

อะไรคือประโยชน์จากพืชดัดแปรพันธุกรรม ?

พืชดัดแปรพันธุกรรมมีศักยภาพอย่างมากที่จะอำนวยความสะดวกให้กับสิ่งแวดล้อม โดยสามารถช่วยรักษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ที่อยู่อาศัย ชีวิตสัตว์ป่า และพืชพรรณที่เกิดขึ้นในแหล่งนั้น นอกจากนี้ยังช่วยลดการพังทลายของดิน ปรับปรุงคุณภาพน้ำ และเสริมสร้างป่าและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

- พืชดัดแปรพันธุกรรมด้านทานแมลงศัตรูพืช สามารถช่วยลดปริมาณการใช้และความรุนแรงของยาฆ่าแมลง (ตัวอย่างเช่น การปลูกฝ้ายบีทีในจีนช่วยลดการใช้ยาฆ่าแมลงลงได้ 6.4 กิโลกรัมต่อไร่)
- การลดการใช้ยาฆ่าแมลงช่วยลดการปนเปื้อนในน้ำที่ไหลออกจากแหล่งเกษตรกรรมและในน้ำใต้ดิน (ตัวอย่างเช่น น้ำจากไร่ฝ้ายบีทีในสหรัฐอเมริกาไม่มีการปนเปื้อนจากยาฆ่าแมลง ในช่วง 4 ปีที่กระทรวงเกษตรของสหรัฐ ทำการศึกษาเก็บข้อมูล)



- พืชดัดแปรพันธุกรรมด้านทานยาปราบวัชพืช ช่วยส่งเสริมให้ลดการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาสภาพดิน (ตัวอย่างเช่น ที่แคนาดา ในปี พ.ศ. 2543 ผู้ปลูกคาโนลาได้ดัดแปรพันธุกรรมทำการไถกลบหน้าดินน้อยครั้งกว่าผู้ปลูกคาโนลาธรรมดา)
- พืชดัดแปรพันธุกรรม สามารถช่วยเพิ่มปริมาณ ผลผลิต ซึ่งหมายความว่า สามารถผลิตอาหารจำนวนมากขึ้นได้จากพื้นที่ขนาดเล็กลง (ตัวอย่าง เช่น ในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ. 2542 ข้าวโพดประมาณ 2,400 ล้านลิตร รอดพ้นจากการทำลายโดยหนอนเจาะฝักข้าวโพด)

อะไรคือความเสี่ยงจากพืชดัดแปรพันธุกรรม ?

ความสามารถของยีนที่ถ่ายเข้าไปในพืชดัดแปรพันธุกรรมในการผสมข้ามพันธุ์กับพืชที่มีความใกล้เคียงทางสายพันธุ์กับพืชดัดแปรพันธุกรรม และการทำให้เกิดพืชพันธุ์ใหม่

การผสมข้ามสายพันธุ์ เป็นการผสมโดยไม่เจตนาระหว่างพืชประเภทหญ้ากับพืชที่มีความใกล้เคียงกันในสายพันธุ์ จึงมีความกังวลว่าพืชดัดแปรพันธุกรรมอาจจะผสมข้ามสายพันธุ์กับพืชสายพันธุ์ใกล้เคียงกันที่เป็นพันธุ์ป่า โดยถูกผสมที่ได้จากกลายเป็นวัชพืชพันธุ์ใหม่ หรืออาจมีความสามารถที่จะคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นได้นานกว่าพืชพันธุ์ป่า ซึ่งการประเมินความสามารถในการผสมข้ามสายพันธุ์ดังกล่าว สามารถทำได้ก่อนการนำพืชดัดแปรพันธุกรรมไปปลูก และแม้จะปลูกไปแล้ว การตรวจสอบติดตามยังมีอยู่เช่นกัน ทั้งนี้จากการติดตามศึกษาพืชดัดแปรพันธุกรรมได้แก่ ออลิเวีย เรป, มันฝรั่ง, ข้าวโพด และซูการ์บีท ที่มีลักษณะต้านทานยาปราบ

