

การปรับปรุงพันธุ์: จากอดีตจวบจนปัจจุบัน

บุญญานาด นาถวงษ์

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

เมื่อการเกษตรเป็นแหล่งป้อนปัจจัยเพื่อการดำรงชีพ โดยเฉพาะอาหารให้กับมนุษย์ การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ให้มีลักษณะตามต้องการเพื่อผลิตอาหารที่ดี จึงเป็นสิ่งที่มีมนุษย์เราพยายามทำกันมา โดยตลอด หากเรามองย้อนไปในอดีตยุคโบราณกาล เราจะพบว่าบรรพบุรุษของเราได้พยายามสังเกตความเป็นไปในธรรมชาติของพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ และพยายามเลือกเก็บเอาพันธุ์ที่ดีและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต เข้ามาปลูกหรือเลี้ยงไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัย เพื่อไม่ต้องออกไปล่าหาอาหารในที่ต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และนั่นก็คือจุดเริ่มต้นของการทำเกษตรกรรมของมนุษย์ ซึ่งก่อให้เกิดคุณภาพและความมั่นคงในการดำรงชีวิตมากยิ่งขึ้น

เมื่อการดำรงชีวิตมีคุณภาพและมั่นคง อารยธรรมของการศึกษาเรียนรู้ก็เพิ่มพูนมากขึ้น บรรพบุรุษของเราเริ่มเข้าใจสิ่งที่เรียกว่า พันธุกรรม ที่เป็นกุญแจสำคัญทำให้เกิดการสืบทอดลักษณะของพืชและสัตว์ในธรรมชาติ จากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูก และหลานต่อไปเป็นลำดับ ซึ่งการค้นพบกุญแจดอกสำคัญนี้ ได้นำบรรพบุรุษของเราก้าวไปสู่การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่เตรียมไว้ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม มนุษย์เริ่มนำพันธุ์พืชที่มีลักษณะที่ต้องการมาผสมเข้าด้วยกัน เพื่อพยายามดึงเอาพันธุกรรมที่เป็นตัวควบคุมลักษณะต่างๆ ที่ต้องการ เข้ามาไว้ด้วยกันในต้นลูก

แต่ธรรมชาติมีกฎเกณฑ์ของการสืบทอดพันธุกรรมโดยใช้เพศ ที่มีผลบังคับใช้เหมือนกันทั้งในพืช สัตว์ และมนุษย์ ในการที่จะทำให้จำนวนสารพันธุกรรมของลูก มีจำนวนเท่ากับของพ่อแม่ เช่นสมมติว่าสิ่งมีชีวิต ก. มีจำนวนสารพันธุกรรมเท่ากับ 20 ดังนั้นเมื่อมีการสืบทอดพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูก สิ่งมีชีวิต ก. ที่เป็นเพศผู้ จะให้สารพันธุกรรมของตนไปครึ่งหนึ่ง คือแค่ 10 เท่านั้น ส่วนสิ่งมีชีวิต ก. ที่เป็นเพศเมีย ก็จะให้สารพันธุกรรมของตนไปครึ่งหนึ่งคือ 10 เช่นกัน ทำให้จำนวนสารพันธุกรรมทั้งหมดที่ลูกได้รับไปจากทั้งพ่อและแม่อีกคงจำนวน 20 เท่าเดิม นอกจากนี้ความน่าสนใจอีกประการหนึ่งของกฎเกณฑ์ธรรมชาตินี้คือ พันธุ์พ่อและพันธุ์แม่จะแบ่งสารพันธุกรรมครึ่งหนึ่งของตนส่งไปให้ลูกแบบสุ่ม โดยไม่มีการคัดเลือกว่าจะเอาลักษณะใดส่งไปให้ลูกเป็นการเฉพาะ จึงทำให้สิ่งมีชีวิตที่เป็นพี่น้องพ่อแม่เดียวกันมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ยกเว้นเป็นฝาแฝดจากไข่ใบเดียวกัน

ด้วยกฎเกณฑ์ของธรรมชาติดังกล่าว การปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตเพื่อทำการเกษตร โดยการผสมพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่แบบใช้เพศ จึงต้องใช้เวลานานมากกว่าที่จะได้ลักษณะที่ต้องการทั้งจากพ่อและแม่มารวมไว้ด้วยกันในรุ่นลูก และถ้าหากลักษณะที่ต้องการกระจายอยู่ในพันธุ์พ่อพันธุ์แม่หลายๆ พันธุ์ กว่าที่จะผสมและรวบรวมพันธุกรรมเข้ามาไว้ในลูกต้นเดียวกัน ก็ยังต้องใช้เวลาและความพยายามในการคัดเลือกมากขึ้นอีกหลายเท่า แต่ด้วยความมานะพยายามของมนุษย์ ตลอดระยะเวลาหลายพันปีที่ผ่านมา บรรพบุรุษได้พยายามผสมและคัดเลือกพันธุ์มาโดยตลอด จนทำให้เรามีพืชและสัตว์เพื่อทำการเกษตรมากมายหลายพันธุ์ ตอบสนองความต้องการด้านอาหารเพื่อการดำรงชีวิตของประชากรมนุษย์ในโลกที่มีมากขึ้นทุกวัน

