

ลักษณะทั่วไปของพืชดัดแปลงพันธุกรรม

2.1 นิยามศัพท์

เนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับเรื่องมาตรการทางกฎหมายของไทยในการคุ้มครองการเกษตรจากการปนเปื้อนของพืชดัดแปลงพันธุกรรม ซึ่งคำว่าพืชดัดแปลงพันธุกรรมหรือ จีเอ็มโอ หรือ GMOs นั้นย่อมาจากคำว่า Genetically Modified Organisms หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ได้จากกระบวนการปรับปรุงทางพันธุกรรมโดยใช้วิธีการที่เรียกว่า พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) และสิ่งมีชีวิตที่ได้จากกระบวนการพันธุวิศวกรรมดังกล่าวมีคำเรียกในภาษาไทยหลายคำ เช่น

1. “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” มีผู้ใช้คือ เมธินี ศรีวัฒนกุล¹, สิทธิพล วิบูลย์ธนากุล², คณาธิป ทองรวีวงศ์³, มูลนิธิบัณฑิตสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย⁴ และ บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทยจำกัด⁵
2. “สิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงพันธุ” มีผู้ใช้คือโกสุ่ม จันทร์ศิริ⁶

¹ เมธินี ศรีวัฒนกุล, “สถานการณ์ GMOs”, ในสำนักงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร, พัฒนาการเกษตรไทยยุคเทคโนโลยีชีวภาพ, (กรุงเทพมหานคร : สำนักงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ, 2543) น. 47.

² สิทธิพล วิบูลย์ธนากุล, GMOs ภายใต้ระเบียบเศรษฐกิจระหว่างประเทศ, (กรุงเทพมหานคร : เฟื่องฟ้า พรินติ้ง, 2547) น.42.

³ คณาธิป ทองรวีวงศ์, “องค์การการค้าโลกกับมาตรการให้ติดฉลากเพื่อควบคุมสินค้าดัดแปลงพันธุกรรม”, (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544)

⁴ มูลนิธิบัณฑิตสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, GMOs มหัศจรรย์หรือมหันตภัยของสหัสวรรษ, (กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิบัณฑิตสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2543)

⁵ บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทยจำกัด, “ติดฉลากจีเอ็มโอ: ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอาหาร”, กระแสวิเคราะห์ 7 (28 มิถุนายน 2544)

3. “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงหรือดัดแปลงพันธุกรรม” มีผู้ใช้คือสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม⁷
4. “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” มีผู้ใช้คือจักรกฤษณ์ ควรพจน์⁸ , ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง กำหนดแนวทางปฏิบัติสำหรับขออนุญาตนำเข้าหรือนำผ่านซึ่งสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2537 , ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องกำหนดพืช ศัตรูพืชหรือพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้นและเงื่อนไข พ.ศ.2537 และพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542
5. “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” มีผู้ใช้คือบรรพต ณ ป้อมเพชร์⁹ , ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ¹⁰ , เศรษฐบุตร อธิธรรมวินิจ¹¹ ,

⁶ โกสุม จันทรศิริ, “สิ่งมีชีวิตปรับปรุงพันธุ์ (GMOs)” , วารสารวิทยาศาสตร์ 58 (มีนาคม-เมษายน 2547) : น. 129.

⁷ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.พี.รีน ดีง กรุ๊ป จำกัด, 2543) น. 253.

⁸ จักรกฤษณ์ ควรพจน์, GMO สงครามเทคโนโลยีชีวภาพ: การปฏิบัติครั้งที่สาม: สงครามมนุษยชาติที่ไม่มีการประกาศ, (กรุงเทพมหานคร: บริษัท เนชั่น มัลติมีเดีย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน), 2545) น. 55

⁹ บรรพต ณ ป้อมเพชร์, “สถานภาพความปลอดภัยทางชีวภาพของประเทศไทยกับสถานการณ์สากล”, การสัมมนาเรื่อง “นโยบายเทคโนโลยีชีวภาพ – จีเอ็มโอ ของประเทศไทย” จัดโดยคณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์ วุฒิสภา.วันจันทร์ ที่ 11 มีนาคม 2545.

¹⁰ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, รายงานพิเศษ เรื่อง สถานภาพและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปลงพันธุกรรมในประเทศไทย, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2547). น. 5

¹¹ เศรษฐบุตร อธิธรรมวินิจ, “การบัญญัติกฎหมายเกี่ยวกับการปลดปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อม” , วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 30 (กันยายน-ธันวาคม 2547): น. 52-65.

ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ¹², หนังสือเลขที่ สศ0001/821 โดยสภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ลงวันที่ 29 มิถุนายน 2548 เรื่อง ความเห็นสภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เรียนนายกรัฐมนตรี และพบในปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร¹³

6. “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” ซึ่งราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์ไว้หนังสือพจนานุกรมศัพท์วิทยาศาสตร์อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน¹⁴. และพบในชินนทร์ เจริญพงศ์¹⁵

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าคำว่าหรือ จีเอ็มโอ หรือ GMOs (Genetically Modified Organisms) นั้น มีคำเรียกในภาษาไทยหลายคำ แต่คำที่ใช้กันแพร่หลายและมีการโต้แย้งระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือคำว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” โดยราชบัณฑิตยสถานฝ่ายหนึ่งและ“สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม”โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติและสมาคมพันธุศาสตร์อีกฝ่ายหนึ่ง

เหตุผลที่ทางราชบัณฑิตยสถานใช้คำว่า “ดัดแปร” เนื่องจากคณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ของราชบัณฑิตยสถานเห็นว่าเนื่องจากในอนาคตอาจมีเทคนิคนอกเหนือจากการดัดแปลงพันธุกรรม หากบัญญัติว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” จะไม่ครอบคลุมเทคนิคใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต¹⁶ อีกเหตุผลหนึ่งคือคณะกรรมการบัญญัติศัพท์ของ

¹² ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, “พิธีสารคาร์ตาเฮน่าว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ”, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2544)

¹³ ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, จี เอ็ม โอ, (กรุงเทพมหานคร : องค์การค้าของคุรุสภา, 2544)

¹⁴ ราชบัณฑิตยสถาน, ศัพท์วิทยาศาสตร์อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, พิมพ์ครั้งที่ 5 (แก้ไขเพิ่มเติม), (กรุงเทพมหานคร : ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) น. 153.

¹⁵ ชินนทร์ เจริญพงศ์, ทางเลือกใหม่ของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 จีเอ็มโอนวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่, (นนทบุรี : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2548, น. 30

¹⁶ ผู้จัดการรายวัน, “ท้วง‘ราชบัณฑิตยสถาน’บัญญัติศัพท์จีเอ็มโอเพี้ยน(หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวันฉบับวันที่ 13 ธ.ค.44)”, <<http://rdd.mcot.net/np/44/12/13/86.htm>>, 22 กันยายน 2548.

ราชบัณฑิตยสถานซึ่งมีพลตรี พระเจ้าวรวงศ์เธอกรมหมื่นนราธิปพงศ์ประพันธุ์เป็นประธาน คณะกรรมการบัญญัติศัพท์ได้ทรงบัญญัติคำว่า “modify” ว่า “ดัดแปร” มาตั้งแต่พ.ศ. 2499 แล้ว เพื่อให้ต่างจากคำว่า “adapt” ที่ทรงบัญญัติว่า “ดัดแปลง” และมีการใช้คำว่า “ดัดแปร” กับคำ modify รวมทั้งคำที่แปรรูปไปจากคำนี้ตลอดมา ดังตัวอย่างที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใช้ว่า “แป้งดัดแปร” กับคำ modified starch¹⁷ ทั้งนี้นางสุจิตรา กลิ่นเกษร ผู้เชี่ยวชาญด้านวรรณศิลป์ ราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความเห็นว่ารากศัพท์ตามพจนานุกรมภาษาไทยนั้น ทั้งสองคำคือคำว่าดัดแปลงและดัดแปรก็ให้ความหมายที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง คือ คำว่าดัดแปลงนั้นหมายถึงการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ต่างไปจากสภาพเดิม ขณะที่ดัดแปร หมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่ยังคงสภาพเดิมอยู่ เพียงแต่มีการแก้ไขรายละเอียดบ้างเล็กน้อย¹⁸ อย่างไรก็ตามราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์ไว้ในพจนานุกรมศัพท์วิทยาศาสตร์อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ว่า genetically modified organisms (GMO) แปลว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (จีเอ็มโอ)¹⁹ และ คำว่า “GMO” ให้ใช้ทับศัพท์ว่า “จีเอ็มโอ”²⁰

ฝ่ายที่ใช้คำว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม” โดย “นายบรรพต ณ ป้อมเพชร” ในฐานะ ประธานคณะกรรมการนโยบายระดับชาติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพให้เหตุผลว่า คำว่า “ดัดแปร” หากนำไปใช้กับอาหารหรืออาหารแปรรูป อาจจะพบว่านำไปใช้ได้ แต่หากนำไปใช้กับพืช หรือสัตว์ดัดแปรพันธุกรรมจะเป็นการสื่อความหมายที่ไม่ตรงตามความจริงทางด้านวิทยาศาสตร์ เท่ากับคำว่า “ดัดแปลง” ซึ่งก็จะไปปรับกับคำดั้งเดิมในภาษาอังกฤษคือคำว่า “modification” โดย คณะกรรมการนโยบายระดับชาติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ ภายใต้คณะกรรมการอนุรักษ์

¹⁷ หนังสือที่ รท 0003/562 โดยราชบัณฑิตยสถาน ลงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2546 เรื่อง ศัพท์ภาษาไทยของคำว่า “GMO” เรียนนายกสมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย

¹⁸ ผู้จัดการรายวัน, “ราชบัณฑิตฯ ชี้ไม่ได้มีจีเอ็มโอ ยืนยันใช้คำว่า ‘ดัดแปร’ ถูกต้อง (หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวันฉบับวันที่ 14 ธ.ค.44)”, <<http://rdd.mcot.net/np/44/12/14/71.htm>>, 22 กันยายน 2548.

¹⁹ ราชบัณฑิตยสถาน, ศัพท์วิทยาศาสตร์อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, พิมพ์ครั้งที่ 5 (แก้ไขเพิ่มเติม), (กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) น. 153 และ 610.

²⁰ หนังสือที่ รท 0003/562 โดยราชบัณฑิตยสถาน ลงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2546 เรื่อง ศัพท์ภาษาไทยของคำว่า “GMO” เรียนนายกสมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย

และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ ในการประชุมคณะอนุกรรมการฯ ครั้งที่ 2 /2544 เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2544 ได้พิจารณาเรื่องศัพท์บัญญัติคำ *genetically modified organism (GMO)* เป็นภาษาไทยอย่างกว้างขวางตามพื้นฐานวิทยาศาสตร์และวิชาการแล้ว มีความเห็นว่าจะใช้เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม(จีเอ็มโอ)²¹ และสมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย โดยคณะผู้ทำงานบัญญัติศัพท์พันธุศาสตร์ก็ได้พิจารณาว่าจะใช้คำว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” เช่นเดียวกัน²²

เมื่อพิจารณาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วต่อไปในวิทยานิพนธ์นี้จะใช้คำว่า “จีเอ็มโอ” เพื่อทับศัพท์ว่า “GMO” หรือ “GMOs” และใช้คำว่าพืชดัดแปลงพันธุกรรมเป็นคำแปลของคำว่า “Genetically Modified Organism” ยกเว้นเฉพาะในกรณีที่อ้างอิงถ้อยคำมาจากเอกสารอื่น ก็จะใช้ถ้อยคำจากต้นฉบับเดิมต่อไป

2.2 ความหมายของพืชดัดแปลงพันธุกรรม

จีเอ็มโอ หรือ GMOs ย่อมาจากคำว่า *Genetically Modified Organisms* หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ได้จากกระบวนการปรับปรุงทางพันธุกรรมโดยใช้วิธีการที่เรียกว่า พันธุวิศวกรรม (genetic engineering) ซึ่งทำได้โดยการถ่ายเทหรือเคลื่อนย้ายยีน²³จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งสู่สิ่งมีชีวิต

²¹ผู้จัดการรายวัน, “ท้วง’ราชบัณฑิตยสถาน’บัญญัติศัพท์จีเอ็มโอเพี้ยน(หนังสือพิมพ์ผู้จัดการรายวันฉบับวันที่ 13 ธ.ค.44)” , <<http://rdd.mcot.net/np/44/12/13/86.htm>>, 22 กันยายน 2548. และโปรดดู มติชนรายวัน, “เสนอคำแปล’จีเอ็มโอ’ใหม่’สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม’(มติชน 15 ธ.ค.44)”, <<http://rdd.mcot.net/np/44/12/15/48.htm>>, 22 กันยายน 2548.

²² หนังสือไม่ปรากฏเลขที่ โดยสมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย ลงวันที่ 28 มกราคม 2546 เรื่องศัพท์ภาษาไทยของคำว่า “GMO” เรียน นายกราชบัณฑิตยสถาน

²³ ยีน (Gene)คือหน่วยทางพันธุกรรม ประกอบด้วยกรด nucleic (DNA) อยู่บน Chromosomes ยีนเป็นเสมือนพิมพ์เขียวสำหรับการสร้างโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของร่างกายและเป็นตัวแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ตั้งแต่จุลินทรีย์จนถึงมนุษย์ มนุษย์และสัตว์ประกอบด้วยยีนประมาณ 80,000 ถึง 150,000 ยีน พืชมี 20,000 ถึง 80,000 ยีน ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงสร้างและอวัยวะของพืชและสัตว์นั้น ๆ

อีกชนิดหนึ่งซึ่งอาจเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ ทำให้ได้ลักษณะที่ต้องการหรือได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะตามต้องการ²⁴ เช่น นำยีนทนความหนาวเย็นจากปลาขั้วโลกมาใส่ในมะเขือเทศ เพื่อให้มะเขือเทศปลูกในที่ที่อากาศหนาวได้ นำยีนจากแบคทีเรียชนิดหนึ่งมาใส่ในถั่วเหลืองเพื่อให้ถั่วเหลืองทนทานต่อยาปราบวัชพืช²⁵ สิ่งมีชีวิตที่ได้ใหม่เหล่านี้จะเป็นที่รู้จักกันในชื่อของ transgenic animal หรือ transgenic plant ซึ่ง GMOs อาจเรียกอีกอย่างได้ว่า LMO ซึ่งมาจากคำว่า Living Modified Organisms²⁶

ภาษาอังกฤษคำว่า Modify หมายถึงการปรับแต่งหรือการดัดแปลง และ Modified หมายความว่าได้รับการดัดแต่งหรือดัดแปลงไปเรียบร้อยแล้ว แต่ในกรณีของเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่นั้นคำนี้หมายถึงการดัดแปลงหรือดัดแต่งที่เกิดขึ้นโดยมนุษย์จากการใช้วิธีการทางพันธุวิศวกรรมโดยไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเท่านั้น²⁷ สำหรับวิธีการอื่นเช่นการปรับปรุงพันธุ์ด้วยการผสมข้ามพันธุ์ (cross breed) แม้จะเป็นการดัดแปลงยีนโดยฝีมือของมนุษย์ แต่ก็ไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่ได้นั้นเป็น GMOs เนื่องจากมนุษย์มิได้เปลี่ยนแปลงที่ตัวยีนโดยตรง เป็นเพียงผู้ช่วยให้ยีนของพืช

DNA (Deoxyribonucleic acid) คือกรด nucleic ที่เป็นตัวบ่งชี้ลักษณะหรือข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตและเป็นส่วนประกอบพื้นฐานสำหรับสิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิด ดีเอ็นเอประกอบไปด้วยโมเลกุล 4 ชนิด ซึ่งมีน้ำตาล(Deoxyribose) และกลุ่มฟอสเฟต (phosphate) เป็นส่วนประกอบ เรียกรวม ๆ ว่า nucleotides โดยโมเลกุลทั้ง 4 ชนิดนั้นมีความต่างกันตรงชนิดของกลุ่มเบส (base) ที่ติดอยู่กับแต่ละโมเลกุล ว่าเป็น A (Adenine), G (Guanine), C (Cytosine) หรือ T (Thymine)

²⁴ ประธาน ประเสริฐวิทยาการ, ทางเลือกใหม่ของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 จีเอ็มโอ : อาหาร ยาและพันธุกรรมบำบัดยุคใหม่, (กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543) น. 5. และ โกสุม จันทรศิริ, “สิ่งมีชีวิตปรับเปลี่ยนพันธุ(GMOs)”, วารสารวิทยาศาสตร์ 58 (มีนาคม-เมษายน 2547) :น. 129.

²⁵ กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้, “คู่มือจ่ายตลาด สำหรับซื้ออาหารปลอดจีเอ็มโอ”, <http://www.deqp.go.th/news_pr/index_newspr_tips.html>, 25 กรกฎาคม 2548

²⁶ บรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 13, น. 49.

²⁷ องค์การอนามัยโลก (WHO), “20 คำถามเกี่ยวกับอาหาร GM”, แปลโดย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, <<http://www.biotec.or.th/web/db/attach/rad28D5E.pdf>>, 25 กรกฎาคม 2548

แต่ละต้นได้มีโอกาสมาพบกันมากขึ้น จากนั้นปล่อยให้การผสมผสานและการเปลี่ยนแปลงของยีนอยู่ภายใต้อิทธิพลของธรรมชาติ²⁸

Genetic Engineering หมายถึงเทคนิคในการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมโดยไม่ใช้วิธีการทางธรรมชาติแต่เป็นการนำยีนจากสิ่งมีชีวิตสายพันธุ์หนึ่งเข้าสู่สิ่งมีชีวิตอีกสายพันธุ์ที่ต้องการปรับปรุงลักษณะหรือสร้างสารที่ต้องการโดยใช้วิธีการทางชีวเคมีหรือทางเคมี²⁹

คำว่าพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) ยังรู้จักกันในชื่ออื่น ๆ อีกคือ “รีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอเทคโนโลยี” (recombinant DNA technology) หรือ “การเปลี่ยนแปลงยีนตามความประสงค์” (gene manipulation) ทั้งนี้เพราะกระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ จะทำโดยเปลี่ยนแปลงการเรียงตัวของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอในสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเสียใหม่ โดยการตัดต่อชิ้นดีเอ็นเอหรือยีนของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งเข้าไป โดยการตัดต่อชิ้นดีเอ็นเอของยีนหรือสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งเข้าไป การตัดต่อดีเอ็นเอนี้จะทำในหลอดทดลอง โดยใช้เอนไซม์หลายชนิดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา หลังจากการตัดต่อดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตทั้งสองเข้าด้วยกันแล้วจะได้ดีเอ็นเอใหม่ที่เรียกว่ารีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ (recombinant DNA) จากนั้นจึงเคลื่อนดีเอ็นเอสายผสมที่ได้เข้าสู่พืชต่อไป³⁰

วิธีการถ่ายยีนเข้าสู่พืช ปัจจุบันมี 3 วิธีการได้แก่

- 1) การใช้เชื้ออะโกรแบคทีเรีย (Agrobacterium-mediated ,gene transfer)
- 2) การใช้เครื่องยิงอนุภาค (Particle bombardment)
- 3) การใช้เครื่อง Electroporator (Electroporation)

²⁸ อาคม ศรีทับทิม. ประมวลข้อเท็จจริง และความคิดเห็นเกี่ยวกับพืชตัดต่อพันธุกรรม. (กรุงเทพมหานคร : กรมการค้าต่างประเทศ, 2542.) น. 6

²⁹ วลัยพร พริยะพันธ์, สุกัญญา นุ่นสังข์, Genetically modified organisms, (กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายบริการข้อมูล สถาบันอาหาร, 2542.) น. 2.

³⁰ ศิริพร สิทธิประณีต, “พันธุวิศวกรรม : ปฏิบัติการเบื้องต้น”, (กรุงเทพมหานคร : ส. วิชาการพิมพ์, 2531) น. 2.

ทั้ง 3 วิธีนี้เป็นการถ่ายยีนเข้าสู่โครโมโซมในเซลล์พืช จากนั้นจึงเพาะเลี้ยงชักนำและพัฒนาเซลล์พืชที่มียีนเพิ่มเข้ามาในโครโมโซมเดิมให้เจริญเป็นต้นพืชต้นใหม่ ซึ่งจะทำให้พืชที่เพาะเลี้ยงได้มีลักษณะทางพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงไป³¹

2.3 วัตถุประสงค์ในการดัดแปลงพันธุกรรม

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่มีการสร้างพืชดัดแปลงพันธุกรรมขึ้นมานั้น เนื่องจากในปัจจุบันประชากรโลกในปี พ.ศ. 2543 มีจำนวนประมาณ 6 พันล้านคนและมีการคาดคะเนว่าในอีก 50 ปีข้างหน้าจะมีประชากรเพิ่มขึ้นเป็น 9 พันล้านคน ซึ่งอาหารที่ผลิตได้ในปัจจุบันนี้หากมีการจัดการแจกจ่ายที่ดีจะสามารถเลี้ยงประชากรบนโลกได้ประมาณ 6.4 พันล้านคนเท่านั้น จึงจำเป็นต้องมีการผลิตอาหารเพิ่มขึ้นให้เพียงพอกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างมากภายในอนาคตหนทางหนึ่งคือการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

นับแต่อดีตเป็นเวลาลายร้อยปีมาแล้วนักผสมพันธุ์พืชได้ทำการปรับปรุงพันธุ์พืชต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีการผสมพันธุ์แบบดั้งเดิม (conventional plant breeding) ซึ่งวิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิมเป็นวิธีที่ใช้เวลานานหลายปีและให้ผลผลิตที่ไม่แน่นอนเนื่องจากต้องมีการผสมพันธุ์พืชสองสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน และมีการผสมข้ามพันธุ์กันระหว่างรุ่นลูกกับรุ่นพ่อแม่หลายครั้ง เพื่อให้ได้พืชที่มีคุณสมบัติและลักษณะตามต้องการ

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการผสมพันธุ์แบบดั้งเดิมนอกจากจะให้ผลที่ไม่แน่นอนแล้วยังใช้เวลานาน ซึ่งอาจทำให้การผลิตได้ไม่ทันกับอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรบนโลกได้ ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมเข้ามาใช้โดยการตัดต่อยีนที่ต้องการเข้าสู่พืช ซึ่งจะได้ผลผลิตที่แน่นอนและรวดเร็ว ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตอาจตัดต่อยีนเพื่อทำให้พืชมีความต้านทานต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น ทนทานต่อแมลงศัตรูพืช ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชหรือปรับปรุงพันธุ์เพื่อชะลอการสุกของผลไม้ อย่างไรก็ตามในขณะนี้ยังมีข้อโต้แย้งต่าง ๆ มากมายถึง

³¹ พิศวรรณ เจียมสมบัติและสุพัฒน์ อรรถธรรม, “พืชจำลองพันธุ์: Transgenic Plants”, ท่าทีประเทศไทยต่อกรณี GMOs เอกสารการประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นสาธารณะท่าทีประเทศไทยต่อกรณี GMOs วันจันทร์ที่ 27 กันยายน 2542 จัดโดย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 2.

ผลกระทบของพืชจีเอ็มโอที่อาจมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์กำลังศึกษาถึงผลกระทบต่าง ๆ เหล่านี้อย่างจริงจัง³²

2.4 ประโยชน์ของพืชดัดแปลงพันธุกรรม

พืชดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) คือผลผลิตจากความก้าวหน้าของวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและชีววิทยาระดับโมเลกุล (molecular biology) โดยเฉพาะพันธุวิศวกรรมศาสตร์ที่ได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว ความสำเร็จแห่งการพัฒนาศาสตร์ดังกล่าวมีรูปธรรมคือการยกระดับคุณภาพอาหาร ยาและเทคโนโลยีทางการแพทย์ดังที่เราได้รับประโยชน์อยู่ทุกวันนี้ และในภาวะที่ประชากรโลกเพิ่มมากขึ้นทุกวัน ในขณะที่พื้นที่การผลิตลดลง พันธุวิศวกรรมเป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุดอันหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารและยาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ เนื่องจากประสิทธิภาพของพันธุวิศวกรรมเป็นที่ยอมรับว่าสามารถช่วยเพิ่มอัตราผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้นมากกว่าการผลิตในรูปแบบดั้งเดิม ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการเกษตรในสหรัฐอเมริกาและด้วยการที่พันธุวิศวกรรม สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตได้ดังกล่าว จึงมีการกล่าวกันว่าพันธุวิศวกรรมคือการปฏิวัติครั้งใหญ่ในด้านการเกษตรและการแพทย์ที่เรียกว่า genomic revolution³³

การถ่ายยีนหรือสารพันธุกรรมในพืช (plant gene transfer) โดยใช้ยีนที่โดยปกติแล้วไม่มีอยู่ในพืชนั้นเป็นวิธีการหนึ่งของการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้เกิดพืชพันธุ์ใหม่ที่เป็นประโยชน์ เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มลักษณะเฉพาะอย่างเช่น สี หรือความต้านทานของโรคและแมลงศัตรูสารพันธุกรรมหรือ DNA ที่ใช้ในการถ่ายยีนสามารถแยก (isolate) จากสิ่งมีชีวิตชนิดใดที่มีก็ได้ ดังนั้นการถ่ายยีนจึงมีข้อได้เปรียบเหนือการปรับปรุงพันธุ์ตามปกติ (conventional breeding) ซึ่งมักจะได้ยีนจากพืชชนิดเดียวกัน หรือพืชที่มีความเกี่ยวข้องใกล้ชิดกัน คือ ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับแหล่งยีนหรือพันธุกรรม (gene pool) โดยการถ่ายยีนเป็นการนำยีนที่ต้องการเข้าสู่เซลล์พืช และ

³² ปริณทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร , อ่างแล้วเชิงอรรถที่ 13 , น. 50.

³³ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, รายงานสถานการณ์ GMOs ในประเทศไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพมหานคร : โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2544) น. 11.

ชักนำให้เซลล์นั้นพัฒนาเป็นต้นพืชต่อไป พืชที่ได้จะมีพันธุกรรมเหมือนต้นเดิมยกเว้นในส่วนของ ยีนที่ถ่ายเข้าไป และมีลักษณะพิเศษที่เกิดจากการแสดงออกของยีนนั้นๆเพิ่มมา³⁴ เรียกพืชที่ได้จากการถ่ายยีนนั้นว่าพืชดัดแปลงสารพันธุกรรม หรือพืชแปลงพันธุ์

2.4.1 ประโยชน์ต่อเกษตรกร

1. ทำให้เกิดพืชสายพันธุ์ใหม่ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม เช่นทนต่อศัตรูพืช หรือมีความสามารถในการป้องกันตนเองจากศัตรูพืชเช่นไวรัส เชื้อรา แบคทีเรีย³⁵ แมลงศัตรูพืช หรือแม้แต่ยาฆ่าแมลงและยาปราบวัชพืช³⁶ หรือในบางกรณีอาจเป็นพืชที่ทนแล้ง ทนดินเค็ม³⁷ ดินเปรี้ยว คุณสมบัติเช่นนี้เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร เราเรียกลักษณะเช่นนี้ว่าเป็น **agronomic traits**

2. ทำให้เกิดพืชสายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติเหมาะแก่การเก็บรักษาเป็นเวลานาน ทำให้สามารถอยู่ได้นานวันและขนส่งได้เป็นระยะทางไกลโดยไม่เน่าเสียเช่น มะเขือเทศที่สุกช้าหรือถึงแม้จะสุกแต่ไม่อม เนื้อยังแข็งและกรอบไม่อมหรือละเมื่อไปถึงมือผู้บริโภค ลักษณะนี้ก็ถือว่าเป็น **agronomic traits** เช่นเดียวกัน เพราะให้ประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้จำหน่าย สินค้า **GMOs** ที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้อยู่ในจำพวกข้อ 1 หรือข้อ 2 ที่กล่าวมานี้³⁸

³⁴ กษิตติศ ดิษฐบรรจง, “การสร้างสิ่งมีชีวิต (พืช) ที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม” , ใน เทคโนโลยีชีวภาพกับงานวิจัยด้านการเกษตร, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยสำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพและนิวเคลียร์เทคนิค กรมวิชาการเกษตร (กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการเกษตร, 2540) น.20.

³⁵ บุญญานาถ นาถวงษ์, “ทำไมพืชดัดแปรพันธุกรรมจึงต้านทานโรคได้”, ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ 1 (ธันวาคม 2544) : น. 6.

³⁶ ทสพล พรพรม, “พืชดัดแปรพันธุกรรมต้านทานสารกำจัดวัชพืช”, ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ 3 (กรกฎาคม 2547) : น. 8.

³⁷ ศิริวรรณ บุรีคำ, “พืชทนเค็ม”, ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ 1 (ธันวาคม 2544) : น. 8.

³⁸ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 33, น. 11.

2.4.2 ประโยชน์ต่อผู้บริโภค

3. ทำให้เกิดพืช ผัก หรือผลไม้ที่มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นในทางโภชนาการ เช่น ส้มหรือมะนาวที่มีวิตามินซีเพิ่มมากขึ้นหรือผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม ให้ผลมากกว่าเดิม ลักษณะเหล่านี้เรียกว่าเป็น **quality traits**

4. ทำให้เกิดพืชพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าในเชิงพาณิชย์ เช่น ดอกไม้หรือพืชจำพวกไม้ประดับสายพันธุ์ใหม่ที่มีรูปร่างแปลกกว่าเดิม ขนาดใหญ่กว่าเดิม สีสันทันเปลี่ยนไปจากเดิมหรือมีความคงทนกว่าเดิม ซึ่งถือว่าเป็น **quality traits** เช่นกัน

ทั้งหมดที่กล่าวมาตั้งแต่ข้อ 1-4 นี้ อาจเรียกได้ว่าเป็นการลดขั้นตอนของการผสมพันธุ์พืช ซึ่งในหลายกรณีหากช่วงชีวิตของพืชยืนยาว ทำให้ต้องกินเวลานานกว่าจะได้ผลเนื่องจากต้องมีการคัดเลือกหลายครั้ง การทำ **GMOS** ทำให้ขั้นตอนนี้เร็วและแม่นยำยิ่งขึ้นกว่าเดิมมาก³⁹

ตัวอย่างของการใช้วิธีการพันธุวิศวกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร

- การผลิตนมวัวที่มีคุณภาพเช่นเดียวกับน้ำนมคน
- การผลิตข้าวที่ลดสารที่เป็น **allergen** (สารที่ทำให้เกิดการแพ้ในบางคน)
- ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานศัตรูพืช
- มะเขือเทศพันธุ์ที่ทำให้สุกช้าลงเพื่อช่วยให้รสชาติของมะเขือเทศดีขึ้น
- ผลิต **brewer yeast** ที่สามารถย่อยคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากขึ้นได้⁴⁰

2.4.3 ประโยชน์ต่ออุตสาหกรรม

5. คุณสมบัติของพืชที่ลดการใช้สารเคมี ช่วยให้ได้พืชผลมากขึ้นกว่าเดิมทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง วัตถุดิบที่มาจากภาคเกษตร เช่น กากถั่วเหลืองอาหารสัตว์จึงมีราคาถูกลง ทำให้เพิ่มอำนาจในการแข่งขัน

6. นอกจากพืชแล้ว ยังมี **GMOS** หลายชนิดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น เอ็นไซม์ที่ใช้ในการผลิตน้ำผักและน้ำผลไม้ หรือเอ็นไซม์โคโมซินที่ใช้ในการผลิตเนยแข็งแทบทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก **GMOS** และมีมาเป็นเวลานานแล้ว

³⁹ เฟิงอ๋าง , น.11

⁴⁰ วลัยพร พิริยะพันธ์,สุกัญญา นุ่นสังข์, อ๋างแล้วเชิงอรรถที่ 29 น. 6.

7. การผลิตวัคซีนหรือยาชนิดอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมยาปัจจุบันล้วนแต่ใช้ GMOs แทบทั้งสิ้น อีกไม่นานนี้เราอาจมีน้ำมันงาที่มีส่วนประกอบของยาหรือฮอร์โมนที่จำเป็นต่อมนุษย์ ซึ่งผลิตจาก GMOs⁴¹

2.4.4 ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

8. ทำให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้สูงขึ้น ทำให้ผู้ผลิตสามารถผลิตได้ในพื้นที่เดิมได้ต่อไปโดยไม่ต้องตัดไม้ทำลายป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูก⁴²

9. ประโยชน์ทางอ้อมคือ เมื่อพืชมีคุณสมบัติสามารถป้องกันศัตรูพืชได้เอง อัตราการใช้สารเคมีเพื่อปราบศัตรูพืชก็จะลดน้อยลงจนถึงไม่ต้องใช้เลย ทำให้ลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชและลดอันตรายต่อเกษตรกรเองที่เกิดขึ้นจากพิษของการฉีดสารเหล่านั้นในปริมาณมาก (ยกเว้นบางกรณีเช่น พืชที่ต้านทานยาปราบวัชพืชที่อาจมีโอกาสทำให้เกิดแนวโน้มในการใช้สารปราบวัชพืชของบางบริษัทมากขึ้น ซึ่งขณะนี้ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่)

10. หากยอมรับว่าการปรับปรุงพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์เป็นการเพิ่มความหลากหลายของสายพันธุ์ให้มากขึ้นแล้ว การพัฒนา GMOs ก็ย่อมมีผลทำให้เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพขึ้นเช่นกัน เนื่องจากยีนที่มีคุณสมบัติเด่นได้รับการคัดเลือกให้มีโอกาสแสดงออกได้ในสิ่งมีชีวิตหลากหลายสายพันธุ์มากขึ้น⁴³

11. ใช้บำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อม⁴⁴

⁴¹ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, *อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 33*, น. 11.

⁴² ศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีและความปลอดภัยทางชีวภาพ, “จีเอ็มโอ GMOs,” *วารสารวิทยาศาสตร์* 58 (มีนาคม-เมษายน 2547): น. 131.

⁴³ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, *อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 33*, น. 11.

⁴⁴ มาลินี สุขแสงพนมรุ้ง, “การปรับปรุงพันธุ์พืชรักษาเพื่อใช้บำบัดมลพิษสิ่งแวดล้อม”, *ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ* 1 (มีนาคม 2544) : น. 3.

2.5 ความกังวลเกี่ยวกับพืชดัดแปลงพันธุกรรม

2.5.1 ความเสี่ยงต่อสุขภาพของมนุษย์

(1) ความไม่อาจคาดหมายได้

เนื่องจากสินค้า GMOs ในปัจจุบันยังไม่ทราบแน่ชัดว่าในการที่จะใส่ยีนของสิ่งมีชีวิตสิ่งหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตอีกสิ่งหนึ่งจะมีผลอย่างไร เนื่องจากยีนอันหนึ่งจะกระทบต่อยีนอื่น ๆ อย่างซับซ้อน ทำให้ยากที่นักวิทยาศาสตร์จะคาดการณ์ได้อย่างสมบูรณ์ว่าความเปลี่ยนแปลงโดยรวมทั้งหมดของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการดัดแปลงนั้นจะเป็นอย่างไร กล่าวคือแม้นักวิทยาศาสตร์จะสามารถคาดการณ์ได้ว่ายีนที่ใส่เข้าไปจะทำหน้าที่บางอย่างเช่นทำให้ต้านทานโรคบางชนิด แต่ก็ไม่สามารถรับรองได้ว่ามีผลข้างเคียงหรือผลกระทบอย่างอื่นอะไรบ้าง⁴⁵

(2) ความกังวลเกี่ยวกับการดื้อยา

กล่าวคือเนื่องจากใน Marker gene⁴⁶ มักจะใส่ยีนที่สร้างสารต่อต้านปฏิชีวนะ (antibiotic resistance) ดังนั้นจึงมีผู้กังวลว่าพืชใหม่ที่ได้อาจมีสารต้านปฏิชีวนะอยู่ด้วย ทำให้อาจเกิดปัญหาว่า

- ถ้าผู้บริโภคอยู่ในระหว่างการใช้อยาปฏิชีวนะอยู่ก็อาจทำให้การรักษาไม่ได้ผลเนื่องจากมีสารต้านทานยาปฏิชีวนะอยู่ในร่างกาย⁴⁷ ซึ่งเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขหรือหลีกเลี่ยงได้⁴⁸

⁴⁵ Sophia Kolehmainen, "Genetically Engineered Agriculture : Precaution Before Profit", *Virginia Environmental Law Journal* 20 (2001) :p.267. อ้างถึงใน คณาธิป ทองรวีวงศ์, "องค์การการค้าโลกกับมาตรการให้ติดฉลากเพื่อควบคุมสินค้าดัดแปลงพันธุกรรม", (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544) น. 7.

⁴⁶ marker gene คือยีนช่วยที่ต้องใช้ในกระบวนการ พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) เพื่อการตรวจสอบว่าการถ้ายีนที่ต้องการ ทำได้สมบูรณ์แล้ว เนื่องจากยีนที่ต้องการไม่สามารถตรวจสอบได้

⁴⁷ พิตยา ว่องกุล, เตือนภัยโลกไร้พรมแดนยุคทฤษฎี-โลกาภิวัตน์, (กรุงเทพมหานคร : สายธาร, 2547) น. 75.

- ถ้าเชื้อแบคทีเรียที่ตามปกติมีอยู่ในร่างกายคน ได้รับ marker gene ดังกล่าวเข้าไป โดยผนวก (integrate) เข้าไปอยู่ในโครโมโซมของมันเอง ก็จะทำให้เกิดแบคทีเรียสายพันธุ์ใหม่ที่ดื้อยาปฏิชีวนะได้⁴⁹ แต่ข้อนี้มีโอกาสเป็นไปได้้น้อยมาก⁵⁰

จากความกังวลในข้อนี้ นักวิทยาศาสตร์จึงได้พัฒนาการสร้างพืชดัดแปลงพันธุกรรมโดยไม่ใช้ยีนต้านยาปฏิชีวนะเป็นยีนบ่งชี้ แต่ใช้ยีนชนิดอื่นในการคัดเลือกพืชดัดแปลงพันธุกรรม หรือสามารถตัดยีนต้านยาปฏิชีวนะออกจากพืชดัดแปลงพันธุกรรมก่อนที่จะเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร⁵¹

(3) ความกังวลเกี่ยวกับการก่อสารภูมิแพ้

โดยทั่วไปแล้วมนุษย์เรามีภูมิแพ้อาหารแตกต่างกัน เช่น บางคนแพ้อาหารทะเล บางคนแพ้อาหารจากถั่วบางชนิด เนื่องจากการดัดแปลงพันธุกรรมทำให้เกิดการเปลี่ยนสารพันธุกรรมจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งมาสู่สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจทำให้เกิดการเกิดการถ่ายทอดสารที่ทำให้เกิดภูมิแพ้ตามมาด้วย ตัวอย่างที่เคยมีเช่น การใช้ยีนจากถั่วบราซิลนัท (Brazil nut) มาใส่ในถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มคุณค่าโปรตีนในถั่วเหลือง พบว่าผู้บริโภคกลุ่มหนึ่งเกิดอาการแพ้เนื่องจากได้รับโปรตีนที่เป็นสารภูมิแพ้จากถั่วสายพันธุ์นี้⁵² จึงได้มีการระงับการพัฒนา GMOs ชนิดนี้ไป⁵³ แต่อย่างไรก็ดี

⁴⁸ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, *อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 33*, น. 14.

⁴⁹ วิฑูรย์ ปัญญากุล “คนไทยกำลังบริโภคอาหารดัดแปลงพันธุกรรม” <http://www.biothai.net/autopage1/show_page.php?t=24&s_id=11&d_id=11&page=1>, 25 กรกฎาคม 2548

⁵⁰ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, *อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 33*, น. 14.

⁵¹ เพิ่งอ้าว, น. 14, โปรดดู ปรีนทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, *อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 13*, น. 109, 117 และโปรดดูบุญญานารถ นาถวงษ์, “ยีนต้านทานสารปฏิชีวนะในพืชดัดแปลงพันธุกรรมปัจจุบัน...อนาคต...”, *ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ* 2 (กรกฎาคม 2545) : น. 10.

⁵² มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, *ข่าวอินทรีย์*, (กรุงเทพมหานคร : บริษัทที่ ซี จี พรินต์ติ้ง จำกัด, 2546.) น. 19. และโปรดดู ไบโอไทย “นักวิทยาศาสตร์อเมริกัน เตือนภัยมะละกอจีเอ็มโออย่างไม่ปลอดภัย” <http://www.biothai.net/autopage1/show_page.php?t=2&s_id=63&d_id=63>, 25 กรกฎาคม 2548

The Royal Society แห่งสหราชอาณาจักร (United Kingdom) ก็ได้ออกมาคัดค้านว่า "จนกระทั่งปัจจุบันก็ยังไม่หลักฐานว่า อาหาร GM เป็นสาเหตุของปฏิกิริยาภูมิแพ้ โดยหลักการแล้ว ความเสี่ยงที่พืช GM จะก่อให้เกิดภูมิแพ้นั้น ไม่ได้มีมากกว่าอาหารที่ได้จากธัญพืชที่ได้จากวิธีการแบบดั้งเดิม" ⁵⁴

(4) ความกังวลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการ

สารอาหารจาก GMOs อาจมีคุณค่าทางโภชนาการไม่เท่าอาหารปกติในธรรมชาติ เช่น รายงานที่ว่าถั่วเหลืองที่ดัดแปลงพันธุกรรมมี isoflavone มากกว่าถั่วเหลืองธรรมดาเล็กน้อย ซึ่งสารชนิดนี้เป็นกลุ่มของสารที่เป็น phytoestrogen (ฮอร์โมนพืช) ทำให้มีความกังวลว่าการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน estrogen อาจทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคหรือไม่ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กทารก จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบของการเพิ่มปริมาณของสาร isoflavone ต่อผู้บริโภคด้วย ⁵⁵

2.5.2 ความกังวลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

(1) ความไม่อาจคาดหมายได้

เพราะการปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมลงสู่สิ่งแวดล้อมนั้นเป็นการยากที่จะจับตามดู(monitor)และควบคุม(control) เพราะสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมสามารถที่จะเพิ่มจำนวน(multiply) ,ปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม(adapt)และมีปฏิกิริยา(interact)กับสิ่งแวดล้อม และมีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ⁵⁶ ดังที่ คำสั่งสหภาพยุโรป(EC Council Directive)

⁵³ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 33 , น. 13.และโปรดดูปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 13, น.119.

⁵⁴ The Royal Society , Genetically modified plants for food use and human health—an update , (Kent : Conquest Litho Ltd , 2002.) p. 10.

⁵⁵ โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 33, น. 13.

⁵⁶ ความหลากหลายทางชีวภาพหมายถึงการที่มีสิ่งมีชีวิตมากมายหลากหลายสายพันธุ์อยู่ในระบบนิเวศที่แตกต่างกันในโลกนี้ โดยความหลากหลายทางชีวภาพมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ ความหลากหลายในพันธุกรรม , ความหลากหลายในชนิดพันธุ์และความหลากหลาย

ที่ 2001/18⁵⁷ ได้กล่าวไว้ว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหากถูกปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นผลมาจากการทดลองหรือผลิตภัณฑ์ทางธุรกิจมันจะแพร่พันธุ์ไปสู่สิ่งแวดล้อม สามารถข้ามแนวพรมแดนของประเทศมีผลต่อประเทศสมาชิก และผลกระทบนั้นอาจจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้”⁵⁸

(2) ความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของพีทีบี⁵⁹ ต่อแมลงที่เป็นประโยชน์

มีความกังวลว่าสารพิษบางชนิดที่ใช้ปราบแมลงศัตรูพืช เช่น Bt toxin ที่มีอยู่ใน GMOs บางชนิดอาจมีผลกระทบต่อแมลงที่มีประโยชน์ชนิดอื่น ๆ เช่น ผลการทดลองของ Losey แห่งมหาวิทยาลัย Cornell ที่กล่าวถึงการศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงของเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (บีที) ในข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมที่มีต่อผีเสื้อ Monarch ผลการทดลองพบว่าหนอนผีเสื้อที่กินใบมิลกวีดที่มีละอองเกสรของสารข้าวโพดบีที ตายไปร้อยละ 44 ในขณะที่ไม่พบการตายของหนอนผีเสื้อที่กินใบมิลกวีดที่มีละอองเกสรของสารข้าวโพดปกติหรือกินใบของมิลกวีดที่ไม่มีละอองเกสรข้าวโพด แต่อย่างไรก็ดีการทดลองดังกล่าวก็ยังมีข้อโต้แย้งจากบรรดานักวิทยาศาสตร์อยู่มากดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการทดลองภาคสนามเพื่อให้ทราบผลที่มีนัยสำคัญก่อนที่จะมีการสรุปผลและนำไปขยายความต่อไป⁶⁰

ในระบบนิเวศ โปรดดูสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย Thailand's Biodiversity, (กรุงเทพมหานคร:กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546) น. 5. และสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพคิดในระดับโลกทำในระดับประเทศ, (กรุงเทพมหานคร:กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2539) น. 12.

⁵⁷ Directive 2001/18/EC on the deliberate release into the environment of GMOs, [2001]

⁵⁸ Justine Thornton, Silas Beckwith, Environmental Law, (London : Sweet & Maxwell Limited, 2004) p.414

⁵⁹ บีที (*Bacillus thuringiensis*) เป็นแบคทีเรียที่มีความเป็นพิษจำเพาะต่อหนอนแมลงบางชนิดแต่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ปัจจุบันองค์การอนามัยโลกยอมรับว่าเป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสามารถนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้

⁶⁰ ปริณิทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 13, น. 125.

(3) ความกังวลเกี่ยวกับการถ่ายยีนสู่สิ่งแวดล้อม

ว่าจะทำให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพเนื่องจากมีสายพันธุ์ใหม่ที่เหนือกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิมในธรรมชาติหรือลักษณะสำคัญบางอย่างถูกถ่ายทอดไปยังสายพันธุ์ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ยีนต้านทานแมลงอาจมีการหลุดรอดจากพืชจีเอ็มโอไปสู่พืชตระกูลใกล้เคียงกันในธรรมชาติจนกระทั่งทำให้เกิดการดื้อต่อยาปราบวัชพืช ทำให้เกิดเป็นวัชพืชร้ายแรง (superweed) ได้⁶¹ แต่ในขณะนี้ยังไม่มีข้อยืนยันในเรื่องนี้⁶²

และยังมีความกังวลอีกอย่างหนึ่งก็คือกังวลว่าพืชจีเอ็มโอจะขยายพันธุ์มากขึ้นทำให้พันธุ์อื่นน้อยลงทำให้ลดความหลากหลายทางพันธุกรรมในโลก ซึ่งการที่โลกมีความหลากหลายทางพันธุกรรมเป็นสิ่งที่ดีในการสร้างดุลยภาพทางธรรมชาติ เช่น พืชพันธุ์บางชนิดอาจจะแพ้ภัยของโรคและแมลงบางอย่าง แต่ก็จะมีพืชอีกพันธุ์หนึ่งที่มีภูมิต้านทานโรคและแมลงชนิดเดียวกันนั้น ผลคือทำให้พืชนั้นดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้⁶³ ซึ่งหากละอองเกสรของพืชจีเอ็มโอปลิวมาผสมกับพืชพันธุ์พื้นเมืองแล้วพืชเหล่านั้นจะปนเปื้อนจีเอ็มโอไปตลอด และการที่จะไปทำให้พืชจีเอ็มโอซึ่งผสมกลมกลืนกับพันธุ์พื้นเมืองที่ปนเปื้อนให้เป็นพืชปลอดจีเอ็มโอนั้นแทบจะเป็นไปไม่ได้เลย⁶⁴

การถ่ายยีนสู่พืชปกติในธรรมชาตินั้นเกี่ยวข้องกับสองขั้นตอนคือ การผสมข้ามพันธุ์ (crossbreeding) และการอยู่รอดเพื่อขยายพันธุ์ (establishment) การผสมข้ามพันธุ์นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. กลุ่มที่ไม่มีพืชตระกูลเดียวกันในธรรมชาติ เช่น พันธุ์ข้าวโพดในประเทศอังกฤษ
2. กลุ่มที่มีโอกาสเกิดการผสมข้ามพันธุ์ค่อนข้างจำกัด เช่น เรบสิด (Brassica napus)
3. กลุ่มพืชที่มีตระกูลใกล้เคียงกันอย่างมากในธรรมชาติ เช่น บีตน้ำตาล (Beta vulgaris) ในประเทศอังกฤษและทานตะวันในประเทศสหรัฐอเมริกา ในธรรมชาติบีตที่เป็นวัชพืช (weed beet) เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างบีตน้ำตาล (sugar beet) และ

⁶¹ มุลนิธิสายไยแผ่นดิน , ข้าวอินทรีย์, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซี จี พรินต์ติ้ง จำกัด, 2546.) น. 21.

⁶² ปริณทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 13, น. 135.

⁶³ พิเชียร คุระทอง, ผ่าพืชแปลงพันธุ์, (กรุงเทพมหานคร : มติชน, 2546) น. 186.

⁶⁴ ชาตรี เจริญศิริ, “เปิดเสรี GMO ผู้บริโภคจะรู้เท่าทันหรือไม่?”, มติชนรายวัน (7 กันยายน 2547) : น. 6.

บีตปา (wild beet) และจากการศึกษาพบว่าทานตะวันปามักจะมียีนของทานตะวันพันธุ์ที่เพาะปลูกอยู่บ่อยครั้ง

อนึ่งการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพืชที่เพาะปลูกและพืชในธรรมชาติเกิดขึ้นมานานตั้งแต่มนุษย์รู้จักทำการเกษตรกรรม โดยพบการผสมข้ามพันธุ์ในพืชหลายชนิดเช่นข้าวฟ่าง (sorghum) ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าว ข้าวโพด เรปส์ด แครอต บีตและมันฝรั่ง ซึ่งการผสมข้ามพันธุ์นั้นขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นความใกล้ชิดของสายพันธุ์ วิธีการถ่ายละอองเกสร(อาศัยลมหรือแมลง) วิธีการกระจายของเมล็ด สภาพแวดล้อมการคัดเลือกในธรรมชาติ (แสดงถึงความสามารถของพืชในการอยู่รอดตามธรรมชาติ) วิธีการผสมพันธุ์และคุณสมบัติที่ถูกถ่ายทอด⁶⁵ ตัวอย่างเช่นธรรมชาติของระบบสืบพันธุ์ พืชที่จัดเป็นพืชที่ผสมตัวเองเช่นข้าวและถั่วเหลืองมีโอกาสน้อยมากในการผสมข้ามพันธุ์ ในขณะที่พืชที่จัดว่าเป็นพืชผสมข้ามเช่นข้าวโพดจะมีโอกาสสูงที่เกิดจากการผสมข้าม อย่างไรก็ตามการศึกษาชี้ให้เห็นว่าในระยะห่าง 100 ฟุตมีโอกาสผสมข้ามเพียง1%เท่านั้น และที่ระยะห่าง 1,000 ฟุตไม่พบว่ามีมีการผสมข้ามเลย⁶⁶

(4) ความกังวลเกี่ยวกับแมลงอาจมีวิวัฒนาการดื้อต่อสารพิษบีบี

มีประเด็นที่น่ากังวลคือวิวัฒนาการของแมลง พืชที่ผลิตสารบีบีอย่างต่อเนื่องอาจมีการสร้างสารพิษบีบีในปริมาณที่ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม อาจทำให้เกิดการเร่งการวิวัฒนาการของแมลงที่ต้านทานสารปราบศัตรูพืชสามารถกัดกินฝ่ายบีบีได้ เพราะเมื่อเกิดแมลงที่ทนทานต่อบีบีอุปกรณ์ซึ่งปลอดภัยที่สุดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สุดนี้ก็จะหมดพิษสงลง⁶⁷

⁶⁵ ปริณทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร, จี.เอ็ม. โอ, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 13, น. 135.

⁶⁶ กลุ่มงานความปลอดภัยทางชีวภาพ ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ, “ความปลอดภัยทางชีวภาพ(Biosafety)”, รายงานการประชุมวิชาการ เรื่อง ความปลอดภัยทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม วันที่12-13 กุมภาพันธ์ 2545 จัดโดยศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, สถาบันทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา น. 79.

⁶⁷ เจนนิเฟอร์ แอดเคอร์แมน, “อาหารดัดแปลงพันธุกรรม ดัดแปลงไปอย่างไร”, National Geographic (พฤษภาคม 2545) น. 89. และโปรดิวส์ทีวี่ ไบโม่, “ปฏิกิริยาทางพันธุกรรม ล่วงล้ำเกินสมดุลธรรมชาติหรือไม่”, ใน วิวัฒนาการ มนุษย์ และความหลากหลายทางชีวภาพ รวม

2.5.3 ความกังวลเกี่ยวกับการปนเปื้อนของพืชดัดแปลงพันธุกรรมต่อการเกษตร

(1) ปัญหาการปนเปื้อน

ปัญหาการปนเปื้อนของเมล็ดพันธุ์จีเอ็มโอสู่เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ใช่จีเอ็มโอได้กลายเป็นวิกฤติการณ์สำคัญในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา เกษตรกรที่ต้องปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์หรือเพียงปลูกพืชพันธุ์ปกติขายที่ไม่ใช่จีเอ็มโอ ไม่สามารถหาเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ปนเปื้อนจีเอ็มโอได้ สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์แคนาดาถึงกับระบุว่าในเมล็ดพันธุ์ของพืชทุกชนิดที่มีพืชจีเอ็มโอแล้ว มีปัญหาการปนเปื้อนของจีเอ็มโอประมาณ 1% และระดับการปนเปื้อนขนาดนี้อาจทำให้หน่วยงานรับรองไม่สามารถรับรองผลผลิตว่าเป็นเกษตรอินทรีย์ได้อีกต่อไป⁶⁸ ทำให้เกษตรกรในอเมริกาและแคนาดาจำนวนมากต้องยกเลิกการผลิตข้าวโพด ถั่วเหลืองและคาโนลาแบบเกษตรอินทรีย์เนื่องจากไม่สามารถหาแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ปนเปื้อนจีเอ็มโอได้อีกต่อไป เพราะแม้แต่บริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์เองก็ยังไม่กล้าออกใบรับประกันว่าเมล็ดพันธุ์ของตนไม่ปนเปื้อนจีเอ็มโอ⁶⁹

(2) วิธีการปนเปื้อน

การปนเปื้อนของเมล็ดพันธุ์นี้เกิดได้จากหลายสาเหตุตั้งแต่แปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่ตั้งอยู่ใกล้กับแปลงปลูกพืชจีเอ็มโอ อาจมีละอองเกสรปลิวมาผสมกับแปลงเมล็ดพันธุ์ได้ หรือแม้แต่แมลงผสมเกสรเช่น ผึ้ง ก็อาจทำให้มีการปนเปื้อนในการผสมเกสรได้เช่นกัน ในขั้นตอนการไถ่เครื่องเกี่ยวนวดเมล็ดพันธุ์ถ้าเครื่องเกี่ยวนวดเมล็ดพันธุ์นี้ไปเกี่ยวนวดผลผลิตจีเอ็มโอมาก่อนจะต้องมีการล้างทำความสะอาดเครื่องก่อนนำมาใช้เกี่ยวนวดเมล็ดพันธุ์ในแปลงที่ไม่ใช่จีเอ็มโอมิฉะนั้นก็อาจทำให้เมล็ดพันธุ์ปนเปื้อนได้เช่นกัน⁷⁰

บทความวิชาการ วิสุทธิ ไบไม้, (กรุงเทพมหานคร : บริษัทจิรวัดณ์ เอ็กซ์เพรส จำกัด, 2545) น. 272.

⁶⁸ เช่นเดียวกับกฎหมายของสหภาพยุโรปที่มีให้ใช้พืชดัดแปลงพันธุกรรมสำหรับการเกษตรอินทรีย์ โปรดดู Justine Thornton, Silas Beckwith, Environmental Law. (London : Sweet & Maxwell Limited, 2004) p.414.

⁶⁹ วิฑูรย์ ปัญญากุลและ เจษณี สุขจิรัตติกาล, สถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย เกษตรอินทรีย์โลก, (กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, 2546) น. 113.

⁷⁰ เพ็งอ้ง , น. 113

(3) การปนเปื้อนในแปลงเพาะปลูก

การปนเปื้อนในฟาร์มเป็นปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งที่เกษตรกรในสหรัฐอเมริกา⁷¹ และแคนาดากำลังประสบปัญหาอยู่ ปัญหาการปนเปื้อนในแปลงเพาะปลูกอาจเริ่มตั้งแต่เมล็ดพันธุ์เองหรือจากการผสมเกสรหรือการเกี่ยวพันเช่นเดียวกับกรณีการปนเปื้อนในเมล็ดพันธุ์ นอกจากนี้เกษตรกรบางส่วนยังพบปัญหาจากการกระเด็นของเมล็ดพันธุ์จากแปลงข้างเคียงที่ปลูกพืชจีเอ็มโอซึ่งอาจถูกลมพัดหรือน้ำเซาะพามาหรือแม้ในกรณีของฟาร์มที่เคยปลูกพืชจีเอ็มโอมาก่อน เมล็ดพันธุ์จีเอ็มโอบางส่วนที่ตกค้างอยู่ในดินอาจงอกในฤดูการปลูกถัดไป ซึ่งทำให้มีการปนเปื้อนเกิดขึ้นได้รวมทั้งการใช้รถไถดินที่อาจมีเศษเมล็ดพันธุ์จีเอ็มโอติดอยู่ ก็อาจทำให้เมล็ดพันธุ์จีเอ็มโองอกปนเปื้อนในแปลงเกษตรกรอินทรีย์หรือแปลงที่ไม่ต้องการปลูกจีเอ็มโอได้อีก⁷²

(4) ปัญหาที่เกิดจากการปนเปื้อน

ปัญหาการปนเปื้อนในลักษณะดังกล่าวเกิดขึ้นได้ง่ายแม้จะมีการแยกปลูกพืชจีเอ็มโอกับพันธุ์พื้นเมืองก็ตาม เนื่องจากการปนเปื้อนสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในระหว่างเก็บเกี่ยว การขนส่ง ไปจนถึงกระบวนการแปรรูปหรือการนำเข้าวัตถุดิบจีเอ็มโอแล้วเข้ามาปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์พื้นเมืองในภายในประเทศในกระบวนการแปรรูป⁷³ และทำให้เกษตรกรหลายคนสูญเสียรายได้จำนวนมาก เนื่องจากผลผลิตที่ปนเปื้อนจีเอ็มโอจะมีราคาต่ำกว่าผลผลิตทั่วไปและผลผลิตเกษตรอินทรีย์⁷⁴ ตัวอย่างเช่นภายหลังจากมะละกอ จีเอ็มโอ จากหมู่เกาะฮาวายออกสู่ตลาดครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2542 ตลาดในต่างประเทศหลายแห่ง เช่น ญี่ปุ่น ซึ่งเป็นตลาดใหญ่ถึง 40% ของการส่งออกมะละกอของฮาวาย ปฏิเสธไม่ซื้อมะละกอจีเอ็มโอ ทำให้เกิดปัญหาต่อเกษตรกร ราคาของมะละกอ จีเอ็มโอ ในท้องตลาดต่ำกว่าราคาทุนถึง 30-40% และยังมีราคาต่ำกว่ามะละกออินทรีย์

⁷¹ อวยพร แต่ชุตระกูล, “เกษตรกรฮาวายเตือนภัยมะละกอจีเอ็มโอ”, โลกสีเขียว 11 (กันยายน-ตุลาคม 2546) : น. 60.

⁷² วิฑูรย์ ปัญญากุลและ เจษณี สุขจิรัตติกาล, สถานการณ์เกษตรอินทรีย์ไทย เกษตรอินทรีย์โลก, (กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสลายใยแผ่นดิน, 2546) น. 115.

⁷³ ผู้จัดการ, รายงาน, สินค้าปนเปื้อน GMOs สถานการณ์ที่น่าเป็นห่วง, ผู้จัดการรายวัน (23 เมษายน 2544) : น. 18.

⁷⁴ วิฑูรย์ ปัญญากุลและ เจษณี สุขจิรัตติกาล, อ้าวแล้วเชิงอรรถที่ 72 , น. 115.

ถึง 6 เท่า และพันธุ์พืชของมะละกอ จีเอ็มโอ ยังกระจายไปทั่วฮาวายอย่างไม่ตั้งใจ⁷⁵ อีกทั้งผลกระทบด้านการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศอื่น ๆ เนื่องจากปัจจุบันประเทศต่าง ๆ มักจะมีมาตรการกีดกันสินค้า GMOs อาทิ Directive 2001/18/EC⁷⁶ ของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ซึ่งกำหนดมาตรการควบคุมการทดสอบ GMOs ในสภาพธรรมชาติและการวางตลาดสินค้าที่มี GMOs เป็นส่วนผสมหรือส่วนประกอบ (รวมทั้งเพื่อการเกษตรกรรม การนำเข้าหรือการแปรรูป) ที่กำหนดว่าบริษัทใดที่ต้องการวางตลาดสินค้า GMOs บริษัทจะต้องยื่นคำร้องต่อหน่วยงานระดับชาติของประเทศสมาชิกที่มีหน้าที่รับชอบพร้อมกับข้อมูลด้านการประเมินความเสี่ยง เพื่อให้หน่วยงานพิจารณาอนุญาต⁷⁷ หรือ Regulation (EC) 1829/23⁷⁸ ซึ่งควบคุมการวางตลาดสินค้าประเภทอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ที่เป็น GMOs หรือมี GMOs เป็นส่วนผสมหรือวัตถุดิบไม่ว่าจะตรวจพบโปรตีนหรือ DNA ดัดแปลงพันธุกรรมหรือไม่⁷⁹ เป็นต้น

⁷⁵ กรุงเทพธุรกิจ, รายงาน, ทำไม “ไม่เอา” มะละกอจีเอ็มโอ บทเรียนจากฮาวาย, กรุงเทพธุรกิจ (4 กันยายน 2547) : น. 5 และโปรดดู สำนักงานเกษตรจังหวัดสกลนคร, “มะละกอจีเอ็มโอ (GMOs) บทเรียนจากฮาวายสู่เกษตรกรไทย,” <<http://sakonnakhon.doae.go.th/nanasara10.htm>>, 25 กรกฎาคม 2548.

⁷⁶ Directive 2001/18/EC on the deliberate release into the environment of GMOs

⁷⁷ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, “กฎระเบียบเกี่ยวกับ GMOs ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (EU),” <<http://www.biotech.or.th/web/db/attach/rad7AD59.pdf>>, 25 กรกฎาคม 2548 น. 2.

⁷⁸ Regulation (EC) 1829/23 on genetically modified food and feed

⁷⁹ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, ระเบียบสหภาพยุโรปฉบับใหม่เกี่ยวกับ GMOs : แนวทางในการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ, (กรุงเทพมหานคร : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547) น. 4.

2.5.4 ประเด็นความมั่นคงทางอาหาร

(1) ปัญหาด้านการผูกขาด

บริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่ 6 บริษัทคือดูพอนต์(Dupont), มอนซานโต (Monsanto) ของสหรัฐอเมริกา เอสตรา-ซิเนกา(Astra-Zeneca)ของสวีเดนและอังกฤษ โนวาร์ติส(Novartis)ของสวิตเซอร์แลนด์ และออีโว(AgrEvo) ของเยอรมนี ผูกขาดตลาดพันธุ์พืชดัดแปลงพันธุกรรมไว้ทั้งหมดเกือบ 100 %⁸⁰ และผูกขาดสารเคมีปราบศัตรูพืช 60% ทำให้เกิดการผูกขาดการผลิตด้านการเกษตรของประเทศและราคาพืชจีเอ็มโอเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาสูงเช่นฝ้ายบีบีที่มียืนปีที่การทำลายหนอนเจาะสมอฝ้ายแต่ไม่ทนต่อโรคใบหงิก ราคา กิโลกรัมละ 600 บาท ในขณะที่พันธุ์ฝ้ายศรีสำโรง 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ฝ้ายพื้นเมืองทนทานต่อโรคใบหงิกราคาเพียงกิโลกรัมละ 10-35 บาท⁸¹

(2) ปัญหาด้านสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญาอื่น

บริษัทข้ามชาติต่าง ๆ ที่พัฒนา GMOs ย่อมเป็นผู้มีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวในพันธุ์พืชที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น⁸² ภายใต้ระบบสิทธิบัตรพันธุ์พืช เกษตรกรไม่สามารถคัดเลือกเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เพื่อ

⁸⁰ ทั้งนี้บริษัทมอนซานโต้เพียงบริษัทเดียวมีส่วนแบ่งการตลาดถึง 80% โปรดดู วิสุทธิ ไบไม้, จักรกฤษณ์ ควรพจน์, วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ, บัณฑูร เศรษฐศิโรจน์, ลงนามเพื่อล้มสลายข้อตกลงเขตการค้าเสรีกับผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพ สิทธิเกษตรกรและภาคเกษตรกรรมไทย, (กรุงเทพมหานคร : คณะกรรมการจัดงานเกษตรยั่งยืน, 2547) น. 123.

⁸¹ เครือข่ายสิทธิภูมิปัญญาไทย, GMOs คืออะไร ทำไมไทยจึงต่อต้าน GMOs, (กรุงเทพมหานคร : เครือข่ายสิทธิภูมิปัญญาไทย, 2542) น. 6. และโปรดดู วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ, “ผลกระทบของพืชและอาหารแปลงพันธุกรรมต่อสังคมไทย,” ใน GMOs : ชีวิตวิปริตพันธุ์, โครงการวิถีธรรมชาติ ผู้รวบรวม (กรุงเทพมหานคร : บริษัทอมรินทร์ พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2542) น. 27.

⁸² สำหรับประเทศไทย ผู้ปรับปรุงพันธุ์พืชจะได้รับความคุ้มครองตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 มาตรา 3 "นักปรับปรุงพันธุ์พืช" หมายความว่าผู้ซึ่งทำการปรับปรุงพันธุ์ หรือพัฒนาพันธุ์จนได้พันธุ์พืชใหม่

มาตรา 33 ผู้ทรงสิทธิในพันธุ์พืชใหม่มีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวในการผลิต ขายหรือจำหน่ายด้วยประการใด นำเข้ามาในราชอาณาจักร ส่งออกนอกราชอาณาจักร หรือมีไว้เพื่อกระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดดังกล่าวซึ่งส่วนขยายพันธุ์ของพันธุ์พืชใหม่.....

ปรับปรุงพันธุ์หรือปลูกในฤดูกาลถัดไปได้⁸³ ดังนั้นจากเดิมที่ชาวนาจะสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ของตนเองไว้ใช้ใหม่โดยไม่ต้องเสียเงินซื้อ และใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดีเยี่ยมที่ใช้ถ่ายทอดกันมา ก็กลายเป็นมีค่าใช้จ่ายเพิ่มที่จะต้องซื้อเมล็ดพันธุ์⁸⁴ อีกทั้งผู้ประดิษฐ์ที่มีจำนวนน้อยย่อมจะทำให้เกิดการผูกขาดและสามารถกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ อันเป็นการเพิ่มภาระให้แก่เกษตรกรได้เช่นกำหนดให้เกษตรกรจะต้องใช้สารเคมีของบริษัทผู้ผลิตเท่านั้นหรือในรูปของการซื้อเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และอื่นๆ เช่น ยาฆ่าแมลง ซึ่งบริษัทเหล่านี้สามารถกำหนดราคา ที่จะมีผลทำให้เกษตรกรกลายเป็นเพียงแรงงานรับจ้างปลูกพืชผลเหล่านี้เท่านั้น และจากสภาพข้อเท็จจริงของเมืองไทยซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ยังเป็นเกษตรกรรายย่อย มีไร่บริษัชนาใหญ่ เกษตรกรไทยย่อมเสียเปรียบเป็นอย่างมาก⁸⁵

2.5.5 ประเด็นด้านสังคม

- (1) จากปัจจัยความไม่แน่นอนถึงผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทำให้ผู้บริโภคและกลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเรียกร้องให้ติดฉลากสินค้า GMOs เพื่อสนับสนุนสิทธิของผู้บริโภคในการรับรู้ (right to know) และสิทธิในการเลือกบริโภค⁸⁶

⁸³ บัญฑูร เศรษฐศิริโรจน์, “จีเอ็มโอกับสิทธิบัตร เรื่องน่ากลัวที่คนไทยต้องรู้,” <http://www.biothai.net/autopage1/show_page.php?t=2&s_id=34&d_id=34&page=1>, 25 กรกฎาคม 2548.

⁸⁴ เสาวนีย์ ธรรมสถิตติ, “เหตุผลที่ต้องต่อต้านพืช GMO”, มติชนรายสัปดาห์ 24 (17 กันยายน 2547) : น. 28.

⁸⁵ นวณน้อย ตริรัตน์, “เศรษฐศาสตร์ว่าด้วยเรื่องจีเอ็มโอ”, มติชนรายวัน 24 (20 ตุลาคม 2547) : น. 6.

⁸⁶ อาทิ จดหมายเลขที่ ที่ สอบ.040/2547 ลงวันที่ 12 ตุลาคม 2547 (มีเนื้อหาโดยย่อ ดังนี้)

เรื่อง ขอให้พิจารณาความเห็นของเครือข่ายองค์กรผู้บริโภคและเครือข่ายเกษตรกรรวมทางเลือกใน

การปฏิเสธรอาหารและการปลูกพืชตัดแปลงพันธุกรรม (GMOs)

เรียน ประธานที่ประชุมการกำหนดกติกาความปลอดภัยด้านอาหาร

สหพันธ์องค์กรผู้บริโภค มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก และไบโอไทย ขอเรียกร้องให้ หน่วยงานที่ประชุมการกำหนดกติกาความปลอดภัยด้านอาหาร พิจารณาความเห็นของเครือข่ายองค์กรผู้บริโภคและเครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก ในการปฏิรูประบบอาหารและการปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) ดังนี้

1. ขอให้สนับสนุนหลักการ “ปลอดภัยไว้ก่อน” (Precautionary Principle) เนื่องจากความปลอดภัยด้านอาหารเป็นเรื่องของการสาธารณสุข เมื่อหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถประเมินความเสี่ยงอย่างแม่นยำได้ จึงต้องใช้หลักการปลอดภัยและป้องกันไว้ก่อน เช่น สามารถสั่งห้ามหรือระงับการเพาะปลูก นำเข้าพืช สัตว์ อาหาร ดัดแปลงพันธุกรรมเข้ามาในประเทศได้ เพื่อมิให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารและสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ เพื่อรักษาแหล่งผลิตที่บริสุทธิ์ และคุ้มครองสิทธิของเกษตรกรในการที่จะใช้พันธุ์พืชของท้องถิ่น สิทธิของผู้ผลิตสินค้าและอาหารที่จะใช้วัตถุดิบปลอดภัยดัดแปลงพันธุกรรม และสิทธิผู้บริโภคที่จะได้บริโภคสินค้าและอาหารที่ปลอดภัยดัดแปลงพันธุกรรม

2. ในการจัดทำ การประเมินความเสี่ยงต้องเป็นไปอย่างโปร่งใส เป็นอิสระ และพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆรอบด้าน มีการเฝ้าติดตามผลกระทบในระยะยาวอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการประเมินความสูญเสียอย่างรอบด้าน เช่น ทางเศรษฐกิจ สังคม และความสูญเสียฐานทรัพยากรพันธุกรรมที่จะเกิดขึ้น

3. ให้มีกฎหมายบังคับการติดฉลากอาหารที่มาจากดัดแปลงพันธุกรรมทุกชนิดอย่างเคร่งครัด เป็นสากล มีความชัดเจนและสังเกตได้ง่าย แตกต่างจากฉลากอาหารทั่วไป โดยใช้กระบวนการสืบค้นต้นตอแหล่งผลิตอาหาร

4. ให้มีกฎหมายเกี่ยวกับความรับผิดชอบและการชดเชยต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากอาหารที่มีส่วนผสมของการดัดแปลงพันธุกรรม

5. ให้มีกฎหมายอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และมีมาตรการลงโทษผู้กระทำความผิด ที่ปล่อยให้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อมในขณะที่การประเมินความเสี่ยงยังไม่เสร็จสิ้น

ที่มา มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค, “องค์กรผู้บริโภคควอนไม่เอาจีเอ็มโอในงาน ”การกำหนดกติกาความปลอดภัยด้านอาหาร,” <http://www.biothai.net/autopage1/show_page.php?t=2&s_id=52&d_id=52&page=1>, 25 กรกฎาคม 2548.

- (2) ความกังวลว่าการที่บริษัทข้ามชาติจะมาเผยแพร่พืช GMOs ทำให้พืชพันธุ์พื้นเมืองที่สั่งสมมายาวนานถูกปนเปื้อนหรือกลายพันธุ์ไปและทำให้เกษตรกรต้องพึ่งพาเมล็ดพันธุ์ที่เจ้าของสิทธิบัตรผูกขาดไว้⁸⁷
- (3) ประเด็นด้านศาสนา เนื่องจากอาหารดัดแปลงพันธุกรรมเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นโดยกระบวนการผิดธรรมชาติ เนื่องจากมีสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นสิ่งต้องห้ามในบางศาสนา เช่น พืชที่ดัดแปลงพันธุกรรมโดยได้รับยีนจากสัตว์สำหรับผู้รับประทานมังสวิรัต หรือกรณีศาสนาอิสลามซึ่งนักการศาสนาอิสลามเห็นว่าเรื่อง การดัดแปลงพันธุกรรมถือว่าไม่ใช่อาหารฮาลาลเนื่องจากเป็นการขัดต่อเจตนารมณ์ของพระเจ้าโดยการดัดแปลงสิ่งที่พระเจ้าให้มา⁸⁸
- (4) กรมวิชาการเกษตรได้รายงานผลเปรียบเทียบการต้านทานโรคและแมลงระหว่างฝ้ายบีทีของบริษัทผู้นำเข้ากับฝ้ายศรีสำโรง 60 พันธุ์พื้นเมือง จากการทดลองในโรงเรือนเพาะปลูกซึ่งดำเนินการมาตั้งแต่พ.ศ. 2539 พบว่าฝ้ายบีทีมีความต้านทานต่อการทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้ายดีกว่าฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 60 แต่ในสภาพที่มีการระบาดของหนอนน้อย ฝ้ายบีทีและฝ้ายศรีสำโรง 60 จะให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังพบว่าฝ้ายบีทีไม่ต้านทานใบหึง ในขณะที่ฝ้ายศรีสำโรง 60 มีความทนทานต่อโรคชนิดนี้ ดังนั้นแม้จะพบจำนวนหนอนในฝ้ายบีทีน้อยกว่าฝ้ายศรีสำโรง 60 แต่เมล็ดพันธุ์ฝ้ายบีทีมีราคาสูงกว่าเมล็ดพันธุ์พื้นเมืองอย่างฝ้ายศรีสำโรง 60 หลายเท่าตัว⁸⁹

⁸⁷ บัญฑูร เศรษฐศิริโรจน์, “จีเอ็มโอกับสิทธิบัตร เรื่องน่ากลัวที่คนไทยต้องรู้”, <http://www.biothai.net/autopage1/show_page.php?t=2&s_id=34&d_id=34&page=1>, 25 กรกฎาคม 2548.

⁸⁸ ผู้จัดการ, รายงาน, จีเอ็มโอ อาวุธยึดประเทศไทย. ผู้จัดการรายสัปดาห์ (25 กันยายน 2543) : น. 2.

⁸⁹ เครือข่ายสิทธิภูมิปัญญาไทย, GMOs คืออะไร ทำไมไทยจึงต่อต้าน GMOs, (กรุงเทพมหานคร : เครือข่ายสิทธิภูมิปัญญาไทย, 2542) น. 6 และโปรดดูวันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์, “ตามหาพืชจีเอ็มโอแบบไทย ๆ”, สารคดี 16 (พฤศจิกายน 2544): น. 76.

2.6 สถานการณ์ของพืชดัดแปลงพันธุกรรม

2.6.1 ในระดับโลก

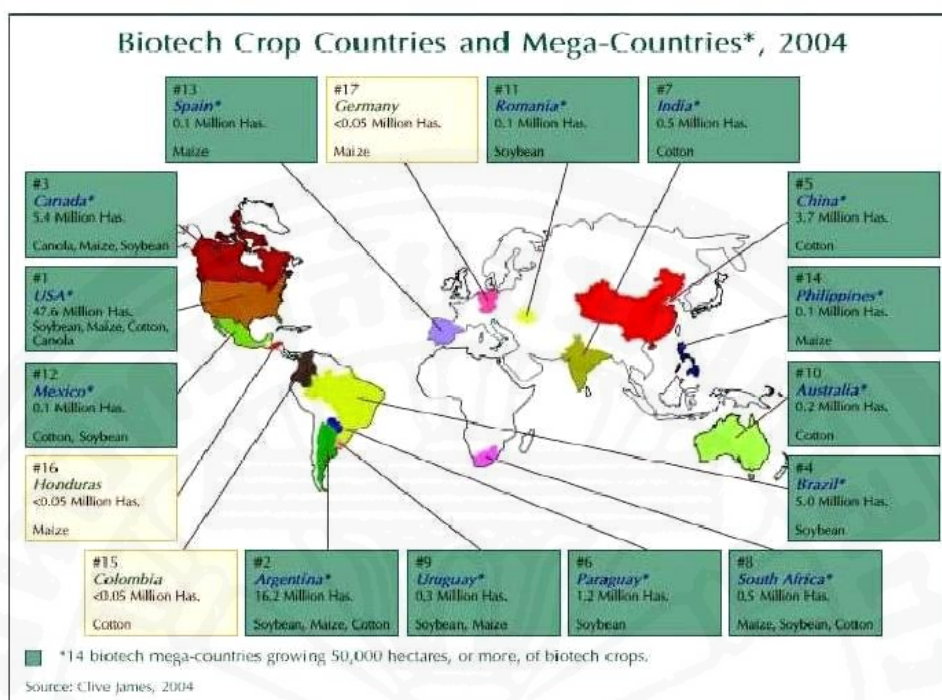
ปีพ.ศ. 2547 พื้นที่เพาะปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรมเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับอัตราที่เพิ่มขึ้น 15 เปอร์เซ็นต์ในปี พ.ศ. 2546 โดยในปี พ.ศ. 2547 มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 500 ล้านไร่ จากปีพ.ศ. 2546 มีประมาณ 417.5 ล้านไร่

ในปี พ.ศ. 2547 มีประเทศที่ปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรมขนาดใหญ่ (ตั้งแต่ 312,5000 ไร่ขึ้นไป) เพิ่มขึ้นเป็น 14 ประเทศ จากเดิม 10 ประเทศในปี พ.ศ. 2546 เรียงลำดับพื้นที่ปลูกจากมากไปน้อยได้ดังนี้ สหรัฐอเมริกา อาร์เจนตินา คานาดา บราซิล จีน ปารากวัย อินเดีย แอฟริกาใต้ อูรุกวัย ออสเตรเลีย โรมานีเย เม็กซิโก สเปนและฟิลิปปินส์⁹⁰

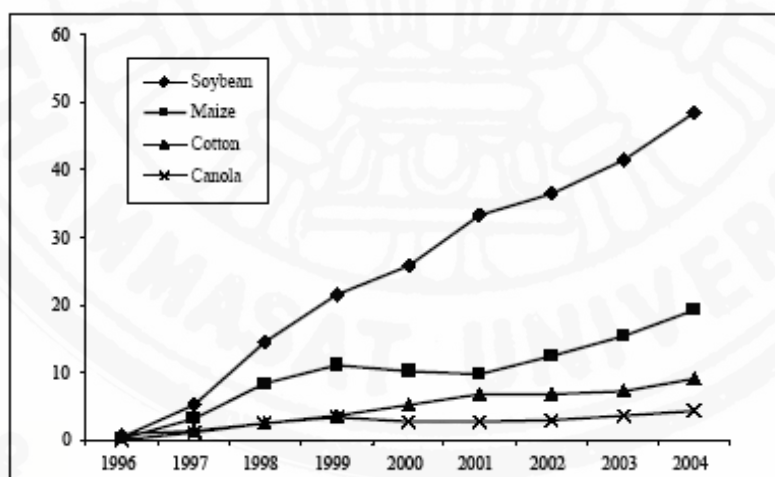
ในปีพ.ศ. 2547 มีเกษตรกรประมาณ 8.25 ล้านคนใน 17 ประเทศ ปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรม โดยมีจำนวนเพิ่ม 1.25 ล้านคนจากจำนวนเกษตรกรที่ปลูกพืชเทคโนโลยีชีวภาพใน 18 ประเทศ ในปี 2546 และร้อยละ 90 ของเกษตรกรเหล่านี้เป็นเกษตรกรในประเทศกำลังพัฒนา โดยที่พืชดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อการเพาะปลูกเชิงพาณิชย์ ได้แก่ ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย และคาโนลา⁹¹

⁹⁰ ไคลฟ์ เจมส์, “รายงานสรุปสถานการณ์ทั่วโลกในการปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมหรือพืชจีเอ็มเป็นการค้าในปี 2547”, ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ, 4 (กุมภาพันธ์ 2548) : น. 3.

⁹¹ องค์กรไอซ่า(ประเทศไทย), “การเติบโตของพืชเทคโนโลยีชีวภาพทั่วโลกสูงขึ้นจนเกือบทำลายสถิติที่บันทึกไว้”, <http://www.isaaa.org/kc/CBTNews/press_release/briefs32/News_release/Thai.pdf>, 17 กันยายน 2548. และโปรดดูไคลฟ์ เจมส์, “รายงานสรุปสถานการณ์ทั่วโลกในการปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมหรือพืชจีเอ็มเป็นการค้าในปี 2547”, ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ, 4 (กุมภาพันธ์ 2548) : น. 4.



รูปที่ 1 ประเทศที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรม



รูปที่ 2 ปริมาณการเพาะปลูกพืชไร่ดัดแปลงพันธุกรรมชนิดต่าง ๆ และปริมาณรวมจากทั่วโลกในแต่ละปี หน่วยเป็นล้านเฮกตาร์

(1) นโยบายเกี่ยวกับพืชดัดแปลงพันธุกรรมในประเทศต่าง ๆ

(1.1) สหภาพยุโรป

ประเทศส่วนใหญ่ในสหภาพยุโรปมีนโยบายค่อนข้างต่อต้านพืช GMOs และมีความเชื่อว่าพืช GMOs อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในระยะยาวได้ อย่างไรก็ตาม ในสหภาพยุโรปได้มีการอนุญาตให้ปลูกพืช GMOs ในเชิงพาณิชย์ในบางประเทศ เช่น สเปนและโปรตุเกส เป็นต้น โดยมีสินค้าที่ปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อมแล้ว เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด เรปซิด เป็นต้น แต่เนื่องจากสหภาพยุโรปมีเทคโนโลยีทางด้านนี้ที่ล้ำหน้ากว่าสหรัฐและประสบปัญหาเรื่องความปลอดภัยทางด้านอาหารค่อนข้างมาก จากกรณีการระบาดของโรควัวบ้า การปนเปื้อนของสารไดออกซินในอาหาร ทำให้ไม่มั่นใจในเรื่องพืช GMOs และความกังวลดังกล่าวส่งผลให้ในปี พ.ศ. 2541 สหภาพยุโรปได้นำมาตรการยับยั้งการนำเข้าชั่วคราว (Moratorium) มาใช้กับพืช GMOs และต่อมาได้ยกเลิกมาตรการ Moratorium เมื่อรัฐสภาสหภาพยุโรปผ่านกฎระเบียบที่ชัดเจนในเรื่อง GMOs ในปี พ.ศ. 2547 โดยยอมให้มีการนำเข้าพืช GMOs ที่ผ่านการประเมินตามระเบียบใหม่ได้อีกครั้ง

มาตรการที่เกี่ยวข้องกับ GMOs ของสหภาพยุโรปมีเป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นกรอบทางกฎหมายในการทำให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดในการใช้ประโยชน์จาก GMOs ได้แก่

- Directive 90/219/EC on the contained use of genetically modified micro-organisms ซึ่งกำหนดมาตรการควบคุมการใช้จุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมในห้องปฏิบัติการวิจัยในระบบปิด (confined environment)
- Directive 2001/18/EC on the deliberate release in to the environment of genetically modified organisms ซึ่งกำหนดมาตรการควบคุมการทดสอบ GMOs ในสภาพธรรมชาติ และการวางตลาดสินค้าที่มี GMOs เป็นส่วนผสมหรือส่วนประกอบ (รวมทั้งเพื่อการเกษตรกรรม การนำเข้า หรือการแปรรูป)
- Regulation (EC) 1829/2003 on genetically modified food and feed ซึ่งควบคุมการวางตลาดสินค้าประเภทอาหารมนุษย์ และอาหารสัตว์ที่เป็น GMOs หรือมี GMOs เป็นองค์ประกอบหรือวัตถุดิบ
- Regulation (EC) 946/2003 on transboundary movements of genetically modified organisms ซึ่งควบคุมการเคลื่อนย้าย GMOs ระหว่างประเทศสมาชิก และการส่งออก GMOs ไปยังประเทศที่ 3 โดยไม่ตั้งใจ

- Regulation (EC) 1830/2003 concerning the traceability and labelling of genetically modified organisms and the traceability of food and feed produced from genetically modified organisms ซึ่งควบคุมการติดฉลากและการตรวจย้อนกลับ (traceability)
- Commission Regulation (EC) 65/2004 ซึ่งกำหนดระบบการพัฒนาและการเลือกตัวตรวจสอบ GMOs
- Commission Regulation (EC) 641/2004 ซึ่งกำหนดรายละเอียดในการบังคับใช้ Regulation (EC) 1829/2003

ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าประเทศในสหภาพยุโรป มีกรอบกฎหมายร่วมกันในการควบคุมกิจกรรมเกี่ยวกับ GMOs ทุกประเภทในทุกขั้นตอน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในด้านความปลอดภัยต่อชีวิตและสวัสดิภาพของมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อมเป็นที่น่าสังเกตว่านอกจากได้มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายในทางลึกให้มีความรัดกุมยิ่งขึ้นแล้ว มาตรการของสหภาพยุโรปยังได้ขยายไปในทางกว้างด้วย คือ ขยายให้ครอบคลุมชนิดของผลิตภัณฑ์ให้กว้างออกไปจากส่วนผสมของอาหารอีกด้วย

ในเดือนกรกฎาคม 2546 สหภาพยุโรปได้ออกกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับ GMOs ในเรื่องการติดฉลากและการตรวจย้อนกลับ (Traceability and Labelling of GMOs and Food and Feed Products Produced from GMOs: (EC) No. 1830/2003) ที่เข้มงวดกว่าเดิมและมีผลบังคับใช้ภายใต้ 15 เมษายน 2547 กฎระเบียบดังกล่าวกำหนดให้ต้องมีการตรวจสอบสินค้าย้อนกลับไปในทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่การผลิตอาหารจนถึงการทดสอบระดับไร่นา และกำหนดให้สินค้าทุกชนิดที่มีส่วนประกอบของ GMOs เกินร้อยละ 0.9 ซึ่งรวมถึงสินค้าที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่ามี GMOs แต่เป็นสินค้าที่ใช้ GMOs ในกระบวนการผลิต เช่น น้ำมันถั่วเหลือง จะต้องติดฉลากด้วย โดยมีข้อความว่า “This product contains genetically modified organisms” ซึ่งในกฎระเบียบเดิมสินค้านี้ไม่ต้องติดฉลาก ทั้งนี้ กฎระเบียบดังกล่าวยังครอบคลุมถึงอาหารสัตว์ที่มีส่วนประกอบของ GMOs ด้วย⁹²

⁹² คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุ์วิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, ข้อเสนอและนโยบายพันธุ์วิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพของประเทศไทย, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2547) น. 15-16.

นอกจากนั้นในเวทีเจรจาระหว่างประเทศ สหภาพยุโรปได้ แสดงเจตนารมณ์ที่จะผลักดันให้องค์การการค้าระหว่างประเทศ (World Trade Organization – WTO) ยอมรับหลักการป้องกันล่วงหน้า (Precautionary Principle)⁹³ ในเรื่องของความปลอดภัยทางด้านอาหาร⁹⁴

(1.2) ประเทศสหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกายอมรับว่า สินค้า GMOs มีความปลอดภัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เนื่องจากมีขั้นตอนการประเมินความปลอดภัยของพืช GMOs ต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในการเป็นอาหารที่เข้มงวดมาก ทำให้สหรัฐฯถือว่าพืช GMOs ที่ได้ผ่านขั้นตอนดังกล่าวแล้วถือว่ามีความปลอดภัยเพียงพอสำหรับการเพาะปลูกในเชิงพาณิชย์รวมทั้งการบริโภคของมนุษย์และสัตว์ด้วย⁹⁵ และเมื่อสินค้านั้นได้รับอนุญาตให้วางจำหน่ายแล้ว ทางสหรัฐฯก็ไม่มีมาตรการควบคุมการใช้หรือแยกแยะระหว่างสินค้าดัดแปลงพันธุกรรมและสินค้าทั่วไปแต่อย่างใด เนื่องจากรัฐบาลสหรัฐฯเห็นว่าสินค้าดัดแปลงพันธุกรรมมีลักษณะไม่แตกต่างกับสินค้าที่มีส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมจึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นจึงไม่ต้องปฏิบัติให้แตกต่างกับสินค้าทั่วไปแต่อย่างใด⁹⁶

⁹³ Precautionary Principle หรือหลักการป้องกันภัยล่วงหน้า ได้ถูกนำมาใช้โดยอ้างในมาตรา 20 ของความตกลง GATT และมาตรา 5.7 ของความตกลง SPS ซึ่งอนุญาตให้ประเทศสมาชิกห้ามนำเข้าได้ ในกรณีที่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์มีอยู่ไม่เพียงพอ โดยที่สมาชิกอาจใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชบนพื้นฐานของข้อมูลวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ โดยให้สมาชิกเสาะหาข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็นสำหรับการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) และยกเลิกมาตรการการนำเข้าในระยะเวลาที่เหมาะสมหากพิสูจน์แล้วว่าไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพียงพอ

⁹⁴ คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, ข้อเสนอและนโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพของประเทศไทย, (กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2547) น. 8.

⁹⁵ เพ็งอ้วน , น. 8

⁹⁶ นุจรีย์ แก้วปาน. “พืชดัดแปลงพันธุกรรมกับกฎเกณฑ์การค้าขององค์การการค้าโลก”, (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548) น. 24.

ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ใช้กฎหมายหลายฉบับที่มีอยู่เดิมเพื่อกำกับดูแลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งกฎหมายเหล่านี้ได้แก่

- Plant Protection Act (PPA) ; Title IV of the Agriculture Protection Act : Agriculture Risk Protection Act of 2000. ซึ่งมีมาตรการที่ควบคุมการเผยแพร่ GMOs ซึ่งเป็นหรือเชื่อว่าเป็นศัตรูพืช (7 CFR Part 340)
- Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA) ; 7 USC Chapter 6 ซึ่งควบคุมการขึ้นทะเบียนและจำแนก GMOs ซึ่งมีฤทธิ์ในการทำลายศัตรูพืช (40 CFR Part 152, 174) และการขออนุญาตใช้ GMOs ดังกล่าวเพื่อการทดลอง (40 CFR Part 174)
- Toxic Substance Control Act (TSCA) : 15 USC Chapter 53 ซึ่งควบคุมการแปร-รูป การนำเข้า และการผลิต GMOs ทั้งในเชิงวิจัยและเชิงพาณิชย์

การที่ประเทศสหรัฐอเมริกานำกฎหมายที่มีอยู่เดิมมาใช้ได้ เนื่องจากการขยายนิยามให้ขอบเขตของกฎหมายเดิมครอบคลุม GMOs ด้วย โดยอาศัยคุณสมบัติและ/หรือ การใช้ประโยชน์ของ GMOs เป็นตัวกำหนด อย่างไรก็ตาม ประเทศสหรัฐอเมริกามีกฎหมายอีกหลายฉบับที่สามารถทำให้ผู้เผยแพร่ GMOs ต้องรับผิดชอบต่อผลเสียที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิตและสวัสดิภาพของมนุษย์ และสัตว์ ตลอดจนสุขภาพแวดล้อม แม้ว่าค่าเสียหายที่ผู้เผยแพร่ GMOs ไม่สามารถเยียวยาความเสียหายได้ แต่โทษที่จะได้รับนั้นสูงมากพอที่จะทำให้ผู้เผยแพร่ GMOs จะต้องมีความระมัดระวังด้วยตนเองในระดับสูงในการคัดเลือก GMOs ที่จะปลดปล่อยสู่สภาพแวดล้อม⁹⁷

(1.3) ภูมิภาคอาเซียน

ประเทศในภูมิภาคอาเซียนนโยบายในเรื่อง GMOs ในกลุ่มอาเซียนหลายประเทศมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาพันธุวิศวกรรมโดยให้การสนับสนุนงานวิจัยทางด้านนี้เป็นอย่างมาก สำหรับนโยบายในการควบคุมการใช้ประโยชน์จาก GMOs นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มประเทศที่ยังไม่มีความก้าวหน้าในเรื่อง GMOs และไม่มียุทธศาสตร์ที่ชัดเจนในเรื่องนี้ได้แก่ กัมพูชา ลาว พม่า เวียดนาม และบรูไน เป็นต้น และกลุ่มประเทศที่ได้ มีการพัฒนาและตื่นตัวในเรื่อง GMOs และมีนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ GMOs เช่นการออกระเบียบการนำเข้า การส่งออก การ

⁹⁷ คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 94, น. 17.

ผลิต หรือการติดฉลาก เป็นต้น ซึ่งประเทศในกลุ่มนี้ ได้แก่ ไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์

สำหรับด้านมาตรการทางกฎหมายก็อาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีมาตรการและกฎระเบียบในการควบคุมการใช้ประโยชน์จาก GMOs โดยปรับปรุงจากกฎระเบียบเดิมที่มีอยู่ และกลไกของหน่วยงานงานของรัฐเดิม เช่น กระทรวงเกษตร และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ได้แก่ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และสิงคโปร์ และกลุ่มประเทศที่อยู่ระหว่างการพัฒนากฎระเบียบสำหรับการควบคุมการใช้ประโยชน์จาก GMOs ได้แก่ พม่า ลาว กัมพูชา และเวียดนาม อย่างไรก็ตาม ประเทศในภูมิภาคอาเซียนส่วนใหญ่ยังไม่อนุญาตให้มีการปลูกพืช GMOs ในเชิงพาณิชย์ ยกเว้น ในประเทศอินโดนีเซียและฟิลิปปินส์ที่อนุญาตให้ปลูกได้เชิงการค้าได้ในพื้นที่และระยะเวลาที่กำหนดไว้

มาเลเซีย โดยคณะกรรมการ Genetic Modification Advisory Committee (GMAC) ซึ่งจัดตั้งขึ้นเมื่อ ค. ศ. 1996 เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำกับดูแลการนำเข้าศึกษาทดลองแนวทางปฏิบัติดังกล่าวไม่เป็นบทบัญญัติตามกฎหมายแต่เป็นระบบสมัครใจอาศัยแนวทางของ UNEP International Technical Guidelines on Safety in Biotechnology ณ ปัจจุบันนี้ยังไม่มี การอนุญาตให้ปลูกพืช GMOs ในธรรมชาติ

อินโดนีเซีย โดยกระทรวงเกษตรได้ออกพระราชกฤษฎีกาเกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพของผลิตผลทางการเกษตรที่เกิดจากเทคโนโลยีด้านพันธุวิศวกรรม บทบัญญัติกฤษฎีกาดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ที่จะกำกับดูแลการใช้ประโยชน์ผลิตผลทางการเกษตรที่เกิดจากเทคโนโลยีชีวภาพที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศ และจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตามบทบัญญัติดังกล่าวไม่มีการกล่าวถึงบทลงโทษผู้ฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติ ทำให้ดูเหมือนเป็นระบบสมัครใจเช่นเดียวกับแนวทางปฏิบัติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพของประเทศอื่นๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นเมื่อเร็วๆ นี้รัฐบาลอินโดนีเซียได้ออกกฎหมายควบคุมผลิตภัณฑ์ GMOs ใช้บังคับเมื่อ 29 กันยายน 2542 อย่างไรก็ตาม กระทรวงเกษตรอินโดนีเซียได้ออกพระราชบัญญัติกฤษฎีกาอนุญาตให้ปลูกฝ้ายดัดแปรพันธุกรรม (BOLLGARD) ในจังหวัดสุลาเวสี ตั้งแต่ กุมภาพันธ์ 2544

สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ ควบคุมกำกับดูแล GMOs ตาม Executive order No.4301,1990 โดยจัดตั้ง National Committee on Biosafety of the Philippines (NCBP)และกำกับดูแลพืชและผลิตภัณฑ์พืช GMOs ที่นำเข้าและปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมตาม Administrative order No.8, 2002 ของ Bureau of Plant Industry กรมวิชาการเกษตร และการควบคุมกำกับดูแล GMOs สอดคล้องกับพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Cartagena

Protocol on Biosafety) และ Codex ได้มีการอนุญาตให้ปลูกข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมเป็นสินค้าในปี พ.ศ. 2546⁹⁸

(1.4) ประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์

ในปี พ.ศ. 2541 Australia New Zealand Food Standard Council (ANZFS) ได้ยกร่างมาตรฐานอาหารที่ได้จาก gene technology เข้ามาเกี่ยวข้อง มีผลบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2542 เรียกว่า Standard A18 – Food produced using gene technology ใช้ในการประเมินความปลอดภัยก่อนให้วางจำหน่ายกับผู้บริโภค ส่วนประกอบสำคัญของมาตรฐานมี 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความปลอดภัยและการติดฉลาก โดยในระยะแรกให้มีการติดฉลากผลิตภัณฑ์อาหารที่ทำจากถั่วเหลือง น้ำมันคาโนลา ข้าวโพด ฝ้าย มันฝรั่งและหัวบีท ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 ทั้งสองประเทศได้มีการกำหนดแนวทางในการติดฉลากอาหาร GMOs โดยมีผลบังคับใช้เมื่อปี พ.ศ. 2544 ให้มีการติดฉลากอาหารและส่วนผสมของอาหารทุกชนิด (food ingredients) ถ้ามีการตรวจพบว่ามี novel DNA และ/หรือ novel protein ปรากฏอยู่ในอาหารที่พร้อมจะบริโภค ทั้งนี้ มีข้อยกเว้นไม่ต้องติดฉลาก เช่น อาหารที่ผ่านกระบวนการผลิตจนทำให้ novel DNA และ/หรือ novel protein หายไปแล้ว และอนุญาตให้มีส่วนผสมที่เป็น GMOs ที่ปนอยู่โดยไม่ตั้งใจผสม⁹⁹

(2) แนวโน้มการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมในโลก

ในช่วงปี พ.ศ. 2533-2543 ประเทศที่พัฒนาแล้วเช่นสหรัฐอเมริกาและหลายประเทศในยุโรป มีแนวโน้มหรือมีทิศทางในการพัฒนาพันธุ์พืชด้วยวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิต
- ลดต้นทุนการผลิต (แรงงาน ปุ๋ย สารฆ่าแมลงศัตรูและสารเคมีกำจัดวัชพืช)
- ต้านทานโรคและแมลง
- ทนทานต่อสภาวะที่ไม่เหมาะสม (ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ทนแล้ง)

แต่ในช่วงสองทศวรรษจากนี้ไปคือ พ.ศ. 2543-2563 มีการคาดว่าโลกจะมีแนวโน้มหรือมีทิศทางในการพัฒนาในทางที่หลากหลายมากยิ่งขึ้นโดยมุ่งเป้าไปที่ผู้บริโภคแทนที่จะมุ่งไปที่เกษตรกรผู้ผลิตเช่นในอดีตและรวมถึงการใช้ประโยชน์ในทางสุขภาพหรือความสวยงามอย่างปลอดภัยมากขึ้นเช่น

⁹⁸ คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 94, น. 19.

⁹⁹ เพิ่งอ้าง, น. 20.

- การผลิตยาและวัคซีนจากพืช
- การผลิตอาหารคุณภาพสูง
- การผลิตไม้ดอกไม้ประดับ
- การผลิตวัตถุดิบเพื่ออุตสาหกรรมจากพืช

นอกจากนี้ในอนาคตข้างหน้าจะพบว่าพืชดัดแปลงพันธุกรรมจะมีลักษณะที่ได้รับการดัดแปลงพันธุกรรมให้มีลักษณะที่ต้องการหลายลักษณะในพันธุ์หรือสายพันธุ์เดียวกัน¹⁰⁰

(3) แนวโน้มของโลก 5 ประการในการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปลงพันธุกรรมในโลก

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น พอสรุปได้ว่าทิศทางของโลกในการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปลงพันธุกรรมจะเป็นไปในแนวทาง 5 ประการดังนี้

1. พืชดัดแปลงพันธุกรรมที่มีลักษณะผสม (multi-trait transgenic plant)
2. จากประโยชน์เกษตรกรไปสู่ประโยชน์ผู้บริโภค เนื่องจากเป็นที่ปรากฏชัดแล้วว่าเกษตรกรมีความเสี่ยงที่จะไม่สามารถขายผลผลิตของตนได้หากไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค
3. ยกเลิกการไต่ถามด้านทานสารปฏิชีวนะและป้องกันการแพร่กระจายของพันธุ์ด้วยเทคนิคใหม่ ๆ
4. ในระยะสั้นมุ่งเน้นพืชที่ไม่บริโภคเป็นอาหาร
5. พัฒนาพืชที่ผลิตยา วัคซีนหรือสารเวชภัณฑ์อื่น ๆ ¹⁰¹

2.6.2 ในประเทศไทย

(1) นโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ

ประเทศไทยมีนโยบายในการสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพการวิจัยและพัฒนาพันธุวิศวกรรมให้มีความเข้มแข็งนำไปสู่การพึ่งพาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีด

¹⁰⁰ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, “รายงานพิเศษ เรื่อง สถานภาพและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปลงพันธุกรรมในประเทศไทย”, กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2547. น. 12.

¹⁰¹ เฟิงอ๋าง, น. 17.

ความสามารถในการแข่งขัน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยทางชีวภาพแต่ยังไม่อนุญาตให้ใช้พืช GMOs ในทางการค้า จนกว่าจะมีการประเมินบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์แล้วว่าปลอดภัย¹⁰²

(2) สถานภาพการวิจัยด้านพันธุวิศวกรรมพืชและความปลอดภัยทางชีวภาพ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการวิจัยและพัฒนาพืช GMOs เพื่อประโยชน์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรโดยมีการทดลองในหน่วยงานราชการและมหาวิทยาลัยต่างๆ ซึ่งได้ทำการวิจัยและพัฒนาในพืชหลายชนิด ได้แก่ มะละกอเพื่อให้ต้านทานต่อโรคจุดวงแหวนที่เกิดจากเชื้อไวรัส (papaya ringspot virus) มะละกอเพื่อชะลอการสุก ข้าวขาวดอกมะลิเพื่อให้ต้านทานโรคจุด (stunt virus) และโรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight) ข้าวขาวดอกมะลิเพื่อให้ทนเค็ม กล้วยไม้ที่เปลี่ยนการแสดงออกของสี พริกเพื่อให้ต้านทานต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส และมะเขือเทศเพื่อให้ต้านทานต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เป็นต้น¹⁰³

(3) สถานภาพ มาตรการและกฎระเบียบในการควบคุมการใช้ประโยชน์จากพืชดัดแปลงพันธุกรรม

ประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าในส่วนของเมล็ดพันธุ์พืช GMOs ยกเว้นการนำเข้ามาเพื่อการวิจัยและทดลอง โดยอาศัยพระราชบัญญัติกักกันโรคพืช พ.ศ. 2507 เป็นกฎหมายหลัก และออกประกาศกระทรวงเกษตรฯ พ.ศ. 2537 ห้ามนำเข้าพืช GMOs จำนวน 40 ชนิด (ปัจจุบันเพิ่มเป็น 89 ชนิด) โดยยกเว้นการนำเข้าถั่วเหลืองและข้าวโพด GMOs ที่สามารถนำเข้ามาใช้ในการแปรรูปเป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ได้¹⁰⁴ โดยจะต้องผ่านการประเมินความปลอดภัยทาง

¹⁰² คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, “รายงานเรื่อง “ข้อเสนอทางเลือกนโยบายพันธุวิศวกรรม และความปลอดภัยชีวภาพประเทศไทย (2547),” <<http://www.biotech.or.th/web/db/attach/rad732DB.pdf>>, น. 17 , 25 กรกฎาคม 2548.

¹⁰³ คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, อ้างแล้วเชิงอรรถที่ 94, น. 17.

¹⁰⁴ สาเหตุที่ต้องยกเว้นให้นำเข้าเนื่องจากถั่วเหลืองที่ปลูกภายในประเทศไทยมีไม่เพียงพอต่อการป้อนเข้าสู่โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง ดูจาก

ตารางที่ 2 ปริมาณถั่วเหลืองนำเข้าที่มีการปะปนสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ปี	เมล็ดถั่วเหลืองนำเข้าปะปน LMOs			รวมปริมาณนำเข้า	ผลผลิตในประเทศ
	สกัดน้ำมัน	อาหารสัตว์	แปรรูป		

ชีวภาพตามแนวทางปฏิบัติเพื่อประเมินความปลอดภัยของอาหารที่ได้จากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และจะต้องมีการติดตามผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนของถั่วเหลืองและข้าวโพด GMOs เป็นส่วนผสมหลักที่ร้อยละ 5 ของแต่ละส่วนประกอบใน 3 อันดับแรก¹⁰⁵

2.7 สภาพปัญหากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพืชดัดแปลงพันธุกรรม

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2.2-2.6 เห็นว่าการนำเทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมเข้ามาใช้โดยการตัดต่อยีนที่ต้องการเข้าสู่พืชนั้น ทำให้ได้ผลผลิตที่แน่นอนและรวดเร็วมากกว่าวิธีการผสมพันธุ์แบบดั้งเดิมที่ต้องใช้เวลานานหลายปีและให้ผลผลิตที่ไม่แน่นอน และในส่วนของพืชดัดแปลงพันธุกรรมเองก็มีประโยชน์ต่อเกษตรกรมากในแง่ของการเพิ่มผลผลิตหรือการต้านทานต่อสิ่งต่าง ๆ เช่นแมลง โรคพืช หรือความทนทานต่อสารเคมี แต่อย่างไรก็ดีปัจจุบันยังไม่มีผลพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนว่าพืชดัดแปลงจะมีอันตรายทั้งต่อสุขภาพของมนุษย์ สิ่งแวดล้อมหรือความปลอดภัยทางชีวภาพหรือไม่ ทำให้หลาย ๆ ประเทศในโลกเกิดความกังวลต่อปัญหาความไม่แน่นอนของพืชดัดแปลงพันธุกรรมดังกล่าว

2540	709,406.00	159,182.00	782.00	869,370.00	348,382.00
2541	654,394.00	32,369.00	481.00	687,244.00	319,077.00
2542	834,698.00	169,943.00	3,326.00	1,007,967.00	317,284.00
2543	1,030,451.00	249,161.00	10,710.00	1,290,322.00	312,608.00
2544	1,027,029.00	325,666.00	10,497.00	1,363,192.00	279,326.00
2545	1,192,667.00	329,738.00	6,124.00	1,528,529.00	261,058.00
2546	1,149,636.00	533,253.00	6,759.00	1,689,648.00	236,194.00
2547	1,266,376.00	166,553.00	2,872.00	1,435,801.00	241,773.00

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร หมายเหตุ : ปริมาณ (ตัน)

¹⁰⁵มติที่ประชุมคณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (กนศ.) ครั้งที่ 5/2542 วันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2542 โปรดดู คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนานโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, , อ้างแล้ว เชิงอรรถที่ 94 , น. 17.

และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นคือจากข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์นั้นยังไม่สามารถจะพิสูจน์ได้ว่าพืชดัดแปลงพันธุกรรมมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสภาพแวดล้อมจริงหรือไม่ มีเพียงข้อกังวลต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ข้อกังวลดังกล่าวก็เป็นข้อกังวลที่จำต้องรับฟังและนำมาพิจารณาเนื่องจาก การใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพในกระบวนการพันธุวิศวกรรมนั้นยังเป็นเรื่องใหม่ทั้งสำหรับประเทศไทยและในระดับโลกซึ่งตัวอย่างจากในอดีตก็มีหลายครั้งที่ขณะที่มีการประดิษฐ์คิดค้นวิทยาการใหม่ ๆ ขึ้นมา มนุษย์ยังไม่ทราบถึงพิษภัยจากวิทยาการใหม่นั้น อาทิ กรณีของยาฆ่าแมลงดีดีที ที่กว่าผลพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์จะทราบแน่ชัดว่ายาฆ่าแมลงดังกล่าวมีผลร้ายต่อร่างกายมนุษย์ก็ใช้ระยะเวลาหลายสิบปี

จากที่ได้กล่าวมาแล้วเห็นว่าสภาพปัญหากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพืชดัดแปลงพันธุกรรมคือกฎหมายไทยที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้กับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมโดยเฉพาะ เพียงแต่อนำมาปรับใช้ในแต่ละกรณีหากเข้าลักษณะที่กฎหมายฉบับนั้นมุ่งควบคุมอยู่เท่านั้น เช่น การกำหนดให้พืชดัดแปลงพันธุกรรมเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 และพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ.2518 แต่เนื่องจากกฎหมายดังกล่าวมิได้มีเจตนารมณ์ในการควบคุมพืชจีเอ็มโอเป็นการเฉพาะ จึงต้องมีผลพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างแน่ชัดหรือมีปัญหาที่เกิดจากพืชดัดแปลงพันธุกรรมเกิดขึ้นแล้วเท่านั้นจึงจะกำหนดให้พืชดัดแปลงพันธุกรรมเป็นสิ่งต้องห้ามกฎหมายดังกล่าวได้ อีกทั้งแม้จะกำหนดให้พืชดัดแปลงพันธุกรรมเป็นสิ่งต้องห้ามตามกฎหมายดังกล่าวแล้ว กฎหมายดังกล่าวยังไม่ครอบคลุมไม่สามารถบังคับใช้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ครบวงจรทั้งหมด อาทิ ไม่มีมาตรการบังคับสำหรับผู้นำเข้าเข้ามาในราชอาณาจักรแล้วก่อนการประกาศหรือไม่สามารถบังคับใช้กับผู้ปลูกพืชต้องห้ามดังกล่าวในที่ดินของตนเองได้