จีเอ็มโอ

สมบัติ คงวิทยา

จีเอ็มโอ คืออะไร?

จีเอ็มโอ เป็นตัวย่อของชื่อเต็มที่เรียกว่า Genetically Modified Organism หมายถึงสิ่งมีชีวิต ที่ได้จากการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม (gene) สิ่งมีชีวิตดังกล่าวอาจจะเป็นพืชหรือสัตว์ก็ได้ แต่ขณะนี้ นิยมการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรมของพืช เพราะได้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังทำได้ง่ายกว่า และสามารถศึกษาผลกระทบที่ได้จากหลายชั้นอายุ (generation) ของพืชโดยใช้เวลาน้อยกว่าการศึกษาในสัตว์ซึ่งแต่ละชั้นอายุสัตว์ จะต้องใช้เวลานาน อาหารที่มีส่วนประกอบของ จีเอ็มโอ นั้น เรียกว่า GM Foods หรือ GE Foods (genetic engineering foods)

สิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอ : ชีวิตใหม่นอกกฎเกณฑ์ธรรมชาติ

สิ่งมีชีวิตจำนวนมากที่สูญพันธุ์ไปตามธรรมชาติพร้อมกับสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งการดำเนินชีวิตเป็นไปตามกระบวนการคัดเลือกและผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ พืชและสัตว์พันธุ์ใหม่ส่วนมากมีวิวัฒนาการมาจากการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในธรรมชาติ กระบวนการปรับตัวเพื่อชีวิตอยู่รอดในสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดสายพันธุ์ที่แข็งแรงและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมให้ดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้ กระบวนการคัดเลือกพันธุ์ดังกล่าวมานั้นได้อาศัยกลไกและเป็นไปตามกฎเกณฑ์จากธรรมชาติเป็นตัวกำหนด เช่น การผสมพันธุ์โดยใช้เพศ การแตกเหล่าแตกกอในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน แต่สิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอนั้นเป็นการสร้างชีวิตขึ้นมาใหม่ ที่ข้ามกฎเกณฑ์ธรรมชาติโดยสิ้นเชิง โดยอาศัยความรู้และเทคโนโลยีเกี่ยวกับยีน หรือที่เรียกกันว่าเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม หรือเทคโนโลยีชีวภาพ

ยีนกับสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอ

กลางศตวรรษที่ 18 เกรเกอร์ เมนเดล (Gregor Mendel) นักบวชชาวออสเตรีย ได้บันทึกการทดลองการผสมพันธุ์ต้นถั่วและพบกฎเกณฑ์บางประการของการถ่ายทอดคุณลักษณะบางอย่างจากต้นถั่วจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่งและรุ่นต่อๆ มา เมนเดลเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ธาตุพันธุกรรมลึกลับ ต่อมา ปี ค.ศ. 1909 นักพฤกษศาสตร์ชาวเดนมาร์ก วิลเฮม โยฮันน์สัน (Wilhem Johannsen) ตั้งชื่อใหม่ตามภาษากรีกว่า "ยีน" ที่แปลว่า การให้กำเนิด (to give birth) จนกระทั่งปี ค.ศ.1953 สองนักพันธุศาสตร์ชาวอเมริกันและอังกฤษ เจมส์ วัตสันและ ฟรานซิส คริค ค้นพบสารถ่ายทอดพันธุกรรมที่เรียกว่าดีเอ็นเอ (DNA) กระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอ สิ่งมีชีวิตนอกกฎเกณฑ์ธรรมชาติจึงเริ่มเกิดขึ้น

ดีเอ็นเอเปรียบเหมือนพิมพ์เขียวของสิ่งมีชีวิต ส่วนสำคัญที่ประกอบกันขึ้นเป็นยีนและเป็นที่เก็บคุณลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง ขนาด สี โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะ รวมทั้งคุณสมบัติต่างๆ ที่ถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตรุ่นหนึ่งไปยังชีวิตอีกรุ่นหนึ่ง เทคโนโลยีการสร้างจีเอ็มโออาศัยความรู้เรื่องยีนและดีเอ็นเอ โดยนำความรู้ที่ว่ายีนหรือดีเอ็นเอใด กำหนดหรือถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบใดไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดหรือถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมแบบนั้น จากนั้นก็ใช้เทคโนโลยีเลือกเอายีนที่ต้องการจากพืชหรือสัตว์ชนิดหนึ่งไปใส่พืชหรือสัตว์ชนิดอื่น

เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตแบบใหม่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิมที่เป็นมาตามธรรมชาติ เป็นการเคลื่อนย้ายยีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยไม่จำกัดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตเดียวกัน เช่น การนำยีนชนิดหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดการผลิตสารเคมีที่มีคุณสมบัติทนความเย็นจัดได้จากปลาที่แถบขั้วโลก นำไปใส่ในต้นมะเขือเทศหรือสเตอเบอร์รีเพื่อจะผลิตมะเขือเทศหรือสเตอเบอร์รีชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติเติบโตได้ในที่อากาศเย็นจัด เป็นต้น

ในธรรมชาติสามารถเกิดการผสมพันธุ์พืชหรือสัตว์ข้ามสายพันธุ์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ธรรมชาติก็สร้างกลไกให้สิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่นั้นไม่สามารถสืบต่อเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ เช่น การนำม้าผสมกับลาแล้วได้ล่อ และพบว่าล่อไม่สามารถสืบพันธุ์ต่อได้เนื่องจากล่อเป็นหมัน ธรรมชาติได้มีข้อจำกัดดังกล่าวสร้างให้เกิดความแตกต่างระหว่างชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ชัดเจน เทคโนโลยีการดัดแปลงพันธุกรรมแตกต่างจากการเพาะพันธุ์ตามธรรมชาติที่จำกัดอยู่ในชีวิตตระกูลเดียวกันหรือใกล้เคียงกันไปสู่การข้ามสายพันธุ์ไกลมากๆ ถึงขั้นตัดต่อยีนของพืชผสมกับยีนของแบคทีเรีย ไวรัส แมลง สัตว์ขนาดใหญ่หรือแม้กระทั่งกับยีนของมนุษย์

การตัดต่อยีน (พันธุวิศวกรรม)

การนำเอายีนกำหนดคุณสมบัติบางอย่างของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปใส่ให้กับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นชนิดเดียวกันมีขั้นตอนการตัดต่อที่สำคัญๆ ดังนี้

1. สกัดดีเอ็นเอพาหะและดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษา

ดีเอ็นเอพาหะแสดงในรูปพลาสมิด (plasmid) ประกอบด้วยยีนต้านยาปฏิชีวนะและส่วนประกอบอื่นๆ เช่น จุดเริ่มต้นสำหรับการจำลองตัวเองและตำแหน่งสำหรับโคลนดีเอ็นเอ ส่วนดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษาเป็นดีเอ็นเอจากโครโมโซมของแบคทีเรียชนิดหนึ่ง

2. ตัดต่อดีเอ็นเอที่ต้องการศึกษาเข้าสู่ดีเอ็นเอพาหะ

ทำการตัดพลาสมิดและดีเอ็นเอที่ต้องการด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดเดียวกัน แล้วทำการเชื่อมต่อดีเอ็นเอที่ต้องการเข้ากับพลาสมิดโดยใช้เอนไซม์ซึ่งก่อให้เกิดดีเอ็นเอโมเลกุลผสม

3. นำดีเอ็นเอโมเลกุลผสมเข้าสู่เซลล์ให้อาศัย

การใช้วิธีทรานส์ฟอร์มเมชัน (transformation) เป็นการนำแบคทีเรีย E. coli ใส่ในสารละลายที่มีอิออนของแคลเซียมในปริมาณสูง จากนั้นจึงนำแบคทีเรียเหล่านี้ผสมกับดีเอ็นเอจากข้อ. 2 ทำให้ดีเอ็นเอจากภายนอกเข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียได้ หรือใช้วิธีอิเล็กโทรพอเรชัน (electroporation) เป็นการใช้กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดรูพรุนชั่วคราวที่ผนังเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้ดีเอ็นเอจากจากข้อ.2 สามารถเข้าสู่เซลล์ ได้เช่นกัน