ความพยายามของมนุษย์ในการผสมและคัดเลือกพันธุ์ ก็ยังคงดำเนินต่อไปจนถึงทุกวันนี้ เพื่อให้ได้พันธุ์พืชและสัตว์ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการด้านการเกษตรในยุคนี้ โดยที่ความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติได้สั่งสมเพิ่มพูนขึ้นมาโดยตลอด ประกอบกับความพยายามเรียนรู้และทำความเข้าใจอย่างต่อเนื่องทำให้เราค้นพบกุญแจสำคัญอีกหลายดอกที่ทำให้เราสามารถำใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่ธรรมชาติเตรียมไว้ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่ความมั่นคงและมีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น กุญแจดอกหนึ่งในจำนวนนั้นคือ การค้นพบว่าในธรรมชาติมีการส่งถ่ายพันธุกรรมโดยไม่ต้องใช้เพศ ซึ่งหมายความว่า การส่งถ่ายพันธุกรรมสามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างสายพันธุ์ เช่น ไวรัสส่งถ่ายสารพันธุกรรมของ

คนเข้าไปในพืชหรือสัตว์ เพื่อเพิ่มจำนวนลูกหลานไว้รอในพืชและสัตว์เหล่านั้น หรือแบคทีเรียในดินชนิดหนึ่งสามารถส่งถ่ายสารพันธุกรรมบางส่วนของตนเองเข้าไปในพืช เพื่อให้พืชสร้างสารอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย หรือแม้กระทั่งการค้นพบว่าในธรรมชาติมีสารพันธุกรรมพิเศษชนิดหนึ่ง ที่สามารถย้ายตำแหน่งภายในสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่นการที่สารพันธุกรรมพิเศษชนิดนี้สามารถแทรกตัวเองเข้าไปพร้อมกับสารพันธุกรรมของข้าวโพด และในเวลาต่อมาก็สามารถย้ายตัวเองออกมาได้ ส่งผลให้เกิดสีและลวดลายต่างๆ ที่หลากหลายของเมล็ดข้าวโพดในฝักเดียวกัน

ความรู้จากการพบกุญแจสำคัญดอกที่สองนี้ ให้นำไปประยุกต์ใช้และก่อให้เกิดการยกระดับวิธีการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตครั้งใหญ่ โดยเฉพาะการปรับปรุงพันธุ์พืช ทำให้การถ่ายทอดพันธุกรรมเป็นไปอย่างจำเพาะเจาะจง โดยการคัดลอกพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะที่ต้องการจากสิ่งมีชีวิตที่มีสารพันธุกรรมชนิดนั้น และอาศัยกลไกตามธรรมชาติส่งถ่ายสารพันธุกรรมที่คัดลอกนี้ไปให้กับสิ่งมีชีวิตที่เราต้องการปรับปรุงพันธุ์ได้โดยตรง ซึ่งการถ่ายทอดพันธุกรรมด้วยวิธีการนี้ จะไม่ถูกจำกัดอยู่เพียงเฉพาะสิ่งมีชีวิตสายพันธุ์เดียวกัน แต่ยังสามารถถ่ายทอดพันธุกรรมระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างสายพันธุ์กันได้อีกด้วย จึงเป็นการเปิดโอกาสให้สามารถนำพันธุกรรมดีที่กระจายอยู่ตามแหล่งต่างๆ ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ เราเรียกวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่อาศัยความรู้ที่มนุษย์ได้ค้นพบสิ่งที่มีอยู่และดำเนินไปในธรรมชาติมาเป็นล้านๆ ปีแล้ว ว่า “วิธีการปรับปรุงพันธุ์โดยพันธุวิศวกรรม” และเรียกสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีนี้ว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม” หรือ “จีเอ็มโอ”

หากจะเปรียบเทียบการค้นพบกุญแจการผสมพันธุกรรมแบบใช้เพศ ว่าเป็นการเรียนจบ ป.1 สิ่งที่เราเรียนรู้ต่อมาและตั้งชื่ออย่างเก๋ไก๋ว่า พันธุวิศวกรรม ก็จะเท่ากับการเรียนจบ ป. 2 เพราะฉะนั้นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งต่อจากนี้ไปคือ เมื่อเราเรียนสูงขึ้น การก้าวไปสู่ชั้นเรียนต่อไปก็ง่ายขึ้น เมื่อมีการค้นพบกุญแจสำคัญในธรรมชาติดอกต่อไป ก็เท่ากับว่ามนุษย์เราได้เลื่อนชั้นขึ้น ป. 3 ของการศึกษาธรรมชาติ ซึ่งแน่นอนว่าเมื่อได้เลื่อนชั้นไปแล้ว จีเอ็มโอที่ดูเหมือนเป็นของใหม่สำหรับคนในยุคนี้ ก็คงเป็นอะไรที่คุ้นเคยสำหรับคนรุ่นต่อไป ที่จะได้ค้นพบสิ่งใหม่อีกมากมายที่ธรรมชาติสร้างรอไว้ให้เราได้ค้นพบความจริง



www.nature.com