

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีการตัดต่อยีน

การตัดต่อยีนทำได้โดยใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการคัดเลือกสายพันธุ์โดยเจาะจงไปยังยีนที่ต้องการ โดยตรงแทนที่วิธีการผสมพันธุ์แล้ว คัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะตามความต้องการซึ่งต้องใช้เวลาาน การเจาะจงไปยังยีนโดยตรง เริ่มโดยการค้นหายีนตัวใหม่หรือใช้ยีนที่ทราบอยู่แล้วว่ามียีนลักษณะ (traits) ตามที่เราต้องการ ยีนนี้อาจมาจากพืช สัตว์หรือจุลินทรีย์ก็ได้ เมื่อได้ยีนมาแล้วก็นำยีนดังกล่าวใส่เข้าไปให้อยู่ในโครโมโซมภายในเซลล์ของพืช วิธีการถ่ายยีนให้เข้าไปอยู่ในโครโมโซมภายในเซลล์ใหม่นั้นทำได้หลายวิธีหลักๆ ไปที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันคือการใช้จุลินทรีย์ที่เรียกว่า *agrobacterium* เป็นพาหะช่วยพาเข้าไป อีกวิธีหนึ่งคือการใช้ปืนยีน (gene gun) ไม่ว่าจะโดยวิธีการใดก็ตาม ยีนที่เข้าไปใหม่จะแทรกตัวรวมอยู่กับโครโมโซมของพืช จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของโครโมโซมพืช อย่างไรก็ตามการถ่ายยีนเข้าสู่พืชนั้น มิได้เป็นการถ่ายยีนแต่เฉพาะยีนที่ต้องการเท่านั้น หากแต่เป็นการถ่ายยีนของยีน (gene cassette) นั่นคือการนำยีนที่ต้องการไปผ่านขบวนการเสริมแต่งเพื่อเพิ่มตัวช่วยคือตัวควบคุมการทำงานของยีนให้เริ่มต้นและยุติและตัวบ่งชี้การปรากฏของยีน (ทั้ง 2 ตัวนี้เป็นสารพันธุกรรมหรือยีนเช่นเดียวกัน) และทั้งหมดจะถูกนำมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นชุดของยีนก่อนที่จะนำชุดของยีนนั้นไปฝากไว้กับเชื้อ *agrobacterium*

การที่ต้องพ่วงตัวช่วยเหล่านี้นี้ให้เข้ากับยีนที่ต้องการก็ด้วยเหตุผลคือยีนที่ใส่เข้าไปในเซลล์พืชนั้นจะสามารถทำงานได้(สามารถควบคุมให้มีการสร้างโปรตีนได้)ก็ต่อเมื่อมีตัวควบคุมการทำงานของยีนให้เริ่มต้นและยุติ (เปรียบเสมือนกับการมีสวิทช์เปิดและปิด) นอกจากนี้เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของยีนที่ต้องการได้ ซึ่งมีวิธีการสำหรับติดตามหรือสะกดรอยชุดของยีนโดยการตรวจหาสัญญาณจากตัวบ่งชี้การปรากฏของยีน ตัวบ่งชี้นี้ช่วยให้สามารถคัดแยกเซลล์พืชหรือต้นพืชที่ได้รับชุดของยีนออกจากพวกที่ไม่ได้รับชุดของยีนด้วย

ชื่อในทางวิทยาศาสตร์สำหรับเรียกตัวควบคุมการทำงานของยีนในส่วนที่ทำหน้าที่เป็นสวิทช์เปิดคือ promoter และส่วนที่เป็นสวิทช์ปิดคือ terminator และเรียกตัวบ่งชี้การปรากฏของยีนว่ายีนบ่งชี้ (marker gene หรือ selectable marker gene) ปัจจุบันนี้มีโปรโมเตอร์และเทอร์มินเตอร์ให้เลือกใช้หลายตัว แต่ที่นิยมคือ CaMV 35s Promoter และ NOS Terminator ส่วนยีน

บ่งชี้มักเลือกใช้ให้เหมาะสมเป็นกรณีไป ตัวอย่างยีนบ่งชี้ได้แก่ ยีนที่สามารถต้านสารปฏิชีวนะ เป็นต้น

ความปลอดภัยของอาหารตัดแต่งพันธุกรรม

ความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยของเทคโนโลยีการตัดแต่งพันธุกรรมนั้น มีดังนี้

1. อันตรายที่เกิดจากส่วนพันธุกรรมหรือยีนที่เราใช้ในการตัดแต่งและถ่ายทอด หากยีนนี้เป็นรหัสพันธุกรรมของสารที่ก่อให้เกิดพิษหรืออาการภูมิแพ้ อาหารที่มาจากสิ่งมีชีวิตนั้นสามารถเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

2. อันตรายที่เกิดจากผลกระทบของการตัดแต่ง

ความเสี่ยงอันตรายในกรณีนี้อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของระบบสรีรวิทยาเนื่องจากการถ่ายทอดยีนหรือโปรตีนจากข้างนอก หรือเกิดจากการทำลายยีนอื่นในเซลล์ผู้รับเนื่องจากตำแหน่งการรวมตัวของยีนข้างนอกไม่เหมาะสม หรือ ระดับสารพิษที่มีอยู่ตามธรรมชาติในเซลล์ผู้รับเพิ่มขึ้น ดังนั้นก่อนที่ผลิตภัณฑ์ GMOs จะออกวางตลาดได้ ต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัยทางด้านอาหารอย่างถี่ถ้วนและรอบคอบจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์อาจใช้วิธีที่แตกต่างกันได้

ความเทียบเท่า

อาหารที่ได้จากการตัดแต่งพันธุกรรมนี้ถือได้ว่าเป็นการผลิตอาหารด้วยเทคโนโลยีใหม่ ดังนั้นเกณฑ์ใช้ในการประเมินความปลอดภัยจึงมีความแตกต่างจากวิธีดั้งเดิม องค์การอนามัยโลก (WHO) ร่วมกับองค์การอาหารและเกษตร (FAO) และ OECD (The Organization of Economic Cooperation and Development) สรุปว่า “ วิธีการตรวจสอบความปลอดภัยที่เหมาะสมที่สุดคือการพิจารณาความเทียบเท่า (substantial equivalent) ของอาหารตัดแต่งพันธุกรรมและอาหารธรรมดา ” ใช้ในการประเมินความปลอดภัย GM foods ที่ปลอดภัย จะต้องเป็นไปตามหลักการคือ

1. GM food ที่มีหรือแสดง สาระสำคัญเท่ากับสาระสำคัญของอาหาร หรือส่วน

ประกอบของอาหาร non GM food ชนิดเดียวกันที่มีอยู่เดิม ต้องศึกษา modified organism ให้รู้ถึงลักษณะของ GMO ที่นำมาใช้เป็นอาหาร เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบ ตัดสิน ในการที่จะกำหนดว่าอาหารใหม่ได้จาก GMOs กับอาหารเดิมที่ไม่ใช่ GMOs มีสาระสำคัญเท่าเทียมกันหรือไม่ ข้อมูลที่ศึกษาประกอบด้วยข้อมูลของ Host ต้องรู้ที่มา, รูปร่างลักษณะ, การจัดกลุ่มหรือจำพวก, ชื่อ

ทางวิทยาศาสตร์, ความเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตอื่น, วิธีการนำมาใช้ เป็นอาหารหรือสารอาหาร, toxins ที่มี, allergenicity ถ้ามี่, infectivity (microorganism), antinutritional factors และ physiological active substance ที่พบใน host species หรือ closely-related species และ significant nutrients ที่เกี่ยวข้องกับ host species Genetic modification and inserted DNA คู่วิธีการและ vector ที่ใช้ในการ insert ยีน ส่วนประกอบของ DNA และแหล่งที่มา, และคู activity ของ promotor ถ้ามี่การใช้ Modified organism วิธีการคัดเลือก phenotype, aracteristics host, regulation, level and stability of xpression of introduced gene (s), copy numbher of new gene (s), potential for mobility of introduced gene (s), functionality of introduced gene(s), and characterization of the insert (s)

การพิจารณา substantial equivalence ของผลิตภัณฑ์อาหาร

ทำได้ในระดับของสารอาหาร หรือผลิตภัณฑ์อาหาร โดยพิจารณาโมเลกุลของสารอาหาร GMOs แล้วเปรียบเทียบกับ สารอาหาร non GMOs และวิเคราะห์ส่วนประกอบของสารอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน และอาจเปรียบเทียบโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอาหารนั้น ๆ substantial equivalence กำหนดได้โดยแสดงให้เห็นว่า ลักษณะอาหารที่ประเมินจากอาหาร GMOs หรือผลิตภัณฑ์มีความเท่าเทียมกับอาหาร non GMOs ที่นำมาใช้เปรียบเทียบ ซึ่งต้องอยู่ในระดับเดียวกันกับ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และมีวิธีวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม

Phenotype characteristics

- ในพืช หมายถึง รูปร่างลักษณะ, การเจริญเติบโต, ผลผลิตที่ได้, ความต้านทาน โรค, และลักษณะอื่นที่วัดได้
- ใน microb หมายถึง รูปลักษณะ เช่น วิธีเพาะเลี้ยง ribotyping, physiology, colonialization potential, infectivity, host range, presence of plasmids, antibiotic resistance patterns and toxigenicity
- ในสัตว์ หมายถึง รูปร่างลักษณะการเจริญเติบโต, physiology, การแพร่พันธุ์, สถานะทางสุขภาพและผลผลิตที่ได้

Compositional comparisions การวิเคราะห์ GMOs หรือผลผลิตที่ได้ ต้องมีข้อมูลที่เพียงพอเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับ non GMOs ส่วนประกอบ ที่สำคัญจะตรวจสอบโดยหาสารอาหารที่สำคัญ และ toxicants ของอาหาร GMOs โดยไม่จำเป็นต้องหาสารอาหารอื่นเพิ่ม เพราะอาจสับสนกับสารอาหารที่ได้มาจากยีนตัวอื่น สารอาหารที่ใช้เปรียบเทียบคือ สารอาหารที่

มีอยู่เดิมแล้วถูกเปลี่ยนแปลง บางส่วน โดยยีนที่นำเข้ามาใหม่ หรือในการเปรียบเทียบ toxicants ก็ใช้วิธีเดียวกัน นอกจากนี้ ลักษณะและวิธีการประเมิน ในเรื่องเดียวกัน ในแต่ละท้องถิ่น อาจใช้วิธีต่างกัน ได้ และอาจมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ ถ้าผลวิเคราะห์บ่งชี้ว่าจำเป็น

ผลของการประเมินใช้กำหนดความเท่าเทียมกันในสาระสำคัญ

ผลิตภัณฑ์ใช้สาริตแสดงความเท่าเทียมกันในสาระสำคัญกับของเดิมที่ใช้เปรียบเทียบ ให้อธิบายมีความปลอดภัยเท่ากัน ไม่ต้องพิสูจน์หาความปลอดภัยเพิ่ม

2. GM food ที่มีหรือแสดง สาระสำคัญเท่ากับสาระสำคัญของอาหาร หรือส่วน

ประกอบของอาหาร non GM food ชนิดเดียวกันที่มีอยู่เดิม ยกเว้นข้อแตกต่างที่มีหรือแสดงให้เห็น เมื่อผลิตภัณฑ์อาหารถูกแสดงว่า มีสาระสำคัญเท่ากับอาหารที่มีอยู่เดิม ยกเว้นข้อแตกต่างที่มีหรือแสดงให้เห็น สรุปได้ว่า การประเมินความปลอดภัยจะทำเฉพาะข้อที่บ่งชี้ว่าแตกต่างเท่านั้น ซึ่งข้อแตกต่างนี้ มักจะเกิดโดยตั้งใจจากยีน ที่นำเข้ามาใหม่ แต่บางครั้ง อาจมีผลที่ไม่ได้ตั้งใจปนมาด้วย ซึ่งต้องกำหนดออกมาให้ชัดเจน แต่ผลผลิตส่วนมากจากยีน มักจะเป็น proteins และ expressed proteins ซึ่ง expressed proteins จะมีผลทำให้เกิด products หลายชนิด ได้แก่ fats, carbohydrates, และการประเมินความปลอดภัยของ protein จะเน้นที่ structure, function และ specificity นอกจากนี้ proteins บางชนิดที่อาจไม่ปลอดภัยในการบริโภค ได้แก่ bacterial และ animal toxins ซึ่งค้นหาได้โดยการรู้แหล่งที่มา รู้ sequence ของ amino acid และรู้หน้าที่ของยีน ที่นำเข้ามาใหม่ ซึ่งตรวจรู้ได้ก่อนที่จะนำมาใช้และไม่มีการนำยีนที่สร้าง mammalian protein toxin มาใช้ และมีการประเมิน allergenicity ด้วย ส่วนมาก protein ที่มีหน้าที่เป็น endogenous protein มักจะไม่ปลอดภัยหรือ insecticidal protein จาก Bacillus thuringiensis ซึ่งมีพิษต่อแมลงบางชนิดเท่านั้น แต่ไม่มีผลต่อ mammal การทดสอบจึงลดลงได้ หรือในกรณีที่ protein มี sequence คล้ายกับของ protein toxins/allergens แต่ถูกทำลายด้วยขบวนการย่อยอาหารในกระเพาะ ต้องมีวิธีการทดสอบความปลอดภัยที่เหมาะสม, protein บาง group จะมีลักษณะเป็น antinutritional effects เช่น lectins และ protease inhibitors และจะถูกลดหรือกำจัดความเป็นพิษได้ในระหว่างขบวนการปรุงอาหาร จึงไม่ควรกินดิบ ๆ และไม่ควร introduce ยีนที่สร้าง protein ชนิดนี้ เข้าไปในพืชที่ใช้เป็นอาหาร Protein บางชนิดจะสร้าง product เช่น carbohydrate fats and oils ถ้าเกิด development ที่มีผลต่อ carbohydrate ก็จะมีผลต่อ food starch ดังนั้น ไม่จำเป็นต้องเพิ่มความระวังในเรื่อง safety แต่ถ้า protein นั้น มีผล ทำให้เพิ่มจำนวน carbohydrate ที่เป็น indigestible form ก็จะเกิดปัญหา และต้องรายงาน บางครั้งการเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของ fats, oils เช่นเปลี่ยน unsaturated เป็น saturated fatty acids ก็จะมีผลต่อสาร

