

GMOs ดีจริงหรือ?

น.ต.หญิง นภสจันทร์ วีระประจักษ์
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

ปัญหาจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องขณะที่พื้นที่การเกษตรมีจำนวนเท่าเดิมสร้างแรงกดดันต่อทรัพยากรที่มีอยู่รอบ ๆ ตัว ความไม่สมดุลที่เวลานี้จึงนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีด้านพันธุกรรมที่ใช้ในการถ่ายฝากหรือตัดแต่งยีนในสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตที่มีการปรับปรุงหรือแปรพันธุ์ดังกล่าวเรียกว่า Genetically Modified Organism (GMOs) นั่นก่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะสมบูรณ์กว่าที่มีอยู่ตามธรรมชาติ โดยมีความสามารถในการผลิตสูง คุณภาพดี มีความต้านทานโรคมาก^๑ ถึงแม้ว่า GMOs จะมีข้อดีตามที่ได้มีการกล่าวอ้างกัน แต่ ผู้เขียนก็ยังคงเชื่อว่า GMOs มีข้อเสียมากกว่าข้อดี บทความนี้จะชี้ให้เห็นถึงข้อเสียของ GMOs โดยจะเริ่มจากการอธิบายว่า GMOs คืออะไร ต่อด้วยความเชื่อในเรื่องประโยชน์ของ GMOs สลับกับข้อมูลของนักวิชาการที่กล่าวถึงโทษของ GMOs ในบทความ GMOs ดีจริงหรือ? และบทสรุปว่าทำไมผู้เขียนจึงเชื่อว่า GMOs มีข้อเสียมากกว่าข้อดี

GMOs คืออะไร?

GMOs ย่อมาจากคำว่า Genetically Modified Organism แปลตรงตัวว่า สิ่งมีชีวิตที่มีการตัดแปลงพันธุกรรม วิธีการตัดแปลงพันธุกรรมคือการดึงเอา DNA ที่มีคุณสมบัติที่ต้องการออกมาจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ไม่ว่าจะสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นจะเป็นแบคทีเรีย ไวรัส รา ปลา สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หรือ พืช แล้วนำเอา DNA นั้น ไปใส่ไว้ยังเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นเป้าหมาย ดังนั้นส่วนประกอบของสัตว์อาจถูกนำไปปนกับพืช เป็นนวัตกรรมใหม่ในการตัดแปลงพันธุกรรมข้ามชนิดและข้ามสายพันธุ์

ปัจจุบันนี้นักวิจัยสามารถนำยีนที่มีสารพิษที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลงตามธรรมชาติเช่น จากแบคทีเรียแมลงป่อง งู และ ตัวต่อ นำมาใส่ในพืชเพื่อที่จะทำให้พืชมีพิษกันแมลงโดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้ยาฆ่าแมลงอีก^๒ เช่น พืช Round-Up Ready ที่สามารถต้านพิษยาฆ่าหญ้าของบริษัทมอนซานโต (Monsanto) หรือฝ้าย บีที^๓ ของบริษัทเดียวกัน ได้ถูกนำไปขายในประเทศต่างๆรวมทั้งประเทศไทยโดยเชื่อว่าจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย เพราะเทคโนโลยี GMOs จะทำให้พืชและสัตว์มีความต้านทานต่อเชื้อโรคต่อสภาพแวดล้อมสูง ไม่จำเป็นต้องใช้ยาฆ่าแมลง และเชื่อว่าจะช่วยให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตซึ่งจะทำให้ประเทศกำลังพัฒนาได้รับประโยชน์ด้วย GMOs จะเป็นการปฏิวัติทางเกษตรกรรมรอบที่สอง หลังจากการปฏิวัติเขียว (การปฏิวัติเขียว หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เช่น ใช้เครื่องจักร ใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ยาฆ่าแมลงแทนการเกษตรแบบดั้งเดิม) ในปี ๒๕๐๓ ที่เกษตรกรได้รับผลตอบแทน

ทางการผลิตสูงขึ้นเพราะใช้ยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมีจากตะวันตกแทนการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม ปัญหาก็คือ พืช GMOs เหล่านี้ให้ผลตอบแทนเช่นนั้นจริงหรือ?

