

คอลัมน์ "จากท่าพระจันทร์ถึงสนามหลวง"

ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันที่ 13 ธันวาคม 2534

การปฏิวัติเขียวครั้งที่สอง

รังสรรค์ ทัศนะพรพันธุ์

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านเกษตรศาสตร์อาจก่อให้เกิดการปฏิวัติเขียวครั้งที่สอง (Second Green Revolution) ในไม่ช้านี้ ในขณะที่การปฏิวัติเขียวครั้งที่หนึ่งมีเป้าหมายที่จะเพิ่มพูนการผลิตธัญพืชเพื่อให้มนุษย์โลกมีอาหารบริโภคอย่างพอเพียง แต่การปฏิวัติเขียวครั้งที่สองไม่เพียงแต่จะมุ่งเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการเพาะปลูกธัญพืชเท่านั้น หากยังมีเป้าหมายในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอีกด้วย

การปฏิวัติเขียวครั้งแรกได้ก่อให้เกิดพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง (High-yielding Varieties = HYVs) ซึ่งเริ่มต้นจากความสำเร็จในการพัฒนาพันธุ์ข้าว IR-8 แต่พันธุ์ข้าว HYVs ไม่เพียงแต่ต้องการปุ๋ยเคมีจำนวนมากในการเจริญเติบโตเท่านั้น หากทว่ายังต้องการสารเคมีจำนวนมากในการกำจัดโรคแมลง และสัตว์ที่เป็นศัตรูพืชอีกด้วย โดยที่การใช้ปุ๋ยและสารเคมีจำนวนมากมีผลในการทำลายสภาพนิเวศน์อย่างสำคัญ (ดูบทความเรื่อง "การปฏิวัติเขียวครั้งที่หนึ่ง" ผู้จัดการรายวัน ฉบับวันศุกร์ที่ 6 ธันวาคม 2534)

ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์กำลังใช้ความพยายามในการประยุกต์เทคโนโลยีด้านชีวภาพ (biotechnology) ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาพันธุ์ข้าวที่มีคุณสมบัติในการต้านทานโรคแมลง ทั้งนี้ด้วยการทำให้ต้นข้าวมีเยื่อที่สามารถสร้าง Bacillus thuringiensis endotoxin ขึ้นได้ (เรียกย่อๆ ว่า Bt.endotoxin) Bt. endotoxin เป็นแบคทีเรียที่มีอยู่ตามธรรมชาติซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารพิษที่ฆ่าแมลงได้ แต่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ หากนักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการพัฒนาพันธุ์ข้าวที่มีเยื่อที่สามารถสร้าง Bt. endotoxin ได้ พันธุ์ข้าวนั้นก็จะมีคุณสมบัติในการต้านทานโรคแมลงได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องใช้ยากำจัดศัตรูพืช และสภาพนิเวศน์จะไม่ถูกทำลายไปจากการเพาะปลูกพันธุ์ข้าว HYVs พันธุ์ใหม่นี้

นับตั้งแต่ปี 2528 เป็นต้นมา มูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ได้ให้เงินอุดหนุนจำนวน 33 ล้านดอลลาร์อเมริกัน เพื่อนำเทคโนโลยีชีวภาพมาพัฒนาพันธุ์ข้าว โดยมีห้องทดลองวิทยาศาสตร์เกือบ 100 แห่งที่อยู่ในเครือข่ายการสนับสนุนของมูลนิธิฯ ในจำนวนนี้เป็นห้องทดลองในประเทศที่พัฒนาแล้ว 30 แห่งความก้าวหน้าที่น่าสนใจได้แก่ ความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยข้าว

นานาชาติ (IRRI) กับมหาวิทยาลัยคอร์เนลในการพัฒนาแผนที่โครโมโซมของข้าว (rice chromosomes map) แผนที่ดังกล่าวช่วยให้ทราบถึงตำแหน่งแห่งหนของยีนที่ควบคุมคุณสมบัติต่าง ๆ ของต้นข้าว ดังเช่นความสามารถในการต้านทานศัตรูพืชประเภทต่างๆ และความคงทนต่อภาวะแห้งแล้ง หากนักวิทยาศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับแผนที่โครโมโซมของข้าวโดยสมบูรณ์จะสามารถนำความรู้ในเรื่องนี้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการผสมพันธุ์ข้าวเพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการได้ ทั้งนี้ด้วยการถ่ายถอดยีนที่ดีเข้าไปสู่ DNA ของข้าวโดยตรง โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ข้ามต้น แม้ว่าในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์จะรู้ตำแหน่งแห่งหนของยีนกว่า 300 ตำแหน่งแล้วก็ตาม แต่ความรู้เกี่ยวกับแผนที่โครโมโซมของข้าวยังเป็นความรู้ที่ไม่สมบูรณ์