4. ทำการโคลนเซลล์แบคทีเรียที่มีดีเอ็นเอโมเลกุลผสม

เพาะเลี้ยงเซลล์แบคทีเรียจากข้อ.3 บนจานเพาะเชื้อที่มีวุ้นและส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ยาปฏิชีวนะและสารอื่นๆ ซึ่งต้องใช้ในการคัดเลือกเซลล์แบคทีเรียที่มีดีเอ็นเอโมเลกุลผสม โดยดูได้จากสีของโคโลนีหรือกลุ่มของแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนแบคทีเรียที่มีพลาสมิดเท่านั้นที่สามารถเจริญบนอาหารที่มียาปฏิชีวนะได้ เนื่องจากมีการแสดงออกของยีนต้านยาปฏิชีวนะในพลาสมิด

5. คัดเลือกเซลล์แบคทีเรียที่มีโมเลกุลผสมด้วยวิธีอื่นๆ ต่อไป

ตัวอย่างและประโยชน์ของพืชจีเอ็มโอ (สิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอในปัจจุบัน)

ปี ค.ศ. 1983 ต้นใบยาสูบเป็นพืชจีเอ็มโอที่ถูกคิดค้นขึ้นและนำมาปลูกในสหรัฐอเมริกาเป็นครั้งแรก ซึ่งต้นยาสูบนี้มีฤทธิ์ต้านยาปฏิชีวนะ 10 ปีผ่านมามะเขือเทศ ชื่อ Flavr Savr ของบริษัท Calgene ที่มีคุณสมบัติในการสุกช้าลงที่วางขายในท้องตลาดของสหรัฐอเมริกา ในปัจจุบัน มากกว่าร้อยละ 16 ของพื้นที่เกษตรในสหรัฐอเมริกาถูกนำไปใช้ปลูกพืชจีเอ็มโอ สหรัฐอเมริกาจึงเป็นประเทศที่ผลิตพืชจีเอ็มโอที่ใหญ่ที่สุดของโลก ที่น่าสนใจอย่างยิ่งคือ พืชที่ตัดต่อยีนเป็นพืชวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารและการเลี้ยงสัตว์ เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด มันฝรั่ง ฝ้าย มะเขือเทศและเรปซีด ปี ค.ศ. 2000 สหรัฐอเมริกาผลิตพืชจีเอ็มโอ ถั่วเหลือง ฝ้าย และข้าวโพด มากเป็นร้อยละ 75 72 และ 25

ตามลำดับ ในปัจจุบันกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้ปลูกพืชจีเอ็มโอมากถึง 50 ชนิด นอกเหนือพืชสำคัญๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมี แตงโม บีท ข้าว ข้าวสาลี แตงกวา สตรอเบอร์รี แอปเปิล อ้อย และถั่ววอลนัท ที่กำลังอยู่ระหว่างการปลูกในพื้นที่ทดลอง ในปัจจุบันพืช สัตว์จีเอ็มโอมีมากชนิดและมากด้วยปริมาณอย่างต่อเนื่อง สามารถแบ่งกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มพืชผัก ผลไม้ และสัตว์ที่ถูกแปลงยีนให้ผลมีคุณสมบัติพิเศษบางอย่างสำหรับการบริโภค เช่น

1.1 มะละกอที่มีคุณสมบัติพิเศษด้านต้านเชื้อไวรัสที่ทำลายผิว

1.2 มะเขือเทศที่ชะลอการสุก ทำให้สามารถขนส่งได้ไกลๆ และยังคงความสดไว้ได้นานๆ

1.3 มะเขือเทศและสตรอเบอร์รีพันธุ์ใหม่ที่สามารถปลูกในเขตหนาวจัดได้ (การตัดต่อยีนส์ปลาในแถบขั้วโลกมาผสม)

1.4 ปลาแซลมอน ที่ถูกแปลงยีนส์ให้มีฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตเร็วขึ้น