วัชพืชหรือต้านทานแมลงศัตรูพืชเป็นเวลา 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 โดย ดร.ครอว์ลีย์ และคณะ (Crawley et al., 2001) พบว่าไม่มีการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยงจากการที่พืชดัดแปรพันธุกรรมเหล่านี้จะแพร่กระจายรุกรานหรือคงอยู่ได้นานกว่าปกติในสิ่งแวดล้อม

แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้นั้นย้ำว่า "การศึกษาไม่ได้ชี้ว่า การดัดแปรพันธุกรรมจะไม่ไปเพิ่มโอกาสของพืชที่จะเกิดการรุกรานหรือการคงอยู่ได้นานกว่าปกติ แต่ได้แสดงให้เห็นว่า ถ้าไม่มีสภาวะที่เอื้อต่อการเจริญของพืชดัดแปรพันธุกรรมดังกล่าว เช่นไม่มีการเตรียมแปลงปลูกหรือไม่ได้ให้การดูแลพืชเหล่านี้โดยเฉพาะ โอกาสที่พืชเหล่านี้จะสามารถอยู่รอดได้ด้วยตนเองในสิ่งแวดล้อมนานกว่าพืชธรรมดาไม่นับน้อยมาก"

ดังนั้นจึงต้องพึงตระหนักว่า การประเมินความปลอดภัยของพืชดัดแปรพันธุกรรมนั้น จะต้องประเมินพืชแต่ละชนิดเป็นกรณีๆ ไป ผลการศึกษาและประเมินของพืชชนิดหนึ่งจะนำไปใช้กับพืชชนิดอื่นไม่ได้

การประเมินพืชดัดแปรพันธุกรรม ในด้านความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างไร ?

ก่อนที่พืชดัดแปรพันธุกรรมจะผ่านออกไปสู่ตลาดได้มีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างละเอียด โดยผู้เกี่ยวข้องจากหลายฝ่าย ได้แก่ ผู้พัฒนาพืชดัดแปรพันธุกรรม หน่วยงานต่างๆ ที่มีหน้าที่ควบคุมให้การปฏิบัติเป็นไปตามกฎระเบียบและนักวิทยาศาสตร์ ตามหลักการที่ได้กำหนดขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมจากทั่วโลก (สภาวิจัยแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (US National Research Council) ปี พ.ศ.2532, องค์การความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (โออีซีดี, OECD) ปี พ.ศ. 2535, รัฐบาลแคนาดา ปี พ.ศ. 2537)

ส่วนมากประเทศต่างๆ จะใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงที่คล้ายคลึงกัน ในการที่จะศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชดัดแปรพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อมที่พืชดัดแปรพันธุกรรมนั้นเข้าไปอยู่ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทของยีนที่ถ่ายเข้าไปในพืช และผลที่เกิดขึ้นกับพืชที่ได้รับยีนนั้น อีกทั้งเพื่อพิจารณาในส่วนของผลที่เกิดขึ้น

โดยไม่เจตนา อาทิ

- ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมายในสิ่งแวดล้อม
- พืชดัดแปรพันธุกรรมอาจสามารถคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานกว่าปกติ หรืออาจรุกรานเข้าไปในแหล่งที่อยู่ใหม่
- ความเป็นไปได้ที่ยีนจะเคลื่อนย้ายจากพืชดัดแปรพันธุกรรมไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่น และผลที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้าย