อาหาร เช่น canola (a low erucic acid rapessed oil) สร้าง lauric acid ในปริมาณสูง ซึ่งปกติ ไม่พบใน canola และกินได้ ยีนที่ introduce เข้าไปใน organism แล้วสร้าง protein ที่ผลิต หรือ เปลี่ยนส่วนประกอบเล็ก ๆ ใน host นั้น products ที่ได้ควรถูกประเมินความปลอดภัยด้วย

3. GM food ที่มีหรือแสดงสาระสำคัญไม่เท่ากับสาระสำคัญของอาหารหรือส่วนประกอบของอาหาร non GM food ชนิดเดียวกันที่มีอยู่เดิม

GM food ในข้อนี้ มีน้อยมาก เพราะวัตถุประสงค์ในการทำ biotechnology ก็เพื่อการพัฒนาให้ดีขึ้น ในอนาคต จะมีแต่การพัฒนา biotechnology ให้ดีขึ้นจน product ที่ได้ไม่จำเป็นต้องประเมิน โดยใช้ substantial equivalence แต่ถ้าพบว่า GM food ที่ได้ ไม่ได้มาตรฐานตาม substantial equivalence ก็ไม่ได้หมายความว่า มันไม่ปลอดภัย ต้องทำการประเมินต่อไปตามลำดับขั้นตอนของการประเมิน และเป็นแบบ case-by-case ขึ้นกับข้อมูลที่พบในขั้นตอนแรก ๆ และถ้าเกี่ยวข้องกับสารอาหาร การศึกษาในคนอาจจำเป็นต้องทำ เมื่อพบว่าอาหารนั้นปลอดภัยในสัตว์ทดลอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้า product ใหม่ ต้องใช้ทดแทนส่วนสำคัญของอาหาร แต่ต้องระมัดระวังผลกระทบต่อประชาชน ซึ่งไม่เหมือนกันในแต่ละท้องถิ่น และยังไม่มีวิธีทดลองในสัตว์ที่ได้ผลน่าพอใจ จึงต้องหาวิธีที่เหมาะสมในแต่ละครั้งที่ทำ ประสิทธิภาพในการประเมินอาหารใหม่ที่ไม่เข้าข่ายว่าเป็น substantial equivalence จะเพิ่มขึ้น และมีประโยชน์ต่อการประเมินผลิตภัณฑ์คล้าย ๆ กัน

การแพร่กระจายของสารพันธุกรรม

การแพร่กระจายและถ่ายทอด ของสารพันธุกรรมไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นประเด็นที่มีความวิตกกังวลค่อนข้างมาก จากผลการศึกษาของโอกาสในการถ่ายทอดนี้ องค์การ FAO และ WHO ได้สรุปว่าความเป็นไปได้ในการถ่ายทอดนี้มีน้อยมาก และหากการถ่ายทอดนี้เกิดขึ้นจริง โอกาสของส่วนพันธุกรรมหรือยีนที่ถ่ายทอด ไปจะสามารถกลายเป็นส่วนหนึ่งของสายพันธุกรรมของผู้รับและแสดงออกนั้นมีโอกาสที่แทบเป็นไปไม่ได้

การตัดแต่งสารพันธุกรรมเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์มากทั้งด้านการแพทย์และในภาคอุตสาหกรรม ในขณะที่ความกังวลและความเสี่ยงและภัยอันตรายอาจเกิดขึ้นได้จากการใช้เทคโนโลยี อย่างไรก็ตามเนื่องจากเทคโนโลยีนี้มีมนุษย์สร้างและพัฒนาขึ้น เพื่อให้มีการนำใช้เทคโนโลยีนี้ อย่างเป็นประโยชน์มากที่สุด การประเมินเพื่อรับรองความปลอดภัยของสารอาหารที่ได้จากเทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีนี้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด

สถานการณ์ของการศึกษาและทดสอบ GMOs ในประเทศไทย

พืช

ในประเทศไทยมีการใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมโดยการถ่ายยีนให้กับพืชเพื่อประโยชน์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร การดำเนินการเหล่านี้ยังอยู่ในขั้นการทดลอง ซึ่งเจตนารมณ์เบื้องต้นนั้นเป็นไปเพื่อพัฒนาเทคนิคและเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจสามารถดูแลจัดการกับพืชเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

จนถึงขณะนี้นักวิจัยของไทยมีการวิจัยหรือเคยวิจัยเพื่อผลิตพืชจำลองพันธุ์หรือพืชแปลงพันธุ์ (transgenic plant or genetically modified plant / GMP) และผลิตภัณฑ์ของพืชเหล่านั้นอยู่หลายชนิด ได้แก่ พริก มะเขือเทศ มะละกอ (เพื่อให้ต้านทานต่อโรคไวรัส) ถั่วฝักยาว และฝ้าย (พัฒนาฝ้ายพื้นเมืองให้ต้านทานต่อหนอนเจาะสมอฝ้าย) รวมทั้งข้าว (ต้านทาน โรคจู่ - Stunt virus, โรคขอบใบแห้ง - Bacterial Leaf Blight) โดยพืชเหล่านี้ส่วนใหญ่อยู่ในระหว่างการวิจัย ไม่มีการผลิตในเชิงการค้า การวิจัยส่วนใหญ่ดำเนินการอยู่ที่หน่วยปฏิบัติการพันธุวิศวกรรมด้านพืช (Plant Genetic Engineering Unit : PGEU) ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติการเครือข่ายของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ในระดับของการทดสอบภาคสนาม ประเทศไทยมีการทดสอบภาคสนามพืชที่ได้รับการดัดแปลงยีนและเข้ามาในประเทศไทย โดยที่ประเทศไทยนับเป็นประเทศแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่อนุญาตให้มีการทดสอบภาคสนามได้ ในขณะนี้มีการศึกษาพืชแปลงพันธุ์จำนวน 16 รายการ ในประเทศไทย แต่รัฐบาลยังจำกัดขอบเขตของการแพร่กระจายและยังไม่มี การอนุญาตให้มีการนำไปขยายพันธุ์หรือการผลิตในเชิงการค้า (ดูภาคผนวก ข) ตัวอย่างเช่น ผลของการศึกษาโดยบริษัทมอนซานโต้ พบว่า ฝ้ายบีที (Bt cotton) ซึ่งเป็น GMP ที่รู้จักกันดีชนิดหนึ่ง โดยมียีนของ *Bacillus thuringiensis* นั้น ได้รับการประเมินว่ามีความปลอดภัย โดยได้ผ่านการทดสอบภาคสนามแล้ว ขณะนี้กำลังรอการอนุมัติให้มีการนำเข้าในเชิงพาณิชย์ อย่างไรก็ตาม มีบางแหล่งข้อมูลที่กล่าวว่า ฝ้ายบีทีที่ปลูกอยู่ในแปลงทดลองได้ถูกนำออกไปปลูกในไร่ของเกษตรกรจำนวนหนึ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับฝ้ายบีทีเพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริง ซึ่งประกอบด้วยข้าราชการ นักวิชาการ และ

ตัวแทนองค์กรเอกชน ในขณะนี้คณะกรรมการดังกล่าวได้ดำเนินการไประยะหนึ่งแล้ว แต่ยังไม่มีการประกาศผลสรุปการดำเนินการอย่างเป็นทางการ

สัตว์

ในประเทศไทยยังไม่มีการพัฒนา GMOs ในสัตว์ในเชิงพาณิชย์ แม้ว่าจะมีการใช้เทคนิคการตัดต่อยีนกับหนูทดลอง ทำให้ได้ transgenic mice ซึ่งถือได้ว่าเป็นสัตว์ GMOs ชนิดหนึ่ง (ดูภาคผนวก ค) โดยมีวิธีการทำทั้งโดยการนำไข่ของหนูที่ปฏิสนธิแล้ว (fertilized egg) มาฉีดยีนที่มีลักษณะที่ต้องการ (transgene) เข้าไปในนิวเคลียส แล้วนำไปฝากในแม่หนูตัวอื่นที่ทำ pseudo-pregnant เพื่อให้ได้ลูกหนูออกมา หรือโดยวิธีการฉีด sperm ที่มีการฝากยีน (โดยใส่ sperm ลงในสารละลายที่มี transgene อยู่) แล้วให้ sperm ผสมกับไข่ที่ยังไม่ได้ปฏิสนธิ (unfertilized egg)

จุดประสงค์ของการสร้างหนูทดลองเหล่านี้ขึ้นก็เพื่อการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ เช่น การศึกษาบทบาทของ cyclin E transgene ในหนูทดลอง และขณะนี้ก็ยังอยู่ในระหว่างการศึกษาวิจัย ไม่ได้จำหน่ายออกสู่ท้องตลาดในเชิงพาณิชย์ ซึ่งการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้าง GMOs จะต้องดำเนินในห้องปฏิบัติการระดับ P2 ซึ่งไม่มีสิ่งมีชีวิตใดเล็ดรอดออกมาได้ ขณะนี้ในประเทศไทยมีทำอยู่ ณ ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นต้น

อนึ่ง มีหลายกรณีที่เกิดความสับสนเกี่ยวกับการนำ growth hormone ที่ผลิตจากจุลินทรีย์ GMOs ไปใช้กับสัตว์ ซึ่งต่างจากการทำ GMOs ในสัตว์นั่นเอง จึงเป็นเรื่องที่ควรระมัดระวังในการตีความหรือกล่าวอ้างถึง ยกตัวอย่างเช่น ปลาแซลมอนที่ใช้ growth hormone ในการเร่งการเติบโต แม้ว่าฮอร์โมนนั้นจะผลิตจากจุลินทรีย์ GMOs ที่ได้รับการตัดต่อยีน ฮอร์โมนของปลาเข้าไป แล้วจึงนำฮอร์โมนที่สกัดได้มาเลี้ยงปลา ก็มิได้หมายความว่า ปลานั้นเป็น GMOs เพราะไม่ได้มีการตัดต่อยีนของปลาแซลมอนโดยตรง

จุลินทรีย์

ในประเทศไทยมีตัวอย่างการนำเทคโนโลยีการตัดต่อยีนไปใช้ในจุลินทรีย์อยู่บ้าง เช่น การทำฮอร์โมนเร่งการเติบโต (growth hormone) ของปลาบึก โดยผลิตในจุลินทรีย์ ทั้งนี้ อาศัยหลักการที่ว่า growth hormone ของปลาบึกนั้น ปกติสร้างจากต่อมใต้สมองของปลาบึก แต่เนื่องจากมนุษย์ไม่สามารถนำปลาบึกจำนวนมากเพื่อสกัดเอาฮอร์โมนออกมาได้จึงมีความจำเป็นต้องทำ GMOs ในจุลินทรีย์เพื่อให้ผลิตฮอร์โมนดังกล่าว ทำโดยการสกัด mRNA แล้วนำไปสังเคราะห์ cDNA หลังจากนั้นนำ cDNA ใตลงใน plasmid แล้วใส่คืนให้กับจุลินทรีย์ ในขั้นตอนดังกล่าวต้องใช้ promoter ที่ถูกต้องจึงจะมีการสร้าง mRNA และ growth hormone ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง growth hormone นี้เมื่อทดลองนำไปฉีดในปลาทองในปริมาณที่เหมาะสม พบว่าทำให้มีขนาดใหญ่อขึ้นประมาณ 25% สถานภาพของการทดลอง ขณะนี้อยู่ในขั้นศึกษาวิจัยโดยนักวิจัยคนไทย อีกตัวอย่างหนึ่งได้แก่ การกำจัดลูกน้ำยุงด้วยจุลินทรีย์ GMOs โดยอาศัยการสำรวจจุลินทรีย์ชนิดที่อาศัยอยู่ในกระเพาะของลูกน้ำยุง นำแบคทีเรียเหล่านั้นออกมาแล้วใส่ยีน Bti toxin เข้าไปในจุลินทรีย์ที่นำออกมาจากกระเพาะลูกน้ำยุงนั้นแล้วให้ลูกน้ำยุงกินเข้าไป อีก จุลินทรีย์ที่มีการตัดต่อยีนนี้จะสร้างสารพิษที่ทำให้ลูกน้ำยุงตาย เป็นการป้องกันโรคติดต่อที่มียุงเป็นพาหะได้ทางหนึ่ง สถานภาพในขณะนี้อยู่ในขั้นทดลองโดยนักวิจัยคนไทยเช่นกัน

ผลกระทบของ GMOs ต่อประเทศไทย

1) ผลกระทบในระดับมหภาค

(1) ภายใต้บทบัญญัติพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 อนุญาตให้นำเข้ามาเพื่อศึกษาทดลองและวิจัยเท่านั้น แต่จากข้อมูลสถิติการนำเข้าพองจะอนุมานได้ว่าถั่วเหลืองและข้าวโพดที่นำเข้ามีส่วนที่ได้มาจาก GMOs ปะปนอยู่ด้วย ซึ่งหากมีการตรวจสอบและพบว่าเป็น GMOs ก็จะมีผลตบบัญญัติไม่สามารถนำเข้าได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดขาดแคลนวัตถุดิบในกระบวนการผลิตอาหารเพื่อส่งออก

(2) ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายสำคัญรายหนึ่งในตลาดโลก และจำเป็นต้องนำเข้าวัตถุดิบมาผลิตสินค้าในประเทศ ในขณะที่สหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปมีความขัดแย้งกันมากขึ้นเกี่ยวกับเรื่องนี้ ปัญหาการกีดกันการค้าสินค้า GMOs จึงอาจมีผลกระทบต่อประเทศไทยมากขึ้นเรื่อย ๆ ในด้านการส่งออกสินค้าเกษตรแปรรูป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะนี้ซึ่งตลาดผู้ซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปในสหภาพยุโรปกำหนดมาตรการเข้มงวดในการปิด

ฉลากพืชอาหาร และผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs เข้ามายังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และจะต้องแยกผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs และไม่เป็น GMOs ให้ชัดเจน

(3) ประเทศญี่ปุ่นได้ประกาศนโยบายที่จะใช้มาตรการติดฉลากสินค้าเกษตรที่ได้มาจาก GMOs แล้ว คาดว่าจะมีผลบังคับใช้ประมาณต้นปี 2543 ตลาดญี่ปุ่นเป็นตลาดที่สำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์เกษตรของไทย

2) ผลกระทบในระดับอุตสาหกรรม

(1) การที่สหภาพยุโรปมีท่าทีที่กีดกันสินค้า GMOs ส่วนหนึ่งมาจากเหตุผลทางการค้ากับสหรัฐอเมริกา โดยมีข้อเรียกร้องไปยังคู่ค้าให้มีการออกใบรับรองสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกมาว่า มีองค์ประกอบที่เป็น GMOs อยู่ด้วยหรือไม่ ทำให้ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ส่งออกสินค้าเกษตรแปรรูปไปยังยุโรปกำลังจะประสบปัญหา จึงได้รับผลกระทบจากความขัดแย้งของทั้งสองมหาอำนาจนี้ไปด้วย โดยผู้ประกอบการในประเทศไทยเริ่มประสบปัญหาทั้งในเรื่องของความพร้อมทางเทคโนโลยี และภาระต้นทุนที่จะสูงขึ้น

(2) การยอมรับของผู้บริโภคภายในประเทศ ซึ่งเริ่มมีความตื่นตัวในเรื่องสินค้า GMOs นี้แล้ว จำเป็นต้องมีการติดตามศึกษาเชิงสังคมควบคู่กันไป เนื่องจากทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อเรื่องนี้อาจมีผลกระทบดังต่อไปนี้

(a) ผู้ขายและผู้ซื้อ เนื่องจากการที่ผู้ขายต้องคัดแยกและแจ้งนั้นเป็นการเพิ่มภาระต่อผู้ซื้ออีกต่อหนึ่ง

(b) ธุรกิจภาคเอกชน เนื่องจากการแจ้งและการติดฉลากว่าสินค้านั้นเป็น GMOs อาจจะสร้างความไม่แน่ใจให้กับผู้บริโภคว่าสินค้านั้นมีความปลอดภัยหรือไม่

(c) การวิจัยและพัฒนาและพัฒนาทางด้านพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต

(3) ผลกระทบที่มีต่อเกษตรกร ซึ่งในขณะนี้เกษตรกรกลุ่มหนึ่งเห็นประโยชน์ของพืชตัดต่อพันธุกรรม และต้องการปลูกทดแทนพันธุ์ดั้งเดิม ในขณะที่เกษตรกรอีกกลุ่มหนึ่งรวมทั้ง NGOs บางกลุ่มมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการผูกขาดผลประโยชน์โดยบริษัทข้ามชาติ ซึ่งเป็นผู้ถือครองลิขสิทธิ์ และอาจมีผลต่อการพึ่งตนเองของเกษตรกรในระยะยาว

กฎหมายของประเทศไทยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ

ประเทศไทยมีกฎหมายที่สามารถนำมาใช้ควบคุมผลิตภัณฑ์ GMOs ได้ ทั้งในกรณีของพืชและสัตว์ กฎหมายเหล่านี้ได้แก่

1) ด้านที่เกี่ยวข้องกับพืช

- พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 : ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 81 ตอนที่ 27 ลงวันที่ 21 มีนาคม 2507

- ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช ศัตรูพืช หรือพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2537

- ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง กำหนดแนวทางปฏิบัติสำหรับขออนุญาตนำเข้า หรือนำผ่าน ซึ่งสิ่งต้องห้าม ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2537

- พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 : ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 116 ตอนที่ 39 ก ลงวันที่ 7 พฤษภาคม 2542

- พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 : ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 92 ตอนที่ 40 ลงวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2518

- พระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ประกาศใช้ในปี 2542

2) ด้านที่เกี่ยวข้องกับสัตว์

- พระราชบัญญัติควบคุมการนำโรคสัตว์ พ.ศ. 2505 : ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 105 ตอนที่ 105 ลงวันที่ 27 พฤศจิกายน 2505

- พระราชบัญญัติควบคุมเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2525

- พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525

- คำสั่งกรมปศุสัตว์ ที่ 161/2531 เรื่อง การเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์ภายในราชอาณาจักร

3) ด้านผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพที่ได้จาก r-DNA

- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

- พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 : ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 92 ตอนที่ 5 ลงวันที่ 9 มกราคม 2518

- พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2533

4) การปกป้องสิ่งแวดล้อม

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 (แก้ไข พ.ร.บ. ปี พ.ศ. 2518)

5) การถ่ายทอดเทคโนโลยี

- พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 (แก้ไข พ.ร.บ. ปี พ.ศ. 2521)
- พระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2535 (แก้ไข พ.ร.บ. ปี พ.ศ. 2522)
- พระราชบัญญัติเครื่องหมายการค้า พ.ศ. 2534

6) การนำเข้าและส่งออก

- พระราชบัญญัติการส่งออกป็นอกและการนำเข้าในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ. 2522

7) การคุ้มครองผู้บริโภค

- พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค สำนักนายกรัฐมนตรี พ.ศ. 2534

8) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

- พระราชบัญญัติพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2534

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเรื่อง GMOs เป็นเรื่องใหม่ จึงยังอยู่ในระหว่างการพิจารณาความเหมาะสมที่จะมีการกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมสินค้า GMOs โดยตรง หรือการปรับใช้กฎหมายที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสม กฎหมายนำเข้าที่มีผลในทางปฏิบัติที่เห็นเด่นชัดคงมีเฉพาะพระราชบัญญัติกักพืชที่มีการปรับใช้เพื่อให้ครอบคลุมกรณีของสินค้า GMOs แต่ยังไม่มีกฎหมายหรือบทบัญญัติในกฎหมายอื่นใดที่ควบคุมและกำกับดูแลการนำเข้าสัตว์และจุลินทรีย์ GMOs ส่วนกฎหมายที่ควบคุมด้านการส่งออก GMOs และผลิตผลที่ได้จาก GMOs ก็กล่าวได้ว่ายังไม่มีในขณะนี้ ดังนั้น เมื่อกฎหมายซึ่งเป็นกลไกของรัฐ ยังไม่มีความพร้อมและกฎหมายที่มีอยู่ในขณะนี้ก็ไม่สามารถครอบคลุมในเรื่องนี้ได้เพียงพอ จึงมีการใช้กลไกอื่นที่มีใช้กฎหมายในการควบคุมสินค้า GMOs ในด้านของงานวิจัยและพัฒนา ด้านความปลอดภัยของอาหาร ด้านการนำเข้า และด้านการจำหน่ายในเชิงการค้า

ตารางแสดงการอนุญาตให้นำเข้าพืช GMOs จาก 7 องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน
ตั้งแต่ปี 2538-2542 จำนวน 16 รายการ

ปี/เดือน	ผู้รับเข้า	พืชตัดต่อสารพันธุกรรม	สถานที่ทดลอง	ประเภทภาพ
2 ต.ค. 38	บริษัทอัทพจอห์น	เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ - pCGN 4109 - pCGN 1436 flour sour ซลอสูกของผล	อำเภอพังโคน จังหวัด สกลนคร	เสร็จสิ้นการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ
18 ต.ค. 38	บริษัทมอนซานโต้ (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ฝ้าย - Cry IA (c) B.thuringiensis var.kurstaki (B.T.K.) จาก U.S.A. สร้าง endotoxin เป็น พิษต่อ แมลง เช่น หนอนเจาะ สมอฝ้าย Lepidoptera	สภาพโรงเรือน ที่ปิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ
10 ก.ค. 39	บริษัทมอนซานโต้ (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ฝ้าย(เหมือนเดิม) 20 กิโลกรัม	ภาคสนาม	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ
8 ต.ค. 39	บริษัท โนวาร์ติส (ประเทศไทย) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Bt	สภาพโรงเรือน ที่ปิดมิดชิด ไร่ ทดลองของ บริษัท อำเภอ ตากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการ ทดสอบความ ปลอดภัย ทางชีวภาพ
30 ก.ย. 39	กลุ่มงานไวรัสวิทยา กองโรคพืชและจุลชีว วิทยา	- Calluses พืชตระกูลแตง - Coat protein Papaya Ring- spot Virus Thai Strain	ห้องปฏิบัติการ สภาพโรงเรือน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการ ทดสอบความ ปลอดภัย ทางชีวภาพ
22 เม.ย. 40	บริษัทมอนซานโต้ (ประเทศไทย) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ฝ้าย - NUCOTN 32B - NUCOTN 33B - Bt	แปลงทดลอง ของกรมวิชา การเกษตรและ แปลงเกษตร	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ

วัน/เดือน/ปี	ผู้ผลิต	พืชตัดต่อพันธุกรรม	สถานที่ทดลอง	กิจกรรม
15 พ.ค. 40	สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร	เนื้อเยื่อและต้นอ่อนมะละกอ จากสหรัฐอเมริกา Papaya Ring-spot Virus Thai Strain	โรงเรียน ทดลองหน่วย วิจัย และพัฒนา พืชสวน ขอนแก่น ตำบล ท่าพระ อำเภอ เมือง จังหวัด ขอนแก่น	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการ ทดสอบความ ปลอดภัย ทางชีวภาพ
27 พ.ค. 40	บริษัทไฟโอเนียโอ เวอร์ชีส์คอร์เปอร์เรชั่น (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Bt ด้าน ทานหนอนเจาะลำต้น	สภาพ โรงเรียน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการ ทดสอบความ ปลอดภัย ทางชีวภาพ
11 ส.ค. 40	สถาบันวิจัยข้าว กรม วิชาการเกษตร	ต้นอ่อนข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่นำไปถ่ายฝากยีนส์ Xa21 ในสหรัฐอเมริกา ด้านทาน โรคขอบใบแห้ง	สภาพ โรงเรียน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ
19 ก.พ. 41	บริษัทมอนซานโต้ (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด(ราวด์อีฟ) ด้านทานสารกำจัดวัชพืชไกล โฟเซท จากสหรัฐอเมริกา	สภาพ โรงเรียน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการ ทดสอบความ ปลอดภัย ทางชีวภาพ
1 พ.ค. 41	บริษัทมอนซานโต้ (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Bt จาก สหรัฐอเมริกา	สภาพ โรงเรียน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ
24 ส.ค. 41	บริษัทคาร์กิล จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Bt จาก สหรัฐอเมริกา	สภาพ โรงเรียน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการทดสอบ ความปลอดภัย ทางชีวภาพ
24 ส.ค. 41	บริษัท โนวาร์ตีส (ประเทศไทย) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Bt จาก สหรัฐอเมริกา	สภาพ โรงเรียน ที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการ ดำเนินการ

ปี/เดือน/ปี	ผู้ลงทะเบียน	พืชผลของกรมวิทยาศาสตร์	สถานที่ทดลอง	ดำเนินการ
				ทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพ
24 ส.ค. 41	บริษัท โนวาร์ติส (ประเทศไทย) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม Bt จากสหรัฐอเมริกา	แปลงทดลองขนาดเล็กใน ที่แยกให้อยู่ต่างหาก(isolated area)	อยู่ระหว่างการดำเนินการทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพ
28 ม.ค. 42	บริษัทคาร์กิล จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (ราวค้อฟ) ด้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท จากสหรัฐอเมริกา	สภาพโรงเรือนที่ปิดมิดชิด	อยู่ระหว่างการดำเนินการทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพ
28 ม.ค. 42	บริษัทมอนซานโต้ (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ฝ้ายและข้าวโพด (ราวค้อฟ) ด้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท จากสหรัฐอเมริกา	สภาพโรงเรือนที่ปิดมิดชิด	ดำเนินการ
10 มี.ย. 42	บริษัทมอนซานโต้ (ไทยแลนด์) จำกัด	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Bt (Mon-810) จากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5 ก.ก.	แปลงทดลองขนาดเล็กใน ที่แยกให้อยู่ต่างหาก(isolated area)	ถูกกักเพื่อตรวจโรคศัตรูพืชทางกักกันพืช ฝ้ายวิชาการ กักกันพืช กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

หมายเหตุ สถานภาพของพืช GMOs ของประเทศไทยในขณะนี้ กำลังอยู่ในขั้นตอนของการทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพเท่านั้น ยังไม่มีการอนุญาตให้นำไปปลูกในพื้นที่การเกษตรใดๆ ทั้งสิ้น

