

บทที่ 3

การสืบพันธุ์ของพืช

เรียบเรียงโดย อ.บุบผา ใจเที่ยง

ในการ การปรับปรุงพันธุ์ พืช การทราบว่าพืชมีลักษณะการสืบพันธุ์ (Modes of reproduction) เป็นแบบใดเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องทราบก่อนที่จะเริ่มการปรับปรุงพันธุ์พืชขึ้นๆ เพราะว่าลักษณะการสืบพันธุ์ จะเป็นตัวกำหนดถึงวิธีการปรับปรุงพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้การปรับปรุงพันธุ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยพืชมีลักษณะการสืบพันธุ์ (Mode of reproduction) เป็น 2 ชนิด คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)

แบบแผนของการสืบพันธุ์ของพืช

ในการสืบพันธุ์หรือขยายพันธุ์ของพืชแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) เป็นการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่างๆ ของลำต้น (vegetable propagation) ส่วนการขยายพันธุ์แบบที่สอง คือการสืบพันธุ์หรือขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ วิธีนี้จำเป็นต้องมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (ละอองเกสร) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (เซลล์ไข่) มีการถ่ายละอองเกสร (pollination) และ การผสมเกสรหรือการปฏิสนธิ (fertilization) เกิดขึ้น

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

มีพืชอยู่มากมายหลายชนิดที่อาจจะสืบพันธุ์หรือขยายพันธุ์หรือแพร่พันธุ์ โดยไม่อาศัยเพศ ไม่ต้องอาศัยละอองเกสรและไข่ เป็นการขยายพันธุ์โดยส่วนของลำต้นหรือส่วนต่างๆ ที่ไม่ได้เกิดจากการผสมระหว่างไข่อ่อนกับสเปิร์มหรือที่เรียกว่า การขยายพันธุ์โดยส่วนของลำต้น(vegetative parts) ทำให้ต้นใหม่ที่เกิดในรุ่นต่อๆ มาจะมีพันธุกรรมเหมือนต้นแม่ทุกประการ ต้นพืชที่ได้จากการขยายพันธุ์แบบนี้จะเรียกว่า โคลน (clone)

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นกลไกที่ทำให้เกิดเซลล์ใหม่ และเป็นการเพิ่มจำนวนประชากรได้อย่างรวดเร็ว คุณสมบัติทางพันธุกรรมที่เหมือนรุ่นพ่อแม่ ย่อมมีประโยชน์ในการรักษาพันธุ์ให้คงเดิมอยู่เสมอ ถ้าเราสามารถคัดเลือกหรือผลิตพันธุ์ที่ดีได้แล้ว ก็จะสามารถรักษาลักษณะดีไว้ได้ตลอดไป

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศอาจแบ่งเป็น 2 วิธีหลัก คือ

1. ขยายพันธุ์ด้วยส่วนต่างๆ ของลำต้น
2. ขยายพันธุ์ด้วยวิธี อโปมิกซิส (apomixis)

1. การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของลำต้น เช่น

บัลบ์ (bulb) เป็นลำต้นใต้ดิน ขนาดเล็กและถูกห่อหุ้มด้วยใบหนา (fleshy leaves) ทำหน้าที่สะสมอาหารเช่น หัวหอม กระเทียม ทูลิป เป็นต้น

คอร์ม (corm) เป็นลำต้นใต้ดินที่ตั้งตรงมีลักษณะกลมยาว หรือกลมแบน ทำหน้าที่สะสมอาหารและปกคลุมไปด้วยใบที่แห้งและบาง เช่น เผือก, แห้วจีน, แกลดิโอลัส เป็นต้น

ไรโซม (rhizome) เป็นลำต้นใต้ดินที่ทอดขนาดก้นกับผิวดินมีใบและรากงอกออกมาตามข้อ เช่น ขิง, ข่า, พุทธรักษา, หญ้าต่าง ๆ เป็นต้น

ทูเบอร์ (tuber) เป็นต้นใต้ดินที่มีอาหารสะสมอยู่มากและมีส่วนที่เป็นตามากมาย เช่น มันฝรั่ง เป็นต้น

สโตนหรือรันเนอร์ (stolon or runner) เป็นลำต้นเหนือดิน อยู่ขนานกับผิวดิน ซึ่งเมื่อสัมผัสกับผิวดินหรือผิวน้ำแล้วจะเกิดรากและเจริญไปเป็นต้นใหม่เช่นสตรอเบอร์รี่ ผักตบชวา เป็นต้น

ใบ (leaf) พืชที่ใช้ใบในการขยายพันธุ์ เช่น ตะบองเพชร หางจรเข้ ต้นคว่ำตายหงายเป็นต้นอาฟริกกันไวโอเล็ต เป็นต้น