ถั่วเหลืองต้านทานยาปราบวัชพืช ได้รับการรับรองให้ปล่อยออกปลูกได้ ในปี 2537

ผลโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมาย



เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2542 ได้มีการเผยแพร่ผลการวิจัยออกมาว่าละอองเกสรของข้าวโพดบีทีมีอันตรายต่อตัวอ่อนของผีเสื้อโมนาร์ชซึ่งไม่ใช่ศัตรูพืช จนทำให้เกิดความกังวลถึงผลกระทบต่อพืชดัดแปรพันธุกรรมต่อสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมาย แต่อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ได้รับการท้วงติงจากนักวิทยาศาสตร์บางท่านว่า การทดลองของงานวิจัยดังกล่าว ทำขึ้นภายใต้สภาวะที่ต่างจากสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งในจุดนี้นักวิทยาศาสตร์ผู้ดำเนินการวิจัยได้ชี้แจงไว้ด้วยว่า "เราได้นำการทดลองภายในห้องปฏิบัติการและคงไม่เป็นการเหมาะสมที่จะนำผลการทดลองที่ยังเป็นเพียงขั้นต้นเท่านั้น มาใช้เป็นข้อสรุปสำหรับประชากรผีเสื้อโมนาร์ชในท้องทุ่ง" นอกจากนี้รายงานของสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของอเมริกา (EPA) ได้กล่าวไว้ว่า "ข้อมูลที่ได้มีน้ำหนักพอที่จะบ่งชี้ว่าโปรตีนบีทีในพืชไม่มีผลอันไม่พึงประสงค์ต่อสัตว์ป่าที่ไม่ใช่เป้าหมาย" สอดรับกับผลการศึกษาโดยมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ที่พบว่า ในสภาพที่เป็นจริงในท้องทุ่งละอองเกสรบีทีไม่ได้เป็นอันตรายต่อผีเสื้อโมนาร์ช

การเกิดนิเวศที่ดื้อต่อโปรตีนบีที

ความกังวลอีกประการหนึ่งจากการใช้พืชบีทีคือการที่แมลงอาจเกิดความต้านทานต่อโปรตีนบีที ซึ่งได้รับการตอบสนอง ด้วยการเตรียมแผนจัดการการดื้อของแมลง โดยรัฐบาล เอกชน และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแผนจัดการนี้กำหนดให้ทุกพื้นที่ที่มีการปลูกพืชบีทีต้องกันพื้นที่ส่วนหนึ่งไว้สำหรับปลูกพืชธรรมดา เพื่อเป็นการลดภาวะความกดดันที่แมลงได้รับแมลงจากการถูกทำลายโดยโปรตีนบีที เพราะหากแมลงอยู่ได้ความกดดันเช่นนั้นเป็นเวลานานและต่อเนื่อง แมลงอาจมีวิวัฒนาการปรับตัวอย่างรวดเร็วให้สามารถทน (ดื้อ) ต่อโปรตีนบีทีได้ และนอกเหนือจากแผนดังกล่าวนี้แล้ว ยังมีแผนและแนวปฏิบัติอื่นๆ ที่กำลังได้รับ การพัฒนาขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์จากทั่วโลก





นิยาม

การดัดแปลงพันธุกรรม (Genetic Engineering) คือการนำเอาสารพันธุกรรม (Gene) จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งชนิดหนึ่งมาใส่ลงในสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการดัดแปลงพันธุกรรมนี้สามารถทำได้ทั้งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและชั้นต่ำ

อันตราย

ก่อนที่จะมีการนำพืชดัดแปรพันธุกรรมออกสู่ตลาด จะต้องมีการประเมินความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ และนอกจากนี้ยังมี วิธีการตรวจสอบติดตามและระบบการทำเกษตรกรรมที่ดี ที่สามารถนำมาใช้เพื่อตรวจสอบและลดความเสี่ยงได้ หากเปรียบเทียบระหว่างการทำเกษตรโดยใช้พืชดัดแปรพันธุกรรมกับการใช้พืชธรรมชาติ และการเกษตรในแนวอื่น เช่น เกษตรอินทรีย์ จะเห็นได้ถึงความเสี่ยงที่ไม่ได้มากไปกว่าปกติ และยังประโยชน์ในด้านอื่นๆ ของการนำพืชดัดแปรพันธุกรรมมาใช้อีกด้วย

แต่แม้ว่ายังคงมีความไม่แน่นอนอยู่ สิ่งหนึ่งที่ชัดเจนคือ การที่จะปกป้องสิ่งแวดล้อมไว้ นั้น จะต้องไม่ขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปรบกวนสิ่งแวดล้อมอีก ซึ่งจำเป็นอีกเช่นกันที่ต้องหาแนวทางที่จะใช้พื้นที่เพาะปลูกเฉพาะเท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ ผลิดอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต




พันธุกรรม (Genetic Engineering) คือการนำเอาสารพันธุกรรม (Gene) จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งชนิดหนึ่งมาใส่ลงในสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการดัดแปลงพันธุกรรมนี้สามารถทำได้ทั้งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและชั้นต่ำ

องค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพของพืช

พืชดัดแปลงพันธุกรรม (GMO) คือพืชที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้พืชมีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการดัดแปลงพันธุกรรมนี้สามารถทำได้ทั้งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและชั้นต่ำ