ที่มา: ฝ่ายเลขานุการ คณะกรรมการความปลอดภัยทางชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(สำเนา)

ประกาศกระทรวง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(ฉบับที่ 215) พ.ศ. 2544

เรื่อง กำหนดอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย

ด้วยปรากฏข้อมูลที่ชัดเจนว่า ในต่างประเทศบางประเทศมีการนำข้าวโพดตัดแต่งสารพันธุกรรม ครายไนน์ซี (Cry 9C DNA Sequence) หรือ โปรตีนที่สร้างมาจากสารพันธุกรรมนี้ในผลิตภัณฑ์ข้าวโพด ซึ่งไม่ผ่านการประเมินความปลอดภัยสำหรับเป็นอาหารคนมาใช้เป็นอาหารคน และมีการตรวจพบสาร โปรตีนของจุลินทรีย์ที่ใช้ตัดแต่งพันธุกรรมข้าวโพดดังกล่าวนี้เพื่อคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (8) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้อาหารที่มีการปนเปื้อนสารพันธุกรรมครายไนน์ซี (Cry 9C DNA Sequence) หรือ โปรตีนที่สร้างมาจากสารพันธุกรรมนี้ ดังต่อไปนี้ เป็นอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย

- (1) เมล็ดข้าวโพด (Pop corn)
- (2) ข้าวโพดฝักอ่อนทั้งชนิดแช่แข็ง และ/หรือบรรจุในภาชนะปิดสนิท
- (3) ข้าวโพดชนิดแผ่น (Taco shell)
- (4) ข้าวเกรียบข้าวโพด (Corn chips/Corn snack)
- (5) ข้าวโพดชนิดเกล็ด (Corn flake)
- (6) ผลิตภัณฑ์ข้าวโพด (Corn meal / Corn flour)
- (7) ข้าวโพดทั้งฝักหรือข้าวโพดเมล็ดชนิดแช่แข็ง และ/หรือบรรจุในภาชนะปิดสนิท

ข้อ 2 การนำเข้าอาหารตามข้อ 1 มาจำหน่ายในราชอาณาจักร ผู้นำเข้ามาในราชอาณาจักรแต่ละครั้งจะต้องมีหนังสือรับรองว่าไม่มีการปนเปื้อนจากข้าวโพดตัดแต่งสารพันธุกรรมครายไนน์ซี (Cry 9C DNA Sequence) หรือ โปรตีนที่สร้างมาจากสารพันธุกรรมนี้ จากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบของประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิด หรือสถาบันเอกชนที่รับรองโดยหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบของประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิด แล้วแต่กรณี โดยมีสาระสำคัญตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนด

ข้อ 3 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2544

(ลงชื่อ) กร ทัพพะรังสี

(นายกรัฐมนตรี)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(คัดจากราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนพิเศษ 7 ง. ลงวันที่ 29 มกราคม 2544)

มาตรการของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับ GMOs

ในการประชุมครั้งที่ 5/2542 เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2542 คณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ได้เห็นชอบข้อเสนอของคณะอนุกรรมการนโยบายสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งได้เสนอแนวทางนโยบายและยุทธศาสตร์สินค้าเทคโนโลยีชีวภาพในด้านการผลิต การส่งออก การนำเข้า การสร้างสมรรถนะ และด้านข้อมูล และมีมติเพิ่มเติมสรุปได้ดังนี้

1. การผลิต

1.1 ไม่ยินยอมให้มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ GMOs มาเพาะปลูกในเชิงพาณิชย์ จนกว่าจะมีการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ว่ามีความปลอดภัยทั้งด้านชีวภาพและด้านอาหาร (biosafety and food safety)

1.2 ยินยอมให้มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ GMOs เฉพาะเพื่อทำการวิจัยเท่านั้น

1.3 ให้กรมวิชาการเกษตรดูแลการรั่วไหลของเมล็ดพันธุ์ GMOs ไปสู่แปลงเพาะปลูก โดยใช้อำนาจตาม พ.ร.บ. กักพืช พ.ศ. 2507

2. การส่งออก

2.1 ใช้ความตกลงโดยสมัครใจระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขายภาคเอกชนในการออกมาตรการด้านใบรับรอง (certificate) หรือติดฉลาก (labeling)

2.2 หากประเทศผู้นำเข้าต้องการการตรวจสอบและออกใบรับรองจากภาครัฐให้หน่วยงานที่มีหน้าที่อำนาจดูแลอยู่แล้ว เช่น กรมประมง กรมปศุสัตว์ เป็นผู้ออกใบรับรอง โดยให้ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติเป็นผู้ตรวจสอบ

3. การนำเข้า

3.1 เมล็ดพันธุ์ (seed) ที่เป็น GMOs ให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำกับดูแลตาม พ.ร.บ. กักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งให้นำเข้าเฉพาะเพื่อการทดลองวิจัยเท่านั้น

3.2 การนำเข้าเมล็ดพืช (grain) ที่มีผลหรือไม่มีผลต่อผู้บริโภค (เฉพาะถั่วเหลืองและข้าวโพด เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์) ปัจจุบันยังไม่มี การพิสูจน์จากคณะผู้วิจัยจากประเทศต่าง ๆ หรือแม้แต่ CODEX ก็ยังไม่มี ความชัดเจนว่าสินค้า GMOs มีผลกระทบต่อผู้บริโภค ดังนั้นเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคที่ประชุมคณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ จึงมีมติดังนี้

1. ให้กระทรวงพาณิชย์ โดยกรมการค้าต่างประเทศ ซึ่งมีอำนาจตาม พ.ร.บ. การส่งออก ไปนอกและนำเข้าในราชอาณาจักรซึ่งสินค้า พ.ศ.2522 ใช้ อำนาจกำกับ การนำเข้าสินค้า GMOs ในกรณี ที่เห็นว่า มีผลกระทบต่อผู้บริโภค

2. เนื่องจากยังไม่มีข้อพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ยืนยันว่า มีความเสียหายจากสินค้าที่ผลิต หรือใช้ GMOs (เช่น เนื้อไก่ที่เลี้ยงโดยวัตถุดิบ GMOs) และยังไม่ มีประเทศใด ใช้มาตรการควบคุมหรือห้ามนำเข้าสินค้าที่มี GMOs ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องออกมาตรการกำกับดูแลการนำเข้าสินค้าที่มี GMOs เป็นพิเศษ

3. ให้ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ให้บริการตรวจสอบว่าสินค้า นำเข้าใดเป็นสินค้าตัดแต่งพันธุกรรม ซึ่งจะต้องมีการลงทุนพัฒนา ด้านบุคลากรและอุปกรณ์ เครื่องมือต่อไปในอนาคต

4. ให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข เป็นผู้ติดตามข้อมูล ข่าวสารการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งจากต่างประเทศและภายในประเทศ เพื่อดูแลอย่างใกล้ชิดว่าสินค้า GMOs ใด จะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค และรายงานต่อคณะกรรมการนโยบายสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อดำเนินการต่อไป

4. การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร

- ให้เผยแพร่ข้อมูลต่อสาธารณชนมากที่สุด และกระจายข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเพียงพอ และเป็นธรรมแก่ผู้ผลิต ผู้บริโภคในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม การผลิต ความปลอดภัย มาตรฐาน รวมทั้งกฎเกณฑ์ด้านการค้าระหว่างประเทศ เพื่อให้ภาคเอกชนและภาครัฐได้มีโอกาส แสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง

- คณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ได้มอบหมายให้กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ จัดสัมมนาโต๊ะกลม เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวนโยบายของรัฐในเรื่อง สินค้า GMOs และเพื่อรวบรวมข้อมูลทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม การผลิต ความปลอดภัยต่อชีวิต

และอนามัยของผู้บริโภค พืช และสัตว์ รวมทั้งกฎเกณฑ์ทางการค้าระหว่างประเทศ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูลที่ถูกต้องในทุกด้าน

การกำหนดทำที่ของประเทศไทยในเวทีโลก

1) เวที WTO

ความตกลงของ WTO ที่เกี่ยวข้องกับสินค้า GMOs

ปัจจุบัน ถึงแม้ว่าไม่มีกฎเกณฑ์หรือข้อตกลงของ WTO ที่เกี่ยวข้องกับสินค้า GMOs โดยตรง เนื่องจาก GMOs เป็นเรื่องที่ยังใหม่จึงไม่ได้มีการพูดถึงในการเจรจารอบอุรุกวัย แต่ทั้งนี้ในทางอ้อม GMOs จะเกี่ยวข้องกับ

1. ข้อยกเว้นทั่วไป มาตราที่ 20 ของแกตต์ (GATT 1994) ว่าด้วยหลักการปฏิบัติด้วยความอนุเคราะห์ยิ่ง (Most Favoured Nation Treatment: MFN) และการปฏิบัติเยี่ยงชาติ (National Treatment)

2. ความตกลงว่าด้วยมาตรการด้านสุขอนามัย (Agreement on Applications of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) ให้สิทธิแก่ประเทศสมาชิกในการใช้มาตรการจำกัดการนำเข้าสินค้าที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช หากเป็นมาตรการที่อิงกับมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (scientific evidence) ในการใช้มาตรการดังกล่าว แต่มีข้อยกเว้นในมาตรา 5.7 สำหรับเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอที่อนุญาตให้สมาชิกใช้มาตรการสุขอนามัยชั่วคราว (provisional measures) บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้ รวมทั้งข้อมูลจากองค์การระหว่างประเทศ และมาตรการสุขอนามัยที่ประเทศอื่น ๆ บังคับใช้อยู่ ทั้งนี้ประเทศสมาชิกจะต้องค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประกอบการประเมินความเสี่ยง (risk assessment) ควบคู่ไปด้วย

3. ความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิค (Agreement on Technical Barriers to Trade: TBT) มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องสุขภาพและชีวิตมนุษย์ พืช และสัตว์ รวมทั้งอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยมีหลักการคือ ไม่เลือกปฏิบัติ ไม่ใช่เกินความจำเป็น และอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขอบเขตครอบคลุมถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ วิธีการผลิต และบรรจุภัณฑ์และฉลาก

4. ความตกลงว่าด้วยการเกษตร (Agreement of Agriculture) ประเทศสมาชิก WTO มีข้อผูกพันในการลดการอุดหนุนภายในประเทศและการอุดหนุนการส่งออก ตลอดจนการเปิดตลาดโดยลดภาษีและใช้ระบบโควต้าภาษี

5. มาตรา 27 ของความตกลงว่าด้วยสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวกับการค้า (Agreement on Trade Related Aspect of Intellectual Property Rights: TRIPs) เป็นการให้ความคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา เนื่องจากผลการค้นคว้าทดลองด้านเทคโนโลยีชีวภาพเป็นทรัพย์สินทางปัญญาซึ่งความตกลงนี้ให้ความคุ้มครองเมื่อมีการจดทะเบียนสิทธิบัตร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสินค้า GMOs เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ ผู้ที่เป็นเจ้าของต้องการความคุ้มครองทางด้านลิขสิทธิ์ แต่มีข้อยกเว้นในมาตรา 27.2 อาจไม่ให้สิทธิบัตรแก่สิ่งประดิษฐ์ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อความสงบเรียบร้อย ศีลธรรมอันดี หรือก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช หรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม และมาตรา 27.3 (b) ที่ให้สิทธิแก่ประเทศสมาชิกที่จะไม่ให้การคุ้มครองสิทธิบัตรต่อพืชและสัตว์ที่นอกเหนือจากจุลชีพและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการผลิตพืชและสัตว์

6. บันทึกความเข้าใจเกี่ยวกับการยุติกรณีพิพาท (Dispute Settlement Understanding) กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการยุติกรณีพิพาทระหว่างประเทศสมาชิก

พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงในความตกลง SPS และ TBT นั้นมี 2 ทางเลือก คือ

1. มาตรฐานสากล ได้แก่

- CODEX ในกรณีอาหาร
- OIE หรือองค์กรที่ควบคุมการระบาดของสัตว์
- FAO/IPPC ในกรณีพืช

2. หลักประเมินความเสี่ยง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และการยอมรับระดับความเสี่ยง

การกำหนดท่าทีของไทยในการประชุม WTO

ประเทศไทยได้เปิดท่าทีสำหรับการพิจารณาข้อเสนอของสหรัฐให้นำเรื่อง GMOs มาเจรจาภายใต้ WTO โดยคำนึงถึงประโยชน์ด้านกติกาการค้าที่เป็นธรรม เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการส่งออกสินค้าเกษตร GMOs ในขณะที่กลุ่มองค์กรเอกชนบางแห่ง เช่น ไบโอดีไทย เรียกร้องให้รัฐบาลไทยปฏิเสธไม่ยอมรับข้อเสนอของสหรัฐ และไม่ให้ประเทศไทยเปิดตลาดรับสินค้า GMOs จากสหรัฐ อย่างไรก็ตาม การพิจารณาตัดสินใจเรื่องนี้จะต้องไม่พิจารณาบนพื้นฐานเฉพาะเพียงการรักษาผลประโยชน์ทางการค้าของประเทศ เนื่องจากเรื่องเหล่านี้มีความสำคัญต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ เพราะผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่คืออาหารและยา จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบในด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความปลอดภัยทางชีวภาพ (biosafety) ของผลิตภัณฑ์ GMOs ที่จะมีต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

2) เวที CODEX

ในปี 2532 CODEX ซึ่งเป็นองค์การกำหนดมาตรฐานสินค้าระหว่างประเทศ ได้เริ่มพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการบริโภคอาหารที่เกิดจากระบวนการผลิตอาหาร ต่อมาได้มีการจัดตั้ง Biotechnology Food Labelling Committee ขึ้น ซึ่งการพิจารณาของคณะกรรมการฯ ปรากฏผลในรูปของร่างข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการติดฉลากสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพ (Draft Recommendations for the Labelling of Foods obtained through Biotechnology) สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

- 1) ควรมีการติดฉลากเมื่อสินค้า GMOs มีสารที่ทำให้เกิดอาการแพ้ (allergens)
- 2) พิจารณาติดฉลากสินค้าหากมีไขมัน วิวหรือหมูอยู่ในสินค้า GMOs
- 3) หลักการกำหนดให้ติดฉลากคือ หากสินค้าอาหารชนิดหนึ่ง ๆ ไม่เท่าเทียมกันอย่างมากพอ (substantially equivalent) ในแง่องค์ประกอบ การใช้ และคุณค่าทางอาหารเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารชนิดเดียวกัน ที่ผลิตตามกรรมวิธีปกติ ก็สมควรให้ติดฉลาก

นอกจากนี้ได้มีการจัดตั้งคณะทำงาน (task force) ขึ้น ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากรัฐบาลของประเทศต่าง ๆ เพื่อพิจารณากฎเกณฑ์ มาตรฐาน และหลักการต่าง ๆ สำหรับอาหารที่ผลิตโดยเทคโนโลยีชีวภาพ แต่กระบวนการพิจารณาข้อเสนอแนะเหล่านี้ดำเนินไปด้วยความล่าช้า และยังไม่เสร็จสิ้น เนื่องจากทำที่ที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ ทั้งนี้ตามกำหนดคณะกรรมการฯ จะต้องเสนอรายงานเบื้องต้นต่อคณะกรรมการบริหารของ CODEX ในปี พ.ศ. 2544 และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ให้แล้วเสร็จภายในปี พ.ศ. 2546 ปัจจุบันจึงยังไม่มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับระหว่างประเทศ

ขณะเดียวกันประเทศสมาชิกบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ก็ได้ดำเนินการกำหนดทำที่ในการเจรจา และได้เริ่มประกาศจุดยืนในการติดฉลากสินค้า GMOs ไปพร้อมกันแล้ว

สำหรับประเทศไทยนั้นเน้นการให้ความสำคัญต่อการป้องกันปัญหาสุขภาพอนามัยของประชาชนชาวไทยผู้บริโภค รวมทั้งป้องกันการใช้มาตรการการติดฉลากเพื่อกีดกันการค้า

3) เวที biosafety protocol

พิธีสารว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (biosafety protocol) เป็นพิธีสารภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity – CBD) ซึ่งประเทศไทยเป็นเพียงผู้ลงนาม (signatory) แต่ยังมีได้เข้าเป็นประเทศภาคี (state party) เพราะรัฐบาลไทยยังมิได้ให้การ ratification อนุสัญญา CBD ในขณะที่อนุสัญญานี้ได้รับการ ratify แล้ว 174 ประเทศอีกประเทศหนึ่งที่ยังมิได้ ratify คือ สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีเหตุผลแตกต่างไปกับเหตุผล

ของประเทศไทย ดังนั้นในการเจรจาทุกครั้งประเทศไทยจะถูกจัดเป็น non-party และเข้าร่วมประชุมได้ในสถานภาพของผู้สังเกตการณ์เท่านั้น ไม่มีสิทธิในการแสดงความคิดเห็นหรือออกเสียงแต่อย่างใดทั้งสิ้น

ผลการประชุมพิธีสารความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Protocol)

หลังจากที่ใช้เวลาเจรจายาวนาน 5 ปี พิธีสารฯ ฉบับนี้ก็ได้รับการเห็นชอบแล้ว โดยมีประเทศลงนามรับรอง 140 ประเทศ (ไม่มีประเทศไทย) เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2543 ที่นครมอนทรีล ประเทศแคนาดา ซึ่งมีผู้กำหนดนโยบายจากประเทศต่าง ๆ เข้าร่วมประชุมประมาณ 700 คน รวมทั้งตัวแทนจากประเทศไทย

สาระสำคัญของข้อสรุปที่มีการเห็นชอบแล้วคือ

1. ให้ผู้ผลิตสินค้าตัดแต่งพันธุกรรมดำเนินการศึกษาวิจัยจนเป็นที่พอใจและได้รับอนุมัติการผลิตจากรัฐบาลของประเทศของตน แต่ประเทศอื่น ๆ ก็ยังสามารถกำหนดให้ใช้มาตรฐานว่าด้วยการทดสอบความปลอดภัยของประเทศนั้น ๆ ได้

2. ให้ก่อตั้งสำนักงานติดต่อประสานงาน (clearing house) ขึ้นเพื่อเป็นแหล่งกลางให้รัฐบาลประเทศต่าง ๆ ประกาศผลการทดสอบความปลอดภัยของสิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรมเพื่อให้ประเทศอื่น ๆ พิจารณาและตัดสินใจว่า ต้องการนำเข้าผลิตภัณฑ์นั้น ๆ หรือไม่

3. ในการนำเข้าสิ่งมีชีวิตเช่น เมล็ดพันธุ์ สัตว์ หรือจุลินทรีย์ ที่จะออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ ให้ประเทศผู้ส่งออกแจ้งให้ประเทศผู้นำเข้าทราบล่วงหน้าในการขนส่ง (ครั้งแรก) โดยระบุชัดเจนว่าเป็น LMOs หรือไม่

4. ประเทศผู้ส่งออกต้องระบุพืชผลที่ขนส่งออกมาให้ชัดเจนว่า “อาจประกอบด้วย” ชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรม ทั้งนี้ยกเว้นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น น้ำมันพืช หรืออาหารสำเร็จรูป แต่พิธีสารยังเปิดโอกาสให้มีการเจรจาต่อไปในอนาคตเพื่อกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่องดังกล่าว

5. ประเทศผู้รับมีสิทธิไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรม หากมีข้อยืนยันทางวิทยาศาสตร์ที่หนักแน่นทำให้เชื่อได้ว่า ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ อาจทำลายสิ่งแวดล้อมหรือเป็นภัยต่อสุขภาพ แต่จะต้องใช้มาตรฐานเดียวกันทั้งผลิตภัณฑ์ที่มาจากต่างประเทศและที่ผลิตในประเทศ

6. ให้มีการหารือกันต่อไปเพื่อจัดทำกรอบโครงสร้างระหว่างประเทศขึ้น สำหรับเป็นหลักในการวินิจฉัยว่าฝ่ายใดต้องรับผิดชอบ ชดใช้ความเสียหายหากผลิตภัณฑ์ตัดแต่งพันธุ

กรรมอย่างหนึ่งอย่างใดสร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม การหาหรือเหล่านี้จะต้องเสร็จสิ้นภายในเวลา 4 ปี

7. ในแง่ของของกฎหมายระหว่างประเทศนั้น พิธีสารความปลอดภัยทางชีวภาพจะมีฐานะเท่าเทียมกับข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO) ทว่ามีได้ระบุให้ชัดเจนว่า จะจัดการแก้ไขประนีประนอมข้อตกลงระหว่างประเทศทั้งสองนี้อย่างไร หากการปฏิบัติตามข้อตกลงฉบับหนึ่งกลายเป็นการไปละเมิดข้อตกลงอีกฉบับหนึ่ง แต่คาดว่าเมื่อเกิดกรณีพิพาทดังกล่าว ก็จะให้ฝ่าย WTO เป็นผู้พิจารณาว่าจะนำพิธีสารความปลอดภัยทางชีวภาพมาใช้ในกรอบการตัดสินอย่างไร

ผลของการสามารถบรรลุข้อตกลงกันได้ในครั้งนี้ ทำให้หลาย ๆ ฝ่ายที่เข้าร่วมการประชุมทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน ค่อนข้างมีความพอใจในความคืบหน้าดังกล่าว และมีผู้ให้ความเห็นว่า ข้อตกลงนี้ให้ความเสมอภาคในแง่ของการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม โดยไม่เป็นการอุปสรรคการค้าอาหารทั่วโลก

การปิดฉลากอาหารพืชตัดแต่งพันธุกรรม

สหภาพยุโรป (อียู) : ประกาศใช้มาตรการปิดฉลากกับผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรม เนื่องจากเกรงว่า ผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมได้ และตั้งแต่ปี 2540 ได้มีการออกมาตรการกำกับกับการนำเข้าผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรม โดยเริ่มจากการออกกฎระเบียบเกี่ยวกับการนำเข้าผลิตภัณฑ์อาหารและส่วนประกอบอาหารที่คิดค้นขึ้นใหม่ (novel foods and novel food ingredients) โดยกำหนดให้ผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมที่ไม่เคยมีการนำเข้าก่อนที่ประกาศดังกล่าวมีการบังคับใช้ ต้องยื่นคำร้องขออนุญาตในการนำเข้า และต่อมาเมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2542 สหภาพยุโรปก็ได้ออกกฎระเบียบให้ติดฉลากผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนประกอบพืชตัดแต่งพันธุกรรมที่สามารถตรวจได้ เช่น ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว และอาหารอื่น ๆ ที่มีส่วนประกอบจากพืชตัดแต่งพันธุกรรมเป็นต้น

นอกจากนี้ สหภาพยุโรปยังมีระบบการพิจารณาอนุมัติพืช เช่น ข้าวโพดและถั่วเหลือง โดยกำหนดให้ผ่านขั้นตอนความปลอดภัยเพื่อปกป้องสุขภาพของมนุษย์ พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อมโดยประกาศใช้กฎหมายว่าด้วยการปล่อยสิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรมออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยจงใจซึ่งมีความเข้มงวดมากกว่าเดิม โดยผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืช GMOs จะต้องดำเนินการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพแม้หลังจากได้รับอนุมัติแล้วด้วย ซึ่งเจ้าหน้าที่

รัฐบาลของประเทศสมาชิกรวมทั้งประชาชนจะได้รับข้อมูลว่ามีกรปลูกพืช GMOs ที่ใดและผลการทดลองปลูกจะต้องเปิดเผยต่อสาธารณะด้วยเช่นกัน นอกจากนี้กฎหมายใหม่นี้ยังให้เลิกใช้ยีนบ่งชี้ (marker gene) ที่ต่อต้านสารปฏิชีวนะ (antibiotic resistance genes) ภายในปี ค.ศ.2004 สำหรับพืชที่จำหน่ายในตลาดและภายในปี 2008 สำหรับจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง ขณะนี้มี 6 ประเทศสมาชิกที่ยืนยันห้ามการปลูกพืช GMOs ต่อไป ได้แก่ ฝรั่งเศส อิตาลี กรีซ เดนมาร์ค ออสเตรียและลักเซมเบิร์ก โดยจะให้เพิ่มข้อบังคับเรื่องการสืบค้นต้นตอ (traceability) และการแสดงฉลาก

จีน : ขณะนี้ยังไม่มีการนำเข้าข้าวโพดและถั่วเหลืองพืชตัดแต่งพันธุกรรม ทั้งนี้จีนมีการตรวจสอบความปลอดภัยเกี่ยวกับการนำเข้าพืชตัดแต่งพันธุกรรม แต่ยังไม่มีการปิดฉลากว่าเป็นผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรม หรือ ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรม (non-GMOs) เนื่องจากยังไม่ปรากฏพบว่ามีพืชตัดแต่งพันธุกรรม ยกเว้น น้ำมันละหุ่ง ที่มีการตรวจพบและได้ให้ดำเนินการตรวจสอบว่าจะมีอันตรายต่อผู้บริโภคหรือไม่ อย่างไรก็ตาม ในกรณีของฝ้ายพืชตัดแต่งพันธุกรรม (ฝ้ายบีที) นั้นจึงมีการนำเข้าประเทศเพื่อปลูกเป็นการค้าแล้วในปัจจุบัน

ญี่ปุ่น : กระทรวงเกษตรญี่ปุ่นได้เสนอแนวทางการติดฉลากอาหารที่ผลิตจากพืชตัดแต่งพันธุกรรม ที่ผลิตจากถั่วเหลือง ข้าวโพด และมันเทศ รวม 28 รายการ ยกเว้นน้ำมันถั่วเหลืองที่มีกรดโอเลอิกเป็นส่วนประกอบใหญ่ ถ้าใช้พืชตัดแต่งพันธุกรรมน้อยกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 5 ของสินค้าชนิดนั้น ๆ ก็อาจแจ้งว่าเป็นผลิตภัณฑ์ปลอดพืชตัดแต่งพันธุกรรมได้ สำหรับผลิตภัณฑ์บางประเภทที่มีวิธีการผลิตซึ่งผ่านกระบวนการหลายขั้นตอนจนยากต่อการตรวจสอบว่ามีพืชตัดแต่งพันธุกรรมปนอยู่หรือไม่ เช่น ซีอิ๊ว คอรันเฟล็ก และเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ หากผู้ผลิตสามารถชี้ชัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ปลอดพืชตัดแต่งพันธุกรรมก็สามารถติดฉลากว่าเป็นอาหารปลอดพืชตัดแต่งพันธุกรรมได้ และหากไม่แน่ใจอาจใช้คำว่า ไม่ทราบแน่ชัด หรืออาจมีอยู่บ้างได้

เกาหลี : สำนักงานอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข เกาหลี ได้ออกประกาศกฎหมายควบคุมผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2542 สารสำคัญคือ การกำหนดมาตรการควบคุมการค้าและการจำหน่ายสินค้าตามบัญชีสินค้าท้ายกฎหมาย โดยให้ผู้นำเข้าสินค้าดังกล่าวต้องขออนุญาตนำเข้า ตลอดจนต้องติดฉลากสินค้าตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้ผู้ซื้อได้รับทราบล่วงหน้า และกำหนดบทลงโทษผู้ฝ่าฝืน หรือติดฉลากเท็จ ทั้งนี้ผู้ค้าจะต้องให้ความร่วมมือกับทางราชการให้เข้าตรวจสอบสินค้า และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับแหล่งที่มาของการผลิตสินค้านั้น ๆ โดยสินค้าที่อาจอยู่

ในข่ายถูกควบคุม อาทิ ธัญพืช ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วแดง ถั่วเขียว ข้าวเจ้าและข้าวบาร์เลย์ พืชไร่ ได้แก่ เมล็ดงา และถั่วลิสง ผลไม้ได้แก่ แอปเปิล แพร์ ลูกพลับ และส้ม ผัก ได้แก่ กระเทียม พริกไทย และหอมหัวใหญ่ แต่จนถึงขณะนี้ยังไม่มีการประกาศรายการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างเป็นทางการ เนื่องจากยังมีความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรมและการค้า กระทรวงเกษตร และกระทรวงสิ่งแวดล้อม

บราซิล : รัฐบาลบราซิลได้ออกกฎหมายเลขที่ 8964/95 และระเบียบข้อบังคับที่ 1752/95 ซึ่งเป็นกฎหมายเฉพาะที่ใช้บังคับเกี่ยวกับการตัดต่อสารพันธุกรรม กฎหมายดังกล่าวจะควบคุมการดำเนินการด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชตัดแต่งพันธุกรรม อาทิเช่น การผลิต แปรรูป และการศึกษาวิจัยพืชตัดแต่งพันธุกรรม ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางสุขภาพ มนุษย์ สัตว์และสภาพแวดล้อม รวมทั้งการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศที่อาจมีพืชตัดแต่งพันธุกรรมเจือปน มาตรา 7 ของกฎหมายดังกล่าวได้กำหนดอำนาจหน้าที่ของกระทรวงเกษตร กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสิ่งแวดล้อม ของบราซิลให้เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบสินค้านำเข้าที่อาจมีพืชตัดแต่งพันธุกรรมเจือปนและการอนุมัติการนำเข้าสินค้าที่มีส่วนผสมของพืชตัดแต่งพันธุกรรม หรือที่เรียกว่า transgenic product (เพื่อการวิจัยเท่านั้น) โดยกระทรวงเกษตรจะเป็นผู้พิจารณาออกใบอนุญาตการนำเข้า (import license) ของ transgenic product และให้ข้อคิดเห็นในเรื่องนี้แล้วส่งให้ National Technical Commission for Bio Security ให้การรับรองต่อไป ปัจจุบันบราซิลเป็นประเทศผู้ผลิตพืชตัดแต่งพันธุกรรม แต่ในอนาคตอาจพิจารณากำหนดพื้นที่ที่จะอนุญาตให้สามารถขอการผลิตพืชตัดแต่งพันธุกรรมได้ในบริเวณรัฐทางตอนใต้ของประเทศ

ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ : ให้มีกฎหมายบังคับให้มีการติดฉลากสินค้าอาหารที่มีการตัดแต่งพันธุกรรมทุกชนิดที่มีส่วนผสมของ GMOs มากกว่าร้อยละ 1 ขึ้นไป โดยจะให้มีผลบังคับใช้ในเดือนกรกฎาคม 2544 เป็นต้นไป ทั้งนี้กฎหมายดังกล่าวครอบคลุมสินค้าอาหารที่มีอยู่ในบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด ยกเว้นอาหารในร้านอาหาร โรงพยาบาลและสายการบิน เมื่อกฎหมายมีบังคับใช้จะทำให้ราคาอาหารโดยทั่วไปเพิ่มขึ้นทันที โดยเฉพาะอาหารที่ไม่มีส่วนผสมของ GMOs

ฮังการี : ได้ออกกฎหมาย Low on Biotechnology Activities Hungarian โดยให้แสดงฉลากผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่มีส่วนผสมของ GMOs หรือที่ปรุงแต่งจากผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจาก GMOs นอกจากนี้เปิดโอกาสให้มีการค้นคว้าวิจัยพัฒนาพันธุ์พืชและสัตว์ (ไม่รวมมนุษย์ สัตว์ที่ได้รับการคุ้มครองและสัตว์ป่า) โดยกำหนดให้กิจกรรมที่เกี่ยวกับ GMOs ทั้งหมดจะต้องได้รับ

อนุมัติจากคณะกรรมการเทคโนโลยีชีวภาพ มีหน่วยงานที่กำกับดูแลคือ กระทรวงเกษตร และพัฒนาชนบท กระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงเศรษฐกิจ และในกฎหมายได้วางเงื่อนไข การให้ความเห็นชอบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ GMOs ว่า มีอำนาจที่จะเปลี่ยนแปลงข้อจำกัดหรือ สิ่งห้ามกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทั้งหมด หากปรากฏข้อมูลในภายหลังว่าเป็นอันตราย ต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมและเมื่อมีการสั่งห้าม กิจกรรมที่ดำเนินการอยู่จะต้องยุติลง

อินเดีย : รัฐบาลได้ออกกฎระเบียบหรือมาตรการในการควบคุมดูแลสิ่งมีชีวิตดัดแปลง พันธุกรรม และสิ่งมีชีวิตที่เป็นอันตรายเมื่อปี ค.ศ.1989 ครอบคลุมเรื่องการวิจัย GMOs การนำ มาใช้ รวมถึงการใช้ในอุตสาหกรรมและการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้วย โดยโครงการ ที่มีความเสี่ยงสูงจะต้องถูกควบคุมโดย Review Committee on Genetic Manipulation (RCGM) เพื่อให้แน่ใจว่ามีการป้องกันที่เพียงพอและเพื่อให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติที่รัฐบาล ได้ วางไว้

ซาอุดีอาระเบีย : ได้ออกคำสั่งเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2543 ให้มีการติดฉลากบนผลิตภัณฑ์อาหารจากพืชที่ผ่านกระบวนการดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) โดยให้มีคำที่แจ้งบนฉลากว่า ผลิตภัณฑ์อาหารนั้นหรือบางส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนประกอบที่ผ่านกระบวนการนี้ และต้องเขียนด้วยอักษรที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน ทั้งสองภาษาคือภาษาอาหรับและภาษาอังกฤษ โดยสีของตัวอักษรต้องแตกต่างจากสีของฉลากตามแบบฟอร์มที่ทางการซาอุดีอาระเบียกำหนด ไว้

นอกจากนี้อาหารที่มีส่วนประกอบของ GMOs ที่จะส่งออกไปยังซาอุดีอาระเบียต้อง ได้รับอนุญาตเป็นอาหารที่สามารถบริโภคได้ในประเทศผู้ผลิตอาหารดังกล่าว โดยต้องมีหนังสือ รับรองอย่างเป็นทางการและอาหารดังกล่าวต้องเป็นอาหารที่ถูกต้องตามกฎหมายของบังคับของ กฎหมายและจริยธรรม รวมทั้งถูกต้องตามมาตรฐานที่ซาอุดีอาระเบียกำหนดไว้และออกคำสั่ง ห้ามนำเข้าอาหารผลิตภัณฑ์อาหาร GMOs จำพวกสัตว์ด้วย ระเบียบการบังคับให้ติดฉลากนี้จะ บังคับใช้ในวันที่ 1 ธันวาคม 2544

แคนาดา : คณะผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์อาวุโส ซึ่งมาจาก Royal Society of Canada ได้เสนอรายงานแนะนำให้มีการควบคุมอาหารดัดแปลงพันธุกรรม (GM foods) ที่เข้มงวด มากขึ้นและยังเสนอไม่ให้อนุญาตการเลี้ยงปลาดัดแปลงพันธุกรรมในอวนริมฝั่งจนกว่าจะมีการ ประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม โดยการศึกษาที่ละกลุ่มประชากร การประเมินทางวิทยาศาสตร์ที่เข้มงวดยิ่งขึ้นเพื่อทดแทนหลักความเทียบเท่าที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเรียกร้องให้หน่วย งานรัฐที่ควบคุมดูแลความปลอดภัยและเป็นกลางในการนำเสนอเรื่องนี้ต่อสาธารณะรวมทั้ง

สนับสนุนให้มีการทบทวนปัญหาเกี่ยวกับประเด็นการผูกขาดของบริษัทเอกชนที่แสวงหาผลกำไรจากเรื่องที่ควรเป็นวาระวิจัยภาครัฐ

อินโดนีเซีย : มีกฎหมายควบคุมผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมใช้บังคับเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2542 เพื่อป้องกันมิให้เกิดการบั่นทอน ทำลาย หรือคุกคามต่อชีวภาพ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพมนุษย์

ฟิลิปปินส์ : กำลังอยู่ระหว่างการศึกษาในเรื่องของผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรม ขณะนี้จึงยังไม่มีมาตรการใด ๆ เกี่ยวกับการนำเข้าและส่งออกผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรม อย่างไรก็ตาม มีกระแสว่าฟิลิปปินส์มีท่าทีสนับสนุนในเรื่องการผลิตพืชตัดแต่งพันธุกรรม นอกจากนี้ยังมีอาหารไม่เพียงพอดต่อการบริโภคภายในประเทศ

ไต้หวัน : ยังไม่มีมาตรการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมทั้งในด้านการนำเข้าเพื่อการผลิตหรือนำเข้าเพื่อการบริโภคโดยตรง สำหรับการส่งออกรัฐบาลยังไม่มีระเบียบใด ๆ รองรับ เนื่องจากไต้หวันไม่ได้ส่งออกสินค้าปศุสัตว์

อิสราเอล : มาตรการและกฎระเบียบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมของอิสราเอลจะคล้ายคลึงกับของสหภาพยุโรปเนื่องจากสหภาพยุโรปเป็นตลาดหลักจึงได้มีแนวทางดำเนินการเพื่อสนองตอบกฎระเบียบของสหภาพยุโรป

ฮ่องกง : กระทรวงสาธารณสุขของฮ่องกงเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในด้านการตรวจสอบ ทั้งนี้ ฮ่องกงมีมาตรการเข้มงวดในการนำเข้าผลิตภัณฑ์พืชตัดแต่งพันธุกรรมเนื่องจากเกรงว่าอาจมีผลกระทบต่อเกษตรกร ประมง และการค้า

ความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์ไทยกับประเด็น GMOs

มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นองค์กรเอกชนที่ไม่แสวงหากำไรที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวของนักวิทยาศาสตร์ ผู้ทรงคุณวุฒิในประเทศไทยในสาขาต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางที่เหมาะสมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่รัฐบาล หน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งทำหน้าที่เป็นองค์กรที่ให้ข้อมูลความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่สังคม ได้มีการจัดประชุมระดมสมองเรื่อง “นโยบาย GMOs ของไทย ภูมิหลังที่ประชาชนควรทราบ” ครั้งที่ 1/2542 เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2542 ที่ผ่านมา ณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งที่ประชุมได้ให้ความเห็นอย่างกว้างขวางถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้ GMOs ทางด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยจัดให้มีการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่ง

แวดล้อมจากการใช้สิ่งมีชีวิตที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม ตลอดจนวิธีการประเมินความปลอดภัยของอาหารที่ได้จากการดัดแปลงพันธุกรรม หลังการบรรยายได้มีการอภิปรายโดยนักวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมประชุมในประเด็นเกี่ยวกับ GMOs โดยประเด็นหลักในการอภิปรายและความเห็นในที่ประชุมเกี่ยวกับ GMOs มีดังต่อไปนี้

ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมของ GMOs มีเพียงใด

1. สารพันธุกรรมที่ใช้ในการดัดแปลงในสิ่งมีชีวิต อาจทำให้เกิดการแพร่กระจายและถ่ายทอดไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้หรือไม่ ซึ่งสารพันธุกรรมที่ใช้ในการดัดแปลงพันธุกรรมที่อาจเป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สารพันธุกรรมที่เป็นรหัสสร้างความทนทานต่อยาปฏิชีวนะ สารพันธุกรรมที่ต้านทานต่อยาปราบวัชพืช ซึ่งอาจทำให้พืชและจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่ได้รับการถ่ายทอดสารพันธุกรรมเหล่านี้ มีความดื้อหรือทนทานต่อยาได้

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า การแพร่กระจายของความทนทานต่อยาปฏิชีวนะไปในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยเฉพาะเชื้อโรคนั้น อาจมีผลกระทบโดยตรงกับการรักษาโรคที่ต้องยาปฏิชีวนะในการฆ่าเชื้อ อาทิ การถ่ายทอดสารพันธุกรรมประเภทนี้ในเชื้อโรค ฉะนั้นการนำและใช้ GMOs จึงต้องมีการคำนึงถึงความปลอดภัยในข้อนี้ อันเป็นปัญหาที่แก้ไขหรือหลีกเลี่ยงได้

2. การดื้อต่อสารชีวภาพ อาทิ สารพิษจากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เนื่องมาจากการใช้สารดังกล่าวในการดัดแปลงพันธุกรรมเป็นปัญหาเพียงใด

ในประเด็นนี้ที่ประชุมมีข้อคิดเห็นว่า การดื้อของสารชีวภาพเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ แต่อัตรการดื้อนั้นสามารถเพิ่มขึ้นถ้ามีการใช้สารชีวภาพมากขึ้น การเกิดขึ้นของการดื้อสารชีวภาพนั้นมีผลกระทบต่อระบบนิเวศได้ ในทางปฏิบัติมีวิธีการป้องกันการดื้อดังกล่าวได้ เช่น ใช้ GMOs ที่มีการผลิตสารพิษเฉพาะในบางส่วน ปลูกพืชที่ไม่ใช่ GMOs ในแปลงสลับกับพืช GMOs เป็นต้น

3. ผลกระทบต่อแมลงอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์เนื่องมาจากการใช้พืชที่ได้จากการดัดแปลงพันธุกรรมที่เป็นพิษต่อแมลงศัตรูพืชมีเพียงใด อาทิเช่น จากการศึกษาผลกระทบของสารพิษของเชื้อ *Bacillus thuringiensis* กับผีเสื้อโมนาร์ช (Monarch) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า การเกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตข้างเคียงนั้นจะมีผลต่อการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของพืช ในที่ประชุมได้ยกตัวอย่าง ผีเสื้อหรือผีเสื้อซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในการผสมพันธุ์ในพืชเศรษฐกิจหลายอย่าง ขณะนี้ผลของการทดลองยังไม่ปรากฏชัดว่ามีผลกระทบต่อแมลงดังกล่าวจริงอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ขณะนี้ยังไม่

ทราบว่า การนำเอายีนสารพิษจากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มาใช้ใน GMOs นั้นมีผลกระทบต่ออย่างไรต่อการขยายพันธุ์ของพืชในระยะยาว

4. ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในการใช้ GMOs มากขึ้นมีเพียงใด

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า การสร้างพันธุ์พืชให้ทนทานต่อยาปราบวัชพืชนั้น อาจก่อให้เกิดการใช้สารเคมีปราบวัชพืชมักรวดเร็วยิ่งขึ้น มีผลให้ปริมาณการใช้สูงขึ้น มีผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม แต่ในบางกรณี การสร้างพันธุ์พืชดังกล่าวก็ทำให้การใช้ยาปราบวัชพืชลดลงได้

ความเสี่ยงต่อผู้บริโภคของอาหารที่ได้จากการดัดแปลงพันธุกรรมมีเพียงใด

1. ได้มีประสบการณ์ทางด้านอันตรายกับผู้บริโภคจากการใช้สารแอลทริปโตเฟน (L-Tryptophan) ที่เป็นผลิตผลจากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ซึ่งต่อมาตรวจพบว่า สาเหตุของอันตรายที่เกิดขึ้นจากสิ่งปนเปื้อนที่หลงเหลือหลังจากการทำให้แอล-ทริปโตเฟนบริสุทธิ์ ถือเป็นอันตรายของ GMOs หรือไม่

ที่ประชุมได้กล่าวถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการบริโภคผลิตผลจากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม โดยในที่ประชุมได้ชี้แจงว่าสารพิษในกรณีแอล-ทริปโตเฟน ไม่ได้เกิดจากการดัดแปลงพันธุกรรมแต่เกิดจากพิษที่ปนเปื้อนมากับแอล-ทริปโตเฟน ซึ่งปัจจุบันนี้ได้แก้ปัญหาไปแล้ว

2. ผลกระทบจาก GMOs ก่อให้เกิดอันตรายหรือไม่ อาทิ สารพันธุกรรมจากเชื้อไวรัสหรือสารพันธุกรรมที่อาจก่อให้เกิดสารพิษ จากผลการทดลองของ ดร. พุสซ์ทาย ในการให้หนูกินมันฝรั่งดัดแปลงพันธุกรรมที่เป็นรหัสสร้างโปรตีนซึ่งเป็นสารพิษ (lectin) พบว่าหนูมีภูมิป้องกันที่ลดน้อยลง และมีการบวมของลำไส้

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า การศึกษานี้เป็นกรณีที่นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า เป็นการศึกษานี้ที่ไม่สมบูรณ์และไม่ถูกต้องตามหลักการวิทยาศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมมีความเห็นควรดำเนินการทดลองต่อเพื่อพิสูจน์ว่าเป็นผลที่ปรากฏมาจากการดัดแปลงพันธุกรรมหรืออาจเป็นเพราะเหตุผลอื่น

3. อาหารที่ได้จากการดัดแปลงสารพันธุกรรมมีคุณค่าทางโภชนาการและสุขภาพไม่เทียบเท่าอาหารจากธรรมชาติจริงหรือ

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า GMOs หลายชนิดมีการดัดแปลงพันธุ์ให้มีคุณค่าทางอาหารมากขึ้น เช่น ข้าวที่มีวิตามินมากขึ้น อย่างไรก็ตาม มีบางกรณีที่มีผลข้างเคียงที่ทำให้ต้องระวัง เช่น ถั่วเหลืองดัดแปลงสารพันธุกรรม ซึ่งมีสารไอโซฟลาโวน (isoflavone) มากกว่าถั่วเหลืองธรรมดาเล็กน้อย ซึ่งสารไอโซฟลาโวนนี้เป็นกลุ่มของสารที่มีเอสโตรเจน (estrogen) รวม

อยู่ด้วย ดังนั้นจึงมีการตั้งคำถามว่าการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมนเอสโตรเจนอาจทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคอีกด้วย โดยเฉพาะผู้บริโภคในกลุ่มเด็กทารก จึงควรต้องมีการศึกษาผลกระทบของการเพิ่มปริมาณของสารไอโซฟลาโวนต่อกลุ่มผู้บริโภคต่อไป

4. มีสารภูมิแพ้ หรือ allergen ในผลิตภัณฑ์จาก GMOs มากกว่าปกติหรือไม่

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า สารภูมิแพ้สามารถพบได้ในอาหารประเภทสัตว์น้ำทะเล อาหารในตระกูลถั่ว ไข่ ดังนั้น การตกแต่งสารพันธุกรรมจากสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่งไปสู่สิ่งมีชีวิตอีกจำพวกหนึ่ง อาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายของอาการภูมิแพ้มากขึ้น จากการศึกษาการตกแต่งพันธุกรรมจากถั่วบราซิล นัท (Brazil Nut) เพื่อเพิ่มคุณค่าโปรตีนในถั่วเหลือง พบว่ามีการเกิดภูมิแพ้ต่อถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่นี้มากขึ้น จึงได้มีการระงับการทดลอง และหน่วยงานของรัฐฯ ห้ามไม่ให้มีการออกจำหน่ายถั่วเหลืองสายพันธุ์นี้ แต่โดยทั่วไปแล้วผลิตภัณฑ์ GMOs อื่น ๆ จะไม่มีปัญหาในทำนองนี้

5. การตกแต่งพันธุกรรมในสัตว์ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคสัตว์นั้นหรือไม่

ในประเด็นนี้ที่ประชุมให้ข้อคิดเห็นว่า สัตว์มีระบบสรีรวิทยาที่ซับซ้อนมากกว่าพืช และเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้การตกแต่งพันธุกรรมในสัตว์อาจทำให้เกิดผลกระทบอื่น ๆ ที่ไม่คาดฝันเกิดขึ้น โดยจะทำให้สัตว์มีลักษณะและคุณสมบัติเปลี่ยนไป และมีผลทำให้เกิดสารพิษอื่น ๆ ที่เป็นสารตกค้างที่ไม่ปรารถนาขึ้นได้ การตกแต่งพันธุกรรมในสัตว์ที่เป็นอาหารโดยตรง จึงควรต้องมีการพิจารณาขั้นตอนการประเมินความปลอดภัยที่ครอบคลุมมากกว่าเชื้อจุลินทรีย์และสัตว์

นอกจากนี้ที่ประชุมมีความเห็นว่า เทคโนโลยีชีวภาพนั้นมีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์จะตั้งอิมิน โยบายและมาตรการควบคุมที่ชัดเจน ซึ่งในที่ประชุมมีมติดังต่อไปนี้

1. นโยบายความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ที่ประชุมมีความเห็นว่า ความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหลักในการพิจารณาการนำสิ่งมีชีวิตตกแต่งสารพันธุกรรม ดังนั้นหน่วยงานของรัฐบาลก็ต้องมีมาตรการและแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ซึ่งควรเป็นหน้าที่ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติในการให้ข้อมูลต่อคณะกรรมการในระดับชาติซึ่งมีอยู่แล้ว

2. นโยบายด้านการเกษตร

ที่ประชุมมีความเห็นว่า ประเทศไทยควรมีการทำประชาพิจารณ์ เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นของประชาชน โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับผลกระทบหรือผลกระทบทางลบโดยตรง เพื่อใช้เป็นนโยบายในการนำใช้ผลิตภัณฑ์ GMOs ทางด้านการเกษตรเพื่อเพาะปลูก นอกจากนี้ประเทศไทยต้องมีหลักการและแนวปฏิบัติในการควบคุมพืชที่ได้จากการตกแต่งทางพันธุกรรมที่รัดกุม และ

สามารถตรวจสอบได้ ตลอดจนระบบและวิธีการแบ่งแยกผลผลิตเหล่านี้จากกัน เพื่อให้สินค้าเกษตรของประเทศไทยเป็นที่ยอมรับกับตลาดโลก

3. นโยบายการติดฉลากผลิตภัณฑ์ GMOs

ที่ประชุมมีความเห็นว่า การติดฉลากผลิตภัณฑ์ GMOs เป็นการเปิดโอกาสที่จะให้ผู้บริโภคมีสิทธิรับทราบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และให้โอกาสผู้บริโภคเลือกซื้อสินค้าเพื่อใช้บริโภค และที่ประชุมสรุปเห็นด้วยกับการติดฉลาก และคาดว่า การติดฉลากจะเป็นวิธีหนึ่งอาจสามารถลดการต่อต้านผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรมอีกด้วย

4. นโยบายการนำเข้าและส่งออกผลิตภัณฑ์จาก GMOs

ที่ประชุมมีความเห็นว่า ประเทศไทยมีพื้นฐานการเกษตรและมีเศรษฐกิจที่พัฒนาและมั่นคง เนื่องมาจากการส่งออก ด้วยเหตุผลนี้การนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรบางอย่างจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตสินค้าที่ส่งออก ผลิตภัณฑ์เกษตรบางอย่างที่ประเทศไทยคือนำเข้าเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบนั้นอาจได้มาจากการดัดแปลงทางพันธุกรรม อาทิเช่น กากถั่วเหลือง หรือเมล็ดถั่วเหลือง อย่างไรก็ตาม การนำเข้าเพื่อใช้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมนั้นจะต้องมีการควบคุมแยกแยะ และตรวจสอบได้เพื่อให้สินค้าส่งออกของประเทศไทยเป็นที่ยอมรับของตลาดโลก

5. นโยบายด้านข่าวสารข้อมูล

ที่ประชุมมีความเห็นว่า ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ GMOs นั้นออกมาจากแหล่งข่าวที่หลากหลายมาก ซึ่งบางครั้งมีความคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง นอกจากนั้นข้อมูลบางครั้งมีความสลับซับซ้อนมาก จึงเกิดความไม่เข้าใจและสับสนขึ้น ที่ประชุมมีความเห็นว่า ผู้บริโภคควรได้รับข้อมูลและข่าวสารที่ถูกต้อง และเข้าใจง่าย เพื่อใช้ในการไตร่ตรองและตัดสินใจในการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม

6. นโยบายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม

ที่ประชุมมีความเห็นว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการดัดแปลงสารพันธุกรรมนั้น ส่วนใหญ่ในขณะนี้ผลิตผลจากบริษัทยักษ์ใหญ่ข้ามชาติซึ่งผลิตสินค้าเหล่านี้เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดใหญ่ อาทิ สหรัฐอเมริกา และสหภาพประชาคมยุโรป ดังนั้น จึงเห็นได้ว่า สินค้าเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยจะไม่ได้รับการพัฒนาจากบริษัทเหล่านี้ ประเทศไทยจึงควรต้องพัฒนาตนเองในด้านนี้ เพื่อให้ได้สินค้า GMOs ที่ปลอดภัยและเป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม ทั้งในด้านการเกษตรและการแพทย์ นอกจากนี้ การก้าวกระโดดของเทคโนโลยีชีวภาพในต่างประเทศเป็นเหตุการณ์บังคับที่ประเทศไทยจะต้องมีพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีเพื่อ

รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เราต้องนำเข้าเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบและส่งออกต่อไป ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่เราต้องพัฒนาควบคู่คือ การตรวจสอบโดยใช้ PCR

เทคโนโลยีการควบคุมแต่งพันธุกรรมนั้นมีประโยชน์มากทั้งด้านการแพทย์ และการเกษตร ดังนั้น ประเทศไทยควรหาวิธีการที่จะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ตัดแต่งพันธุกรรมให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ลดความเสียหาย หรือความเสี่ยงอันตรายลงให้น้อยที่สุด (UPDATE, มกราคม 2543)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ข

บัณฑิตศึกษาสถาน : สาขาวิชาโภชนศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

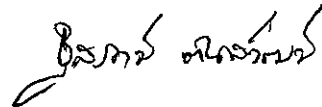
15 สิงหาคม 2543

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม
เรียน คณาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ด้วยดิฉัน นางสาวฐิติรัตน์ ตันตวิวัฒน์ รหัส 4240341 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาโภชนศาสตร์ศึกษา คณะบัณฑิตศึกษาสถาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการค้นคว้าแบบอิสระ ในหัวข้อเรื่อง ความรู้และทัศนคติของอาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อพืชตัดแต่งพันธุกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านทำแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อดิฉันจะได้นำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ดิฉันหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอความกรุณาจากท่านส่งแบบสอบถามฉบับนี้ที่เจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาของท่าน ซึ่งดิฉันจะมารับแบบสอบถามฉบับนี้คืนในวันที่ 30 สิงหาคม 2543 จึงขอขอบพระคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวฐิติรัตน์ ตันตวิวัฒน์)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาโภชนศาสตร์ศึกษา