1.5 ข้าวที่ถูกดัดแปลงยีนให้มีเบต้าแคโรทีนมากขึ้นเป็นพิเศษ

1.6 ต้นยาสูบที่มีการนำยีนของยีสต์มาใส่เพื่อให้สามารถสร้างวัคซีนป้องกันไวรัสตับเอกเสบชนิดบี

1.7 แพะ แกะ หมู และไก่ ถูกดัดแปลงพันธุกรรมให้ผลิตยาออกมากับนม ปัสสาวะ เลือด และอสุจิ หรือเพื่อเพาะอวัยวะสำหรับการปลูกถ่ายอวัยวะ

2. กลุ่มพืชที่ถูกแปลงยีนให้สามารถทำการเพาะปลูกได้ผลดีมากยิ่งขึ้น เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอที่มีการผลิตมากที่สุด เพราะเกี่ยวพันกับธุรกิจการค้าเมล็ดพันธุ์พืชและอาหารโดยตรง สามารถแบ่งประเภทหลักๆ ได้ดังนี้

2.1 พืชที่มีคุณสมบัติทนต่อฤทธิ์สารเคมีกำจัดวัชพืช ผลิตโดยผู้ผลิตซึ่งเป็นผู้ค้าสารเคมีการเกษตรและเมล็ดพันธุ์พืช เพื่อให้เกษตรกรปลูกควบคู่กับการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของตน เช่น พันธุ์พืชที่มีชื่อทางการค้า **"**ราวด์อัพเรดดี**"** (Roundup Ready) ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเหลือง เรปซีด ฝ้าย บีทและสควอช พืชจีเอ็มโอนี้ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อปลูกคู่กับสารเคมีกำจัดวัชพืช ราวด์อัพ ผลิตโดยบริษัท มอนซาโต้

2.2 พืชที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลง พืชจีเอ็มโอกลุ่มนี้สามารถสร้างสารพิษฆ่าแมลงได้ด้วยตัวเอง โดยการนำยีนส์จากแบคทีเรียบาซิลลัส เธอริงไจเอนซีส (Bacillus Thuringgiensis) ตัวอย่างพืชกลุ่มนี้ได้แก่ ฝ้ายบีทีที่ปลูกในประเทศไทย ซึ่งเป็นฝ้ายที่ผ่านการดัดแปลงทางพันธุกรรม โดยการใส่ยีนของแบคทีเรีย Bacillus thuringgiensis kurstaki (Btk) เข้าไปในโครโมโซมของต้นฝ้าย ทำให้สามารถผลิตโปรตีน Cry 1A ซึ่งมีคุณสมบัติในการฆ่าหนอนเจาะสมอฝ้ายซึ่งเป็นศัตรูฝ้ายได้ ข้าวโพด มะเขือเทศ และอื่นๆ วัตถุประสงค์ของการผลิตของจีเอ็มโอกลุ่มนี้เพื่อช่วยให้เกษตรกร ใช้ยาฆ่าแมลงลดน้อยลง

2.3 พืชทนทานต่อสารเคมีกำจัดวัชพืชและมีฤทธิ์ฆ่าแมลง

2.4 พืชที่เป็นหมัน (terminator seeds) เป็นพืชจีเอ็มโอที่สามารถเติบโตเหมือนพืชปกติ แต่ถูกแปลงยีนส์ให้เมล็ดเป็นหมัน ไม่สามารถนำไปปลูกต่อได้ เป็นผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์พืชยักษ์ใหญ่ของโลกหลายบริษัท ทำให้เกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัทนี้ทุกๆ ฤดูกาลเพื่อเพาะปลูกใหม่

ประเด็นข้อโต้แย้งความเสี่ยง

การดัดแปลงพันธุกรรมในตัวเองไม่เป็นอันตราย แต่สิ่งที่เป็นปัญหาคือความไม่แน่นอนของผลที่จะเกิดตามมา ปัจจุบันเทคนิคการแปลงยีนโดยเฉพาะการยิงกระสุนพันธุกรรมดังที่กล่าวมา ยังไม่แน่นอนพอที่จะกำหนดได้อย่างแม่นยำว่า ยีนส์ที่ถูกเคลื่อนย้ายจะไปอยู่ในที่ที่ต้องการ ยังไม่มีใครบอกได้ว่าเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมใหม่ยีนที่ถูกเคลื่อนย้ายไปจะแสดงพฤติกรรมอะไรออกมา หากมีการรีบนำพืชจีเอ็มโอไปใช้งาน อาจมีผลกระทบที่ต่อเนื่องไปอย่างกว้างขวางเกินกว่านักวิทยาศาสตร์จะคาดคิดและไม่มีผู้รับผิดชอบ

พันธุวิศวกรรม เป็นวิทยาการใหม่ที่มนุษย์เพิ่งจะเริ่มต้นศึกษา การวิจัยยังอยู่ในขั้นพื้นฐาน ยังไม่เป็นที่ยอมรับหรือปฏิเสธ และเป็นวิทยาการที่มี

อันตรายแฝงอยู่ในตัว ซึ่งถูกผลักดันเข้าสู่สังคมของโลกในรูปการค้าโดยไม่มีหลักฐานอ้างอิงที่เพียงพอ ซึ่งความวิตกของเทคโนโลยีชีวภาพนี้อาจมีอันตรายของอาหารเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม (GM Foods) ได้ ดังนี้

1. เกิดธัญพืช และวัชพืชพันธุ์ใหม่ที่มีความต้านทานต่อแมลง

2. ทำให้ความหลากหลายของหน่วยพันธุกรรมลดลง

3. เกิดการผสมข้ามเผ่าพันธุ์ของเชื้อ virus และ bacteria โดยไม่ทราบผลกระทบที่จะตามมา

4. ถ้ามีการ Integrate ของ gene จาก จีเอ็มโอ เข้าไปใน cells ของมนุษย์ จะทำให้มนุษย์และสัตว์มีความต้านทานต่อสาร antibiotic

5. เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อเผ่าพันธุ์แมลงต่างๆ เช่น แมลงเต่าทอง และแมลงในตระกูล Chrysopidae ซึ่งมีปีกเป็นลายตาข่าย

6. ถ้าเกิดความผิดพลาดในการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรมแล้ว จะไม่สามารถถ่ายหรือล้างกลับได้ และจะคงอยู่กับสิ่งมีชีวิตใหม่และแพร่พันธุ์ต่อไปตลอดทุกชั่วอายุ

7. เกิดการถ่ายทอดสารพันธุกรรมแปลกปลอมไปสู่ธัญพืชอื่นๆ ได้

8. ทำให้การกสิกรรมต้องพึ่งพาทางเคมีมากเกินไป

9. เกิดความล้มเหลวในการควบคุมแปลงทดลองปลูกพืชจีเอ็มโอ เช่น กรณี bollguard cotton ใน สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศผู้ส่งออกจีเอ็มโอ รายใหญ่

10. ทำให้เกิดสารเคมีตกค้างในพืชมากเกินไป

11. เกิดการชี้นำกสิกรรมของโลกโดยบริษัทฯ ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม และบริษัทผู้ขายเคมีที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม

12. เกิดการฆ่าทำลายแมลง นก สัตว์ป่า ฯลฯ โดยธัญพืชพันธุ์ใหม่ที่จะขยายและกระจายไปทั่วโลกโดยไม่สามารถควบคุมได้ มีตัวอย่างให้เห็นในแปลงทดลองปลูกพืชตัวอย่างที่ได้จากการเปลี่ยนถ่ายหน่วยพันธุกรรม

ความปลอดภัยของอาหารจีเอ็มโอต่อผู้บริโภคอาจเป็นปัญหาที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์จีเอ็มโออาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคอย่างน้อย 3 ประการ

1. อันตรายจากอาการภูมิแพ้ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาของร่างกายที่มีต่อโปรตีนแปลกปลอมทำให้เกิดอาการต่างๆ โปรตีนแปลกปลอมที่มีอยู่ในอาหารเกือบทุกชนิดมาจากการผลิต (translation) ของยีนแปลกปลอม ผู้ที่แพ้โปรตีนในอาหารบางประเภท แม้ได้รับเพียงเล็กน้อยก็สามารถเกิดอาการแพ้ตั้งแต่เล็กน้อยจนกระทั่งรุนแรงถึงกับเสียชีวิตได้

2. อันตรายจากพิษที่มากับอาหารจีเอ็มโอ เป็นเรื่องน่าสนใจที่พบว่าเมื่อทีบีอยู่ในรูปของพืชจีเอ็มโอ มันสามารถตกค้างอยู่ในพืชและในอาหารที่ผลิตหรือที่มีส่วนประกอบของพืชทีบีเหล่านั้นได้เป็นเวลานานกว่าทีบีที่ถูกใช้แบบพ่น และมีหลักฐานพบว่าพิษของทีบียังสามารถคงอยู่ได้แม้หลังการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะซากพืชจีเอ็มโอที่ตกหล่นไว้ โดยสามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ในบริเวณนั้นๆ ได้

3. ปัญหาการดื้อยาปฏิชีวนะ จากการบริโภคอาหารจีเอ็มโอที่มีคุณสมบัติทนต่อฤทธิ์สารเคมี เปรียบเสมือนการบริโภคยีนที่มีคุณสมบัติดื้อยาปฏิชีวนะ (การใช้ยีนที่มีคุณสมบัติต้านยาปฏิชีวนะเป็น marker gene เพื่อทดสอบและค้นหายีนที่ถูกดัดแปลง)

การประเมินและการตรวจสอบอาหารจีเอ็มโอ

ความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นหลักการสำคัญประการแรกที่จะต้องพิจารณาในการประเมินความปลอดภัยของอาหารที่ได้รับการตัดแต่งสารพันธุกรรม นอกจากนี้ก่อนที่ผลิตภัณฑ์จีเอ็มโอ จะออกวางตลาดได้นั้นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัยทางด้านอาหาร (food safety) อย่างถี่ถ้วนและรอบคอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้วิธีที่แตกต่างกันได้ แต่ทั้งนี้โดยทั่วไปแล้วจะใช้หลักการที่เรียกว่า substantial equivalence concept ซึ่งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization) และประเทศส่วนใหญ่ให้การยอมรับ หลักการดังกล่าวเป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ

เช่น โมเลกุล คุณค่าทางโภชนาการ และความเป็นพิษของอาหารที่มาจากการจีเอ็มโอกับอาหารชนิดเดียวกันที่ได้จากธรรมชาติ และถ้าไม่มีความแตกต่างกัน (substantially equivalent) ก็ถือว่ามีความปลอดภัยทัดเทียมกับอาหารที่ได้จากธรรมชาติ หลายประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐฯ ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป ออสเตรเลีย ซึ่งเป็นผู้นำในวิชาการเทคโนโลยีชีวภาพได้มีการผลิตสิ่งมีชีวิต เช่น พืชที่ได้จากการตัดแต่งสารพันธุกรรมใช้เป็นอาหารและ ส่งขายยังต่างประเทศ ได้มีการออกข้อกำหนดในการประเมินความปลอดภัยพืชหรืออาหารจีเอ็มโอ โดยยึดหลักสอดคล้องกับแนวทางของ Substantial Equivalence เป็นสำคัญ

ผลการเปรียบเทียบระหว่างอาหารจีเอ็มโอและอาหารธรรมชาติที่มีอยู่ในปัจจุบัน หากพบว่าไม่เหมือนกัน จะต้องมีการศึกษาเพื่อประเมินความปลอดภัยของอาหารจีเอ็มโอนั้นตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง และหากพบว่าการถ่ายทอดยีนนั้นก่อให้เกิดอาการแพ้ หรืออันตรายต่อมนุษย์ ก็ไม่ควรนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์

ฉลากอาหารจีเอ็มโอ/มาตรการที่เกี่ยวข้องกับพืชจีเอ็มโอ

สิทธิขั้นพื้นฐานสำหรับผู้บริโภคคือการเรียกร้องให้ติดฉลากอาหารจีเอ็มโอ ในพืช ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์อาหารจีเอ็มโอ ผู้ผลิตมีหน้าที่ที่ต้องติดฉลากให้ข้อมูลรอบด้านกับผู้บริโภค รวมทั้งไม่มีการสร้างเงื่อนไขใดๆ อันเป็นการทำลาย ปิดกั้น หรือริดรอนสิทธิของผู้บริโภคที่จะเลือกบริโภคอาหารที่มาจากวัตถุดิบตามกระบวนการแบบธรรมชาติ ดังนั้นผู้ผลิตจึงไม่ควรสร้างความสับสนให้กับผู้บริโภคด้วยการไม่ให้ข้อมูล หรือผลิตอาหารจีเอ็มโอออกมาในรูปแบบเดียวกับอาหารปกติจนผู้บริโภคแยกไม่ออก

ปัจจุบันหลายๆ ประเทศได้กำหนดนโยบาย กฎหมาย ว่าด้วยฉลากอาหารจีเอ็มโออย่างชัดเจน เช่น สหภาพยุโรป จีน บราซิล เป็นต้น มีการรณรงค์เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคด้วยการเคลื่อนไหวกดดันผ่านผู้จำหน่าย เช่น ห้างสรรพสินค้าใหญ่ๆ ให้มีนโยบายเลือกหาสินค้าจากแหล่งผลิตที่ใช้วัตถุดิบปลอดจากสิ่งมีชีวิตจีเอ็มโอมาจำหน่าย

สถานภาพจีเอ็มโอในประเทศไทย

สถานการณ์เรื่องอาหารจีเอ็มโอในประเทศไทยวันนี้เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศแล้ว ยังล้าหลังเป็นอย่างยิ่ง ข้อมูลการสำรวจโดยองค์กรเอกชนด้านสิ่งแวดล้อมพบผลิตภัณฑ์อาหารผลิตมาจากวัตถุดิบจีเอ็มโอวางจำหน่ายในห้างสรรพสินค้า ซึ่งบ่งชี้ว่ามีอาหารจีเอ็มโอในประเทศไทยแล้ว แต่ไม่สามารถบอกจำนวนหรือชนิดเท่าไหร่อยู่ในขณะนี้ บอกไม่ได้ว่าปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าพันธุ์พืช สัตว์ และผลิตภัณฑ์อาหารจีเอ็มโอมากน้อยเพียงไร และนำไปเพาะปลูกหรือทำการใดๆ ที่ไหนบ้าง เนื่องจากยังไม่มีระเบียบกฎเกณฑ์เรื่องสิ่งมีชีวิตที่แปลงยีนส์ หรือหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ดูแลเรื่องนี้โดยตรง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา(อย.) กระทรวงสาธารณสุขได้ตื่นตัวที่จะดำเนินการเรื่องติดฉลากอาหารจีเอ็มโอ ใน 22 รายการที่ผลิตจาก ถั่วเหลืองและข้าวโพดจีเอ็มโอที่ต้องติดฉลากรายการอาหารดังกล่าวได้ผ่านการประชาพิจารณ์และอนุมัติโดยคณะกรรมการอาหารและยาแล้ว ขณะนี้ได้ประกาศใช้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ในโลกวันนี้เรากำลังรู้จักกับสิ่งมีชีวิตแบบใหม่หรือที่เรียกว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมซึ่งมีลักษณะหลายประการที่ไม่เคยเกิดขึ้นหรือพบเห็นในธรรมชาติมาก่อน เป็นประดิษฐ์กรรมจากมนุษย์ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่จะมีผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรรมและสิ่งมีชีวิตในโลกมากมายอย่างไม่คาดคิด ผลกระทบคงยังไม่แสดงตัวในวันนี้ แต่เมื่อถึงเวลานั้นมันอาจจะสายเกินไป อาหารจีเอ็มโอและเทคโนโลยีชีวภาพเป็นกระแสที่ยับยั้งไม่ได้ทันที แต่อาจจะชะลอได้ถ้ามีกระแสประชาชนมาถ่วงดุลกับอำนาจธุรกิจและลัทธิเทคโนโลยีนิยม หรืออย่างน้อยที่สุดผู้บริโภคมีสิทธิที่ไม่ประสงค์จะกิน แต่ประสงค์ที่จะมีชีวิตอยู่ตามธรรมชาติอย่างที่เคยเป็น