การดัดแปลงพันธุกรรม (Genetic Engineering) คือการนำเอาสารพันธุกรรม (Gene) จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งชนิดหนึ่งมาใส่ลงในสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการดัดแปลงพันธุกรรมนี้สามารถทำได้ทั้งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและชั้นต่ำ

กฎของความปลอดภัยของพืชดัดแปรพันธุกรรม



องค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพของพืช

พืชดัดแปลงพันธุกรรม (GMO) คือพืชที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้พืชมีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการดัดแปลงพันธุกรรมนี้สามารถทำได้ทั้งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและชั้นต่ำ

การดัดแปลงพันธุกรรม (Genetic Engineering) คือการนำเอาสารพันธุกรรม (Gene) จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งชนิดหนึ่งมาใส่ลงในสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการดัดแปลงพันธุกรรมนี้สามารถทำได้ทั้งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและชั้นต่ำ

องค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพของพืช

อันตราย

ก่อนที่จะมีการนำพืชดัดแปรพันธุกรรมออกสู่ตลาด จะต้องมีการประเมินความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ และนอกจากนี้ยังมี วิธีการตรวจสอบติดตามและระบบการทำเกษตรกรรมที่ดี ที่สามารถนำมาใช้เพื่อตรวจสอบและลดความเสี่ยงได้ หากเปรียบเทียบระหว่างการทำเกษตรโดยใช้พืชดัดแปรพันธุกรรมกับการใช้พืชธรรมชาติ และการเกษตรในแนวอื่น เช่น เกษตรอินทรีย์ จะเห็นได้ถึงความเสี่ยงที่ไม่ได้มากไปกว่าปกติ และยังประโยชน์ในด้านอื่นๆ ของการนำพืชดัดแปรพันธุกรรมมาใช้อีกด้วย

แต่แม้ว่ายังคงมีความไม่แน่นอนอยู่ สิ่งหนึ่งที่ชัดเจนคือ การที่จะปกป้องสิ่งแวดล้อมไว้ นั้น จะต้องไม่ขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปรบกวนสิ่งแวดล้อมอีก ซึ่งจำเป็นอีกเช่นกันที่ต้องหาแนวทางที่จะใช้พื้นที่เพาะปลูกเฉพาะเท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ ผลิดอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

Crawley, M.J., Brown, S.L., Hails, R.S., Kohn, D.D. and Rees, M. 2001. Biotechnology: Transgenic crops in natural habitats. *Nature*. 409, 682-683

Government of Canada, 1994. Assessment criteria for determining environmental safety of plants with novel traits. *Dir9408, Dec. 16, 1994. Plant Products Division, Plant Industry Directorate, Agriculture and Agri-food Canada.*

Organization for Economic Cooperation and Development, 1992. Safety considerations for biotechnology, OECD, Paris, 50 pp.

U.S. Environmental Protection Agency, 2000. "Bt Biopesticides Registration Action Document Preliminary Risks and Benefits Sections *Bacillus thuringiensis* Plant -Pesticides." www.epa.gov/scipoly/sap

U.S. National Research Council, 1989. Field testing genetically modified organisms: Framework for decisions. Committee on Scientific Evaluation of the Introduction of Genetically Modified Microorganisms and Plants into the Environment. National Academy press, Washington, D.C.

เอกสารแผนพับเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพของพืชอาหาร รวบรวมข้อมูลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเผยแพร่สู่ประชาชน

จัดทำโดย :
Knowledge Center on Crop Biotechnology และ ศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ Biosafety and Biotechnology Information Centre (BBIC)

หน่วยปฏิบัติการพันธุวิศวกรรมด้านพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
นครปฐม
Tel. 034-351-908 Fax. 034-351-908
Website : www.isaaa.org และ www.safetybio.com
E-mail : knowledge.center@isaaa.org (ภาษาอังกฤษ)
safetybio@yahoo.com (ภาษาไทย)



Pocket K

เอกสารแผ่นพับ เผยแพร่ ความรู้ หมายเลข 4

คู่มือที่ 4 ธันวาคม 2544

พืชดัดแปรพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

ศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ