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ความรู้และทัศนคติของอาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อพืชตัดแต่งพันธุกรรม (GMOs)

แบบสอบถามนี้เป็นการหาข้อมูลเพื่อการวิจัยสำหรับทำการค้นคว้าแบบอิสระของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาโภชนศาสตร์ศึกษา คณะบัณฑิตศึกษาศานาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบบสอบถามนี้ไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนั้น จึงขอได้โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็น ความรู้สึกที่เป็นอิสระและความเป็นจริงมากที่สุดทุกข้อ โดยไม่จำเป็นที่คำตอบของท่านจะเหมือนกับผู้อื่น ข้อมูลที่ได้จากท่าน ผู้วิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับและขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

คำชี้แจง แบบสอบถาม มี 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับพืชตัดแต่งพันธุกรรม

ตอนที่ 3 ทัศนคติเกี่ยวกับพืชตัดแต่งพันธุกรรม

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และกรอกข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. ท่านเป็นอาจารย์สังกัดคณะใด

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. คณะมนุษยศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 7. คณะแพทยศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 13. คณะอุตสาหกรรมเกษตร |
| <input type="checkbox"/> 2. คณะศึกษาศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 8. คณะเกษตรศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 14. คณะสัตวแพทยศาสตร์ |
| <input type="checkbox"/> 3. คณะจิตรศิลป์ | <input type="checkbox"/> 9. คณะทันตแพทยศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 15. คณะบริหารธุรกิจ |
| <input type="checkbox"/> 4. คณะสังคมศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 10. คณะเภสัชศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 16. คณะเศรษฐศาสตร์ |
| <input type="checkbox"/> 5. คณะวิทยาศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 11. คณะเทคนิคการแพทย์ | <input type="checkbox"/> 17. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ |
| <input type="checkbox"/> 6. คณะวิศวกรรมศาสตร์ | <input type="checkbox"/> 12. คณะพยาบาลศาสตร์ | |

2. ระดับการศึกษาสูงสุด

1. ต่ำกว่าปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
2. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
3. ปริญญาโทหรือเทียบเท่า
4. ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า

3. เพศ

1. ชาย
2. หญิง

4. อายุ

1. ต่ำกว่า 25 ปี
2. 25 - 35 ปี
3. 36 - 45 ปี
4. 46 - 55 ปี
5. 56 ปีขึ้นไป

5. ท่านรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับ GMOs จากแหล่งใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. สื่อต่างๆ | <input type="checkbox"/> 3. ที่ทำงาน / สถานศึกษา |
| <input type="checkbox"/> 2. เพื่อน /ญาติ | <input type="checkbox"/> 4. อื่นๆ (โปรดระบุ) |
6. กรณีที่รับทราบจากสื่อ ท่านทราบจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. หนังสือพิมพ์ | <input type="checkbox"/> 5. โทรทัศน์ |
| <input type="checkbox"/> 2. วิทยุ | <input type="checkbox"/> 6. นิตยสาร |
| <input type="checkbox"/> 3. แผ่นพับ / ใบปลิว | <input type="checkbox"/> 7. การจัดนิทรรศการ |
| <input type="checkbox"/> 4. Internet | <input type="checkbox"/> 8. อื่นๆ (โปรดระบุ) |

ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับพืชตัดแต่งพันธุกรรม (GMOs)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย X กาน้ำข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดคือความหมายของ GMOs
 - พืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีการตัดต่อหรือตัดแต่งพันธุกรรมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสายพันธุ์เดิมในธรรมชาติ
 - สิ่งมีชีวิตที่ได้จากการตัดแปลงหรือดัดแปรสารพันธุกรรม
 - การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมโดยอาศัยการตัดต่อยีนเป็นหลัก
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของ GMOs
 - ยกระดับคุณภาพอาหารและยาและเทคโนโลยีทางการแพทย์
 - เกิดพันธุ์พืชใหม่ๆ ที่มีคุณค่าในเชิงพาณิชย์
 - มีสิ่งปนเปื้อนที่เป็นอันตรายในอาหาร
 - ลดการใช้สารเคมี
- วิธีการตัดต่อยีนของ GMOs ทำได้โดยใช้เทคโนโลยีในข้อใด
 - พันธุกรรม
 - พันธุวิศวกรรม
 - การใช้กัมมันตภาพรังสี
 - เทคโนโลยีทางการแพทย์
- ข้อใดเป็นชื่อเต็มของ GMOs
 - Genetic management organisms
 - Genetically modified organisms
 - Genetic molecular organisms
 - Genetically molecular organisms
- ประเทศใดที่ส่งออกสินค้า GMOs เป็นรายใหญ่ที่สุดในโลก

ก. สหรัฐอเมริกา	ค. ญี่ปุ่น
ข. อังกฤษ	ง. ฝรั่งเศส

6. GMOs ทำให้เกิดความเสียหายในข้อใดมากที่สุด
 - ก. การเกิดสารภูมิแพ้
 - ข. ทำให้มีการใช้ยากำจัดวัชพืชน้อยลงหรือไม่ใช้เลย
 - ค. เก็บรักษาผลผลิตได้นาน
 - ง. การเพิ่มผลผลิตอาหารของโลก
7. ข้อใดคือวิธีการที่ถูกต้องที่สุดในการประเมินความปลอดภัยอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs
 - ก. สืบหาความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์
 - ข. วิเคราะห์สารอาหารที่เป็นสารประกอบย่อย
 - ค. ใช้วิธีการเปรียบเทียบระหว่างพืชหรือสิ่งมีชีวิตควบคุมแต่งพันธุกรรมและพืชหรือสิ่งมีชีวิตพันธุ์ดั้งเดิม
 - ง. สืบหาความคิดเห็นของผู้บริโภค
8. GMOs ได้ก่อให้เกิดปัญหาทางการค้าระดับโลกระหว่างกลุ่มประเทศใด
 - ก. สหภาพยุโรปกับกลุ่มประเทศอาเซียน
 - ข. ญี่ปุ่นกับสหรัฐอเมริกา
 - ค. กลุ่มประเทศสแกนดิเนเวียกับสหภาพยุโรป
 - ง. สหรัฐอเมริกากับสหภาพยุโรป
9. ข้อใดไม่ใช่การนำ GMOs ไปใช้ประโยชน์
 - ก. ใช้เทคนิคการตัดต่อยีนกับหนุททดลอง
 - ข. ใช้เทคโนโลยีการตัดต่อยีนไปใช้กับจุลินทรีย์
 - ค. การนำ Growth hormone ที่ผลิตจากจุลินทรีย์ GMOs ไปใช้กับพืช
 - ง. การกำจัดลูกน้ำด้วยจุลินทรีย์ GMOs
10. ข้อความใดไม่ถูกต้อง
 - ก. รัฐบาลจำกัดขอบเขตการเผยแพร่กระจายพืชที่ได้รับการตัดแต่งยีน
 - ข. ไทยมีการทดสอบภาคสนามพืชที่ได้รับการตัดแต่งยีนแล้ว
 - ค. รัฐบาลไทยอนุญาตให้มีการนำพืชที่ได้รับการตัดแต่งยีนไปขยายพันธุ์หรือผลิตในเชิงการค้าแล้ว
 - ง. ไทยยังขาดนโยบายและยุทธศาสตร์ในภาพรวมของสินค้าและอาหารที่ได้จากการตัดแต่งยีน

ตอนที่ 3 ทักษะคิดเกี่ยวกับพืชตัดแต่งพันธุกรรม

อภิธาน กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความรู้สึก ความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพียงช่องเดียว

ท่านเห็นด้วยกับข้อความต่อไปนี้หรือไม่เพียงใด

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ผู้บริโภคมีความปลอดภัยต่อสินค้าและหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs					
2. สินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs ถือว่าเป็นสิ่งที่เป็นอันตราย สำหรับร่างกายมนุษย์					
3. สินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs มีราคาแพง					
4. GMOs มีโทษมากกว่าประโยชน์					
5. GMOs ทำลายสิ่งแวดล้อม					
6. GMOs เป็นอันตรายต่อสุขภาพ					
7. GMOs ก่อให้เกิดสารพิษในร่างกาย ทำให้เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต					
8. GMOs อาจก่อให้เกิดการผูกขาดผลประโยชน์ทางการค้า					
9. GMOs เป็นผลผลิตจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรโลก					
10. GMOs ช่วยแก้ปัญหาการขาดอาหารในอนาคต					
11. GMOs มีประโยชน์ในวงการแพทย์ และสาธารณสุข					
12. GMOs มีประโยชน์ในวงการอุตสาหกรรม					
13. GMOs ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ					
14. GMOs มีประโยชน์ต่อเกษตรกร					
15. GMOs มีประโยชน์ต่อผู้จำหน่ายสินค้าเพราะสามารถเก็บรักษาได้นาน					
16. รัฐไม่ควรนำเข้าสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs เข้ามาภายในประเทศ					
17. นโยบายของรัฐบาลที่จะดำเนินการวางมาตรการต่าง ๆ เกี่ยวกับ GMOs ยังไม่ชัดเจน					
18. รัฐบาลควรเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริงที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับ GMOs ให้แก่ประชาชน					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
19. รัฐกำหนดมาตรการที่เข้มงวดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มี ส่วนประกอบของ GMOs					
20. ควรมีการทำวิจัยเรื่อง GMOs อย่างจริงจังและนำเสนอ ข้อมูลให้ประชาชนรับทราบในทุกแห่งทุกมุม					

21. ท่านเห็นด้วยกับการติดฉลากผลิตภัณฑ์ที่อาจมีส่วนประกอบของ GMOs หรือไม่

1. เห็นด้วย เพราะ.....
2. ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

22. ท่านคิดว่าควรมีใบรับรอง ให้แก่ผู้ผลิตสินค้าและหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก GMOs หรือไม่

1. ควร เพราะ.....
2. ไม่ควร เพราะ.....

23. จากข้อ 22 ท่านคิดว่าหน่วยงานใด เป็นผู้ออกใบรับรอง ดังกล่าว

1. กรมวิชาการเกษตร
2. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
3. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
4. กระทรวงอุตสาหกรรม
5. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. องค์กรพัฒนาเอกชน
7. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

24. ท่านคิดว่า GMOs อาจมีผลกระทบต่อประเทศไทยในด้านใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. สิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพ
2. ความปลอดภัยของผู้บริโภค
3. การค้าระหว่างประเทศ
4. ผลประโยชน์ด้านทรัพย์สินทางปัญญาของคนในประเทศ
5. อื่นๆ (โปรดระบุ)

25. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้



บัณฑิตศึกษาสถาน

College of Graduate Study

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Graduate School Building, Chiang Mai University, Huay Kaew Rd., A. Muang, Chiang Mai 50200
Tel: (053) 942409 Fax: (66 53) 892231 E-mail: scgl002@cmu.chiangmai.ac.th

บัณฑิตศึกษาสถาน
COLLEGE OF GRADUATE STUDY

ที่ 0610(42)/ กศ. 120

23 สิงหาคม 2543

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน คณะบดีคณะแพทยศาสตร์

ด้วยนางสาวฐิติรัตน์ ดันดีวัฒน์ รหัส 4240341 นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาร่วม โภชนศาสตร์ศึกษา บัณฑิตศึกษาสถาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าอิสระในหัวข้อเรื่อง ความรู้และทัศนคติของอาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อพืชตัดแต่งพันธุกรรม โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์รัตน์ มณีเลิศ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา

นักศึกษามีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถามกับอาจารย์ในคณะฯ ในระหว่างวันที่ 23-30 สิงหาคม 2543

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาดังกล่าวตามที่เห็นสมควรด้วย
จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ประหยัด สายวิเชียร)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

สาขาวิชาร่วมโภชนศาสตร์ศึกษา

เรียน: รองศาสตราจารย์

นักศึกษาดังกล่าวคือ น.ศ. ฐิติรัตน์ ดันดีวัฒน์
(เรียนวิชาที่ 1 ถึง 4 ของแผนการเรียน) ๒๐๓๖๐๙/๒๓๔
ได้มีแบบสอบถามเพื่อขอความคิดเห็นจาก ท่าน
เพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

สำนักงานสาขาวิชา

โทร. 944283

๒๐๓๖/๒๔-๒๕๔๓

๑๐/๒๓/๒๕๔๓

๐๕/๒๓

พ.ศ. ๒๕๔๓

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิพย์รัตน์ มณีเลิศ ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. รองศาสตราจารย์ ยุพา สุภากุล ภาควิชาการสื่อสารมวลชน
คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. อาจารย์ ดร.แสนย์ สายสุภักษ์ณ์ ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ภูวิภาคารวรรณ ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. อาจารย์ ดร.ศักดา พริงล้ำภู สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวฐิติรัตน์ ต้นดีวัฒน์
วัน เดือน ปีเกิด	7 กรกฎาคม 2511
สถานที่เกิด	อำเภอสีชล จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีวัดระฆัง กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) สาขาวิชาคหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2532
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ.2533 - ปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา 6 หัวหน้างานตารางสอนและตารางสอบ สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สถานที่ทำงาน	สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ (053) 943071 - 9 ต่อ 135 โทรสาร (053) 943088, 221156, 892212 E-mail address : Thitirat@reg.cmu.ac.th