ราก (root) พืชที่ใช้รากในการขยายพันธุ์ เช่น มันเทศ

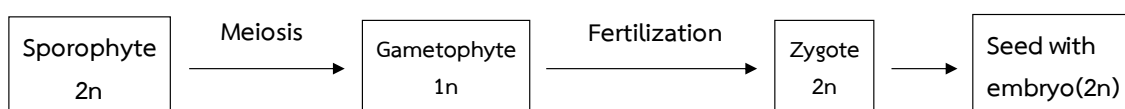
ส่วนต่างๆ ของลำต้น (cutting) เช่น กิ่งชำ การทาบกิ่ง

2. อโปมิกซิส (apomixis)

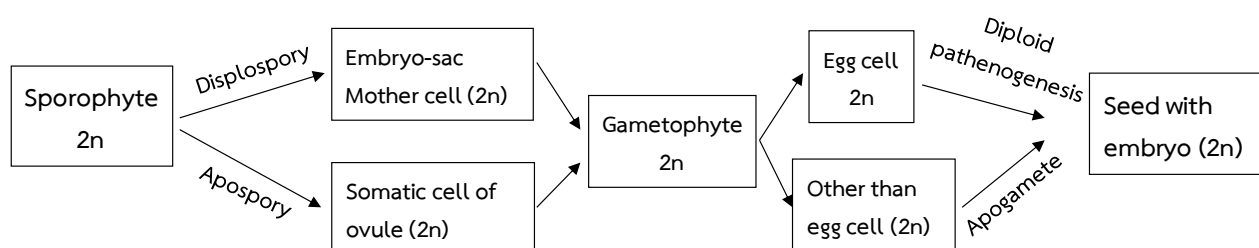
ชนิดของอโปมิกซิสและคำจำกัดความ (Types of Apomixis and definitions)

ในความหมายโดยกว้างของอโปมิกซิสอาจรวมไปถึงการขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เพศ เช่น การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนที่เรียกว่าไรโซม(rhizomes) ไหล(stolons) หรือบัลบ์(bulbils) เป็นต้น รวมทั้งการขยายพันธุ์โดยใช้เทคนิคทางชีวเคมีต่างๆ แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะการสร้างเมล็ดโดยไม่ใช้เพศ โดยการสร้างเมล็ดในลักษณะนี้สามารถเกิดขึ้นได้ดังภาพที่ 3. 1 (Grant,1971 อ้างโดย Den Nijs and van Dijk, 1993) โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

การสืบพันธุ์แบบใช้เพศ (Normal sexual life cycle)



การสืบพันธุ์แบบ Gametophytic apomixis



การสืบพันธุ์แบบ Adventitious embryony



ภาพที่ 3.1 ลักษณะการสืบพันธุ์แบบ อโปมิกซิส

ที่มา (Grant,1971 อ้างโดย Den Nijs and van Dijk, 1993)

การขยายพันธุ์แบบอโปมิกซิส (apomixis) เกิดขึ้นได้ 2 แบบ คือ obligate apomixis และ facultative apomixis โดย obligate apomixis จะมีการสร้างเมล็ดหรือต้นอ่อนที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ ส่วน facultative apomixis นั้นส่วนใหญ่เมล็ดหรือต้นอ่อนจะเกิดจากการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศทั้ง ๆ ที่สามารถสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้

ในปัจจุบันนี้ ได้มีการแบ่งลักษณะการสืบพันธุ์แบบอโปมิกซิสออกได้หลายแบบด้วยกันเช่น

- **เวเจเททิฟ อโปมิกซิส** เป็นการสร้างต้นอ่อนต้นเล็ก ๆ ขึ้น บนช่อดอก ตัวอย่างของการขยายพันธุ์แบบนี้พบบ่อยในหอมหัวใหญ่ (Allium) พืชในกลุ่ม สตรอเบอรี่ (Fragaria) และป่านศรนารายณ์ (Agave) แทนที่จะผลิตเมล็ดธรรมดา กลับผลิตหัวเล็ก ๆ หรือต้นเล็ก ๆ ซึ่งใช้ขยายพันธุ์และเจริญเติบโตเหมือนต้นปกติทั่วไป

- **อกาโมสเปอร์มี** หมายถึงอโปมิกซิส ที่มีการผลิตเมล็ดโดยที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ sporophytic apomixis และ gametophytic apomixis หรือ gametophytic agamospermy (ภาพที่ 3.1)

1. sporophytic apomixis: เอ็มบริโอ (embryo) พัฒนาจากส่วนของ nucella หรือ integument ของรังไข่ พบในพืชตระกูลส้ม (Citrus) มังคุด (Garcinia มะม่วง (Mangifera indica) เป็นต้น

2. gametophytic apomixis: เซลล์ไข่พัฒนามาจาก embryo sac ที่ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซม แบ่งได้เป็น

