العناصر الغذائية متاحة للنبات . فقد لوحظ
انخفاضا معنويا فى نشاط كل من حمض الفوسفاتيز acid phosphatase (26.6%) ،
نيتروجينيز nitrogenase (22.6%) و الديهايدروجينيز dehydrogenase (١٠.٣%)
كما لوحظ أنخفاض بسيط فى نشاط الاستريز esterase (٧.٦%) و الفوسفاتيز

القاعدي alkaline phosphatase (٠.٧%) و لكن الفرق لم يكن
معنوياً (Navdanya, 2009) .

كما أكتشفت النتائج أن زراعة القطن المحور (بي تي) أدت الى انخفاض في عشيرة
الاكتينومايسيت Actinomycetes بنسبة ١٧% علما بأن الاكتينومايسيت لها دور حيوي
في تحطيم السليلوز و تكوين الدبال المهم جدا لتحسين المحتوى العضوي للتربة و رفع
خصوبتها (Navdanya, 2009).

٣.٣ الذرة الشامية المحورة وراثيا تسبب سرطان الثدي و تلف الكبد و الكلى



Gilles-Eric Séralini

ج. ١. ايريك سيراليني

تعتبر الدراسة التي اجراها العالم الفرنسي ج . ايريك سيراليني و آخرون (Séralini, et al
2012) و التي أميط عنها اللثام قبل شهرين (سبتمبر ٢٠١٢) واحدة من أخطر الدراسات
التي من شأنها أن تقوض فكرة الكائنات المحورة وراثيا من أساسها
عنوان الدراسة :

**Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant
genetically modified maize:**

الأثر السمي طويل الأمد للمبيد العشبي Roundup و الذرة الشامية المحورة وراثيا لمقاومة
ال Roundup

مكان و فريق الدراسة

أجريت الدراسة في جامعة كان (معهد علوم الحياة) و جامعة فيرونا بفرنسا بواسطة فريق مكون من سبعة علماء بأشراف العالم سيراليني:

Gilles-Eric Séralini, Emilie Clair, Robin Mesnage, Steeve Gress, Nicolas Defarge, Manuela Malatesta, Didier Hennequin, Joël Spiroux de Vendômois

لعل من أهم الأعتبارات التي تميز هذه الدراسة عن غيرها هو الفترة الزمنية للبحث . كل الدراسات السابقة المتعلقة بتقصي الأثر السمي للذرة المحورة لمقاومة ال Roundup على الثدييات كانت تجرى لمدة أقصاها ٩٠ يوما. و لكن هذه الدراسة هي الأولى من نوعها التي استمرت لمدة عامين (حوالي ٧٠٠ يوم) تمثل فترة حياة الكائن (الفأر) و بالتالي فهي الدراسة الوحيدة حتى الآن التي تعطينا فكرة عن الأثر السمي طويل الأمد لهذا النوع من الكائنات . أجريت الدراسة باستخدام صنف الذرة الشامية **GMO NK603** المحور وراثيا لمقاومة المبيد العشبي **Roundup**. و هو صنف انتجته شركة مونسانتو الأمريكية **Monsanto** عملاق تقنية التحور الوراثي في العالم . و كانت الشركة قد أجرت بنفسها (كما جرت العادة) دراسة لتقييم الأثر السمي لهذا الصنف (**Hammond et al., 2004**) و خلصت الى أنه سليم و لا فرق بينه و بين الذرة الغير محورة. تجدر الإشارة الى انه لا توجد حاليا سلطة منظمة تطلب بصفة الزامية اجراء دراسة طويلة الأمد للثدييات المتغذية على الكائنات المحورة وراثيا . و لقد ظل هذا الأمر موضع جدل بين الجهات المختصة كما ورد أعلاه.

خلاصة الدراسة

أجريت دراسة لمدة عاميين لمعرفة التأثيرات الصحية للذرة الشامية المحورة وراثياً لمقاومة المبيد العشبي **Roundup** على الفئران و تحديد المعاملات الآتية:

- بدون اضافة المبيد (**GMO**) أي أثر الكائن المحور وراثياً لوحده
- مع اضافة المبيد (**GMO+R**) أي أثر الكائن المحور + المبيد
- أثر المبيد لوحده **0.1 ppb** في الماء (**R**). أي أثر المبيد لوحده

أوضحت النتائج الآتي :

في أناث الفئران أظهرت جميع المجموعات المعاملة حالات وفاة مبكرة بلغت اثنين الى ثلاثة أضعاف حالات المجموعات الغير م عاملة (الشاهد). و في الذكور ظهر هذ الفرق في ثلاثة

مجموعات أطعمت نباتات محورة وراثيا . هذه النتائج معتمدة على تأثيرات الهرمون و الجنس مع تشابه في الملفات المرضية

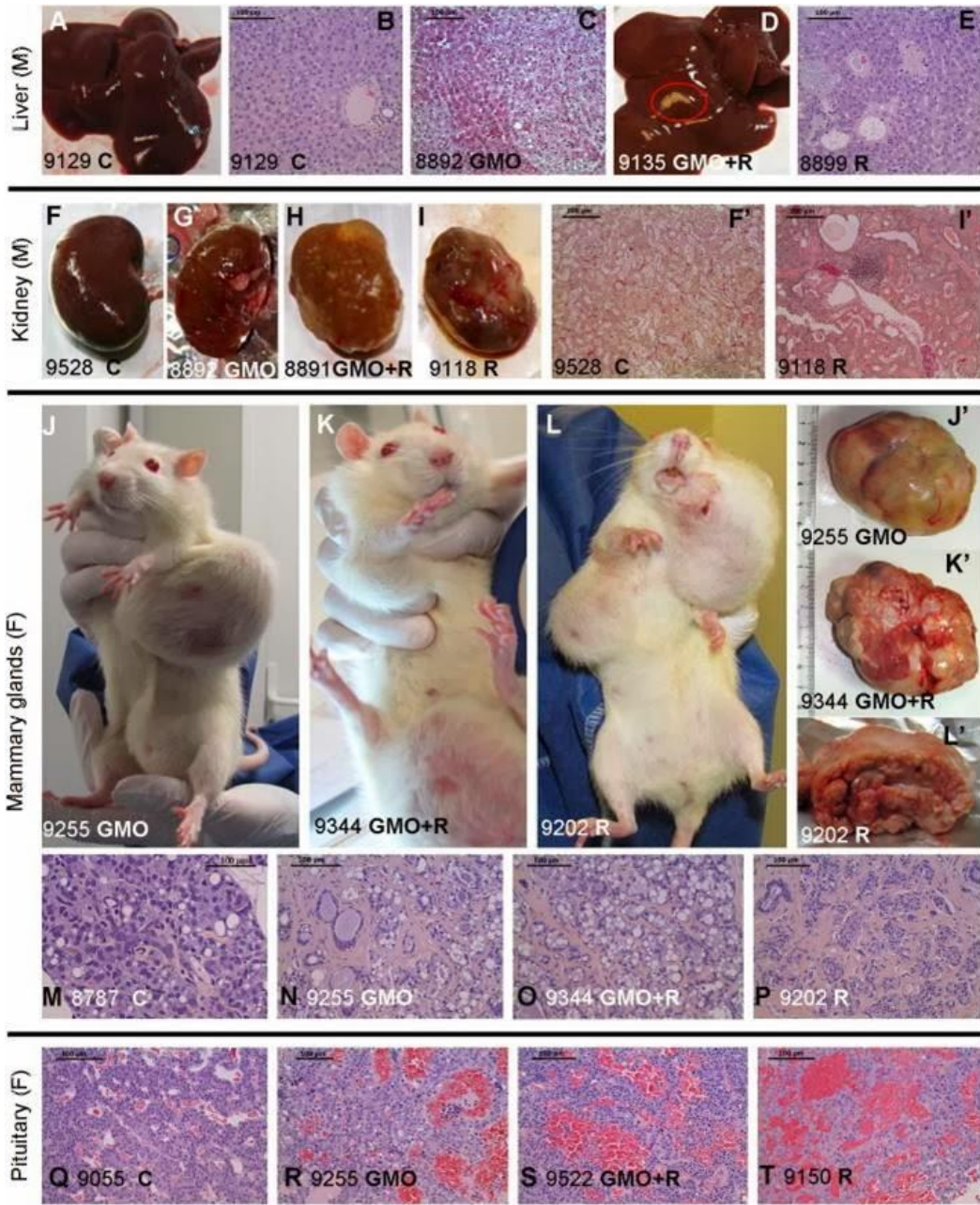
في الأناث المعاملة ظهرت أورام في غدد الثدي كبيرة الحجم (شكل ١ ← J, K, L) في الغالب أكثر عددا و مبكرة في الظهور مقارنة بالشاهد . الغدة النخامية كانت العضو الثانى الأكثر تأثرا بالأعطاب؛ حدث تغيير في التوازن الهرموني للجنس نتيجة لتأثير التحور الوراثي و المبيد.

في ذكور الفئران المعاملة حدث تضخم و تليف الكبد ٢.٥ الى ٥.٥ مرات أعلى من الشاهد . هذه الشواهد المرضية تم تأكيدها بواسطة المجهر البصرى و الألكترونى (شكل 1 ← A, B, C, D, E). المرض الكلوي nephropathy كان واضحا و حادا بنسبة ١.٣ الى ٢.٣ مرات أعلى من الشاهد (شكل 1 ← F, G, H, I). أظهرت الذكور أورام أكبر ٤ مرات حجما و أكثر تبكيرا في الظهور ب ٦٠٠ يوم مقارنة بالشاهد.

بيانات الكيمياء الحيوية أكدت بصورة معنوية جدا حدوث قصور كلوى مزمن و مبكر ب ٦٠٠ يوم مقارنة بالشاهد و ذلك في جميع المعاملات وفى كلا الجنسين . حوالي ٧٦ % من المعلمات (صفات الدراسة) التى تغيرت كانت ذات صلة بالكلى

تم تفسير هذه النتائج بوجود تأثيرات غير خطية ناجمة عن المبيد و أيضا عن التحور الوراثى أحدثت خللاً فى وظيفة الغدد الصماء . عموما فان الخلل الكيموحيوي و الفشل الفسيولوجي الذى تم توثيقه فى هذه الدراسة أكدا على التأثيرات الممرضة للكائنات المحورة وراثيا و للمبيد ال Rounup . عالية أوصت الدراسة ب أن يتم اختبار المحاصيل المأكولة المحورة وراثيا و المبيدات بعناية فائقة و لفترة طويلة الأمد حتى يتم التعرف على تأثيرها السمي المحتمل تبعات الدراسة

نتائج هذه الدراسة يتوقع أن يكون لها أثرا بالغا على مستقبل تقنية التحور الوراثى نظرا لوضوح وقوة نتائجها و استيفائها لمقومات العمل البحثى و لكونها أجريت بواسطة جهات محايدة و فى مؤسسة علمية لا يمكن تجاهلها و نشرت نتائجها فى مجلة علمية مرموقة، و بالرغم من أن هذه الدراسة قوبلت برفض عنيف من قبل الشركات المحتكرة لتقنية التحور الوراثى (وهذا أمر متوقع) الا ان ذلك لا يغير من الحقيقة بأن هذه الدراسة هى الأولى من نوعها لكونها طويلة الأمد ولا توجد دراسة مشابه لها لأختبار صحة نتائجها و الحل الوحيد هو اجراء عدد من الدراسات المشابه بواسطة جهات محايدة و الانتظار لمدة عامين لمعرفة النتائج.



شكل ١ : التركيب المظهري المرضى لفئران أطعمت غذاء محور وراثيا ، معاملة أو غير معاملة ب Roundup و كذلك تأثيرات ال Roundup لوحده. الصور غير المجهرية و المجهرية توضح كبد الذكور (A-E) والكلى الى اليسار (F-I) ، الغدد الأنثوية الشدية (J-P) و الغدد الصماء (Q-T). لاحظ الأورام السرطانية في J, K, L. في هذا الشكل : GMO+R توضح أثر التحور الوراثة ، Roundup لوحده ، C = الشاهد، غير معاملة (غير محور و غير معاملة بمبيد)

المصدر: Seralini, et al, 2012

٣.٤ القمح المحور وراثيا يسبب تضخم و تليف الكبد

بروفسير جاك أ. هاينمان Jack A. Heinemann هو مختص في الأحياء الجزيئية عمل استاذا في جامعة كانتربرى منذ ١٩٩٤ وقبل ذلك عمل في معهد الصحة القومي الأمريكي . نال درجة الدكتوراة عام ١٩٨٩ من جامعة أوريجون الأمريكية و باكلوريوس العلوم (شرف) في جامعة ويسكونسون الأمريكية في ماديسون عام ١٩٨٥ . عمل في بحوث تقييم المخاطر و ساهم في هذا المجال من خلال مراجعة الدراسات المقدمة للسلطات المنظمة و كذلك أعداد وثائق الموجهات العالمية لتقويم المخاطر . نشر له أكثر من مائة عمل علمي في مجال الأحياء الجزيئية ، الوراثة ، تنقييم المخاطر و مواضيع علمية أخرى . تنشر بحوثه في مجلات عالمية رائدة و تجد أعماله تقديرا من منظمات مهنية مرموقة لتمييزها في ١٢ يوليو ٢٠١٢ اتصلت به مؤسسة السلامة الغذائية الاسترالالية و طلبت منه تقديم استشارة علمية عن القمح المعدل وراثيا الذي يتم تطويره بواسطة منظمة الكمونولث للعلوم و البحوث الصناعية CSIRO في استراليا و أصبح على وشك الاطلاق للاستعمال التجارى . و تتبع خطورة هذا العمل من أن القمح، الذي تعد استراليا من أكبر مصدريه، يعتبر من أكبر محاصيل الحبوب استهلاكا في العالم . يقول بروفيسور هاينمان (Heinemann, 2012) مايلي :