ความก้าวหน้าของสาขาวิชาพันธุวิศวกรรมศาสตร์ (genetic engineering) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเทคนิคการตัดต่อยีน ได้ช่วยย่นเวลาในการผสมพันธุ์ข้าว จากปกติที่ต้องใช้เวลา 10-12 ฤดูให้เหลือเพียงครั้งเดียว ด้วยเทคนิคการตัดต่อยีนดังกล่าวนี้ นักวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาพันธุ์ข้าวที่มีคุณสมบัติอันโดดเด่นในด้านต่างๆ ได้ อาทิเช่น การผสมพันธุ์ด้วยการตัดต่อยีนระหว่างพันธุ์ข้าวป่ากับพันธุ์ข้าว *Oryza australiensis* ทำให้ได้พันธุ์ข้าวลูกผสมที่ทนทานต่อภาวะแห้งแล้ง การผสมพันธุ์ระหว่าง *Oryza minuta* กับ *Oryza officinalis* ทำให้ได้พันธุ์ข้าวลูกผสมที่มีความต้านทานศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลี้ย

สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศเดียวที่ทุ่มทรัพยากรในการพัฒนาพันธุ์ข้าวลูกผสมและผลิตพันธุ์ข้าวลูกผสมเพื่อขาย รัฐบาลจีนอ้างว่า พันธุ์ข้าวลูกผสมให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ข้าว HYVs โดยทั่วไปถึง 15-30% ประเทศผู้ผลิตข้าวอื่นๆ ได้นำพันธุ์ข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐประชาชนจีนไปทดลองปลูก แต่ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าที่เพาะปลูกในสาธารณรัฐประชาชนจีนเอง องค์การอาหารและเกษตรกรรมแห่งสหประชาชาติ (FAO) พยายามส่งเสริมให้มีการผสมพันธุ์ข้าว (hybridization) เพื่อเพิ่มผลผลิตของธัญพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตร้อนทั้งในอินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียดนาม นายดัตวันตรัน (Dat Van Tran) แห่ง FAO คาดหวังว่า การพัฒนาพันธุ์ข้าวลูกผสมระหว่าง indica กับ japonica อาจช่วยให้ได้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น 50% (*Bangkok Post*, April 27, 1991) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันต้นทุนการผลิตพันธุ์ข้าวลูกผสมยังคงอยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้การเพาะปลูกพันธุ์ข้าวลูกผสมมิได้เป็นไปอย่างแพร่หลาย

มนุษยโลกกำลังย่างก้าวสู่การปฏิวัติเขียวครั้งที่สอง การปฏิวัติทางการเกษตรครั้งนี้ ส่วนหนึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะเยียวยาบาดแผลทางนิเวศวิทยาที่เกิดจากการปฏิวัติเขียวครั้งแรก ทั้งนี้เพื่อให้การประกอบเกษตรกรรมมีลักษณะยั่งยืน (sustainable agriculture) มนุษยโลกกำลังจะมีพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง ซึ่งมีความต้านทานโรคและแมลงตามธรรมชาติ โดยไม่ต้องพึ่งพิงสารเคมีในการกำจัดโรค แมลง และสัตว์ที่เป็นศัตรูพืช บางคนเรียกพันธุ์ข้าว

ที่พัฒนาจากเทคโนโลยีชีวภาพนี้ว่า Super Rice ซึ่งหวังกันว่าจะสามารถให้ผลผลิต 13-15 ตันต่อไร่ อย่างไรก็ตาม นักนิเวศวิทยาบางคนมีความเห็นว่า การประกอบเกษตรกรรมแบบยั่งยืนจะยังไม่สามารถเป็นไปได้ หากพันธุ์ข้าวใหม่นี้ยังคงต้องพึ่งพิงปุ๋ยเคมี ต่อเมื่อมนุษยชาติสามารถพัฒนาพันธุ์ข้าวที่ไม่ต้องพึ่งพิงปุ๋ยเคมีแล้วเท่านั้น การปฏิวัติเขียวครั้งที่สองจึงจะเกิดขึ้น