บทความวิชาการ

สถานภาพของพืชดัดแปรพันธุกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ

ชาลินี คงสวัสดิ์* และ จินตนา จันทร์เจริญฤทธิ์

บทคัดย่อ

พืชดัดแปรพันธุกรรมมีการปลูกในเชิงพาณิชย์ครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 จนกระทั่งปัจจุบันพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมทั้งสิ้น 134 ล้านเฮคแตร์ ใน 25 ประเทศ ในยุคแรกของการพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมเน้นที่การต้านทานโรคและแมลง เพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และเริ่มเปลี่ยนทิศทางเป็นการพัฒนาในด้านอื่นๆ เช่น เพื่อผลิตสารทางเภสัชภัณฑ์ หรือเป็นแหล่งพลังงานชีวภาพ โดยเริ่มมีผลผลิตออกสู่ท้องตลาดอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ในหลายประเทศต่างออกกฎระเบียบเพื่อใช้ในการกำกับดูแลความปลอดภัยจากการใช้ประโยชน์ของพืชดัดแปรพันธุกรรม ทั้งในรูปแบบของกฎหมายและแนวทางปฏิบัติ สำหรับประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าพืชดัดแปรพันธุกรรมเพื่อปลูกในเชิงการค้า โดยอาศัยข้อบังคับของพระราชบัญญัติกักพืช เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายเฉพาะที่ใช้กำกับดูแลพืชดัดแปรพันธุกรรม โดยอยู่ระหว่างการจัดทำร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพของเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ พ.ศ. .... ซึ่งอยู่ระหว่างขั้นตอนการพิจารณาของคณะกรรมการกฤษฎีกา

คำสำคัญ: พืชดัดแปรพันธุกรรม ความปลอดภัยทางชีวภาพ GMOs

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน e-mail: chalinee@biotec.or.th

The Current Status of Genetically Modified Plants and Biosafety

Chalinee Kongsawat* and Jintana Chancharoenrit

ABSTRACT

Genetically Modified (GM) Plants were first commercialized in 1996 and the number continually increases every year. In 2009, there were 134 hectares of GM plants in 25 countries. Trends in the research and development of GM plants have changed from the first-generation focus on agronomic traits, such as increased pest and disease resistance, to other areas of development, such as biopharming and bio-fuels, which have been gradually released onto the market. This has resulted in the effort to regulate the use of GM plants through guidelines and laws in many countries. To At present, Thailand uses the Plant Quarantine Act B.E. 2507 (1964; amendment 2010) to prevent the import of GM plants for commercial release since we still don't have specific laws for GMO regulation; however, a draft Biosafety Act has been approved by the cabinet and is now under consideration by the Office of the Council of State of Thailand.

Keywords: Genetically Modified Plants, Biosafety, GMOs

National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, National Science and Technology Development Agency
*Corresponding author, e-mail: chalinee@biotec.or.th

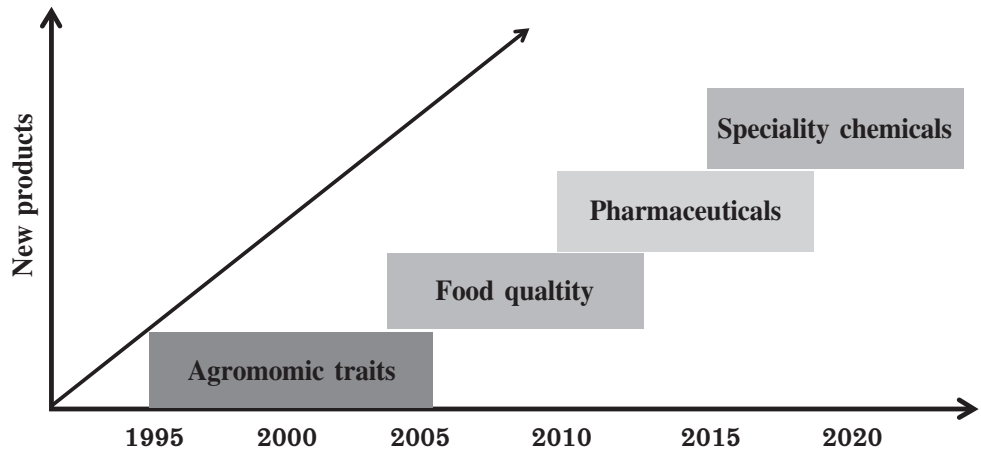
พืชดัดแปรพันธุกรรม

พืชดัดแปรพันธุกรรม (genetically modified plant) คือ พืชที่ได้รับการถ่ายยีนจากแหล่งอื่น ทำให้พืชแสดงคุณลักษณะตามการแสดงออกของยีนใหม่หรือยีนที่ได้รับการเปลี่ยนแปลง [1] การพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรม โดยเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) จะใช้เทคนิคในการถ่ายยีนให้แทรกเข้าไปในโครโมโซมของเซลล์ใหม่ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมและประสบความสำเร็จมากที่สุด มี 2 วิธี ได้แก่ การใช้พาหะนำยีนถ่ายเข้าสู่โครโมโซมพืช (vector mediated gene transfer) ซึ่งนิยมใช้แบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens* และ binary vectors เป็นพาหะในการนำ และวิธีการถ่ายยีนเข้าสู่เซลล์พืชโดยตรง (direct gene transfer) โดยใช้เครื่องยิงอนุภาค (microprojectile bombardment) [2] ด้วยการพัฒนาวิธีการถ่ายยีนเข้าสู่พืช ผนวกกับความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของยีน ทำให้สามารถใช้พันธุวิศวกรรมในการพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านการเกษตรต่างๆ อาทิเช่น การเพิ่มคุณค่าทางอาหาร การต้านทานต่อโรคและแมลง การทนทานต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และการทนทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็นต้น [3]

สถานภาพและทิศทางการวิจัยและพัฒนา

การสร้างพืชดัดแปรพันธุกรรมมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ การปรับปรุงความสามารถของพืชให้มีลักษณะตามต้องการ โดยระยะแรกของเป้าหมายการวิจัยมุ่งเน้นการปรับปรุงคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตร อาทิ การทนทานต่อโรคและแมลง ระยะถัดมาเน้นด้านสุขภาพและโภชนาการ เช่น เพิ่มสารอาหารในกรณีข้าวสีทอง (golden rice) เป็นต้น หลังจากนั้น การวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมเริ่มเปลี่ยนทิศทางไปเป็นการพัฒนาเพื่อให้พืชผลิตสารทางเภสัชภัณฑ์ และให้ผลิตสารเคมีต่างๆ (biopharmaceutical farming) จนกระทั่งปัจจุบันทิศทางการวิจัยมุ่งเน้นพัฒนาพืชให้เป็นแหล่งพลังงานชีวภาพทดแทนพลังงานฟอสซิล โดยมีการคาดการณ์แนวโน้มผลิตภัณฑ์จากการวิจัยพืชดัดแปรพันธุกรรมที่ทยอยออกสู่ตลาดและผู้บริโภคในช่วงเวลาต่างๆ [4] ดังรูปที่ 1

ปัจจุบันทิศทางการวิจัยพืชดัดแปรพันธุกรรมเพื่อเป็นอาหารและการเกษตรยังมุ่งเน้นการพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมแบบรวมยีน (stacked gene) นับเป็นพืชดัดแปรพันธุกรรมยุคใหม่ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ (conventional breeding) ของพืชดัดแปรพันธุกรรมด้วยกัน โดยการนำพืชดัดแปรพันธุกรรมมาเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ เพื่อให้เกิดการรวมยีนมากกว่าหนึ่งลักษณะที่ต้องการในรุ่นลูก ซึ่งการผสมพันธุ์เหล่านี้อาจเป็นการผสมแบบสองหรือสามทางก็ได้ เพื่อให้ได้จำนวนยีนที่ต้องการเพิ่มขึ้น ซึ่งมีพืชดัดแปรพันธุกรรมแบบรวมยีนที่ทยอยออกสู่ตลาดและผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง [5]



รูปที่ 1 แนวโน้มผลิตภัณฑ์ดัดแปรพันธุกรรมที่ออกสู่ตลาด (ดัดแปลงจาก [4])

สถานภาพการค้าพืชดัดแปรพันธุกรรมในประเทศต่างๆ

พืชดัดแปรพันธุกรรมหลายชนิดเริ่มมีการปลูกในเชิงพาณิชย์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 และมีปริมาณการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่คาดไว้ โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงถึงกว่า 74 เท่าตัวจากประเทศต่างๆ ทั่วทุกมุมโลก ในปี พ.ศ. 2552 มีจำนวนพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมในเชิงการค้าทั่วโลก 134 ล้านเฮคแตร์ เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 9 ล้านเฮคแตร์ หรือ 7% จากปี พ.ศ. 2551 โดยมีประเทศที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมในเชิงการค้า จำนวนทั้งสิ้น 25 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา บราซิล อาร์เจนตินา อินเดีย แคนาดา จีน ปารากวัย แอฟริกาใต้ อุรุกวัย โบลิเวีย ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย บูร์กินาฟาโซ สเปน เม็กซิโก ชิลี โคลัมเบีย ฮอนดูรัส สาธารณรัฐเชค โปรตุเกส โรมาเนีย โปแลนด์ คอสตาริกา อียิปต์ และสโลวาเกีย โดย 8 ประเทศแรกมีพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมมากกว่า 1 ล้านเฮคแตร์ [6] โดยมีสถานภาพของกลุ่มประเทศที่น่าสนใจบางประเทศ ดังนี้

ประเทศสหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศแรกที่มีการอนุญาตให้ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมในเชิงการค้า และเป็นประเทศที่มีการปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมมากที่สุดในโลก ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมจำนวน 64 ล้านเฮคแตร์ โดยมีส่วนแบ่งการตลาด 50 เปอร์เซ็นต์ ของตลาดการค้าพืชดัดแปรพันธุกรรมทั่วโลก พืชดัดแปรพันธุกรรมที่มีการปลูกเพื่อการค้าในประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วย ข้าวโพด ถั่วเหลือง ฝ้าย คาโนลา หัวบีท (sugar beet) อัลฟัลฟา (alfalfa) มะละกอ และน้ำเต้า (squash) และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาไปใช้พืชดัดแปรพันธุกรรมแบบรวมยีน (staked gene) ซึ่งเป็นพืชที่มียีนมากกว่าหนึ่งยีนหรือหนึ่งลักษณะ เช่น มียีนต้านทานต่อแมลงศัตรูพืชมากกว่าหนึ่งชนิด หรือมีลักษณะต้านทานแมลงศัตรูพืชร่วมกับลักษณะต้านทานยาปราบวัชพืช โดยพืชดัดแปรพันธุกรรมแบบรวมยีนที่เริ่มออกสู่ท้องตลาดแล้ว ได้แก่ ข้าวโพด และฝ้ายดัดแปรพันธุกรรม [6]

สหภาพยุโรป

ผู้บริโภคในสหภาพยุโรปส่วนใหญ่ยังขาดความเชื่อมั่นต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ดังนั้น สหภาพยุโรปจึงประกาศใช้แนวนโยบายในลักษณะของการป้องกันล่วงหน้า โดยมีมาตรการสำคัญในการเร่งสร้างความสามารถด้านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพ เพิ่มความเข้มงวดต่อการนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม [7] ในขณะเดียวกันก็มีนโยบายเร่งรัดสร้างความพร้อมด้านงานวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมเพื่อมิให้พลาดโอกาสในการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีดังกล่าว อย่างไรก็ตาม สหภาพยุโรปมีการอนุมัติให้ประเทศสมาชิกปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมได้ 1 สายพันธุ์ (ข้าวโพดสายพันธุ์ MON810) และอนุญาตให้นำเข้าผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของพืชดัดแปรพันธุกรรมจำนวน 11 ชนิด (ข้าวโพด 3 สายพันธุ์ ถั่วเหลือง 1 สายพันธุ์ ฝ้าย 3 สายพันธุ์ และ rape seed 4 สายพันธุ์) โดยมีประเทศสมาชิก 6 ประเทศที่มีการปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ สเปน สาธารณรัฐเชค โปรตุเกส สโลวาเกีย โรมาเนีย และโปแลนด์ [6]

หลังจากการประกาศนโยบาย zero tolerance ของสหภาพยุโรปในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 ได้เกิดเหตุการณ์ตรวจพบถั่วเหลืองนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาจำนวนหนึ่งที่ปนเปื้อนข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมสายพันธุ์ MON-88017 และ MIR-604 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ยังไม่ได้รับการอนุญาตให้นำเข้ามาจำหน่ายในสหภาพยุโรป [8] เหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในสหภาพยุโรปอย่างสูง นอกจากนี้ แนวโน้มประเทศผู้ส่งออกธัญพืชมีการปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมมากขึ้นซึ่งรวมถึงสายพันธุ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่ได้รับการอนุญาตจากสหภาพยุโรป ดังนั้นจึงก่อให้เกิดความกังวลว่าสหภาพยุโรปอาจเกิดภาวะขาดแคลนอาหารสัตว์ในอนาคต จากสาเหตุดังกล่าวส่งผลให้หลายฝ่ายเห็นว่าสหภาพยุโรปควรต้องพิจารณาปรับปรุงนโยบายพืชดัดแปรพันธุกรรมใหม่ให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป โดยแนวทางในการปรับปรุงนโยบายในเบื้องต้นแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น [9] ได้แก่

1. Renationalizing GMO cultivation policy คือ ให้แต่ละประเทศตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายเพาะปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรม ส่วนการอนุญาตนำเข้ายังขึ้นอยู่กับการตัดสินใจในระดับสหภาพยุโรป และเสนอให้นำกฎระเบียบเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีอยู่มาแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อเปิดโอกาสให้ประเทศสมาชิกมีสิทธิในการควบคุมหรือระงับการเพาะปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมในอาณาเขตของตนได้ ซึ่งแนวความคิดนี้ได้รับการสนับสนุนจากประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ ยกเว้นสเปนและอิตาลีที่ไม่เห็นด้วย เนื่องจากเกรงว่าอาจเกิดการละเมิดกฎเกณฑ์ของตลาดร่วมยุโรปขึ้นได้

2. Speed up approvals of GMO varieties คือ การเร่งพิจารณาอนุญาตนำเข้าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมสายพันธุ์ใหม่ๆ ให้เร็วยิ่งขึ้น ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากเบลเยี่ยม เนเธอร์แลนด์ เดนมาร์ก โปรตุเกส อังกฤษ โรมาเนีย สเปน และสาธารณรัฐเชค ในขณะที่เดนมาร์กและเนเธอร์แลนด์ต้องการให้มีการปรับระดับต่ำสุดในการปนเปื้อนสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ไม่ได้รับอนุญาตใหม่ ให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้น

ประเทศจีน

จีนเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรสูงสุดในทวีปเอเชีย โดยมีการลงทุนด้านเทคโนโลยีชีวภาพเป็นอันดับสองของโลกรองจากสหรัฐฯ โดยในปี พ.ศ. 2546 จีนลงทุนงบประมาณเพื่องานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรสูงถึง 200 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และมีนักวิจัยที่ทำงานวิจัยทางด้านนี้ถึง 5,770 คน [10] จีนมีพื้นที่เพาะปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมมากเป็นอันดับ 2 ของทวีปเอเชีย (3.9 ล้านเฮคแตร์ในปี พ.ศ. 2552) รวมทั้งมีนโยบายการติดฉลากผลิตภัณฑ์ดัดแปรพันธุกรรมทั้งหมดครอบคลุมเมล็ดพันธุ์ อาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์อาหารที่มีพืชดัดแปรพันธุกรรมเป็นส่วนประกอบ ปัจจุบันมีพืชดัดแปรพันธุกรรมที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกในเชิงการค้าแล้ว 6 ชนิด ได้แก่ ฝ้าย พิทูเนีย มะเขือเทศ พริกหวาน ปอปลาร์ และมะละกอ ทั้งนี้ พืชดัดแปรพันธุกรรมที่มีการปลูกมากที่สุดคือ ฝ้ายบีที โดยในปี พ.ศ. 2552 มีการปลูกฝ้ายดัดแปรพันธุกรรมคิดเป็น 68% ของพื้นที่ปลูกฝ้ายทั่วประเทศ (5.4 ล้านเฮคแตร์) โดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 9.6% และลดปริมาณการใช้สารควบคุมกำจัดแมลงได้กว่า 60% [6] นอกจากนี้ การพิจารณาเห็นชอบต่อผลการทดสอบความปลอดภัยของข้าวบีทีซึ่งพัฒนาขึ้นในประเทศจีน เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 [11] ถือเป็นการส่งสัญญานครั้งสำคัญต่อการยอมรับพืชดัดแปรพันธุกรรมของจีน

ประเทศอินเดีย

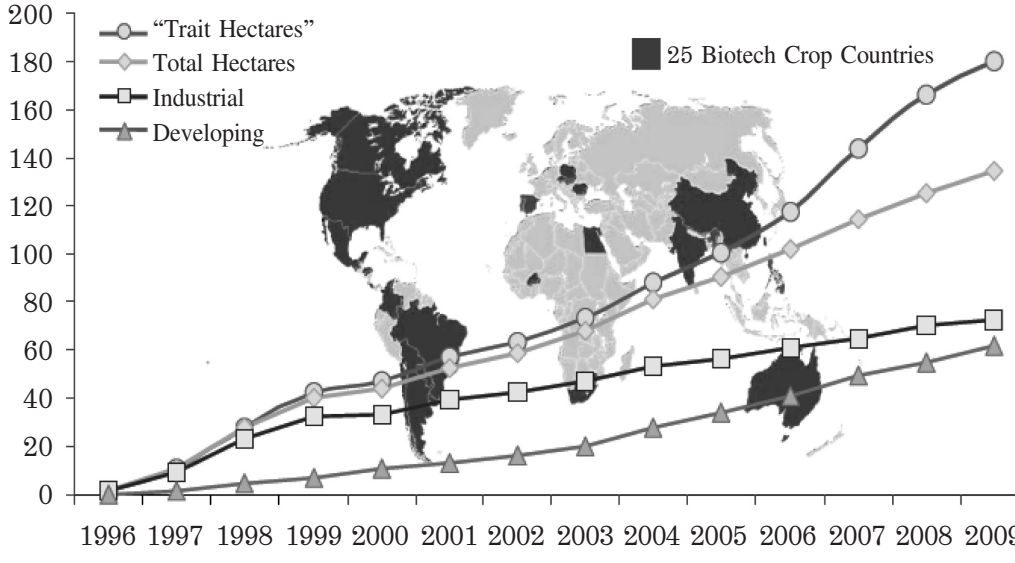
อินเดียมีนโยบายเปิดรับพืชดัดแปรพันธุกรรมแบบแต่ละกรณี (case-by-case approach) ปัจจุบันมีเพียงฝ้ายบีทีเท่านั้นที่อนุญาตให้ปลูกในเชิงการค้า และการอนุญาตให้ปลูกฝ้ายบีทีในเชิงการค้าของรัฐบาลในปี พ.ศ. 2545 นับเป็นก้าวสำคัญที่เปลี่ยนสถานภาพของประเทศอินเดียจากผู้นำเข้าเป็นผู้ส่งออกฝ้ายอันดับ 1 ของโลกและมีพื้นที่ปลูกฝ้ายมากเป็นอันดับ 2 ของโลก โดยผลผลิตของฝ้ายบีทีสูงกว่าฝ้ายไม่ดัดแปรพันธุกรรม 2 เท่า สามารถลดปริมาณการใช้ยาฆ่าแมลงลงกว่า 22% ในช่วงระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2536-2551) และจากการพัฒนาฝ้ายบีทีลูกผสม (hybrid) ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้รัฐบาลอินเดียเห็นชอบกับหลักเกณฑ์การประเมินความปลอดภัยของพืชดัดแปรพันธุกรรมแบบ event based approval mechanisms เมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2551 และในปี พ.ศ. 2552 มีฝ้ายบีทีลูกผสมได้รับการอนุมัติตามหลักเกณฑ์นี้เป็นจำนวน 248 ชนิด (4 events) ส่วนการติดฉลากนั้น อินเดียอยู่ระหว่างการกำหนดกฎเกณฑ์ในการกำหนดฉลากสินค้าจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ปัจจุบันยังไม่มีผลบังคับใช้ [12]

ความเคลื่อนไหวที่สำคัญในประเทศอินเดียเกิดขึ้นเมื่อมีการพิจารณาเห็นชอบต่อผลการทดสอบความปลอดภัยของมะเขือม่วงบีที (Bt eggplant) ซึ่งเป็นพืชอาหารที่สำคัญของประชากรในประเทศอินเดีย เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 และปัจจุบันอยู่ระหว่างการพิจารณาอนุญาตให้ใช้ในเชิงการค้าโดยรัฐบาลอินเดีย ซึ่งหากได้รับอนุญาตมะเขือม่วงบีทีจะเป็นพืชอาหารดัดแปรพันธุกรรมชนิดแรกที่มีการปลูกในอินเดีย [13]

ประเทศฟิลิปปินส์

ฟิลิปปินส์อนุญาตให้ปลูกข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมต้านทานหนอนเจาะลำต้นในเชิงการค้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 [14] อีกทั้งมีงานวิจัยในพืชหลายชนิด เช่น มะพร้าวที่มีปริมาณกรด lauric สูง มะละกอต้านทานไวรัสใบด่างจุดวงแหวน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมทุกชนิดในฟิลิปปินส์ที่มีระดับ threshold ร้อยละ 5 จะมีระบบการติดฉลากโดยความสมัครใจ [12]

ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมในฟิลิปปินส์จำนวน 490,000 เฮคแตร์ เพิ่มขึ้น 40% จากปี พ.ศ. 2551 โดยในจำนวนนี้เป็นข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมแบบรวมยีน (stacked trait) ระหว่างลักษณะต้านทานแมลงศัตรูพืชและต้านทานต่อสารปราบวัชพืช (Bt/HT) เป็นจำนวน 338,000 เฮคแตร์ เพิ่มขึ้น 69% จากปี พ.ศ. 2551 [15]



รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมทั่วโลก [6]

สถานภาพพืชดัดแปรพันธุกรรมของประเทศไทย

นโยบายของประเทศไทย

ประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าพืชดัดแปรพันธุกรรม ยกเว้นเพื่อการศึกษาทดลองเท่านั้น โดยอาศัยกลไกการควบคุมของพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551) ออกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2553 กำหนดให้พืชดัดแปรพันธุกรรม จำนวน 33 ชนิด (Species) 51 สกุล (Genus) และ 1 วงศ์ (Family) เป็นสิ่งต้องห้าม [16] ยกเว้นข้าวโพดและถั่วเหลืองที่นำเข้ามาเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นอาหารหรือเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม ตามมติของคณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (กนศ.) เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2542 อย่างไรก็ตาม เมื่อคณะรัฐมนตรี (ครม.) ได้รับทราบข้อเสนอสมัชชาคนจน (3 เมษายน พ.ศ. 2544) ที่ให้มีการยกร่างกฎหมายว่าด้วยความ

ปลอดภัยทางชีวภาพโดยให้ประชาชนมีส่วนร่วม และในระหว่างนั้นให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ยุติการดำเนินการทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพของพืชดัดแปรพันธุกรรมทุกชนิดในระดับไร่/นา [17] นโยบายดังกล่าวนอกเหนือจากทำให้การขอนำเข้าพืชดัดแปรพันธุกรรมชะลอลดลงแล้ว ยังส่งผลให้งานวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมของประเทศไทยหยุดชะงักตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

แม้ว่าต่อมาคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ได้มีมติ (20 สิงหาคม พ.ศ. 2547) เห็นชอบให้ดำเนินนโยบายพันธุวิศวกรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพแบบ “ให้สังคมมีทางเลือก” โดยให้ประเทศไทยมีโอกาสเลือกใช้พืชดัดแปรพันธุกรรมที่ผ่านการประเมินความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมแล้ว จากนั้นกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดประชุมระดมความคิดระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่เสนอจากที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) ตามที่ได้รับมอบหมายจากมติ ครม. (31 สิงหาคม พ.ศ. 2547) ได้ข้อยุติจากที่ประชุมทั้ง 3 ครั้ง ให้การสนับสนุนนโยบายให้สังคมมีทางเลือก แต่ ครม. มิได้มีการพิจารณาใดๆ จนกระทั่งเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2550 ครม. มีมติเห็นควรขยายการทดลองวิจัยพืชดัดแปรพันธุกรรมไปสู่ระดับแปลงทดลองราชการ โดยให้ระบุพื้นที่และชนิดของพืชให้ชัดเจน มีมาตรการควบคุมอย่างเข้มงวด รวมทั้งจัดให้มีกระบวนการรับฟังความเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 67 วรรคสองเสียก่อน โดยมอบหมายให้กระทรวงเกษตรฯ รับไปเตรียมความพร้อมและดำเนินการตามมติ อย่างไรก็ดีมติคณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพฯ ในครั้งนั้นเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเร่งรัดจัดทำพระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ ซึ่งขณะนี้ “ร่างพระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพเนื่องจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม พ.ศ. ....” ได้ผ่านการอนุมัติหลักการจาก ครม. (22 มกราคม พ.ศ. 2551) และอยู่ระหว่างขั้นตอนการพิจารณาของสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา [18]

มาตรการหรือกฎหมายที่ใช้กำกับดูแลพืชดัดแปรพันธุกรรม

ประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายเฉพาะเพื่อควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม การควบคุมกำกับดูแลสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอาศัยกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยมีการดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพของประเทศไทย ดังนี้

- **มาตรการกำกับการนำเข้าพืชจากต่างประเทศ** ประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าพืชดัดแปรพันธุกรรม ยกเว้นเพื่อการศึกษาทดลองเท่านั้น โดยอาศัยกลไกการควบคุมของพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551) ในกรณีที่ได้รับอนุญาตให้นำสิ่งต้องห้ามเข้ามาในประเทศเพื่อการทดลองวิจัยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมวิชาการเกษตรกำหนด ทั้งนี้ กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดเงื่อนไขการทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพโดยให้มีการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1: ในสภาพห้องปฏิบัติการ/โรงเรือน ขั้นตอนที่ 2: ในสภาพแปลงทดลอง และขั้นตอนที่ 3: ในสภาพไร่นา [19]

- **มาตรการติดฉลาก** สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การแสดงฉลากอาหารที่ได้จากเทคนิคการดัดแต่งพันธุกรรม กำหนดให้มีการติดฉลากสินค้าที่มีส่วนผสมพืชดัดแปรพันธุกรรมในส่วนผสมหลัก โดยกำหนดให้ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง ข้าวโพดและผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดที่ได้จากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรมเป็นอาหาร

ที่ต้องติดฉลาก ในกรณีที่มีสารพันธุกรรมหรือโปรตีนที่เป็นผลจากการดัดแปรพันธุกรรมอยู่ตั้งแต่ร้อยละ 5 ของแต่ละส่วนประกอบที่เป็นส่วนประกอบหลัก 3 อันดับแรก และแต่ละส่วนประกอบนั้นมีปริมาณตั้งแต่ร้อยละ 5 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ (กำหนด threshold ร้อยละ 5 ของแต่ละส่วนประกอบใน 3 อันดับแรก) ประกาศฉบับนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2546 [20]

- มาตรการกำกับดูแลการวิจัยพืชดัดแปรพันธุกรรมในประเทศ มีระเบียบปฏิบัติในการกำกับดูแลเป็นระบบอาสาสมัคร โดยใช้แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรมจัดทำขึ้นโดยคณะกรรมการเทคนิคด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ (Technical Biosafety Committee–TBC) ภายใต้คณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กวทช.) ซึ่งมีศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) เป็นฝ่ายเลขานุการของ TBC ทั้งนี้ TBC ยังได้ดำเนินการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับดูแลงานวิจัยและพัฒนาสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของประเทศให้เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติฯ โดยกระตุ้นและสนับสนุนให้หน่วยงานวิจัยภาครัฐมหาวิทยาลัยต่างๆ และภาคเอกชนที่มีการทดลองวิจัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ตั้งคณะกรรมการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพของแต่ละสถาบัน (Institutional Biosafety Committee–IBC) ของตนเอง อีกทั้งจัดประชุมเชิงปฏิบัติการด้านเทคนิค วิทยาการใหม่ รวมถึงกฎระเบียบนานาชาติที่เกี่ยวข้องให้กับ IBC อย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีจำนวน IBC ทั่วประเทศทั้งสิ้น 35 แห่ง [21]

ร่างพระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพ

มาตรการที่ใช้บังคับข้างต้นอาศัยกลไกของกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งไม่ได้มีเจตนารมณ์เพื่อใช้ควบคุมดูแลในเรื่องความปลอดภัยทางชีวภาพโดยตรง จึงไม่สามารถควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ครอบคลุมในทุกประเด็น แต่การแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายที่มีใช้อยู่เดิมหลายฉบับเพื่อให้ครอบคลุมการดำเนินการในทุกกรณีเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ ดังนั้น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงได้จัดทำ “ร่างพระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพเนื่องจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม พ.ศ. ....” ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ ภายใต้อนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งประเทศไทยได้เข้าเป็นภาคีเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 โดยผ่านการอนุมัติหลักการจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2551 และอยู่ระหว่างการพิจารณาของสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา [22]

นอกจากนั้น ภาคประชาชนโดยองค์กรพัฒนาเอกชนได้ดำเนินการจัดทำร่างพระราชบัญญัติในเรื่องนี้ขึ้นเช่นเดียวกัน โดยให้เหตุผลว่า ร่างพระราชบัญญัติฯ ที่ภาครัฐยกร่างไม่ได้ให้ความสำคัญในประเด็นการระมัดระวังไว้ก่อน (precautionary approach) อย่างเพียงพอ ทั้งนี้ สาระสำคัญของร่างพระราชบัญญัติฯ ทั้งฉบับภาครัฐและฉบับภาคประชาชนครอบคลุมสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมทุกชนิด ทั้งจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ โดยมีการควบคุมตั้งแต่เรื่องการเคลื่อนย้ายผ่านแดน ทั้งการนำเข้า ส่งออก และนำผ่าน การปลูกเลี้ยง การจำหน่าย การใช้ประโยชน์ และมาตรการในกรณีหลุดรอด โดยร่างกฎหมายทั้งสองฉบับมีความคล้ายคลึงกันในหลักการดำเนินงาน แต่มีความแตกต่างกันในรายละเอียด [23] โดยมีตัวอย่างดังนี้

- หน่วยงานผู้รับผิดชอบ ฉบับภาครัฐกำหนดให้เป็นสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม แต่ฉบับภาคประชาชนกำหนดให้จัดตั้งองค์กรความปลอดภัยทางชีวภาพในสำนักปลัดกระทรวงทรัพยากรฯ

- การจัดแบ่งประเภทสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แบ่งเป็น 4 ประเภทเช่นกัน แต่มีรายละเอียดของคำจำกัดความที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในประเภทที่ 4 ฉบับภาครัฐระบุให้ “การใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในสภาพควบคุมที่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงหรือขัดต่อศีลธรรม” และฉบับภาคประชาชนระบุเป็น “สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมสูงสุดหรือยังไม่ทราบระดับอันตรายที่ชัดเจน รวมถึงสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ไม่จัดเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ประเภท 1, 2 และ 3 จัดเป็นประเภท 4”

- การนำเข้า ส่งออก นำผ่าน ฉบับภาคประชาชนเพิ่มเงื่อนไขว่าจะขอนำเข้าได้ต่อเมื่อผู้นำเข้าได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจกรรมนั้นๆ ก่อน

- การใช้ในสภาพควบคุม ทั้งสองฉบับห้ามการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมประเภทที่ 4 แต่ฉบับภาครัฐกำหนดให้การใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมประเภทที่ 1, 2 และ 3 ต้องแจ้งหน่วยงานผู้รับผิดชอบ แต่ฉบับภาคประชาชนต้องขออนุญาต

- การใช้ในภาคสนาม ทั้งสองฉบับกำหนดให้มีการขออนุญาตจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบ แต่ฉบับภาครัฐกำหนดให้เสนอแผนการทดลอง รวมถึงแผนฉุกเฉินเพื่อแก้ไขกรณีอุบัติเหตุ เพื่อประกอบการพิจารณา ส่วนฉบับภาคประชาชนมีการกำหนดแบ่งประเภทตามขนาดของประชากร เช่น ประชากรขนาดเล็กได้แก่ กรณีสัตว์ไม่เกิน 100 ตัว พื้นที่ปลูกพืชไม่เกิน 1 ไร่ ถังหมักจุลินทรีย์ไม่เกิน 2 ลูกบาศก์เมตร เป็นต้น นอกจากนี้ยังกำหนดว่าเมื่อได้รับอนุญาตแล้วหน่วยงานผู้รับผิดชอบต้องทำประชามติในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ที่มีการใช้ และ อบต. ข้างเคียง โดยต้องมีคะแนนเสียงมากกว่า 3 ใน 4 จึงจะอนุญาตให้ดำเนินการได้

- การปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งสองฉบับกำหนดให้มีการขออนุญาตจากหน่วยงานรับผิดชอบ แต่ฉบับภาคประชาชนจะต้องให้องค์การอิสระให้ความเห็นประกอบก่อนอนุญาต และให้มีการรวบรวมความเห็นจากการทำประชาพิจารณ์ และความเห็นองค์กรอิสระเสนอ ครม. เพื่อพิจารณา และกรณีได้รับอนุญาตให้ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ผู้ได้รับอนุญาตต้องวางหลักประกันความเสี่ยง

- ความรับผิดของผู้ก่อความเสียหาย ฉบับภาครัฐกำหนดไว้เฉพาะกรณีเจตนา ประมาทเลินเล่อหรือละเลยเป็นเหตุให้เกิดความเสียหาย แต่ฉบับภาคประชาชนกำหนดไว้สำหรับทุกกรณี เว้นแต่เกิดจากเหตุสุดวิสัย หรือเกิดเพราะความผิดของผู้ต้องเสียหายตามหลักความรับผิดเด็ดขาด (strict liability)

- การลงโทษเฉพาะผู้กระทำความผิดที่ได้กระทำเพื่อผลประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ มีเพียงฉบับภาคประชาชนที่กำหนดบทลงโทษ โดยหากศาลพิพากษาลงโทษให้ศาลปรับอัตราสามเท่าของผลประโยชน์ที่ผู้กระทำความผิดได้รับ และห้ามผู้นั้นประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในระยะเวลาที่เห็นสมควร

สถานภาพด้านการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมของประเทศไทย

ประเทศไทยมีการวิจัยและพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมเพื่อประโยชน์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร โดยมีการทดลองในหน่วยงานราชการและมหาวิทยาลัยต่างๆ ซึ่งได้ทำการวิจัยและพัฒนาในพืชหลายชนิด ได้แก่ มะละกอเพื่อให้ต้านทานต่อโรคไวรัสใบด่างจุดวงแหวน (papaya ringspot virus) มะละกอเพื่อชะลอการสุก ข้าวขาวดอกมะลิเพื่อให้ต้านทานโรคจู๋ (stunt virus) และโรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight) ข้าวขาวดอกมะลิเพื่อให้ทนเค็ม กล้วยไม้ที่เปลี่ยนการแสดงออกของสี พริก และมะเขือเทศเพื่อให้ต้านทานต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เป็นต้น (ตารางที่ 1) ซึ่งส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จอยู่ในขั้นการถ่ายฝากยีนเข้าสู่พืช และมีอีกจำนวนมากที่สามารถพัฒนาจนได้พืชต้นแบบแล้ว [22]

ตารางที่ 1 ตัวอย่างงานวิจัยพัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรมในประเทศไทย (ดัดแปลงจาก [17])

ชื่อพืช/สายพันธุ์	หน่วยงาน	ลักษณะที่ต้องการ	สถานภาพของพืช
มะละกอ/แขกดำ	กรมวิชาการเกษตร	ต้านทานโรคใบด่างจุดวงแหวนมะละกอ	- คัดเลือกต้นมะละกอที่มีความต้านทานต่อไวรัสใบด่างจุดวงแหวน รวมทั้งทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพในระดับภาคสนาม แล้วเสร็จในประเด็นต่างๆ ดังนี้ ■ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ■ ผลกระทบต่อจุลินทรีย์ในดิน ■ ผลกระทบของเกสรมะละกอดัดแปรพันธุกรรมต่อแมลงผสมเกสร ■ ผลกระทบต่อไรตัวห้ำที่เป็นศัตรูของแมลงศัตรูธรรมชาติของมะละกอ ■ การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการการแสดงออกของโปรตีนห่อหุ้มไวรัส
มะละกอ/แขกดำ	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	ชะลอการสุกของมะละกอ	- ได้มะละกอดัดแปรพันธุกรรมชะลอการสุกรุ่นแรก (R_0)
มะละกอ/แขกนวล	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	ต้านทานโรคใบด่างจุดวงแหวนมะละกอ	- สามารถผลิตมะละกอแขกนวลดัดแปรพันธุกรรมต้านทานไวรัสใบด่างจุดวงแหวนมะละกอรุ่นลูกหลานได้ถึงรุ่นที่ 5 (R_5) และได้ศึกษาความปลอดภัยทางชีวภาพในระดับโรงเรือน ในประเด็นต่างๆ ดังนี้ ■ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ■ ผลกระทบต่อจุลินทรีย์ในดิน ■ ผลกระทบต่อพืชปลูกตามหลัง ■ ผลกระทบต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ ■ ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงพืชอาศัยของไวรัสสายพันธุ์ใกล้เคียง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพืช/สายพันธุ์	หน่วยงาน	ลักษณะที่ต้องการ	สถานภาพของพืช
มะเขือเทศ/ VF134-1-2	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ	- ผลิตมะเขือเทศดัดแปรพันธุกรรมให้ต้านทานต่อไวรัสใบหงิกเหลือง (tomato yellow leaf curl virus-TYLCV) ในรุ่นที่ 6 (R_6) อยู่ระหว่างเตรียมการทดสอบเพื่อประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพในระดับโรงเรือนและภาคสนาม
มะเขือเทศ/ VF134-1-2	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศและปราศจากยีนคัดเลือก (marker-free)	- ได้มะเขือเทศดัดแปรพันธุกรรมให้ต้านทานต่อไวรัสใบหงิกเหลือง (tomato yellow leaf curl virus–TYLCV) ในรุ่นที่ 5 (R_5) อยู่ระหว่างเตรียมการทดสอบเพื่อประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพในระดับโรงเรือนและภาคสนาม
พริก/บางช้าง	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	ต้านทานต่อไวรัสเส้นใบด่างประพริก (chilli vein-banding mottle virus; CVbMV)	- ได้ต้นพริกพันธุ์บางช้างดัดแปรพันธุกรรมที่ต้านทานไวรัสเส้นใบด่างประพริก ในรุ่นที่ 2 (R_2)
สับปะรด/ภูเก็ต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	ต้านทานสารกำจัดวัชพืช	- ได้สับปะรดต้านทานสารกำจัดวัชพืชรุ่นที่ 3 (R_3) และอยู่ระหว่างทดสอบในระดับโรงเรือน
กล้วยไม้/สกุลหวายพันธุ์ขาวสนานแจคเคอรีนโทมัสและเอียสกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กล้วยไม้สกุลหวายที่มีความหลากหลายของสีดอก	- ได้กล้วยไม้สกุลหวายที่ได้รับการถ่ายยีน chalcone synthase (*chs*), chalcone flavanone isomerase (*chi*) และ dihydroflavonol 4-reductase (*dfr*)
กล้วยไม้/สกุลหวายพันธุ์ขาวสนานและปอมปาดัวร์	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	ยืดอายุการปักแจกัน	- ได้กล้วยไม้ดัดแปรพันธุกรรมรุ่นแรก (R_0) เพื่อทำการศึกษายีนหรือเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอทธิลีน
กล้วยไม้/สกุลหวาย	กรมวิชาการเกษตร	ต้านทานโรคที่เกิดจากเชื้อราและแมลง	- ได้กล้วยไม้ที่ถ่ายยีนไคติเนสรุ่นแรก (R_0)
เบญจมาศ/Golden Ball และ Autumn Glory Mix	กรมวิชาการเกษตร	ยืดอายุการปักแจกัน และต้านทานแมลง	- ได้เบญจมาศเพื่อยืดอายุการปักแจกันและต้านทานแมลงรุ่นแรก (R_0)
เยอร์บีร่า	กรมวิชาการเกษตร	ต้านทานแมลง	- ได้เยอร์บีร่าต้านทานแมลงรุ่นแรก (R_0)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพืช/สายพันธุ์	หน่วยงาน	ลักษณะที่ต้องการ	สถานภาพของพืช
แหนเล็ก	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พัฒนาระบบการถ่ายยีนและการแสดงออกของยีนเพื่อเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานทาง Molecular farming	- อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบการถ่ายยีน
มันสำปะหลัง/สายพันธุ์ไทย	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	พัฒนาให้มีความสามารถสูงในการสังเคราะห์ และสะสมแป้งในรากสะสมอาหาร	- อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบการถ่ายยีน
มันสำปะหลัง/เกษตรศาสตร์ 50, ระยอง 1, ห้านาที	มหาวิทยาลัยมหิดล	พัฒนาระบบการถ่ายยีนเพื่อศึกษาการแสดงออกของยีนในมันสำปะหลังทั้งที่มียีนคัดเลือกและปราศจากยีนคัดเลือก	- อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบการถ่ายยีน
อ้อย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	พัฒนาระบบการถ่ายยีนและการชักนำให้เกิดต้น	- อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบการถ่ายยีนและการชักนำให้เกิดต้น

สรุป

ตลอดระยะเวลา 14 ปีที่มีการใช้พืชดัดแปรพันธุกรรมในเชิงพาณิชย์ พบว่าพื้นที่ปลูกพืชดัดแปรพันธุกรรมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด ทั้งในประเทศพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา ส่งผลให้ในแต่ละประเทศได้ทยอยออกกฎระเบียบเพื่อกำกับดูแลการใช้ประโยชน์จากพืชดัดแปรพันธุกรรม ซึ่งมีทั้งในรูปแบบของกฎหมายและแนวทางปฏิบัติ สำหรับประเทศไทยปัจจุบันยังไม่อนุญาตให้นำเข้าพืชดัดแปรพันธุกรรมเพื่อปลูกเชิงการค้า ยกเว้นข้าวโพดและถั่วเหลืองที่นำเข้ามาเพื่อเป็นวัตถุดิบเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม โดยอาศัยกลไกของกฎหมายใกล้เคียงเพื่อใช้กำกับดูแลแทน เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายเพื่อกำกับดูแลสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยตรง ดังนั้น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงได้จัดทำร่างพระราชบัญญัติว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพจากเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ พ.ศ. ..... ขึ้น โดยได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2551 และอยู่ระหว่างขั้นตอนการพิจารณาของคณะกรรมการกฤษฎีกา ซึ่งคาดว่าในอนาคตประเทศไทยจะมีกฎหมายเฉพาะเพื่อกำกับดูแลพืชดัดแปรพันธุกรรม

เอกสารอ้างอิง

1. Conner, A. J, Glare T. R., and Nap, J. 2003. The Release of Genetically Modified Crops into the Environment: Part II Overview of Ecological Risk Assessment. *Plant Journal* 33: 19-46.
2. Birch, R. G. 1997. Plant Transformation: Problem and Strategies for Practical Application. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 48: 297-326.
3. Pena, L. 2004. Transgenic Plants: Method and Protocol. New Jersey, U.S.A. Human Press Inc.
4. Tzotzoa, G. T., Head, G. P., and Hull, R. 2009. Genetically Modified Plants Assessing Safety and Managing Risk. London Academic Press. 244 p.
5. Halpin, C. 2005. Gene Stacking in Transgenic Plants-The Challenge for 21st Century Plant Biotechnology. *Plant Biotechnology Journal* 3: 141-155.
6. James, C. 2009. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops, 2009. ISAAA Briefs No. 40. The International Service for Acquisition of Agri-biotech Application (ISAAA), New York, U.S.A. 290 p.
7. Levidow, L., Carr, S., and Wield, D. 2005. European Union Regulation of Agri-Biotechnology: Precautionary Links between Science, Expertise and Policy. *Science and Public Policy* 32: 261-276.
8. Stein, A. J., and Rodriguez-Cerezo, E. 2009. The Global Pipeline of New GM Crops: Implication of Asynchronous Approval for International Trade. Available from URL: http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC51799.pdf. 25 August 2010.
9. European Commission. 2010. Commission Recommendation on Guidelines for the Development of National Co-Existence Measures to Avoid the Unintended Presence of GMOs in Conventional and Organic Crops. Available from URL: http://ecob.jrc.ec.europa.eu/documents/CoexRecommendation.pdf. 25 August 2010.
10. Huang, J., Hu, R., Rozelle, S., and Pray, C. 2005. Development, Policy and Impacts of Genetically Modified Crops in China: A Comprehensive Review of China's Agricultural Biotechnology Sector. Paper presented at the workshop held at Villa Bellagio, Bellagio, Italy, June 2005. Available from URL: http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/chinahuangapril06website.pdf. 25 August 2010.
11. Food and Agricultural Organization. 2009. FAO Rice Market Monitor. December 2009. Available from URL: http://www.fao.org/es/ESC/en/15/70/highlight_71.html. 25 August 2010.
12. Gruère G. P., and Rao, S. R. 2007. A Review of International Labeling Policies of Genetically Modified Food to Evaluate India's Proposed Rule. *AgBioForum* 10: 51-64.
13. Choudhary, B., and Gaur, K. 2009. The Development and Regulation of Bt Brinjal in India

(Eggplant/Aubergine). ISAAA Brief No. 38. The International Service for Acquisition of Agri-biotech Application (ISAAA), New York, U.S.A. 102 p.

14. Yorobe, J. M., and Quicoy, C. B. 2006. Economic Impact of Bt Corn in the Philippines. *The Philippine Agricultural Scientist* 89: 258-267.
15. James, C. 2008. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops, 2008. ISAAA Briefs No. 39. The International Service for Acquisition of Agri-biotech Application (ISAAA), New York, U.S.A. 243 p.
16. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2553. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2553.
17. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. รายงานกรอบงานแห่งชาติว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพของประเทศไทย. กรุงเทพฯ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 150 หน้า.
18. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2551. โครงการศึกษาวิจัยรับมือสิ่งท้าทายอุบัติใหม่ (Emerging) เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับประเทศไทยในอนาคต. กรุงเทพฯ. สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 280 หน้า.
19. คณะกรรมการความปลอดภัยทางชีวภาพด้านการเกษตรกรมวิชาการเกษตร. 2550. คู่มือการขออนุญาตนำเข้าและศึกษาทดลองพืชดัดแปรพันธุกรรม. กรุงเทพฯ. กรมวิชาการเกษตร. 64 หน้า.
20. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2546. คู่มือการปฏิบัติเกี่ยวกับการแสดงฉลากอาหารที่ได้จากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรมหรือพันธุวิศวกรรม ตามประกาศกระทรวงสาธาณสุข (ฉบับที่ 251) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 34 หน้า.
21. คณะกรรมการเทคนิคด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ. 2552. บทวิเคราะห์สถานภาพ และมาตรการสร้างความสามารถคณะกรรมการความปลอดภัยทางชีวภาพระดับสถาบัน. กรุงเทพฯ. พี.เอ ลิฟวิ่ง. 45 หน้า.
22. Technical Biosafety Committee. 2008. White Paper: Thailand Updated Status and Perspective on Research and Development of Modern Biotechnology and Biosafety Regulation. Pathumthani. Pathumthani. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology. 22 p.
23. เศรษฐบุตร อิทธิธรรมวินิจ และ นฤมล น้อยบุญมี. 2552. รายงานการศึกษาโครงการศึกษาวิจัยผลกระทบของพระราชบัญญัติความปลอดภัยทางชีวภาพต่อผู้เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่. ปทุมธานี. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 107 หน้า.

ได้รับบทความวันที่ 21 กันยายน 2553
ยอมรับตีพิมพ์วันที่ 1 พฤศจิกายน 2553