GMOs ดีจริงหรือ?

Vandana Shiva แย้งว่าคำกล่าวอ้างเหล่านั้น ไม่เป็นความจริง การที่นำยีนที่มีพิษมาใช้จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสายพันธุ์ที่ไม่ใช่ศัตรูพืช และสามารถนำไปสู่การดื้อยาในแมลงศัตรูพืชเกิดเป็น super-pests^๕ ในอินเดียเกษตรกรต้องล้มละลายถึงขั้นฆ่าตัวตายเนื่องจากกู้เงินมาซื้อฝ้ายปีที่แต่ไม่สามารถป้องกันหนอนฝ้ายได้ตามที่บริษัทอ้าง สำหรับประเทศไทยมีการนำฝ้ายบีทีของบริษัทมอนซานโต้เข้ามาทดลองปลูกเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.๒๕๓๘ พบว่า นอกจากผีเสื้อและแมลงข้างหน้บร่อยสายพันธุ์จะได้รับผลกระทบจากพืชดัดแปลงพันธุกรรมแล้ว สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่มีห่วงโซ่อาหารที่สัมพันธ์กับผีเสื้อและแมลงเหล่านี้ก็จะได้รับผลกระทบต่อเนื่องไปด้วย

ในสหรัฐอเมริกา ข้อมูลการวิจัยที่พิสูจน์ว่า GMOs ปลอดภัยได้ถูกนำเสนอโดยบริษัทผู้ผลิตที่ทำกรทดลองในหนูและไก่ที่มีวงจรชีวิตสั้นกว่าคน^๖ บริษัทที่ผลิต GMOs เช่น คาร์กิล (Cargill) และมอนซานโต้อ้างว่า GMOs นั้นมีคุณประโยชน์ดังต่อไปนี้คือ ๑) สามารถวางขายได้นานกว่า ๒) มีคุณค่าทางอาหารมากกว่า เช่น ข้าวสีทองที่ดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อเพิ่มวิตามิน A ๓) สามารถใช้เป็นยา ๔) สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ๕) ต้านทานแมลงศัตรูพืชได้มากกว่า ๖) มีศักยภาพในการกำจัดพิษให้กับสิ่งแวดล้อม เช่น มีการปลูกมันฝรั่งดัดแปลงพันธุกรรมที่ปลูกเพื่อดูดซับสารพิษ^๖

อย่างไรก็ตามนักวิชาการอย่าง Kerry Whiteside แย้งว่าการสร้าง GMOs เป็นศิลปะที่ไม่แน่นอน เพราะว่าเซลล์เป้าหมายถูกสุมยิงด้วยยีนหลากหลายชนิด เช่น ยีนที่มีสารกระตุ้นทางเคมี (promoter genes) ยีนที่ทำให้เป็นหมัน (terminator genes) และ ยีนที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ (marker genes เป็นยีนที่ใส่ไปเพื่อให้ทราบว่าการดัดแปลงพันธุกรรมนั้นสำเร็จหรือไม่ เช่น การนำเอายีนที่มีคุณสมบัติที่ต้องการใส่สารเรืองแสงหากการดัดแปลงสำเร็จผลิตผลนั้นก็จะมีการเรืองแสง)^๗ ทำให้เกิดประเด็นเรื่องความปลอดภัยของอาหาร เพราะเมื่อองค์ประกอบโดยธรรมชาติของพืชและสัตว์ถูกระดมยิงโดยยีนยีน ที่มีกระสุนเป็นยีนหลากหลายรูปแบบ ทำให้มีการกลายพันธุ์เกิดเป็นพืชและสัตว์ที่ไม่สมประกอบ เมื่อผู้บริโภคได้รับยีนเหล่านั้นเข้าไป DNA ที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมเหล่านี้จะแตกตัวแทรกซึมเข้าไปในกระแสเลือด จากการทดลองกับหนูที่ให้ทานอาหารที่มีส่วนประกอบจาก DNA แบคทีเรีย ไวรัส (Bacterial Virus) พบว่ากินไม่สามารถย่อยสลาย DNA ได้ทันอย่างที่เคยเข้าใจ มี DNA หลายส่วนผ่านเข้ามาในกระแสเลือด ความไม่สมประกอบทั้งหลายจะถูกฝังอยู่ในร่างกายซึ่งท้ายที่สุดแล้วจะส่งผลในทางลบออกมา จากการทดลองต่อเนื่องได้ชี้ให้เห็นว่า DNA ที่ไม่ถูกย่อยสลายจะไปสะสมที่ม้าม เซลล์ตับ และเม็ดเลือดขาว^๘

นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงจากอาการภูมิแพ้ เมื่อผู้บริโภครับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของ GMOs เข้าไปโดยไม่รู้ว่ามีส่วนที่ตัวเองแพ้อยู่ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อผู้บริโภครับประทานมะเขือเทศหรือ

สตรอบเบอร์ที่นำส่วนประกอบของปลาทะเลน้ำลึกมาใส่^๕ และผู้บริโภคน้ำดื่มที่ดื่มน้ำดื่มที่ได้อาจมีอาหารแพ้น้ำดื่มทำให้เสียชีวิตได้ รวมทั้งยังมีความเสี่ยงต่อปัญหาการดื้อยาปฏิชีวนะจากการใช้ยีนของจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติต้านยาปฏิชีวนะเป็น marker gene เพื่อทดสอบและค้นหา ยีนที่ถูกดัดแปลงจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียที่เป็นอันตรายสามารถรั่วไหลไปสู่แม่ น้ำลำคลองและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา การรั่วไหลของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะก่อให้เกิดผลกระทบที่รุนแรง เพราะจุลินทรีย์และแบคทีเรียสามารถขยายจำนวนเพิ่มขึ้นได้เรื่อย ๆ ทำให้เกิดปัญหาการควบคุมและทำลาย เมื่อพืชและสัตว์ที่ได้รับยีนเหล่านี้เข้าไปได้ถูกนำมาบริโภค ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการดื้อยาในกลุ่มเสี่ยงคือ เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง และผู้ป่วยด้วยโรคร้ายแรง

ผลิตภัณฑ์ GMOs เป็นผลผลิตของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบทั้งเชิงบวกและลบ หากมีการพิสูจน์แล้วว่า พืช GMOs มีความปลอดภัยต่อชีวิตมนุษย์และระบบนิเวศของพืชโดยรอบในระยะยาว การปลูกพืช GMOs ก็เป็นหนทางที่ช่วยพัฒนาระบบเกษตรกรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนประกอบของ GMOs เพิ่มมากขึ้นในตลาดของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม ยุโรปก็เริ่มมีความเคลือบแคลงในที่มาและความปลอดภัยของสินค้าชนิดนี้ พร้อมกันนี้ก็มีกระแสการรณรงค์โจมตีผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยมุ่งเป้าไปที่ประเทศสหรัฐอเมริกาผู้ผลิตสินค้าชนิดนี้จำหน่ายมากที่สุดในโลกโดยประมาณ บริษัทข้ามชาติที่เป็นผู้พัฒนาและจำหน่ายเมล็ดพันธุ์เหล่านี้แก่เกษตรกรทั้งในสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่น ๆ โดยมุ่งไปที่การผูกขาดทรัพย์สินทางปัญญา และความไม่แน่ใจในผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ความขัดแย้งทางการค้าระหว่างประชาคมยุโรป และสหรัฐอเมริกากลายเป็นข้อพิพาทที่ต้องฟ้องร้องต่อองค์การการค้าโลก (WTO) สหรัฐอเมริกาถือว่าการต่อต้านสินค้าดัดแปลงพันธุกรรมนี้เป็นมาตรการสกัดกั้นสินค้าเกษตร^๖

เมื่อกระแสคัดค้านอาหาร GMOs (โดยมีที่มาจากความกังวลในเรื่องความปลอดภัยของผู้บริโภค และความจำเป็นในการแข่งขันทางการค้า) ได้รับการผลักดันจนขึ้นไปถึงระดับนโยบาย จึงทำให้ EU (European Union หรือสหภาพยุโรป เป็นองค์การระหว่างประเทศ ประกอบด้วยสมาชิก ๒๗ ประเทศมีการก่อตั้งเมื่อ ๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๕ ภายใต้สนธิสัญญามาสทริชต์ แทนที่ประชาคมเศรษฐกิจยุโรป/EEC สำนักงานใหญ่ อยู่ที่กรุงบรัสเซล ประเทศเบลเยียม) ออกกฎหมายที่เป็นอุปสรรคต่อสินค้าเกษตรของสหรัฐอเมริกา (ซึ่งมีส่วนผสมที่เป็น GMOs ปนอยู่) โดยเล็งเห็นว่า สินค้าเหล่านี้มีที่ท้าวว่าจะเข้ามาตีตลาดในยุโรปด้วยอำนาจการแข่งขันที่เหนือกว่าเนื่องจากราคาถูก โดยการจำกัดการนำเข้าสินค้า GMOs ชนิดใหม่ด้วยการออกกฎหมายบังคับให้มีการติดฉลากหรือแยกอาหาร GMOs ออกจากอาหารปกติ ประเด็นนี้จึงนำไปสู่ความขัดแย้งทางการค้าระลอกใหม่^๗ นอกจากนั้น GMOs ได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของโลกอย่างรุนแรง เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้บริษัทเอกชนควบคุมผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ทั้งโลก ไม่ว่าจะเป็นยา อาหาร สัตว์ พืช และเมล็ดพันธุ์ โดยอาศัยการเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีกับการใช้สิทธิในทางทรัพย์สินทางปัญญาเป็นเครื่องมือทางการตลาด ทำให้บริษัทเอกชนสามารถทำการ

ผูกขาดสินค้าการเกษตร ซึ่งจะก่อความเดือดร้อนต่อมนุษยชาติไปทั่วโลก^{๑๒}

นอกจากนั้นรัฐบาลไทยควรยึดถือตามหลักการของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity --CBD) ตามมาตรา ๘ วรรค (h) ที่กำหนดไว้ว่าให้ “ป้องกันการนำเข้าชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ควบคุมหรือกำจัดชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ซึ่งคุกคาม ระบบนิเวศ ถิ่นที่อยู่อาศัย หรือชนิดพันธุ์อื่น” และ วรรค (j) “ให้ความเคารพ สงวนรักษา และรักษาไว้ซึ่งภูมิปัญญา ประดิษฐ์กรรม และการถือปฏิบัติของชุมชนพื้นเมืองและ ท้องถิ่น และสนับสนุนการแบ่งปันอย่างเท่าเทียม ซึ่งผลประโยชน์อันเกิดจากการใช้ประโยชน์ภูมิปัญญา ประดิษฐ์กรรม และการถือปฏิบัตินั้น”^{๑๓} และปฏิบัติตามพิธีสารคาร์ตาเฮนาว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Cartagena Protocol on Biosafety) ที่เน้นเรื่องความปลอดภัยของชีวภาพ มากกว่าที่จะคิดถึงผลประโยชน์ของชาติในแง่มุมของเศรษฐกิจหรือความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว

พิธีสารคาร์ตาเฮนา ว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ (Cartagena Protocol on Bisafety) หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า พิธีสารคาร์ตาเฮนา เป็นความตกลงต่อทำยอนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งรัฐสภาไทยให้ความเห็นชอบให้สัตยาบันไปเมื่อวันที่ ๑๘ กันยายน ๒๕๔๖ พิธีสารนี้มีความมุ่งหมายที่จะวางกฎเกณฑ์กำกับควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามพรมแดน ซึ่งสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เนื่องจากการค้าระหว่างประเทศเกี่ยวกับสินค้า GMO ขยายตัวมากขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งสินค้าเหล่านี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขอนามัยของมนุษย์

หลักการสำคัญของพิธีสาร ได้แก่ การสร้างระบบบอกกล่าวและให้ความยินยอมล่วงหน้า (Advanced informed consent) ในการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมจากประเทศหนึ่ง เพื่อนำไปปล่อยสู่สภาพแวดล้อมในอีกประเทศหนึ่ง โดยประเทศส่งออกมีหน้าที่ต้องแจ้งให้ประเทศนำเข้าทราบถึงการขนส่งครั้งแรกของสินค้า พิธีสารรับรองสิทธิของประเทศสมาชิกที่จะปฏิเสธการนำเข้าสินค้าจีเอ็มโอ โดยอาศัยหลัก “Precautionary principle” ซึ่งการจำกัดการนำเข้าอาจอาศัยเพียงเหตุเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดจากสินค้านำเข้า โดยไม่จำเป็นต้องใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ใด ๆ เช่น อาจห้ามนำเข้าปลาจีเอ็มโอ ที่ไม่มีหลักฐานพิสูจน์แสดงถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและระบบนิเวศ หลักการ “Precautionary” ให้ความสำคัญกับการปกป้องสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยยิ่งกว่าการค้าขาย หลักการนี้ถูกคัดค้านจากสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศผู้ส่งออกสินค้าจีเอ็มโอรายใหญ่ แต่ได้รับการสนับสนุนจากสหภาพยุโรปและประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นถึงข้อเสียของ GMOs ผู้เขียนจึงเชื่อว่านวัตกรรมนี้ยังไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในประเทศไทย ถึงแม้ว่าข้อคิดเห็นนี้จะทำให้ประเทศไทยตรึงตัววนสายพันธุวิศวกรรม ทว่าหากพิจารณาถึงความเหมาะสมในเรื่องของความเสียหายและความรุนแรงของปัญหาแล้ว ประเด็นเรื่องความมั่นคงทางอาหาร ความเสี่ยงในเรื่องสุขภาพ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้ผู้เขียนเชื่อว่า หน้าหนักของความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาไว้ซึ่งภูมิปัญญาชาวบ้านในเรื่อง

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์พื้นเมือง จะสำคัญต่อความกินดีอยู่ดีของประชาชนมากกว่า การนำเข้า GMOs มาใช้โดยไม่รู้เท่าทันถึงภัยอันตรายของมัน

บทสรุป

ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่อนุญาตให้มีการปลูกพืช GMOs เพื่อการพาณิชย์ นอกจากทดลองทางวิชาการเท่านั้น ทว่ามีพืช GMOs วางขายในท้องตลาด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด มันฝรั่ง มะเขือเทศ คาโนล่า มะละกอ ฝ้าย ฯลฯ และมี GMOs อยู่ในส่วนประกอบของอาหารสำเร็จที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นผู้ผลิตพืช GMOs รายใหญ่ของโลก การเปิดประเทศให้นำพืชดัดแปลงพันธุกรรมเข้ามาจะเป็นการอนุญาตให้บริษัทข้ามชาติเข้ามาผูกขาดระบบเกษตรกรไทย อาจทำให้การเกษตรของไทยต้องพึ่งพาต่างชาติตลอดไป การที่พืชดัดแปลงพันธุกรรมจะผสมข้ามพันธุ์พืชท้องถิ่น พันธุ์พืชพื้นเมืองที่เกษตรกรได้คัดเลือก พัฒนา และใช้ประโยชน์มายาวนานนับร้อยนับพันปีหลายชนิดจะสูญพันธุ์ พืชของไทยก็จะมียีนบีที ยีนต้านทานราวด์ออฟ และรวมไปถึงมาร์เกอร์ยีน ซึ่งต้องจ่ายค่านำเข้าพืช GMOs พันธุ์ไทยมาปลูกในประเทศไทย^๑ เพื่อไม่ให้มีปัญหาเรื่องการแบ่งปันผลประโยชน์หรือการขออนุญาตผู้ถือสิทธิในต่างประเทศ ประเทศไทยควรเตรียมความพร้อมในการตั้งรับกับการเข้ามาของผลิตภัณฑ์ GMOs จากกระแสโลกาภิวัตน์และกฎระเบียบของการค้าเสรี โดยภาครัฐจำเป็นต้องกำหนดนโยบายสำหรับพืช GMOs เพื่อไม่ให้เสียเปรียบทางการค้ากับบริษัทข้ามชาติจากต่างประเทศ และทำลายพันธุ์พื้นเมืองและระบบเกษตรกรรมชาติที่มีอยู่แต่เดิมจนหมดสิ้นโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ท้ายที่สุดแล้วนโยบาย GMOs จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการที่ประเทศไทยจะสามารถคงไว้ซึ่งความมั่นคงทางอาหาร และความหลากหลายทางชีวภาพได้เหมือนที่ประเทศนิวซีแลนด์ทำได้หรือไม่ ต้องติดตามการต่อสู้ในเรื่องนี้ต่อไป

เชิงอรรถ

^๑ทรงวุฒิ สุธาอรรถ, "GMOs ในมิติของเศรษฐกิจและสังคมไทย," *การศึกษานอกโรงเรียน ๓*,

๑ ธันวาคม ๒๕๔๒ : ๖๒ – ๖๓

^๒Vandana Shiva, **Stolen Harvest : The Hijacking of the Global Food Supply.** (Cambridge, MA : South End Press, n.d), p.16.

^๓แบคทีเรียที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลง ที่เรียกกันว่า“บีที” *Bacillus thuringiensis (Bt)* ที่อยู่ในรูปของพืช GMO สามารถตกค้างอยู่ในพืชและในอาหารที่ผลิตหรือมีส่วนประกอบของพืชบีทีเหล่านั้นได้เป็นเวลานานกว่าบีทีที่ถูกใช้แบบพ่น และมีหลักฐานพบว่าพิษของบีทียังสามารถคงอยู่ได้แม้หลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะซากพืชจีเอ็มโอที่ตกหล่นไว้ โดยสามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตใน

ระบบนิเวศในบริเวณนั้นๆ ได้

^๔Vandana Shiva, opt.cite. p.16.

^๕Kerry H. Whiteside, **Precautionary Politics : Principle and Practice in Confronting Environmental Risk**, (Cambridge, MA : MIT Press. 2006.)

^๖Ibid. p. 4

^๗Ibid.

^๘Vandana Shiva, opt.cite. p. 102-103.

^๙เพราะปลาเหล่านี้มีคุณสมบัติสามารถทนทานต่อความหนาวเย็นได้ ทำให้สามารถปลูกผลผลิตเหล่านี้ได้แม้เมื่อมีหิมะ

^{๑๐}นเรศ ดำรงชัย, "GMOs ในบริบทการค้าโลกและการเตรียมความพร้อมของไทย" **จุฬาลงกรณ์วารสาร** Vol.12 No.47 (April-June 2543) : ๖๐

^{๑๑}Council Regulation (EC) No 1139/98 of 26 May 1998 concerning the compulsory indication of the labeling of certain foodstuffs produced from genetically modified organisms of articulars other than those provided for in Directive 79/112/EEC เข้าถึงได้จาก <http://europa.eu.int/eur-lex/en/lif/dat/1998/en398R1139.html>. (วันที่ค้นข้อมูล : ๒๙ ตุลาคม ๒๕๕๒)

^{๑๒}นเรศ ดำรงชัย, opt.cite.หน้า ๖๓

^{๑๓}มนัสนิม จิตพิทักษ์, "GMOs และปัญหาที่เกิดขึ้นกับสินค้าไทยในตลาดต่างประเทศ" **วารสารปาริชาติ** Vol.14 No.1 (April-September ๒๕๔๕) : ๘๕ - ๘๗.

^{๑๔}_____, อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ เข้าถึงได้จาก :

[www. infoterra.deqp.go.th/modules.php? name=News&file](http://www.infoterra.deqp.go.th/modules.php? name=News&file). (วันที่ค้นข้อมูล : ๒๖

ตุลาคม ๒๕๕๒).