- ดิโพลสปอรี (diplospory หรือ generative apospory) หมายถึง embryo sac ที่ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซม พัฒนามาจาก megaspore mother cell โดยไม่ผ่านการแบ่งตัวแบบ ไมโอซิส

- อโปสปอรี (apospory หรือ somatic apospory) หมายถึง embryo sac ที่ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซม พัฒนามาจากเซลล์ร่าง (somatic cell) ในรังไข่ เช่น nucellus หรือ integument

- **พาร์ทีโนเจเนซิส** (parthenogenesis) ซึ่งหมายถึงอโปมิกซิสที่มีการผลิตเมล็ดจากเซลล์ไข่ (egg Cell) ที่ไม่ผ่านการกระบวนการผสม (Fertilization) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- Haploid parthenogenesis เกิดจากการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์แบบปกติ ซึ่งมีโครโมโซมเพียงชุดเดียว (haploid) แต่ไม่ได้รับการผสม แต่พัฒนาไปเป็นต้นพืช ต้นพืชที่เจริญมาจากเมล็ดชนิดนี้จะมีโครโมโซมเพียงครึ่งหนึ่งของต้นปกติ ดังนั้นพืชพวกนี้จึงมักจะอ่อนแอและเป็นหมัน ในกรณีที่เป็นหมันจะมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ อโปมิกซิสชนิดนี้พบในพืชพวกลูกสูบ (Nicotiana glauca) มันฝรั่ง (Solanum tuberosum) เป็นต้น

- Diploid parthenogenesis เกิดจากเซลล์ไข่ที่ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซม (diploid :2n) และมีการพัฒนาไปเป็นต้นพืช ทำให้พืชนี้มีโครโมโซมเหมือนแม่ทุกประการ (เช่นเดียวกับ gametophytic apomixes)

ความสำคัญของอโปมิกซิสในทางปรับปรุงพันธุ์คือ ทำให้พืชสามารถรักษาลักษณะของความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) ไว้ได้ นอกจากนี้ยังมีความสม่ำเสมอของพันธุ์ (uniformity) แต่ก็เป็นอุปสรรคในการปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากการผสมเพื่อให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรม

(recombination) ทำได้ยาก หรืออาจเป็นไปได้เลย แต่การนำประโยชน์ของ อโปมิกซิส มาใช้ ยังไม่ถึงทางตัน เมื่อนักปรับปรุงพันธุ์พยายามหาวิธีต่างๆ เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) การผสมเซลล์ร่าง (somatic hybridization) การเลี้ยงโปรโตพลาสต์ (protoplast regeneration) การหลอมโปรโตพลาสต์ (protoplast fusion) และการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) หรือนำ อโปมิกซิส ในกลุ่มที่เป็น **แฟคัลเททีฟ อโปมิกซิส** (facultative apomixis) ซึ่งเป็นพืชที่สามารถผลิตเมล็ดได้ ทั้งเมล็ดแบบอโปมิกซิส และเมล็ดที่เกิดจากการผสมเกสร ในปริมาณที่สมดุลกันมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบอโปมิกซิส (ปริยานนท์, 2529)

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศก่อให้เกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรมขึ้นในสายพันธุ์พืชซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์อย่างยิ่ง ในการสืบพันธุ์ พืชจะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้คือละอองเกสร (pollen) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือไข่อ่อน (ovule) ขึ้น จากนั้นจึงมีการถ่ายละอองเกสร (pollination) และ การผสมระหว่างสเปิร์มและไข่ (fertilization) ทำให้ได้ไซโกต (zygote) หลังการผสมไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นต้นอ่อนและเป็นต้นสมบูรณ์

บรรณานุกรมและเอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2528. ปรับปรุงพันธุ์พืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 155 หน้า
- ปริญนันท์ แสนโกชน. 2529. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก. 430 หน้า
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ 2526. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 303 หน้า
- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons, New York. 485p.3
- Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1967. Introduction to Plant Breeding. Reinhold Books in Agricultural Sci. New York.
- Brown, J and P. Caligari. 2008. An Introduction to Plant Breeding. Blackwell, UK
- Den Nijs, A.P.M. and van Dijk, G.E. 1993. Apomixis. *In* Plant Breeding: Principles and prospects. Hayward, M.D., Bosermark, N.O., and Romagosa, I.(eds). Chapman & Hall. London. UK. pp 229-245.
- Fehr.W.R. 1987.Principles of Cultivar Development. Volume 1. Theory and technique. Macmillan.New York.
- Simmonds, N.W. 1979. Principles of Crop Improvement. Longman, UK
- Stoskopf, N.C., Tomes,D.T. and Christie, B.R. 1993. Plant Breeding: Theory and Practice. Westview. Oxford.
- Wikipedia. Apomixis . <http://en.wikipedia.org/wiki/Apomixis> 30 มีนาคม 2558