تختلف قصة القمح المحور وراثيا عن بقية المحاصيل التي حورت حتى الان بسبب اختلاف طريقة التحويل . ففي معظم الحالات السابقة كان الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين DNA هو المستهدف بالتعديل داخل المختبر بينما في حالة القمح المحور الذي نحن بصددده فان الحمض النووي الريبي RNA هو المستهدف بالتعديل من خلال تطوير انماط جديدة من ال RNA تعمل على كبح نشاط جينات بعينها . و هذا النوع ينتمي الى مجموعة ما يعرف بالحمض النووي الريبي غير ال مشفر وله اشكال متعددة تشترك جميعها في أنها لا تدخل بصورة مباشرة في ترتيب الاحماض الامينية لتخليق البروتين و يطلق عليها الأحماض النووية المنظمة Regulatory RNAs ، و لقد بدأت في الآونة الأخيرة الاستفادة من نوع محدد منها يسمى بالحمض النووي الريبي مزدوج الخيط Double-Stranded RNA و يطلق عليه اختصارا dsRNA و ذلك لتنظيم عمل الجينات فيما بات يعرف اليوم باسكات الجينات . و بعد ١٠-١٥ عام من اكتشاف ذلك جرت بعض الابحاث لتطويع بعض انواع ال dsRNA للاستفادة منها في تطوير كائنات محورة وراثيا

اسكات الجينات Gene silencing و القمح المحور

استعرض Heinemann, 2012 عملية اسكات الجينات و توظيفها في تقنية التحور الوراثي و ذكر أنها تعنى احداث خلل في أحد مراحل التواصل بين الجين و تخليق البروتين المكلف به ذلك الجين . و يعتبر الاسكات الجيني غير المقصود أحد المخرجات الثانوية لعمليات الهندسة الوراثية التي جرت في الفترة السابقة و ما زالت تجرى حتى اليوم على ال DNA . و عند ما يتم اسكات الجين فان الأثر الناجم عن ذلك يمكن أن يورث . وفي حالة القمح المعدل وراثيا قام العلماء باسكات الجين المسؤول عن تفرع سلسلة النشاء في الاندوسبيرم و بالتالي تخليق نوع من النشاء غير متفرع أو قليل التفرع . و اذا ما علمنا أن النشاء المتفرع (الطبيعي) له درجة ذوبان عالية وسهل الهضم بينما النشاء غير المتفرع (المحور) صعب الذوبان و بالتالي قليل الهضم لأدركنا أن الهدف هو تطوير صنف من القمح لا يساهم في رفع مؤشر نسبة السكر في الدم glycaemic index لأن بطء الهضم يعنى بطء اطلاق الجلوكوز في الدم . كما أن الجزء غير المهضوم في الأمعاء الدقيقة يساهم في خفض الاصابة بسرطان القولون (Carman, 2012)

مخاطر القمح المحور عن طريق الاسكات الجيني

كشفت دراسات حديثة (Heinemann, 2012; Zhang et al., 2012) عن وجود مخاطر حقيقية يمكن ان تنجم عن استهلاك القمح المحور عن طريق اسكات الجين بواسطة ال 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 اسكاته في القمح (SEI) يوجد نظير له في الإنسان (GBE) مطابق له بنسبة تتراوح من ٨٦% الى ٩٣% و كذلك في بعض الحيوانات والكائنات الأخرى .

□ هناك أدلة علمية قوية تؤكد أن الحمض النووي dsRNAs المسؤول عن اسكات الجين (SEI) في القمح له درجة عالية جدا من الثبات تمكنه من مقاومة عمليات التصنيع و الطبخ و الهضم داخل المعدة و من ثم قدرته على النفاذ من خلال انسجة المعدة الى مجرى الدم (Heinemann, 2009).

□ أثبتت الدراسات الحديثة (Zhang et al., 2012) أن dsRNAs تمكن من اسكات جين في خلايا نسيج بشري (في المختبر) و في كبد و امعاء و رئة فئران حية مع أدلة قوية على قدرته البيولوجية لبدأ عمله عند نقله مباشرة

تشير الدراسات (Heinemann, 2012) أنه من الممكن بعد انتقال ال dsRNAs الى كائن آخر أن يتضخم عدديا و يستهدف أسكات جينات أخرى قد تؤثر على انسجة و أعضاء بصورة لا يمكن التنبؤ بها

ما تم ذكره أعلاه يعنى بوضوح انه عند استهلاك القمح المحور فان الحمض النووي dsRNAs الموجود به سيجد طريقه الى دم الانسان و يؤدي نفس المهمة التي كان عليه أن يؤديها في القمح المحور الا و هي اسكات الجين المسؤول عن اطلاق انزيمات تساعد على تفرع سلاسل النشا . أما ما يترتب على ذلك تخبرنا به عالمة الأسترالية ج . كارمان المختصة في علم التغذية

البروفسير جودي كارمان تخرجت في جامعة أدلبيد التي تخرج فيها ٥ من العلماء الحائزين على جائزة نوبل . نالت بكالوريوس الكيمياء العضوية ثم دكتوراة في الطب ١٩٨٩ في مجال التنظيم الأيضى و الكيمياء الحيوية التغذوية ذات الصلة بأمراض السرطان . عملت في الأثني عشرة سنة الأخيرة في مجال سلامة المحاصيل المحورة وراثيا و هي الان مديرة لمعهد أبحاث الصحة و البيئة (IHER) و استاذة الصحة و البيئة بمدرسة البيئة بجامعة أدلبيد باست راليا . تتأس الآن مجموعة من الباحثين من داخل و خارج مؤسستها العلمية لأجراء بحوث طويلة الأمد لمعرفة سلامة الأغذية المحورة وراثياً . اتصلت بها مؤسسة السلامة الغذائية الأسترالية و طلبت منها استشارة علمية عن القمح المعدل وراثيا الذي يتم تطويره بواسطة CSIRO

أمنت البروفسير كارمان على ما ورد في ورقة Heinemann, 2012 خاصة النقاط المذكورة أعلاه و و تساءلت ماذا لو أكل الإنسان القمح المحور؟ هل سيقوم ال dsRNA الذي تمت هندسته في القمح المحور باسكات الجين المشابه في الإنسان و هل سيترتب على ذلك تخليق نشأ بشري (جليكوجين) غير متفرع أو قليل التفرع ؟؟؟.. نعم ، تجيب د . كارمان أن ذلك ما سيحدث في الغالب، و تضيف : يبدو أن جين التفرع كان محافظاً عبر مسارة التطوري من النباتات إلى الحيوانات الى البشر. بمعنى أن له نظائر في كائنات كثيرة و يؤدي نفس الوظيفة بصورة فيها كثير من التطابق عبر هذ الأنواع و في حالة اسكات انزيم التفرع في الإنسان سيؤدي ذلك الى تكوين جليكوجين غير متفرع (نظير النشا غير المتفرع في النبات). هذا النوع من الجليكوجين له درجة ذوبان متدنية في خلايا الإنسان عليه فهو يتجمع في شكل رواسب داخل الخلايا و تتراكم في أنسجة الكبد و القلب. و المرض الناتج من هذا له عدة أسماء منها مرض تخزين الجليكوجين النوع الرابع ، مرض أندرسون Anderson Disease ، أميلوبكتينوسيس Amylopectinosis. و يتسبب هذا المرض في تضخم الكبد أو تليفها و من ثم الموت . بعض الأطفال يولدون بخلل وراثي يؤدي الى نفس المرض و عادة ما يموتون

خلال الخمسة سنين الأولى من حياتهم. و فى حالة الكبار فان نشاط انزيم التفرع يكون متوفرا نسبياً لذلك فان الأعراض لا تظهر الا فى مراحل عمرية متأخرة . و هناك مرض مماثل لهذا يصيب الحصين.

و يبدو أن الأمر أكثر تعقيدا و خطورة اذا أخذنا فى الاعتبار ما ذكره هاينمان (Heinemann, 2012) من أن هناك العديد من التأثيرات غير المستهدفة التى يمكن أن تحدث و تعمل على اسكات جينات أخرى داخل القمح المحور نفسه أو أى كائن آخر يتغذى عليه أو يتعرض له بصورة أو بأخرى مثل الاستنشاق (فى حالة الدقيق) و ان كان أثر الاستنشاق لم يتم ا ختباره كما يقول هاينمان . ولا يقف الأمر هنا بل أن هذه التأثيرات غير المستهدفة تتسبب هى أيضا فى تكوينات ثانوية إضافية من dsRNAs ستؤدى بدورها الى تأثيرات غير مستهدفة لا يمكن التنبؤ بها. و هكذا يبدو أن الأمر أشبه بالقاء قنبلة عنقودية ، بل هو أخطر لأن هذه التأثيرات يمكن تورث.

و تقول كارمان (Carman, 2012) أن العلماء فى منظمة الكمونولث للعلوم والبحوث الصناعية CSIRO لجأوا الى تحويل القمح وراثيا عن طريق تقنية الأسكات الجيني بهدف تطوير صنف من القمح يساهم فى خفض مؤشر السكر فى الدم glycaemic index و تحسين صحة الأمعاء وهم بذلك يرمون الى تسويق هذا النوع من القمح تحت ادعاءات صحية حيث أن مثل هذه الادعاءات تشكل احد استراتيجيات التسويق الهامة لزيادة مبيعات الغذاء . وبالرغم من أن خفض نسبة السكر فى الدم و تحسين صحة الأمعاء جديرا بالثناء ، الا أن هنالك وسائل أخرى مضمونة تؤدى الى نفس النتائج بدون الحاجة الى اللجوء للقمح المعدل و تعقيداته الخطرة مثل استهلاك الشعير و الشوفان و العدس و البسلة .

و فى ختام افادتهما ركز كل من هاينمان و كارمان على أهمية إجراء سلسلة طويلة من تجارب السلامة الأحيائية ذات مراحل متعددة مترابطة بحيث لا يجوز القفز فوق مرحلة استباقا لأخرى، كل ذلك قبل البدء فى الاختبارات الحقلية للصنف .

٣.٥ رقيق القطن (بى تى) المحور: الباذنجان (بى تى) Bt Brinjal المحور وراثيا يتسبب فى التسمم الكبدى و الأنجابتى و تضخم الطحال
تقنية ال بى تى Bt technology التى استعملت لتطوير القطن المحور وراثيا تم استعمالها مؤخرا لتطوير الباذنجان (بى تى) المحور وراثيا. فبعد حوالي سبعة سنوات من اجازة زراعة القطن المحور (بى تى) فى الهند تم اجازة زراعة الباذنجان المحور Bt Brinjal فى اكتوبر ٢٠٠٩ كأول محصول غذائي معدل وراثيا للاستهلاك المباشر للانسان فى الهند.

و لكن وزارة الزراعة تلقت و جهات نظر معارضة قوية ضد اجازة الباذنجان المحور وراثيا فامر وزير البيئة و الغابات (الجهة المسؤولة) بمراجعة الأمر و اجراء استشارات مفتوحة واسعة أفضت الى المطالبة بوقف زراعة الباذنجان المحور (بى تى) لأسباب تتعلق بمخاوف صحية و بيئية و ادارية.

و استجابة لهذه المطالب أصدر وزير البيئة و الغابات الهندي قرارا بتاريخ ٩ فبراير ٢٠١٠ يقضى بوقف تنفيذ القرار الخاص بتبنى زراعة الباذنجان (بى تى) المحور وراثيا حتى يتم الاخذ فى الاعتبار كل وجهات النظر المعارضة التى أبداها العلماء و جهات أخرى حكومية و غير حكومية (Committee on Agriculture, 2012) و لقد اتاح هذا القرار مراجعة ملف دراسة السلامة الصحية التى بموجبها أجاز الباذنجان المحور و التى أجرتها الشركة المنتجة للبذور . و لمزيد من الشفافية تم تكليف جهة علمية محايدة هى الدكتورة لو م . جلاقر Lou M Gallagher من نيوزيلاندا بمراجعة ملف اجازة الباذنجان المحور. الدكتورة جلاقر تلقت تأهيلها العلمى فى أمريكا و استراليا و تخصصت فى علم الأوبئة و سلامة الغذاء و عملت مستشارة لجهات حكومية و غير حكومية لتقييم المخاطر الصحية للسموم و لها دراسات علمية عديدة من شورة فى دوريات محكمة . أجرت د. جلاقر دراستها بدعم من مؤسستي جيكو GEKKO (هامبورج) و تيسبوتيك Testbiotech .

و بعد اعادة تحليل بيانات الملف المذكور كشفت الدكتورة جلاقر عن ان تلك البيانات تشير بوضوح الى ان استهلاك الباذنجان المحور (بى تى) يمكن أن يتسبب فى م خاطر صحية تغافل عن ذكرها تقرير الشركة . (Gallagher, 2012) .

الجدول ١ يوضح النتائج المؤكدة احصائيا لدراسة أثر الباذنجان المحور وراثيا (بى تى) على الفئران و التبعات المحتملة على صحة الإنسان. و باستعراض تلك النتائج يتضح أن هنالك:

□ تضرر الأعضاء و نظمها : انخفاض وزن المبايض الى نصف وزنها الطبيعي (التسمم الأنجابي) ، و تضخم الطحال (التهابات مزمنة أو سرطان الدم) و زيادة فى عدد كريات الدم البيضاء بحوالي ٣٥% - ٤٠% عن معدلها الطبيعي (الالتهابات) مع ارتفاع فى الحمضات eosinophils (يدل على تغير فى وظائف المناعة) (Gallagher, 2012)

□ تأثيرات سامة على الكبد : يستدل عليها من ارتفاع البليروبين bilirubin و البلازما

أسيتيل Plasma acetylcholinesterase (Gallagher, 2012)

و فضلا عن تجاهل تقرير الشركة لأهمية النتائج المذكورة أعلاه تشير دراسة د . جلاقر أن خطورة تلك النتائج تتضح أكثر اذا علمنا ان اختبار الجرعة الواحدة المستعمل فى هذه الدراسة

كان اقل فى التركيز عن ما هو مقرر فى البروتوكول الهنـدى و ان الدراسة لم تلتزم بالمعايير المنشورة فى هذا المجال (Gallagher, 2012) .

جدول ١ . يوضح النتائج المؤكدة احصائيا لدراسة أثر الباذنجان ال محور وراثيا (بى تى) على الفئران المتغذية عليه لمدة ٩٠ يوما و تبعات ذلك على صحة الإنسان (الهند)

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

المصدر : جلاقر، ل. (٢٠١٠) . الباذنجان (بى تى) حدث EE1 . شمول و كفاية تقييم المخاطر السمية اتى أجرتها GEAC . استعراض دراسات السمية الفموية للفئران . صفحة ٣

٣.٦ سموم القطن (بى تى) و المحاصيل المحورة المماثلة تهدد الطبيعة من حولنا أصبح الأثر البيئى السالب للمحاصيل المحورة وراثيا خاصة تلك المسخرة لإنتاج السموم أكثر وضوحا و توثيقا فى دراسات عديدة منشورة فى دوريات علمية محكمة . و على سبيل المثال أن سموم ال بى تى (Bt) التى تم نقل مورثها من بكتيريا *Bacillus thuringiensis* الى محاصيل القطن و الذرة الشامية وجد أنها تتسبب فى الاتى:

قتل الكائنات غير المستهدفة التى لا تسبب ضررا تعتبر فراشة الملك monarch butterfly أحد أهم الأمثلة للكائنات المتضررة . و هى من أشهر الفراشات الأمريكية عرفت بهجرتها السنوية عبر مسافات طويلة تبلغ ٤٠٠٠ كيلومتر خلال الشتاء من شمال الولايات المتحدة جنوبا حتى المكسيك و ذلك فى أسراب ضخمة يقدر

عددها بنحو مائة مليون فراشة . و لقد لوحظ في الفترة السابقة تناقص أعداد هذه الفراشة بصورة كبيرة و لقد أشارت الدراسات أن الذرة الشامية (بى تى) المحورة وراثيا التي تفرز السم Cry1Ab تسببت في موت هذه الفراشة عن طريق التعرض لحبوب اللقاح (Lang and Vojtech, 2006; Darvas et al, 2004; Felke and Langenbruch, 2003; Felke et al, 2002)



فراشة الملك (Danaus plexippus) Monarch butterfly

موت الحشرات المفيدة

الحشرات المفيدة مثل الاعداء الطبيعية للآفات الزراعية (Obrist et al. 2006) ثبت علميا تأثرها بسموم المحاصيل المحورة وراثيا مثل حشرة ليسونج الخضراء Green lacewings التي تفترس آفات الذرة المفيدة (Harwood et al, 2005; Lovi and Arpaia, 2005) و أتضح لاحقا أن موتها كان من خلال فرائسها المستهدفة بسموم الكائنات المحورة وراثيا . و من ناحية أخرى أشارت بعض الدراسات أن سم Cry1Ab الذي تنتجه بعض الكائنات المحورة وراثيا له تأثيرا سلبيا على عملية التعلم عند نحل العسل (Ramirez et al, 2008)

تهديد النظم البيئية للتربة

معظم المحاصيل التي تم تعديلها وراثيا لإنتاج سموم ال بى تى (Bt toxins) مثل القطن و الذرة الشامية و الباذنجان يتسبب مجموعها الجذرى في افساد المكون الحيوى و الكيمياءى

للتربة و ذلك عن طريق افراز الجذور لهذه السموم داخل التربة و لقد تطرقنا لطرف من ذلك فى تجربة زراعة القطن المحور بالهند (Navdanya, 2009) و لكن هنالك دراسات قبل ذلك فى مناطق أخرى من العالم أشارت الى أن جذور محاصيل ال بي تى تفرز سمومها داخل التربة (Saxena et al, 2002) و ان متبقى هذه السموم فى التربة كان نشطاً (Flores et al, 2003; Stotzky 2004; Zwahlen et al, 2005; et al, 2005) بينما أشار باحثون آخرون أن الأثر التراكمى لهذه السموم فى التربة يشكل مصدر قلق (Lcoz and Stotzky, 2008).

تجدد الإشارة الى ان هنالك دراسات جارية لتقصى الأضرار المحتملة لسموم ال بي تى على الحياة المائية نظراً لتساقط الأوراق و البذور المحتوية على هذه السموم داخل مجرى المياه (Cambers et al, 2010; Douville et al, 2007; Rosi et al, 2007) و تراكمها فى الكائنات المائية (Douville, 2009) مع احتمال التأثيرات الضارة لأفرزات هذه السموم (Bøhn et al, 2008).

٤. الأثر الاقتصادى و الاجتماعى على مزارعى القطن المحور وراثياً - الهند مثالا

٤.١ ارتفاع حالات الانتحار بين مزارعى القطن المحور وراثياً

بدأت زراعة القطن المحور وراثياً فى الهند فى العام ٢٠٠٢ و سط آمال و وعود عريضة برفاهية المزارعين الذين يتبنون زراعته . و يعتبر القطن أهم محص ول نقدى فى الهند حيث توجد اكبر مساحة لزراعته فى العالم (اكثر من 45مليون فدان). فلا غرو اذا أن تضع شركة مونسانتو المنتجة لتقاوى القطن المحور نصب أعينها تلك المساحة الضخمة التى يمكن أن تدر عليها أرباحاً يسيل لها اللعاب اذا تمكنت من احتكار تقاوى القطن فى الهن . د. و مونسانتو Monsanto هى شركة امريكية تعتبر الأكبر عالمياً فى مجال صناعة التقاوى و تطوير و احتكار تقانات الهندسة الوراثية . و تمكنت الشركة من اقناع الحكومة الهندية فى ١٩٩٨ لأجراء تجارب القطن المحور بالهند و اتخذت لها شراكة مع شركة هندية (مهايكو Mahyco) حيث قامت الأخيرة بمتابعة الاجراءات اللازمة مع الحكومة الهندية لتسجيل أصناف القطن المحور و قادت حملات اعلامية ضخمة لأقناع المزارعين بتبنى أصناف الشركة وكان يقال للمزارع: ستجنى ذهاباً من زراعتك القطن المحور و ستهناً بامتلاك و سائل الحياة العصرية (شكل ٢) و تمكنت بذلك من توقيع عقود مع مزارعين لا يعلم معظمهم بمحتواها.



شكل ٢. نموذج لشعارات الحملة الإعلامية:

"أجن الذهب من القطن المحور : Reaping gold through Bt cotton"

و حسب تقرير لجنة البرلمان الهندي للزراعة الصادر في أغسطس ٢٠١٢ (Committee on Agriculture, 2012) فان المزارعين لم يحصدوا ذهباً من القطن المحور كما وعدوا بل حصدوا ديونا تراكمت عليهم حتى دفعت ببعضهم الى الانتحار و عزي ذلك الى ارتفاع تكلفة

الانتاج خاصة التقاوى حيث يبلغ سعر كيلو البذرة ٦٧ دولار بينما يحتاج الفدان الى ٨ كيلو $67 \times 8 = 536$ دولار، مقارنة بـ 0.1 دولار للكيلو بالنسبة للتقاوى العادية أى أقل من ١ دولار للفدان. بالإضافة الى انه مع مرور الزمن وتوسع التجربة فى مناطق الزراعة المطرية الهامشية قلت انتاجية القطن المحور و ارتفعت فاتورة المبيدات لمكافحة آفات جديدة لم تكن منظورة و ظهور مقاومة للديدان اللوز ضد سموم القطن المحور الذى صمم أساسا لمكافحةها . و بالرغم من قيام الدولة بتخفيض قيمة التقاوى الا أن تحليل التكلفة و المنفعة ما زال يشير الى ان المزارع يتحمل معظم التكلفة و ينال أقل منفعة و تلمسا للحقائق حول تزايد حالات الانتحار وسط مزارعى القطن المحور قامت اللجنة البرلمانية فى فبراير - مارس ٢٠١٢ بزيارة عدد من المناطق منها منطقة فدهاربهها Vidharbha حيث يغطى القطن المحور اكثر من ٩٠% من المساحة المزروعة قطنا. و أشار التقرير (الفقرة ٥.٤٦):

"..... على اية حال نظرا للارتفاع الشديد لمدخلات الانتاج و خسائر الانتاجية الناجمة عن تطور مقاومة الآفات المستهدفة فان الاقتصاد الزراعى المحلى قد تحطم تماما فى بضع سنين مع خسائر كبيرة لصغار المزارعين الهامشيين . لقد كان هنالك ٧٩٩٢ حالة انتحار فى الفترة من ٢٠٠٦-٢٠١١ معظمها يرجع لأعسار مزارعى القطن المحور الذين أضاعوا تقاويهم التقليدية فى غمرة اندفاعهم الجنونى نحو التقاوى المحورة وراثياً طمعا فى منفعتها المرجوة " . و يمضى تقرير اللجنة البرلمانية قائلا : " لقد رأت اللجنة بأمر عينيها خلال زيارتها لمنطقة فدهاربهها Vidharbha كيف ان شركات التقاوى قد استفادت من القطن المحور وراثيا بينما نال المزارعون من التكلفة اكثر من ما نالوا من المنفعة . ان الوضع الحالى قائم بالرغم من مشروع التنازلات القرضوية الذى قدمته الحكومة فى ٢٠٠٩ و الحزم التمويلية المتعددة للمزارعين المعسرين "



صور لمزارعين منتحرين من منطقة فدهاربهيا - المصدر: Kishor Tiwari- Vidharbha
Breaking

1.

٢. ٥. المحاصيل المحورة وراثياً - السياسة و القانون في التجربة الهندية
- ٥.١ تقرير لجنة الزراعة في البرلمان الهندي يطالب بوقف التجارب الحقلية للمحاصيل المحورة وراثياً
- يعد تقرير لجنة الزراعة في البرلمان الهندي الصادر في أغسطس ٢٠١٢ بعنوان " آفاق و تأثيرات زراعة المحاصيل المحورة وراثياً " Cultivation of genetically modified crops: prospects and effects يعد أكبر و ثيقة لأعلان فشل المحاصيل المحورة وراثياً في تحقيق المنافع ال مرجوة منها . هذا التقرير الذي صدر في أكثر من ٥٠٠ صفحة أستغرق أعداده أكثر من سنتين (٢٠٠٩-٢٠١٢) عقدت خلالها اللجنة ٢٧ جلسة برلمانية و استلمت ٤٦٧ مذكرة موقعة من الجهات المستفيدة واستعرضت ١٤٨٢٦ صفحة من

الوثائق المستلمة و تفاعلت اللجنة مع عدد كبير من المزارعين و بقية الجهات المستفيدة من خلال الزيارات الميدانية التي قامت بها فى أجزاء واسعة من الهند ، بالإضافة الى ذلك تقدم ٥٠ فردا و منظمة بشهادتهم الشفاهية للجنة فى مقرها . و كانت اللجنة قد عقدت قبل بداية عملها مؤتمرا صحفيا طالبت فيه كل المواطنين و الجهات ذات الصلة ب تقديم مستنداتهم شفاهة او كتابة . و أجاز التقرير بأجماع أعضاء اللجنة البرلمانية البالغ عددهم ٣١ عضوا يمثلون طرفى الحكومة و المعارضة . و من ما يكسب توصيات هذه اللجنة وزنا اعتمادها على علماء و اداريين على درجة عالية من الكفاءة و كذلك اعتمادها على تقصى الحقائق على الأرض بأخذ المعلومة مباشرة من المتأثرين بتقنية التحور الوراثى . و فيما يلي نستعرض باختصار توصيات هذه اللجنة مبتدئين بحديثات التوصية الجامعة بوقف التجارب الحقلية للمحاصيل المحورة وراثيا و من ثم ندلف باختصار الى التوصيات المتفرعة:

□ بعد مراجعة اللجنة للأدلة المعروضة أمامها المؤيدة و المعارضة للمحاصيل المحورة وراثيا

□ وبالنظر الى المخاوف الملحة حول كون الهند تعد من اكبر مراكز التنوع الحيوي ،
□ و أن الزراعة تشكل مصدر الرزق لأكثر من ٧٠% من سكانها الريفيين و ان اكثر من ٧٠% من هؤلاء يعدون من صغار المزارعين الهامشيين الذين لا تعتبر الزراعة بالنسبة لهم مشروعا تجاريا بقدر ماهى طريقة حياة و وسيلة للبقاء،

□ بالنظر الى أمن و سلامة الغذاء ،
□ و طبيعة الزراعة الهندية المعتمدة بكثافة على الأيدى العاملة ،
□ والأزمات الزراعية الحادة التى ضربت البلاد فى السنوات الماضية ،
□ و أن الزراعة المطرية تشكل ٦٠% من المساحة المزروعة ،
□ و عدم القدرة على استرجاع المحاصيل التى حورت وراثيا لوضعها الطبيعى بعد تعديلها ،
□ و التأثيرات على البيئة و صحة الإنسان و الماشية و بقية الحيوانات ،
□ و عدم كفاءة آليات الرقابة مع الغياب الكامل للتقييم و المتابعة بعد الأطلاق و دراسات السمية الزمنية و تقييم التأثيرات طويلة المدى للمحاصيل المحورة وراثيا على البيئة ،
□ و الوجود الافتراضى غير الواقعى للهيئات الرقابية مثل الهيئة القومية للتنوع الحيوي و هيئة حماية الاصناف و حقوق المزارعين و الهيئة القومية لمواصفات و سلامة الغذاء
...الخ

نوصى بالوقف الفورى لكل التجارب الحقلية للمحاصيل الزراعية المحورة وراثيا تحت أى مسمى كانت و قصر اجراء البحوث فى هذا المجال تحت الاحتواء الصارم و ذلك حتى يتم

الأخذ في الاعتبار كل وجهات النظر الواردة في تقارير الجهات ذات الصلة و اتخاذ اجراءات حاسمة من الحكومة لإعادة ترتيب عمليات الرصد و الرقابة و المتابعة و اعادة التقييم والتكوينات الأخرى.

و فيما يلي بعض حيثيات التوصيات الفرعية التي اعتمد عليها في التوصية الرئيسية:
تعرب اللجنة عن شعورها بالارتباك الشديد للأعترافات التي ادلى بها الرئيس المناوب للجنة الهندسة الوراثية المنوط بها اجازة الأصناف المحورة وراثيا و الذي ذكر في معرض شهادته للجنة عن تعرضه لضغوط متواصلة بالهاتف من قبل الشركة المصنعة و الوزير و لجنة الهندسة الوراثية للأسراع باجازة البازنجان المحور وراثيا، الأمر الذي أدى الى عدم اجراء اختبارات السلامة الغذائية كما ينبغي عليه توصي اللجنة بأعادة مراجعة موضوع البازنجان المحور منذ بدايته حتى اصدار القرار الوزاري الخاص بتعطيل اجازته.

بالنظر للملاحظات الواردة في دراسة المجلس الهندي للبحوث الزراعية ICAR عن السلامة الغذائية لأستعمال بذرة القطن المحور وراثيا كغذاء للخراف (٢٠٠٨) و المتعلقة بوجود ارتفاع في وزن الكبد و الخصيتين و شحم الخصيتين و عدد كريات الدم الحمراء و انخفاض عدد كريات الدم البيضاء، توصي اللجنة بتكوين فريق من الخبراء المختصين لتقصي اسباب هذه التطورات و اسباب حدوثها و تبعاتها.
و ايضا ما ظهر في التقرير عن وجود اختلافات في وزن الكلى و الطحال و القلب و شحم الكلى و الدهون و البنكرياس و القضيبي في الخراف المتغذية على بذرة القطن المحور ، توصي اللجنة بتكوين فريق خبراء لدراسة هذه التطورات و افادتها بالنتائج بأسرع فرصة ممكنة

بما أن مئات الآلاف من أطنان زيت بذرة القطن المحور وراثيا قد دخلت السلسلة الغذائية توصي اللجنة بأجراء استيضاح مستعجل لأدارة شؤون المسته لك من وجهة نظر حماية المستهلك و حقوق المستهلك و خيار اخطار المستهلك ... الخ
بالنظر لأفادة ادارة التجارة بعدم وجود طلب على صادرات المحاصيل المحورة وراثيا و ان التركيز الحالي على الانتاج العضوي ، طالبت اللجنة الحكومة عند اتخاذ قرار باستجلاب المحاصيل المحورة وراثيا أن تأخذ في الاعتبار التأثيرات السالبة لهذة المحاصيل على صادرات الهند الزراعية

انتقدت اللجنة ادارة التعاون الزراعي لتقصيرها في القيام بدورها المنوط بها من حيث التبصير بطبيعة وضع المزارعين بالهند و مستوى الميكنة الزراعية و تسهيلات ا لري و تحليل التكلفة و المنفعة و تذبذب الانتاجية ... الخ عليه نوصي باستقصاء عميق لتتبع مسار

صناعة القرار الذي أفضى الى الأطلاق التجارى للقطن المحور وراثيا و يتضمن ذلك الاجابة على سؤال كيف أصبح القطن المحور أسبقية بينما الهدف المعلن من أستقدام مثل هذا النوع من المحاصيل هو الحفاظ على الأمن الغذائى

□ لاحظت اللجنة ان الآليات المنوط بها تقييم و اجازة المحاصيل المحورة وراثيا غير كافية و بالية مع وجود تضارب للمصالح بين الجهات المستفيدة _ المكونة لها و غياب الرصد و المتابعة. ان الهند لا تحتاج لتشريع رقابى للتكنولوجيا با الحيوية فقط بل تشريع شامل للسلامة الحيوية يضع الجميع تحت مظلة واحدة بحيث يؤكد على السلامة الحيوية و التنوع الحيوي وصحة الانسان و الحيوان حماية البيئة . عليه توصى اللجنة الحكومة بكل ما أتيح لها من سلطات العمل على تطوير هذا التشريع و عرضه على البرلمان فى أسرع وقت ممكن . كما توصى اللجنة وتحذر الحكومة بعدم التسرع بفتح القطاع الزراعى لشركات القطاع الخاص قبل ارساء الاطر اللازمة للفحص و آليات الرصد و المراقبة وأخذ العبر من ما حدث للقطاعات الأخرى.

٥.٢ اللجنة الفنية للمحكمة العليا توصى بوقف التجارب الحقلية للمحاصيل المحورة وراثيا بالهند

استجابة لالتماس مقدم من منظمة أرونا رودريجوس المناهضة للمحاصيل المحورة وراثيا ضد حكومة الاتحاد الهندية أمرت المحكمة العليا فى الهند فى مايو ٢٠١٢ بتكوين لجنة فنية من خمسة خبراء مختصين فى مجال التقنية الحيوية الزراعية . أصدرت اللجنة توصياتها بتاريخ ١٧ أكتوبر ٢٠١٢ وثيقة رقم D. NO. 1944/2005/SC/PIL. وبالرغم من أن المحكمة لم تأخذ بهذه التوصيات الا أن التقرير الذى انبنت عليه يكتسب أهميته من حيادية أعضاء اللجنة و وزنهم العلمى الرفيع . و وجاءت تلك التوصيات كصدى لقرار اللجنة البرلمانية الذى استعرضناه و القاضى بوقف التجارب الحقلية . و فيما يلى استعراض تلك التوصيات بايجاز:

□ وقف كل التجارب الحقلية للمحاصيل المحورة وراثيا الى حين انشاء آليات لتنظيم و متابعة و مراقبة التجارب بصورة أفضل من الموجودة حالياً مع اعادة تقييم كل بيانات السلامة الحيوية و ازالة تضارب المصالح فى الهيئات الرقابية..

□ وقف تجارب محاصيل الغذاء المحورة وراثيا لمدة عشر سنوات ، رأت اللجنة أنها فترة كافية لإعادة بناء الأطر الرقابية و انشاء كوادر متمرسة لدراسة السلامة الغذائية و الآثار

على البيئة مع توقع ظهور نتائج جديدة خلال هذه الفترة عن التقييم و المتابعة لما بعد الأطلاق و اختبارات السمية طويلة المدى

كما أوصت اللجنة بمنع كافة التجارب على المحاصيل التي تعتبر الهند مركز نشوء أو تنوع لها و كذلك و منع التجارب على المحاصيل المحورة لمقاومة المبيدات حتى يتم تقييم مسرقتل لتأثيراتها داخل الهند

و كانت اللجنة استعرضت في ديباجة توصياتها ان الهند دولة موقعة على بروتوكول قرطاجنة للسلامة الاحيائية المتعلق بالتنوع البيولوجي و اشارت الى المبدأ ١٥ لأعلان ريو الذي يقول: "عند وجود مهددات خطيرة أو أضرار لايمكن إلغائها، فإن عدم اليقين العلمي الكامل يجب ألا يستخدم ذريعة في تأجيل اتخاذ التدابير مجزية التكلفة والتي تمنع تدهور البيئة"

٦. الكائنات المحورة وراثيا في السودان

٦.١ زراعة القطن المحور وراثيا بالسودان تمت خارج اطار القانون

اتسم تبني زراعة القطن المحور وراثيا في السودان بالت عجل والغموض و عدم الشفافية والتعامل خارج مظلة القانون (حمادة، ٢٠١٢). ذلك بالرغم من ان السودان كان من اوائل الدول الموقعة على المعاهدات الدولية ذات الصلة : إتفاقية التنوع البيولوجي (يونيو ١٩٩٢) و بروتوكول قرطاجنة المتعلق بالسلامة الإحيائية للاتفاقية المتع لقة بالتنوع الحيوي (يونيو ٢٠٠٥) ومن اوائل الدول الأفريقية التي وضعت و أجازت قانونا للسلامة الأحيائية (قانون السلامة الحيوية القومي ٢٠١٠).

و كما هو واضح من الجدول ٢ ان التعامل مع القطن المحور وراثيا في السودان بدء قبل تكوين الأطر المنظمة التي نص عليها قانون السلامة لسنة ٢٠١٠. فعندما بدأت اكااديمية الصين للعلوم الزراعية (CAAS) باختبار أصنافها المحورة وراثيا في السودان بالفاو بواسطة مركز العون الصيني لأيضاح التقانات الزراعية (CATDC) (Abdelbagi et al, 2012) لم تكن السلطة المختصة قد تم انشاؤها ولا نعلم الجهة التي سمحت لهم بذلك علما بأن هذه الاختبارات قد بدأت في أو ربما قبل العام ٢٠٠٩ بينما انشأت السلطة المختصة في أبريل ٢٠١٢.

و المركز الصيني المذكور (يسمى حاليا المركز السوداني الصيني لنقل التقانات الزراعية) كان باحثوه يعملون في غياب نظرائهم من الباحثين السودانيين . و لكن بعد أن اكتشفت هيئة البحوث الزراعية ان المركز يقوم بأختبار أصناف من القطن المحور سمحو لها باختبار صنفين مصدرهما اكااديمية الصين للعلوم الزراعية (CAAS) أحدهما هجين "CN-C01" و

الآخر صنف مفتوح "CN-C02" يحملان الجين المورث ل *CryIA* (Abdelbagi et al,) (2012) وتم الأختبار في حقول مفتوحة في الفترة من ٢٠١٠-٢٠١١ و تم اجازة هذه الاصناف في ١٤/ مارس/ ٢٠١٢ . ويعد ذلك مخالفا للقانون لأنه تم في غياب السلطة المختصة التي لم يتم انشاؤها حتى ذلك الحين كما ذكرنا .

و كان من شأن السلطة المختصة لو كانت قائمة أن تنظم التعامل مع هـ ذه الكائنات المحورة وراثيا حسب القانون بما يخدم المصلحة العامة و تحديدا في ما يتعلق بالمخاطر على البيئة و صحة الانسان و الحيوان و الآثار السالبة على الوضع الاجتماعي و الاقتصادي . كما يمكن أن تحدد ما اذا كان السودان أصلا بحاجة الى تلك الأصناف أم لا ، و هناك عدد كبير من العلماء و المختصين يرون أن ديدان اللوز التي يقاومها القطن (بى تى) المحور ليست أسبقية (على الرغم من خطورتها) بالنظر الى موسميته و محدودية انتشارها و أن هنالك أمراض و آفات حشرية أكثر تأثيرا منها

جدول ٢ . مقارنة بين الخطوات القانونية المفترضة ات باعها لدخول الكائن المحور وراثيا للسودان و بين ما حدث بالفعل عند دخول القطن المحور للسودان

مسلسل	الأجراءات المفترضة اتباعها لدخول الكائن المحور وراثيا للسودان حسب قانون السلامة الاحيائية لسنة ٢٠١٠	ما حدث بالفعل عند دخول القطن المحور وراثيا للسودان
١	يصدر رئيس الجمهورية قرارا بتحديد السلطة المختصة (الوزارة المختصة) بالتعامل مع الكائنات المحورة وراثيا بالسودان	لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها عند مابدأت الشركة تجاربها في القطن المحور داخل للسودان
٢	يقوم مجلس الوزراء بناءً على توصية الوزير المختص بإنشاء مجلس السلامة الاحيائية القومى	لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة الأحيائية) عند ما بدأتشركة تجاربها في القطن المحور بالسودان
٣	تقوم الشركة بتقديم طلب الى مجلس السلامة الاحيائية معربة عن رغبتها بادخال كائن معدل وراثيا للسودان	لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة) عند ما بدأت الشركة تجاربها في القطن المحور داخل للسودان
٤	بعد موافقة مجلس السلامة على ادخال الكائن المحور وراثيا يوجة باجراء الدراسات اللازمة لتقييم مخاطره	لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة) عند ما بدأت الشركة

تجاربها فى القطن المحور وراثيا فى حقول مفتوحة فى السودان	على صحة الإنسان والتنوع الإحيائى والبيئة بما فى ذلك الظروف الإجتماعية والإقتصادية	
لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة) عند ما بدأت وزارة الزراعة ممثلة فى هيئة البحوث الزراعية الاختبارات الحقلية المفتوحة للكائن المحور وراثيا	بعد اطمئنان مجلس السلامة على خلو الكائن المحور وراثيا من مخاطر على البيئة و صحة الانسان و الحيوان و الآثار السالبة على الوضع الأجماعى و الاقتصادى تعطى الضوء الأخضر لوزارة الزراعة للبدء فى تقييم الاداء الحقلى للكائن فى حقول مفتوحة	٥
لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة) عند ما فرغت وزارة الزراعة ممثلة فى هيئة البحوث الزراعية من الاختبارات الحقلية المفتوحة للكائن المحور وراثيا	تقوم وزارة الزراعة ممثلة فى هيئة البحوث الزراعية بأجراء الاختبارات الحقلية المفتوحة للكائن المحور وراثيا بلسودان	٦
لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة) عند ما أجازت لجنة اجازة الأصناف الكائن المحور وراثيا للزراعة التجارية	تقوم وزارة الزراعة ممثلة فى هيئة البحوث الزراعية بعرض نتائج تقييم الصنف المحور وراثيا على لجنة اجازة الأصناف و تطلب منها اجازته للزراعة التجارية بالسودان	٧
لم تكن السلطة المختصة قد تم تكوينها (ناهيك عن مجلس السلامة) عند توجيه وزير الزراعة بزراعة القطن المحور فى السودان	و زير الزراعة يصدر توجيهاته بزراعة القطن المحور فى السودان	٨

و بعد اعتراضات قوية من قبل بعض المختصين و جمعية حماية المستهلك تم اصدار القرار الرئاسي القاضى بتحديد السلطة المختصة بالتعامل مع الكائنات المحورة وراثيا و ذلك فى أبريل ٢٠١٢ . و تتالت من بعد ذلك القرارات المتفرعة من ذلك القرار لتكوين الأطر اللازمة لتنفيذ قانون السلامة الاحيائية فتكون مجلس السلامة الاحيائية القومى و تم أيضا تكوين اللجنة الفنية للسلامة الاحيائية و لكن انشاء هذه اللجنة لم يكن شفافاً ولا قانونيا حسب افادات موثوقة من أحد أعضاء مجلس السلامة الذى أعلن ذلك فى وسائل الاعلام قبل أن يفيدنى بذلك شخصيا ذاكرا :

تجدد الإشارة الى أن كميات ضخمة من تقاوى القطن الصينى المحور وراثيا قد دخلت البلاد بصورة غير شرعية و تمت زراعتها سرا فى جنوب كردفان موسم ٢٠١١/١٢ فى حوالي ٢٣٠٠ فدان و كان من المفترض - لولا الحرب الأهلية- أن تؤرع فى مساحة تقدر ب ٣٠ ألف فدان فى منطقة البرام بجبال النوبة التى تعتبر محمية طبيعية للقطن المطرى . و

بالرغم من خطورة هذا الأمر لم تعر الجهات المعنية أذنا للأصوات التي ارتفعت مطالبة بالتحقيق فى الأمر و انفاذ القانون بأعدام عشرات الأطنان من تلك البذرة و حرق المساحات المزروعة بها.

٦.٢ الاستراتيجية البحثية لاستقدام أصناف القطن (بى تى) المحور للسودان يبدو واضحاً ، من وجهة النظر البحثية البحثه أن هنالك تعجلاً غير مبرر لاستقدام أصناف القطن الصينى (بى تى) المحور للسودان . من المعلوم أن تقنية ال بى تى عبارة عن جين يكافح ديدان اللوز زائد الصنف الحامل لذلك الجين . و من المعلوم أيضا أن القطن محصول نقدى عالى القيمة ذو حساسية تسويقية لصفات النوعية و عوامل الأقلية المؤثرة على الإنتاجية . و من المعلوم أيضا أن السودان له تاريخ طويل فى بحوث القطن و راكم رصيد لا يستهان به من الاصناف و الطرز الوراثية المتأقلمة جيدة الانتاجية و النوعية . اذا نحن لا نحتاج الى الصنف الصينى بقدرما نحتاج الى جين مكافحة ديدان اللوز (بغض النظر عن رأينا فيه). نحن نمتلك الخلفية الوراثية المتأقلمة التى ظللنا نقوم بتطويرها منذ ما يقارب القرن . اذا فالمنطق السليم هو أن نقوم بنقل جين مكافحة ديدان اللوز الى الخلفية الوراثية لأصنافنا المتأقلمة عالية الانتاجية و النوعية و المتميزة بقاومة مرض الساق الاسود أكبر مهدد لانتاج القطن فى السودان . نعم ... سيحتاج ذلك الى وقت، فليكن عشرا من السنين ، لا بأس، لكن يجب أن لا ننسى أننا نكسب عشرات من السنين هى تلك الخلفية الوراثية التى ظللنا نقوم بتطويرها طوال تلك الفترة.

أما اذا لم نستطع القيام بذلك و فضلنا الاستقدام المباشر للصنف الأجنبى فعلىنا اذا ان نعطيه حقه الكامل فى الاختبار و التقصى عبر المواقع و السنين خاصة فى حالة البيئ ات المطرية. كما علينا أن نجود و نتقن تصميم و تنفيذ تجاربنا لتقليل الخطأ التجريبي . ولا أعتقد أن ذلك قد تم أخذه فى الاعتبار فى حالة الدراسة المقدمة من هيئة البحوث الزراعية (Abdelbagi et al, 2012) التى بموجبها أجزت أصناف القطن المحور للزراعة فى السودان. وهنا يمكن الإشارة الى الآتى:

١. لا يكفى ان نختبر صنف قطن لمدة عام واحد خاصة فى البيئات المطرية
٢. اختيار شمبات كأحد مواقع الاختبار لا يجوز لأنها لا تمثل بيئات زراعة القطن فى السودان
٣. اذا أخذنا النقطة الثانية فى الاعتبار سيتبقى لنا موقعان فقط لا ي كفيان من حيث العدد للوصول لنتائج دقيقة
٤. الخطأ المعيارى للمتوسط كان عاليا بصورة شاذة و فى بعض الحالات يفوق المتوسط وهذا ينسف تماما مصداقية البيانات و النتائج التى تبني عليها

هذا من ناحية ، و من ناحية أخرى لا بد من الإشارة الى خطأ آخر فظيع ارتكب باختي ار شمبات كموقع لأختبار أصناف القطن المحور وراثيا . ذلك أن شمبات هي المكان الذي تتم فيه صيانة الأصول الوراثية للقطن في السودان الأمر الذي يجعلها عرضة للتلوث الجيني . كل ما ذكرت ينم عن عجلة شديدة لم أجد لها مبررا و أخشى ان يكون ذلك ناتج من ضغوط مورست من جهة ما استباقا للنتائج خاصة اذا علمنا ان أدبيات التعامل مع اعتماد الأصناف المحورة وراثيا لا تخلوا من مثل هذه الحالات (تجربة الهند)

٧. هل الأنسان بحاجة الى كائنات جديدة ؟

لقد مضى على نشوء و استقرار الغلاف الحيوي وما يحتويه من كائنات مئات الآلاف من السنين ظلت خلالها الكائنات الحية تحافظ على تنوعها و تكاثرها في اطار نظام للتكاثر نشأ و تطور طبيعيا منذ عهود سحيقة . ساهم ذلك النظام في حفظ التنوع داخل كل جنس محاطاً بحواجز تكاثر منذ بداية الخلق حتى عهدنا الحالي عندما تمكن الانسان من القفز فوق تلك الحواجز و أصبح في م قدورة اعادة ترتيب شفرة الحياه لأحداث منافع (حسب اعتقاده) كانت غير ممكنة بالطرق الطبيعية.

ان علم تربية النباتات يهدف الى تطوير أصناف جديدة تحمل صفات مرغوبة للانسان لأشباع رغباته مثل تحسين الانتاجية كما ونوعا و صيانتها (مكافحة الآفات) و يعتمد هذا العلم بصورة أساسية على وجود الأختلافات الوراثية في الطبيعة و بتحديد أدق تلك التي وجدها الأنسان أمامه عندما بدأ يتعرف على الكائنات من حوله . و اذا ما تصورنا أن الاختلافات و التنوع الوراثي الموجود في الطبيعة عبارة عن كنز، فان الانسان ظل منذ نشأته ينقب في ذلك الكنز لتطوير اصناف تلبي احتياجاته و رغباته . و لم يتغير هذا الوضع حتى اليوم و لكن الذي تغير هو قدرة الانسان على تطوير اساليب جديدة للتنقيب و صلت به الى ما يعرف اليوم بعلم تربية النبات الحديث.

و كان من الممكن و لا يزال من الممكن ان يبحث الانسان عن ضالته في ما اتيح له من اختلافات وراثية موجودة في الطبيعة (الكنز) مع تطوير أساليب التنقيب (و سائل و ادوات التربية) غير أن الذي حدث هو بعد ان تمكن الانسان من فك طلاسم شفرة الحياة و تمكنه من تخطي الموانع الطبيعية للتكاثر بين الكائنات ترك التنقيب داخل الكنز و قرر ان يختصر الطريق واستحدث كائنات جديدة (لم تكن متاحة في الطبيعة) عن طريق النقل المباشر للجينات بين الكائنات.

أعتقد أن محاولات إعادة ترتيب أو أحداث توليفات جديدة للمادة الوراثية خارج الأطر الطبيعية للتكاثر ستؤدي إلى أرباك ما أستقر عليه الغلاف الحيوي عبر ملايين السنين و سيؤدي ذلك إلى مآلات لا يستطيع أحد التنبؤ بها . أعتقد أنه مازال في مقدور الإنسان إذا تمكن من تطوير أساليب جديدة داخل أطار التكاثر الطبيعي ان يعتمد على الاختلافات الوراثية الموجودة في الطبيعة وهي مورد غير ناضب و مستقر و منسجم و متوازن و تمكنه من الحصول على ترائيب وراثية لأشباع رغباته في الحياة بصورة مستدامة .

٨ . الخاتمة و التوصيات

باستثناء صناعة العقاقير و بعض التقنيات المعملية (البصمة الوراثية و غيرها) فإنه من الصعب الحديث عن منافع صريحة خالية من المخاطر لتقنيات هندسة التحور الوراثي . و إذا قصرنا الحديث على تقنيات مقاومة الآفات ومبيدات الحشائش التي تشكل غالب المنافع المرجوة ، فإنه مع مرور الوقت بدأت كفة المخاطر ترجح على كفة المنافع . ليس فقط بسبب اضافات جديدة لكفة المخاطر بل أيضا بسبب سحب منافع من الكفة الأخرى كانت قبل سنوات تستقل للترويج التجاري . فالقطن المحور وراثيا بدأ يفقد مزاياه بخفض فاتورة المبيدات (لظهور آفات جديدة و مقاومة ديدان اللوز لسقم القطن) كما بدأت تتكشف سوءته من آثار سلبية على الحيوان و التربة .

ان نتائج الدراسات الحديثة التي تم الكشف عنها قبل شهرين (Seralini et al., 2012; Heinemann, 2012) تعتبر جد خطيرة و يجب اخذها بقوة في الاعتبار لأنها تعطي مؤشرا قويا لوجود آثار و خيمة على الصحة ناتجة من تقنية التحور الوراثي لا يمكن غض الطرف عنها مثل أمراض سرطان الثدي و تلف الكلى وتليف الكبد الخ . و ليس من سبيل لنفيها الا عن طريق اجراء دراسات مماثلة تستمر لسنوات تؤكد نتائجها خلاف ما توصل اليه هؤلاء العلماء . كما أن عقابيل استعمال تقنية الاسكات الجيني في المحاصيل الغذائية لا يمكن التكهن أو التحكم بها و هي أشبه بقتلعة عنقودية داخل جسم الكائن و أجياله القادمة التجربة الهندية في زراعة القطن المحور وراثيا يجب دراستها و أخذ العبرة منها . وهناك ملامح شبه كبيرة بيئية و اجتماعية و اقتصادية بيننا و بينهم . لقد استمرت هذه التجربة لمدة عشرة سنوات و فشلت وهي الآن قيد اعادة النظر بتوصية من اللجنة البرلمانية المختصة . فبعد ارتفاع طفيف في السنين الأولى انخفضت الانتاجية و ارتفعت فاتورة المدخلات و على رأسها المبيدات التي قيل للمزارع أن القطن المحور سيعفيك من استعمالها (كما يقال اليوم للمزارع السوداني) و أدى الأعسار و الأحباط إلى انتحار عدد كبير من مزارعي القطن المحور هذا فضلا عن مرض و موت الحيوانات المتغذية عليه و الآثار السلبية التي تركه على التربة . ان

التقرير الذى أصدرته اللجنة الزراعية للبرلمان الهندى عن زراعة المحاصيل المحورة وراثيا يعد أكبر وثيقة اذانة صدرت حتى اليوم فى هذا الخصوص .

زراعة القطن المحور وراثيا فى السودان كانت خارج مظلة القانون و اتسمت بالتعجل الغير مبرر والغموض و عدم ا لشفافية. ولم تقم الدولة بالقيام بواجبها حيال مواطنيها بأجراء الدراسات الملزمة قانونا و المتعلقة بالمخاطر على البيئة و صحة الانسان و الحيوان و الآثار السالبة على الوضع الأجماعى و الاقتصادى و قبل ذلك دراسة ما اذا كانت البلاد بحاجة الى تبنى القطن المحور وراثيا أم لا . كما أن الدولة لم تف بالمواثيق و العهود الدولية فى هذا الصدد و صممت عن تجاوزات قانونية خطيرة متعلقة بدخول محاصيل محورة وراثيا بصورة غير شرعية وزراعتها سرا بمنطقة جبال النوبة . كما لوحظ التسرع المخل فى اعداد الورقة المقدمة من قبل هيئة البحوث الزراعية لأجازة أصناف القطن المحور.

٩. المراجع

المراجع باللغة العربية:

حمادة، أزهرى عبد العظيم . ٢٠١٢ . القطن المحور وراثيا : حتى لا تضيع القضية القانونية

(١). صحيفة التيار السودانية. العدد ٩٤٧ ص. ٧. بتاريخ ٢٢//أبريل/٢٠١٢

حمادة، أزهرى عبد العظيم . ٢٠١٢ . القطن المحور وراثيا: حتى لا تضيع القضية القانونية

(٢). صحيفة التيار السودانية. العدد ٩٤٨ ص. ٩. بتاريخ ٢٣//أبريل/٢٠١٢

المراجع باللغة الإنجليزية:

Abdelbagi M. Lei Zhang, Hengyong Xu ,Nasrein M. Kamal, Osama

M. Elhassan, Ahmed M. Mustafa, Yasir S. A. Mohammed , Elnayer

H. Suliman, Ahmed H. Assar, Salah Elturabi, Abdelrahman H.

Abdelatif, Aisha Elsheikh, Tahani Y. Elagib, Lotfie A. Yousif,

Mohamed A. Adlan, Mohammed Hadad, Qingliang Yin, Yuqiu Guo.

2012. A Proposal for the Release of a Hybrid and a Variety of Bt-

Cotton (G. hirsutum) for Production in the Sudan. A paper

presented to the National Variety Release Committee Meeting.

March 2012. Khartoum. Sudan.

Benbrook, C. 2004. Genetically engineered crops and pesticide

use in the United States: The first nine years. BioTech Infonet

Tech. Pap.7. Available at <http://www.biotech-info.net/> Full_version_first_nine.pdf.

Bøhn, T., Primicerio, R., Hessen, D.O. & Traavik, T. 2008. Reduced fitness of *Daphnia magna* fed a Bt-transgenic maize variety. Archives of Environmental Contamination and Toxicology DOI 10.1007/s00244-008-9150-5.

Cambers, CP., Whiles, M.R., Rosi-Marshall, E.J., Tank, J.L., Royer, T.V., Griffiths, N.A., Evans-White, M.A. & Stojak, A.R.. 2010.

Carman, J. 2012. Expert Scientific Opinion on CSIRO GM Wheat Varieties. A paper presented to Safe Food Institute. Fitzroy, Australia. Available

at: <http://safefoodfoundation.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/Carman-Expert-Scientific-Opinion.pdf>

Christou, P., and R. Twyman. 2004. The potential of genetically enhanced plants to address food insecurity. Nutr. Res. Rev. 17:23-42.

Cohen, S.; Chang, A.; Boyer, H.; Helling, R. 1973. Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 70: 3240-3244.

Committee on Agriculture, 2012. Cultivation of Genetically Modified Food Crops – Prospects and Effects. Thirty seventh report. Lok Sabha Secretariat. New Delhi.

Conner, A.J., T.R. Glare, and J.P. Nap. 2003. The release of genetically modified crops into the environment. Part II. Overview of ecological risk assessment. Plant J. 33:19-46.

CSA, 2007. Preliminary Assessment Report from a Field Visit: Mortality in Sheep Flocks after grazing on Bt Cotton Fields. Centre

for Sustainable Agriculture. Hyderabad. Available

at:http://www.munlochygmvigil.org.uk/Mortality_in_Sheep.pdf

Darvas, B., Lauber, E., Polgár, L. A., Peregovits, L., Ronkay, L., Juracsek, J., et al. 2004. Non-target effects of DK-440-BTY (Yieldgard) Bt-corn. First

De Grassi, A. 2003. Genetically modified crops and sustainable poverty alleviation in Sub-Saharan Africa: An assessment of current evidence. Available at <http://www.twn.org>. Third World Network Africa.

Douville, M., Gagne, F, Blaise, C. & André, C. 2007. Occurrence and persistence of *Bacillus thuringiensis*(Bt) and transgenic Bt corn cry1Ab gene from an aquatic environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 66: 195–203. Cambers, CP., Whiles, M.R.,

Douville, M., Gagne, F., André, C. & Blaise, C. 2009. Occurrence of the transgenic corn cry1Ab gene in freshwater mussels (*Elliptio complanata*) near cornfields: evidence of exposure by bacterial ingestion. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72: 17–25.

Felke, M., Lorenz, N. & Langenbruch, G-A. 2002. Laboratory studies on the effects of pollen from Bt-maize on larvae of some butterfly species. *Journal of Applied Entomology* 126: 320–325.

Felke, V.M. & Langenbruch, G.A. 2003. Wirkung von Bt-Mais-Pollen auf Raupen des Tagpfauenauges im Laborversuch (Effect of Btmaize-pollen on caterpillars of *Inachis io* in a laboratory assay). *Gesunde Pflanzen*, 55: 1–7.

Flores, S., Saxena, D & Stotzky, G. 2005. Transgenic Bt plants decompose less in soil than non-Bt plants. *Soil Biology and Biochemistry* 37: 1073–1082.

FOE. 2005. Tackling GMO Contamination: making segregation and identity preservation a reality. Available

at: <http://www.foei.org/publications/index.html>. FOE, Montreal.

FOE. 2006. Who benefits from GM crops? Available

at <http://www.foei.org/publications/index.html>. FOE, Nigeria.

Friesen, L.F., A.G. Nelson, and R.C. van Acker. 2003. Evidence of contamination of pedigreed canola (*Brassica napus*) seedlots in western Canada with genetically engineered herbicide resistance traits. *Agron. J.* 95:1342– 1347.

Gallagher, L., M. 2010. BT Brinjal Event EE1 The Scope and Adequacy of the GEAC Toxicological Risk Assessment (Review of oral toxicity studies in rats). Available

at:http://www.testbiotech.de/sites/default/files/Report%20Gallagher_2011.pdf

Hammond, B., Dudek, R., Lemen, J. and Nemeth M. 2004. Results of a 13 week safety assurance study with rats fed grain from glyphosate tolerant corn. *Food and Chemical Toxicology.* 42:1003– 1014

Harwood, J.D., Wallin, W.G. & Obrycki, J.J. 2005. Uptake of Bt endotoxins by non–target herbivores and higher order arthropod predators: molecular evidence from a transgenic corn agroecosystem. *Molecular Ecology* 14: 2815–2823.

Haygood, R., A.R. Ives, and D.A. Andow. 2003. Consequences of recurrent gene flow from crops to wild relatives. *Proc. R. Soc. London B (Biol. Sci.)* 270(1527):1879–1886

London B (Biol. Sci.) 270(1527):1879–1886

Heinemann, J. A. (2009). Hope not Hype. The future of agriculture guided by the

International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for

Development (Penang, Third World Network).

Heinemann, J. A. 2012. Evaluation of risks from creation of novel RNA molecules in genetically engineered wheat plants and recommendations for risk assessment. A paper presented to Safe Food Institute. Fitzroy, Australia. Available at [:http://www.inbi.canterbury.ac.nz/Documents/Reports%20and%20others/Heinemann-Report-20120828.pdf](http://www.inbi.canterbury.ac.nz/Documents/Reports%20and%20others/Heinemann-Report-20120828.pdf)

Huang, J., R. Hu, C.E. Pray, F. Qiao, and S. Rozelle. 2003.

Biotechnology as an alternative to chemical pesticides: a case study of Bt cotton in China. *Agric. Econ.* 29:55–67.

Hungarian–Taiwanese entomological symposium, 11–12 October 2004, Budapest Hungarian National History Museum (p. 5).

Icoz, I. & Stotzky, G. 2008. Fate and effects of insect-resistant Bt crops in soil ecosystems. *Soil Biology & Biochemistry* 40: 559–586.

International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD) 2009. Global report / edited by McIntyre, B. D., Herren, H. R., Wakhungu, J. and Robert, T.W. Washington, DC

Ismael, Y. 2001. Smallholder adoption and economic impacts of Bt cotton in the Makhathini Flats, Republic of South Africa. Rep. DFID Nat. Resour. Policy Res. Prog., Project R7946. DFID, London.

Lang, A. & Vojtech, E. 2006. The effects of pollen consumption of transgenic Bt maize on the common swallowtail, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera, Papilionidae). *Basic and Applied Ecology* 7: 296–306.

LDLRAP1: evidence of cross-kingdom regulation by microRNA. *Cell Res* 22, 107-126.

Lövei, G.L. & Arpaia, S. 2005. The impact of transgenic plants on natural enemies: a critical review of laboratory studies. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 114: 1–14, 2005.

Mellon, M., and J. Rissler. 2004. Gone to seed: Transgenic contaminants in the traditional seed supply. Available at http://www.ucsus.org/food_and_environment/biotechnology/page.cfm?pageID=13-15. Union Concerned Scientists, Cambridge MA

Navdanya. 2009. The Devastating Effects of GMOs on the Future of Soil. Available at http://www.wellnessuncovered.com/joomla/index.php?view=article&catid=34%3Aarticles-on-gmo-safety&id=113%3Athe-devastating-effects-of-gmos-on-the-future-of-soil&format=pdf&option=com_content&Itemid=15

Obrist, L.B., Dutton, A., Romeis, J. & Bigler, F. 2006. Biological activity of Cry1Ab toxin expressed by Bt maize following ingestion by herbivorous arthropods and exposure of the predator *Chrysoperla carnea*. *BioControl* 51: 31–48.

Pemsl, D., H. Waibel, and A.O. Gutierrez. 2005. Why do some Bt-cotton farmers in China continue to use high levels of pesticides? *Int.J. Sustain.* 3:44–56

Pengue, W.A. 2005. Transgenic crops in Argentina: The ecological and social debt. *Bull. Sci. Tech. Soc.* 25:314–322

Ramirez-Romero, R., Desneux, N., Decourtye, A. Chaffiol, A., Pham-Delègue, M.H. 2008. Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee. *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae)? *Ecotoxicology and Environmental Safety* 70: 327–333.

Ramdas, Sagari R. 2009. Bt Cotton and Livestock: Health Impacts, Bio-safety concerns and the Legitimacy of Public Scientific

Research Institutions. Paper presented at National workshop on genetically modified crops/foods & Health Impacts. Centre for Sustainable Agriculture, Doctors for Food & Bio-Safety, Greenpeace India and Sustainet on July 8–9 at India International Centre, New Delhi

Rosi-Marshall, E.J., Tank, J.L., Royer, T.V., Whiles, M.R., Evans-White, M., Chambers, C., Griffiths, N.A., Pokelsek, J. & Stephen, M.L. 2007. Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. *Proceedings National Academy Sciences* 41: 16204–16208.

Rosi-Marshall, E.J., Tank, J.L., Royer, T.V., Griffiths, N.A., Evans-White, M.A. & Stojak, A.R.. 2010. Responses of stream macroinvertebrates to Bt maize leaf detritus. *Ecological Applications* 20:1949–1960.

Saxena, D., Flores, S. & Stotzky, G. 2002. Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events. *Soil Biology and Biochemistry* 34: 133–137.

Seralini, et.al. 2007. New Analysis of a Rat Feeding Study with Genetically Modified Maize Reveals Signs of Hepatorenal toxicity. *Arch.Environ.Contam.Toxicol.*52, 596–602.

Séralini, G. E., Emilie, Clair, E., Mesnage, R., Gress, S., Defarge, N., Malatesta, M., Hennequin, D., and de Vendômois, J. S. 2012. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology*, 50 : 4221–4231

Stotzky, G. 2004. Persistence and biological activity in soil of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*, especially from transgenic plants. *Plant and Soil* 266: 77–89.

Traxler, G., S. Godoy–Avila, and J. Falck–Zepeda, and J. Espinoza–Arellano. 2001. Transgenic cotton in Mexico: Economic and environment impacts. Dep. Agric. Working Pap. Auburn Univ., AL.

USDA. 2003. 21st century agriculture: A critical role for science and technology. USDA, Washington DC.

Velimerov, A., et al., 2008. Biological effects of transgenic maize NK603*MON810 fed in long term reproduction studies in mice. Bundesministerium fur Gesundheit, Familie und Jugend Report, Forschungsberichte der Sektion IV Band 3/2008, Austria. 2008.

Watson, J. D., and Crick, F. 1953. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. Nature. 171: 737–738

Zhang, L., Hou, D., Chen, X., Li, D., Zhu, L., Zhang, Y., Li, J., Bian, Z., Liang, X., Cai, X., et al. (2012). Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian

Zwahlen, C. Hilbeck, A. Gugerli, P. & Nentwig, W. 2003. Degradation of the Cry1Ab protein within transgenic *Bacillus thuringiensis* corn tissue in the field. Molecular Ecology 12: 765–775.

البرلمان الهندي يعلن فشل تجربة القطن المحور

لجنة الزراعة

(2011–2012)

مجلس الشعب الخامس عشر

وزارة الزراعة

(ادارة الزراعة و التعاون)

"زراعة المحاصيل الغذائية المحورة وراثيا: الآفاق و التأثيرات"

التقرير السابع و الثلاثون

سكرتارية مجلس الشعب

نيودلهي

أغسطس ٢٠١٢ / شرافانا ١٩٣٤ (ساكا)

التقرير السابع و الثلاثون

ترجمة أ.د. / معروف ابراهيم محمد

المقدمة

أنا رئيس لجنة الزراعة، بعد أن أذنت لي اللجنة بتقديم التقرير نيابة عنها، أقوم بتقديم هذا التقرير السابع والثلاثون عن "زراعة المحاصيل الغذائية المعدلة وراثيا - الآفاق والآثار." و لأدراكها الخلافات العميقة في الرأي بين مختلف أصحاب المنفعة و التناقضات المحيطة بزراعة المحاصيل الغذائية المعدلة وراثيا، أختارت لجنة الزراعة (٢٠٠٩-١٠) (ملحق I) هذا الموضوع لدراسته بصورة مفصلة و رفع تقرير ب ذلك الى البرلمان . ونظرا لاتساع هذا الموضوع، وتعدد القضايا وأصحاب المصلحة المعنيين و التعقيدات المتعلقة بذلك، لم تتمكن اللجنة من اكمال الدراسة في الفترة التي حددت لها (٢٠٠٩-١٠). لذلك قامت لجنة الزراعة (٢٠١٠-١١) (ملحق II) بإعادة اختيار الموضوع لمواصلته و إخ ضاعه لمزيد من الفحص . و لأن الدراسة أيضاً ظلت غير شاملة خلال فترة لجنة الزراعة (٢٠١٠-١١) ، فان اللجنة الحالية أعادت اختيار الموضوع مرة أخرى لأكمال المهمة . كل جلسات اللجنة البالغة سبعا و عشرون و التي أخذت ٦٠ ساعة و ٥٢ دقيقة كانت مسخرة لدراسة هذا الموضوع ذو الأهمية و الحساسية البالغين

وبغية الحصول على الرأي العام، عقدت اللجنة ملتقى إعلامياً في ١٣ مارس ٢٠١٠ لمعرفة وجهات النظر و المقترحات حول الموضوع من مختلف أصحاب المصلحة . و تم تلقي ٤٦٧ مذكرة تم توقيع معظمها بواسطة أصحاب المصلحة . و في المجمل تلقت اللجنة و ثائق بلغت ١٤٨٢٦ صفحة. و تداخلت اللجنة أيضا بكثافة مع مختلف أصحاب المنفعة بما في ذلك الحكومات الولائية، منظمات المزارعين، المنظمات غير الحكومية، المزارعين و أسرهم ... الخ و ذلك أثناء زياراتها التدارسية لمختلف أرجاء القطر خلال تلك الفترة . و شاهدت اللجنة بطلب من بعض أصحاب المنفعة فيلما و ثائقيا عن الموضوع يوم ١٠ نوفمبر، ٢٠١٠ بعنوان "السموم على طبق." و تقدم أكثر من ٥٠ فردا و منظمة بأدلة شفوية الى اللجنة . و تم حفظ المحضر الحرفي لمتابعات الأفادات الشفهية في ٨٦٣ صفحة

وتود اللجنة أن تعبر عن خالص شكرها وامتنانها لموظفي إدارة الزراعة و التعاون والوزارات الأخرى / الإدارات والمنظمات والأفراد لتقديمهم المعلومات ذات الصلة بدراسة الموضوع التي تحتاجها اللجنة و لظهورهم أمام اللجنة لتقديم افاداتهم.
تم اعتماد التقرير و قبوله بواسطة اللجنة في اجتماعها المنعقد في ٣ أغسطس، ٢٠١٢.
تم طباعة ملاحظات / توصيات اللجنة بالخط العريض في نهاية كل فصل من فصول التقرير.

باسويدب أكاريما
الرئيس
لجنة الزراعة

نيودلهي
٧/أغسطس/٢٠١٢
١٦ شرافانا، 1934 (ساكا)

تكوين لجنة الزراعة (٢٠١١-١٢)
السيد/ باسويدب أشاريا - رئيس اللجنة

الأعضاء

مجلس الشعب

2. **Shri Narayansingh Amlabe**
3. **Shri K.C. Singh 'Baba'**
4. **Shri Thangso Baite**
5. **Smt. Shruti Choudhary**
6. **Smt. Ashwamedh Devi**
7. **Shri Biren Singh Engti**
8. **Shri Anant Kumar Hegde**
9. **Shri Deepender Singh Hooda**
10. **Shri Sk. Nurul Islam**
11. **Shri Naranbhai Kachhadia**
12. **Shri Premdas**
13. **Shri Surendra Singh Nagar**

14. *Shri Devji M. Patel*
15. *Shri Vitthalbhai Hansrajbhai Radadiya*
16. *Shri Nripendra Nath Roy*
17. *Shri Jagdish Thakor*
18. *Shri Laxman Tudu*
19. *Shri D. Venugopal*
20. *Shri Hukmadeo Narayan Yadav*
21. *Shri Ramakant Yadav*

مجلس الولايات

22. *Shri Shashi Bhusan Behera*
- *23. *Shri Narendra Budania*
- *24. *Shri Satyavrat Chaturvedi*
25. *Shri A. Elavarasan*
- *26. *Shri Vinay Katiyar*
27. *Shri Mohd. Ali Khan*
28. *Shri Upendra Kushwaha*
29. *Shri Bharatsinh Prabhatsinh Parmar*
30. *Shri Rajpal Singh Saini*
31. *Shri S. Thangavelu*

* تم ترشيحهم للجنة فى ٢٠١٢/٠٥/٠٤

أختصارات

GM المعدلة وراثيا

.BT .عصية باسيلوس (*Bacillus thuringiensis*)

GEAC لجنة تقييم الهندسة الوراثية

CBD الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي

CPB بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية

IAASTD التقييم الدولي للمعارف الزراعية، والعلوم والتكنولوجيا لأغراض التنمية

GMO الكائنات المعدلة وراثيا
DBT قسم التكنولوجيا الحيوية
AYUSH الأيورفيدا واليوغا والعلاج الطبيعي، اليوناني، السيدها والمعالجة المثلية
MT طن متري
NBA الهيئة القومية الهندية للتنوع الحيوي
FSSAI الهيئة الهندية لسلامة الأغذية والمعايير
DAC إدارة الزراعة والتعاون
DARE إدارة البحوث الزراعية والتعليم
MoEF وزارة البيئة والغابات
ICMR المجلس الهندي للأبحاث الطبية
ICAR المجلس الهندي للبحوث الزراعية
CSIR مجلس البحوث العلمية والصناعية
RCGM لجنة مراجعة المعالجة الوراثية
FAO منظمة الأغذية والزراعة
DLC لجنة المنطقة
SBCC لجنة تنسيق التقنية الحيوية الولائية
IBSC اللجنة المؤسسية لسلامة الأحيائية
SOP إجراءات التشغيل القياسية
OECD منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
IPCC الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات
MEC لجنة التقييم و المتابعة
CCMB مركز علم الأحياء الخليوية والجزئية
DSIR إدارة البحوث العلمية والصناعية

(رأي اللجنة و توصياتها)

٨.١١٦ حللت اللجنة بدقة الأدلة المقدمة لها سواء ضد أو مع المحاصيل الزراعية المعدلة وراثيا. و لم تكن العلوم البحتة داخل واقعها الحصرى هي المعيار الوحيد لهذا التحليل . تتمثل بعض المخاوف الأكثر إلحاحا التي أخذتها اللجنة في الحسبان فى الآتى:

□ كون الهند واحدة من أغنى مراكز التنوع الحيوي و توفر الزراعة فيها القوت إلى ما يقرب من ٧٠٪ من السكان فى المناطق الريفية و أن أكثر من ٧٠٪ من مزارعي الهند من صغار المزارعين الهامشيين الذين لا تعتبر الزراعة بالنسبة لهم مشروعاً تجارياً بقدر ما هى طريقة حياة و وسيلة للبقاء ؛

□ أمن و سلامة الغذاء ؛

□ طبيعة الزراعة الهندية المعتمدة بكثافة على الأيدى العاملة ؛

□ الأزمات الزراعية الحادة التى ضربت البلاد فى السنوات الماضية ؛

□ الزراعة المطرية تشكل ٦٠٪ من المساحة المزروعة ؛

□ عدم القدرة على استرجاع المحاصيل التى حورت وراثيا لوضعها الطبيعى بعد تعديلها ؛

□ التأثيرات على البيئة و صحة الإنسان و الماشية و بقية الحيوانات. و هذه أمثلة قليلة.

8.117 تجربة الهند مع القطن Bt أظهرت أنه مع مجيء الاصناف المحورة وراثيا والضجيج الذى صاحبها اختفت للتو أصناف القطن التقليدية . ان اللجنة تحس جيدا باليأس الذى يشعر به المزارعون بمنطقة فيدهاربهيا Vidharbha بسبب عدم توفر أصناف القطن التقليدية و كانت اللجنة قد تفاعلت معهم خلال زيارتها التدارسية فى مارس ٢٠١٢ . و علي الرغم من بذل المزارعون قصارى جهدهم، فهم الآن غير قادرين على التحول من زراعة القطن المعدل وراثيا الى زراعة أصنافهم التقليدية الأكثر صداقة للمزارع بسبب الغياب التام لتقاوي هذه الأصناف. لقد شهدت اللجنة بأعينها هذه العيوب الخطيرة الناجمة عن ممارسة الزراعة الأحادية (زراعة الصنف الواحد). لقد أثبتت الهيئة القومية للتنوع الحيوي وفقاً لحالات مؤكدة أن التحور الوراثي يؤثرعلى التنوع الحيوي بصورة كبيرة . و كان عدد آخر من أصحاب المصلحة من بينهم كبار العلماء و منظمات المزارعين قد أفاد اللجنة أيضا بالتأثيرات الضارة طويلة الأمد للتحور الوراثي على التنوع الحيوي . ان تأكيدات الحكومة بأن التنوع الحيوي سيكون محفوظا بأمان داخل بنوك الجينات قد تسعد المختصون فى علم المتاحف و لكنها لا تمثل عزاء للجنة ولو يسيرا، لأن التنوع الحيوي يمكن ان يتطور فقط فى الطبيعة و ليس فى بنوك الجينات. كما أنه ينبغي أن يوضع فى الاعتبار أن الهند لديها حصة كبيرة فى بروتوكول

ناغويا Nagoya بشأن ال حصول على وتقاسم المنافع التي سوف تتأثر سلبا مع أي عملية ترقيع للتنوع البيولوجي الغني.

٨.١١٨ بالرجوع الى موضوع الأمن الغذائي فان اللجنة باتت أكثر اقتناعا بتوفر خيارات أفضل من تقنية التحور الوراثي لزيادة انتاج و انتاجية الغذاء . فتقنية التحور الوراثي ما زال امامها وقت طويل للتأكد من سلامتها و استدامتها و مخاوف أخرى تكتنفها . و الأهم من ذلك فان الهند اليوم ليست فى حالة من اليأس كالتى سبقت حقبة الثورة الخضراء . عليه ليس مطلوبا الآن تجريب أي من الطرق المختصرة أو التدابير اليائسة . ان الإدارة المتكاملة للآفات والزراعة العضوية، والأسمدة الحيوية والتربية الجزيئية، وزيادة كفاءة الري، والتقليل من خسائر ما بعد الحصاد، و نظم التوزيع ذات الكفاءة الخالية من الثغرات ... الخ ، تعتبرها اللجنة خيارات أفضل من حيث بساطتها، سهولة تنفيذها ، استدامتها و صداقتها للتنوع الحيوي و خلوها من اي تبعات سلبية على صحة الانسان و الحيوان .

٨.١١٩ و فى الختام تود اللجنة أيضا الادلاء بمزيد من التفاصيل بشأن آلية التنظيم على الرغم من أنه تم تناولها في فصل مستقل في هذا التقرير . ان اللجنة الداخلية للسلامة الحيوية تقوم بوظيفتها داخل الشركة المروجة و ت قوم بكل دراسات التقييم المبدئية للمنتج المحور وراثيا الذى قامت بتطويره ذات الشركة المروجة . و أيضا تقوم بتوفير البيانات التى تعتمد عليها كل من لجنة مراجعة المعالجة الوراثية (RCGM) و لجنة تقييم الهندسة الوراثية (GEAC) فى دراساتها التقييمية كما ورد سابقا فى ه ذا التقرير . هذه الآلية لا توحى بالثقة لأسباب واضحة . اذ أن الإدارة المكلفة بتطوير التكنولوجيا الحيوية فى الدولة (إدارة التقنية الحيوية)، تقوم بتمويل شركات القطاع العام و الخاص لأجراء بحوث و أنشطة التحور الوراثي المختلفة. هذا التمويل ذو أهمية خاصة . اذ أن المنتجات المحورة وراثياً التى تم تطويرها من خلال هذه المشاريع و الأنشطة يتم تقييمها بمساعدة ادارة التقنية الحيوية (DBT) تحديدا لجنة RCGM. و فوق ذلك فان التصديق النهائي للاطلاق التجاري و البيئي يتم منحه بواسطة لجنة GEAC التى يشارك فى رئاستها مرشح من DBT. و بم ا أن رئيس ال GEAC و نائبه ينتمون للخدمة المدنية، فانه ليس من الصعب تفهم أهمية مرشح ال DBT كرئيس مشارك فى ال GEAC فى عملية صنع القرار . ترى اللجنة ، على العكس من ذلك، و بالرغم من احتجاجات DBT، أن لديها أسباب قوية للاتفاق مع رأي العديد من أصحاب المصلحة فى أن الهيكل التنظيمي الذى يكون فيه للجهة المروجة القول الفصل و الحضور السائد فى آلية التنظيم يوفر قدرا من الغرض الشخصى لا يمكن تخطيه عند اجراء دراسات التقييم . عليه فان النظام برمته يعتبر موالياً لل DBT / موالياً لأنحراف الشركة

المصنعة الذي يستحسن تجنبه . و بصرف النظر عن هذا العيب الرئيس ، فإن الفحص الذي أجرته اللجنة أوضح أن النظام القائم يعتبر قاصراً و بالياً بشكل صارخ في مواجهة التحديات التي يفرضها بروز مثل هذه التقنيات الحديثة في اقتصاد مثل اقتصاد الهند المتمسم بالكثافة السكانية و الاعتماد على الزراعة

٨.١٢٠ لقد ظلت الحكومة لعدة سنوات تلعب على فكرة هيئة تنظيم التقنية الحيوية . ان اللجنة تشعر بأن تنظيم التكنولوجيا الحيوية يعتبر نقطة صغيرة جدا في نسيج واسع من التنوع الحيوي، والبيئة، والصحة البشرية والحيوانية وغيرها، وعدد كبير من القضايا الأخرى ذات الصلة. ولذلك، كانت اللجنة قد أوصت في فصل سابق بإنشاء هيئة جامعة للسلامة الحيوية من خلال قانون صادر عن البرلمان يتم مناقشته بلستفاضة بواسطة كل أصحاب المصلحة و ذلك قبل التعرف على الشكل العام للقانون . و ما لم تقم مثل هذه السلطة ، فإن اي تحرك في اتجاه المحاصيل الزراعية المحورة وراثيا سيكون محفوفا بمخاطر غير مأمونة العواقب . و في حين أن هناك الكثير من المخاوف حول سلامة هذه التكنولوجيا، فإن ما هو أكثر مدعاة للقلق هو عدم وجود أي شروط لتحمل المسؤولية أو آلية لتعويض صغار المزارعين و المستهلكين في حال فقدان المحصول أو الحاق الضرر بصحة التنوع الحيوي، البيئة .. الخ. و بما أن مشاريع التأمين المحصولي لم تكن ذات جدوى لمعظم المزارعين فإن أي خسائر محتملة للمزارعين نتيجة زراعتهم المحاصيل المحورة سيكون لها تأثيراً مدمراً على ثروتهم التي هي أصلاً تترنح تحت تأثير الأزمات الزراعية الحادة التي تتعرض لها منذ سنوات

8.121 في مثل هذه الحالة فإن مختلف الأطراف الفاعلة في نظام الحكم، والذين لديهم بعض الدور أو ذلك في التنظيم والإدارة والمناولة والرقابة والتوزيع وشؤون المستهلك، والصحة البشرية، والصحة الحيوانية، وما إلى ذلك، يجب أن يتحملوا مسؤولية ضمان أن أي أدى أو ضرر محتمل لحق بالنظام قد تم استبعاده أو السيطرة عليه . لكن، وكما أوضحنا بجلاء في الفصل السابق فإن معظم الوزارات و الإدارات و وكالات الحكومة التي يتوجب عليها تحمل المسؤولية الرئيسية لم تكن جاهزة لتحمل الأدوار المنوطة بها عند دخول المحاصيل المحورة للنظام. وفي الواقع فإن بعض الوزارات و الإدارات لم تنخرط في مهامها الا بعد أن قامت اللجنة بالتحقيق في الأمر فتفاعلوا معها . ان الهيئة الهندية لسلامة ومواصفات الغذاء (FSSAH) التي عليها لعب الدور الأكبر في تصريف الأوضاع بالإضافة الى الهيئة القومية الهندية للتنوع الحيوي (NBA) ما تزالان تصارعان مشاكل النشأة وليس في وضع يمكنهما من تقديم شيء على الأقل لسنوات قادمة. ان هيئات مثل NBA و PPV و FRA كما ذكر سابقاً

فى التقرير تعتبر شبه غير موجودة . وفى مثل هذا السيناريو، فان كيفية تعامل الحكومة مع تأثيرات زراعة المحاصيل المحورة وراثيا خارج نطاق الأحتواء يعد أمرا غير منطقيا. ٨.١٢٢ من جهة اخرى فان دراسات تقييم التأثيرات طويلة الأمد على البيئة و دراسات تقييم السمية المزممة لتأثيرات المحاصيل المعدلة وراثيا لم تتم حتى الآن . كما أن الحكومة لم تتخذ بعد قرار نهائي بشأن وضع الديباجات . و هناك انعدام تام للمراقبة ما بعد السوق، و تمت الإشارة الى ذلك تحديدا فى المثال المتعلق بدخول مئات الآلاف من أطنان زيت بذرة القطن المعدل وراثيا الى السلسلة الغذائية خلال السنوات العشر الماضية دون ان يدرك ذلك أي شخص فى الحكومة.

٨.١٢٣ ان القضية الرئيسية التي لم ت نتهب اليها الحكومة طيلة هذه السنوات هي المسألة الأخلاقية. ان البعد الأخلاقى للمحاصيل المعدلة وراثيا كان ينبغى أن ينظر اليه بجدية فى الوسط الاجتماعى والثقافى القائم . ان أقل قدر من عدم الحساسية فى هذا الشأن يمكن أن يقود الى سخط كان من الممكن تفاديه، و الذى ف ضلاعن تسببه فى توترات مجتمعية ، كان سيفضى الى انعكاسات اجتماعية و اقتصادية خطيرة.

٨.١٢٤ و من خلال تفاعلاتها الواسعة مع المزارعين فى سياق زيارتها التدارسية، وجدت اللجنة أنه لم تكن هناك أي منافع اجتماعية واقتصادية كبيرة للمزارعين بسبب إدخال زراعة القطن الم عدل وراثيا. على العكس من ذلك، لكونها زراعة رأسمالية مكثفة فان المصروفات الاستثمارية للمزارعين قد تضاعفت، مما عرضهم لمخاطر أكبر بكثير بسبب المديونية الضخمة التي لم يستطع الغالبية العظمى منهم تحملها . و نتج عن هذا، بعد نشوة السنوات القليلة الأولى، أن أصبحت زراعة القطن المحور وراثياً تزيد من مآسى صغار المزارعين الهامشيين الذين يشكلون أكثر من ٧٠٪ من الفلاحين فى الهند.

٨.١٢٥ لقد أشار رئيس الوزراء فى خطابه الأول فى القاعة المركزية للبرلمان فى ٢٥ يوليو ٢٠١٢ أن نظرية الانسياب الى أسفل (انسياب المال من الطبقة الغنية الى الفقيرة) لا تلبى التطلعات المشروعة للفقراء. يجب علينا رفع أولئك الذين فى القاع لكي نتمكن من مسح الفقر من قاموس الهند . لقد أظهرت تجربة العشرة سنولت الماضية بشكل قاطع أنه فى حين استفادت الشركات على نطاق واسع من زراعة المحاصيل المحورة وراثياً فاننا لم نلحظ تلك الفائدة تنزل الى أسفل بالقدر الذى يعنى سواد الفقراء من المزارعين.

عليه توصى اللجنة بالأجماع بالوقف الفورى لكل التجارب الحقلية للمحاصيل الزراعية المحورة وراثيا تحت أى مسمى كانت و قصر اجراء البحوث فى هذا المجال تحت الأحتواء الصارم و ذلك حتى يتم الأخذ فى الاعتبار كل وجهات النظر الواردة فى تقارير الجهات ذات الصلة و

اتخاذ اجراءات حاسمة من الحكومة لإعادة ترتيب الأطر المنظمة والتكوينات الأخرى بما يضمن سلامة عمليات التنظيم و الرصد و الرقابة و المتابعة و اعادة التقييم

باسوديبا أكاريا

رئيس اللجنة / نيودلهي، ٧/أغسطس/٢٠١٢

ملحق ١

تكوين لجنة الزراعة (٢٠٠٩-١٠)

السيد/ باسوديب أشاريا - رئيس اللجنة

مجلس الشعب

2. *Shri Narayan Singh Amlabe*
3. *Shri K.C. Singh 'Baba'*
4. *Shri Thangso Baite*
5. *Shri Jayant Chaudhary*
6. *Smt. Shruti Choudhry*
7. *Smt. Ashwamedh Devi*
8. *Shri Biren Singh Engti*
9. *Smt. Paramjit Kaur Gulshan*
10. *Shri Anant Kumar Hegde*
11. *Shri Sk. Nurul Islam*
12. *Shri Naranbhai Kachhadia*
13. *Shri Surendra Singh Nagar*
14. *Shri Prabodh Panda*
15. *Shri Premdas*
16. *Shri Vitthalbhai Hansrajbhai Radadiya*
17. *Shri Nripendra Nath Roy*
18. *Shri Bhoopendra Singh*
19. *Shri Uday Singh*
20. *Shri Jagdish Thakor*

21. Shri Hukmdeo Narayan Yadav

مجلس الولايات

@22. Vacant

23. Shri Satyavrat Chaturvedi

24. Shri A. Elvarasan

#25. Vacant

26. Shri Vinay Katiyar

27. Shri Mohd. Ali Khan

28. Shri M. Rajasekara Murthy

29. Shri Bharatsinh Prabhatsinh Parmar

30. Prof. M.S. Swaminathan

***31. Smt. B. Jayashree**

@ : السيد/ ناريندرا بودانيا توقف عن عضوية اللجنة لتقاعده من مجلس الولايات فى

٤/يوليو/٢٠١٠

: السيد/ شاراد أناترو جوشى توقف عن عضوية اللجنة لتقاعده من مجلس الولايات فى

٤/يوليو/٢٠١٠

* : تم ترشيحه للجنة w.e.f. فى ٢ /يوليو/ ٢٠١٠ خلفا للسيد/ خيكيهو زهيمومى الذى

تقاعد عن عضوية مجلس الولايات فى ٢/ابريل/٢٠١٠

ملحق II

تكوين لجنة الزراعة (٢٠١٠-١١)

السيد/ باسوديب أشاريا - رئيس اللجنة

الأعضاء

مجلس الشعب

2. Shri Narayansingh Amlabe

3. Shri K.C. Singh 'Baba'

4. Shri Thangso Baite

5. *Shri Jayant Chaudhary*
 6. *Smt. Shruti Choudhry*
 7. *Smt. Ashwamedh Devi*
 8. *Shri Biren Singh Engti*
 9. *Smt. Paramjit Kaur Gulshan*
 10. *Shri Anant Kumar Hegde*
 11. *Shri Sk. Nurul Islam*
 12. *Shri Naranbhai Kachhadia*
 13. *Shri Surendra Singh Nagar*
 14. *Shri Prabodh Panda*
 15. *Shri Premdas*
 16. *Shri Vitthalbhai Hansrajbhai Radadiya*
 17. *Shri Nripendra Nath Roy*
 18. *Shri Bhoopendra Singh*
 19. *Shri Uday Singh*
 20. *Shri Jagdish Thakor*
 21. *Shri Hukmdeo Narayan Yadav*
- مجلس الولايات
22. *Shri Shashi Bhusan Behera*
 23. *Shri Narendra Budania*
 24. *Shri Satyavrat Chaturvedi*
 25. *Shri A. Elavarasan*
 26. *Shri Vinay Katiyar*
 27. *Shri Mohd. Ali Khan*
 28. *Shri Upendra Kushwaha*
 29. *Shri Bharatsinh Prabhatsinh Parmar*
 30. *Shri Rajpal Singh Saini*
 31. *Shri S. Thangavelu*

ملحق III

قائمة بأسماء المنظمات / الأفراد الذين أدلوا بأفاداتهم الشفهية أمام اللجنة

١. وزارة الزراعة (ادارة الزراعة و التعاون)
٢. بروفيسور/ ديباك بينتال - نائب الرئيس، جامعة دلهي، نيو دلهي
٣. د/ س. ناقاراجان - رئيس هيئة حماية الأصناف النباتية و حقوق المزارعين ، نيو دلهي.
٤. بروفيسور/ ف. س. شوهان - مديرالمركز العالمي للهندسة الوراثية و التقنية الحيوية،

نيو دلهي

٥. د/ س. ر. بهاتيا - السكرتير السابق ، ادارة التقنية الحيوية
٦. بروفيسور/ أ. ك. تياجي - مدير المعهد الوطني لبحوث الجينوم النباتي ، نيودلهي
٧. د/ راكيش تولى - مدير المعهد القومي للتقنية الحيوية للأغذية الزراعية ، موهالي

والبنجاب

٨. السيد/ ديفندر شارما - منتدى التقنية الحيوية والأمن الغذائي، نويدا
٩. د/ أجاي باريدا - المدير التنفيذي لمؤسسة أبحاث MS سواميناثان، تشيناي
١٠. د/ ر. س. بارودا -المدير العام السابق للمجلس الهندي للبحوث الزراعية ICAR، و رئيس أمانة تقدم العلوم الزراعية، نيودلهي

١١. السيد/ سيخار ناتاراجان - رئيس شركة مونسانتو الهند المحدودة، مومباي
١٢. السيد/ س. رامشاندر بيلاي - رئيس جميع فلاحي الهند ، شارع أشوكا ، نيودلهي
١٣. السيد/ ك. ناجيسوارا راو - نائب رئيس جميع مزارعي الهند (أجوي بهافان)، محل وندسور
١٤. السيد/ ساميت أيش - المدير التنفيذي للسلام الأخضر (جرينبيس) الهند المحدودة،

بنغالورو

١٥. بروفيسور/ ن. ك. جانجولي - المدير العام السابق للمجلس الهندي للبحوث الزراعية ICAR ، العالم الكبير في مجال التقنية الحيوية، THSTI.
١٦. السيدة/ سونيتا نارين - مدير مركز العلوم والبيئة ، نيودلهي
١٧. د/ فاندانا شيفا - مدير مؤسسة أبحاث العلوم والتقنية والبيئة ، نيودلهي
١٨. د/ ساجارى ر. رامداس - مدير أنثرا، سكندراباد، ولاية اندرا براديش
١٩. السيدة / كافيثا كوروجانتي - أمينة بعثة خيتى فيراسات، JAITU، فريدكوت ، البنجاب
٢٠. بروفيسور/ ج. بادمانابهان - عالم فخري، قسم الكيمياء الحيوية، المعهد الهندي للعلوم،

بنغالورو

٢١. السيد/ براشانت بوشان - محامي، المحكمة العليا في الهند، نيودلهي

٢٢. السيدة/ رودريغز ارونا - سنرى هارفيسترس، مهاو، ولاية ماديا براديش
٢٣. السيد/ م. برابهاكار راو - رئيس مجلس الإدارة والمدير
الأدارى، نوزيفيدو للذور Pvt. المحدودة، حيدر أباد
٢٤. د/ سوجاتا بايرافان - المدير السابق لمجلس علم الوراثة الرشيد، الولايات المتحدة
الأمريكية وزميل أول بمركز التنمية المالية، معهد الإدارة المالية والبحوث ، تشيناي
٢٥. د/ ج. ف. رامانجانويلو - مدير مركز الزراعة المستدامة، حيدر أباد
٢٦. د/ ج. ب. ي. سينغ - مدير معهد أديش للعلوم الطبية والبحوث، باثندا
٢٧. د/ س. بهاسكار ريدي - رئيس الزراعة، FICCI، نيو دلهي
٢٨. بروفييسور/ ر. ن. باسو - نائب رئيس جامعة كلكتا السابق
٢٩. بروفييسور/ ت. ك. بوس - المدير السابق، بيدهان شاندر كريسهي فيشوا، فيدايالا
٣٠. د/ بوشبا م. بهارجافا، أنفشنا
٣١. د/ ف. م. كاتوش ، أمين ادارة بحوث الصحة والمدير العام، للمجلس الهندي للأبحاث
الطبية
٣٢. السيد/ أنيرودها رامشاندراموركوتى- رئيس اتحاد مزارعى الهند ، نيو دلهي
٣٣. وزارة الصحة ورعاية الأسرة (قسم الأيورفيدا واليوغا والعلاج الطبيعي، اليوناني، السيدها
والمعالجة المثلية)
٣٤. أكاديمية العلوم الوطنية الهندية، نيودلهي
٣٥. أكاديمية الهند الوطنية للهندسة، نيو دلهي
٣٦. الأكاديمية الهندية للعلوم، بنغالورو
٣٧. الأكاديمية الوطنية للعلوم الزراعية، نيودلهي
٣٨. الأكاديمية الوطنية للعلوم الطبية، نيو دلهي
٣٩. وزارة التجارة والصناعة (ادارة التجارة)
٤٠. وزارة العلوم والتكنولوجيا (قسم التكنولوجيا الحيوية)
٤١. وزارة العلوم والتكنولوجيا (إدارة البحوث العلمية والصناعية ومجلس البحوث العلمية
والصناعية)
٤٢. وزارة العلوم والتكنولوجيا (قسم علوم تقنية)
٤٣. وزارة البيئة والغابات
٤٤. الهيئة الهندية لسلامة الأغذية والمعايير
٤٥. وزارة الزراعة (ادارة التربية والتعليم والبحوث الزراعية / ICAR)

- ٤٦ . لجنة تقييم الهندسية الوراثة
- ٤٧ . الهيئة القومية الهندية للتنوع الحيوي ، وتشيناى
- ٤٨ . وزارة شؤون المستهلكين والأغذية والتوزيع العام (إدارة شؤون المستهلك)
- ٤٩ . وزارة شؤون المستهلكين والأغذية والتوزيع العام (إدارة الأغذية والتوزيع العام)
- ٥٠ . السيد/ ب. سيناس - محرر الشؤون الريفية، صحيفة الهندوس