

บทที่ 1

บทบาทและความสำคัญของการผสมพันธุ์พืช

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่ออ่านบทที่ 1 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. สามารถอธิบายถึงปัญหาการขาดแคลนปัจจัยสี่ของมนุษย์และวิธีการแก้ปัญหาได้
2. สามารถอธิบายความสำคัญที่มนุษย์ต้องผสมพันธุ์พืชได้
3. อธิบายถึงสาขาวิชาต่าง ๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับการผสมพันธุ์พืชได้
4. เข้าใจถึงหลักการปรับปรุงพันธุ์พืชได้
5. สามารถเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างพืชไร่และพืชสวนได้
6. สามารถอธิบายถึงการประยุกต์ใช้การผสมพันธุ์พืชแก้ปัญหาเศรษฐกิจของประเทศในอนาคตได้

เนื้อหาในบทที่ 1 ประกอบด้วย

1. คำนำ
2. ปัญหาการเพิ่มของประชากรมนุษย์และการขาดแคลนปัจจัยสี่
3. การปรับปรุงพันธุ์พืช
4. วิทยาการสาขาต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช
5. บทสรุป
6. แบบประเมินผลท้ายบท
7. เฉลยแบบประเมินผลท้ายบท

1.1 บทนำ

ในอดีตมนุษย์ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบดั้งเดิม โดยวิธีผสมระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นพันธุ์ดีแล้วสังเกตรุ่นลูกที่เกิดขึ้นว่ามีลักษณะดีขึ้นกว่ารุ่นพ่อแม่หรือไม่ หากแต่การปรับปรุงพันธุ์พืชวิธีดังกล่าวนั้นต้องใช้เวลาและในบางครั้งผลที่ได้ก็ไม่ได้เป็นตามที่คาดหวังไว้เสมอไป หรือบางครั้งอาจได้ลักษณะที่เราไม่ต้องการเข้าไปด้วย จึงทำให้นักวิทยาศาสตร์คิดค้นวิธีที่จะประหยัดเวลา และให้ผลที่น่าพอใจตามที่เราคาดหวังไว้ แม้ในต่างประเทศการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบดั้งเดิมเริ่มตั้งแต่ก่อน 700 BC ชาวแอสซีเรียนและบาบิโลเนียนส์ ได้ใช้เทคนิคการผสมเทียม (Artificially pollination) โดยทำการทดลองกับต้น date plum

ช่วงในโลกกำลังขาดแคลนอาหารเนื่องจากประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งอยู่ในช่วงปีคริสต์ศักราช 1960-1970 จึงเป็นช่วงเวลาที่ทำให้มีการปฏิวัติเขียว (green revolution) เพื่อปรับปรุงคุณภาพของพืชให้เพียงพอกับความต้องการตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่พัฒนา เช่น สหรัฐอเมริกา ได้มีการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การเกษตร เพื่อเร่งเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น เช่น การเพิ่มผลผลิตของข้าวสาลี ให้มีผลผลิตสูงโดย นอร์แมน อี โบรลาจ (Norman E. Borlaug) ผู้ซึ่งได้รับรางวัลโนเบล ในปี คริสต์ศักราช 1970

การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นศาสตร์สาขาหนึ่ง ซึ่งนำความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่มวลมนุษยชาติ คำว่าการปรับปรุงพันธุ์พืชนั้นตรงกับคำว่า crop improvement ซึ่งความหมายของคำนี้จะรวมเอาการปรับปรุงวิธีการทางเกษตรกรรม (cultural practice improvement) เอาไว้ด้วย แต่จริง ๆ แล้ว เนื้อหาวิชาทางด้านปรับปรุงพันธุ์พืชนี้จะ หมายถึง การผสมพันธุ์พืชเป็นหลัก จึงนิยมใช้คำว่า plant breeding สำหรับวิชานี้ ซึ่ง Poehlman and Sleper (1995) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า "Plant breeding is the art and the science of improving the heridity of plant for the benefit of humankind"

การปรับปรุงพันธุ์พืชจึงมีเป้าหมายสำคัญอยู่ที่การแก้ปัญหาการขาดแคลนปัจจัยสี่ของมนุษย์เป็นสำคัญ คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค ซึ่งองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของทุกปัจจัยดังกล่าวล้วนมาจากพืชทั้งสิ้น

1.2 ปัญหาการเพิ่มของประชากรมนุษย์และการขาดแคลนปัจจัยสี่

ในจำนวนปัจจัยสี่เหล่านี้ อาหารนับเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่มนุษย์มีความต้องการมากที่สุดโลกจะสงบสุขได้ต้องมีความสมดุลระหว่างประชากรมนุษย์และอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต Thomas Robert Malthus (1798) นักเขียนชาวอังกฤษได้กล่าวไว้ว่า อัตราการเพิ่มจำนวนประชากรของโลกเป็นแบบเรขาคณิต (geometric rate) คือ 1-2-4-8-16..... แต่อัตราการเพิ่มของอาหารจะเป็นแบบเลขคณิต (arithmetic rate) คือ 1-2-3-4-5..... ดังนั้น ถ้าไม่เกิดสงครามหรือภัยพิบัติต่าง ๆ มาหยุดยั้งการเพิ่มของประชากรโลกแล้ว มนุษย์จะต้องประสบกับการขาดแคลนอาหารอย่างแน่นอน โดย Malthus ได้ทำนายว่า ประเทศอังกฤษจะเกิดการขาดแคลนอาหารในกลางศตวรรษที่ 19 คำทำนายของเขายังคงคลาดเคลื่อนไปบ้าง แต่ก็อาจจะเป็นจริงได้ในอนาคต เหตุที่คำทำนายของเขายังไม่เป็นความจริง ก็เพราะมนุษย์ได้มีการคิดค้นวิทยาการสมัยใหม่ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและปรับปรุงวิธีการผลิตให้ได้อาหารปริมาณมากขึ้น รวมทั้งมีการขยายพื้นที่ปลูกเพื่อผลิตอาหารให้ได้พอเพียงกับความต้องการของมนุษย์

จากข้อมูลของสำนักสำมะโนครัวประชากร ณ กรุงวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ประมาณการจำนวนประชากรมนุษย์ ในแต่ละยุคตั้งแต่อดีตจนถึงอนาคต พบว่า ในศตวรรษที่ 21 ที่กำลังจะมาถึงนี้ โลกจะมีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้นประมาณ 61,000 ล้านคน วิวัฒนาการของมนุษย์ซึ่งเริ่มมานานกว่า 2 ล้านปี จากจำนวนประชากรเพียงเล็กน้อยและมีอัตราเพิ่มที่ต่ำมากในระยะแรก ๆ จนกระทั่งเมื่อประมาณ 2 พันปีล่วงมาแล้ว คาดว่ามีจำนวนประชากรประมาณ 300 ล้านคนหรือมากกว่าจำนวนประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกาในปัจจุบันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่เมื่อถึง ปี ค.ศ. 2000 นั้น จำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้นมากกว่า 20 เท่าของเมื่อ 2 พันปีก่อน อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบสัดส่วนระยะเวลาวิวัฒนาการของมนุษย์ระหว่าง ค.ศ.1 ถึง

2000 ก็ระยะเวลาทั้งหมดของประวัติศาสตร์มนุษยชาติที่มีมานานกว่า 2 ล้านปี ก็ นับว่าน้อยมาก เพราะเป็นเพียงแค่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ของประวัติศาสตร์มนุษยชาติเท่านั้น ในช่วงระหว่างปี ค. ศ. 1 ถึง 1650 จำนวนประชากรของมนุษย์เพิ่มขึ้นช้ามาก เพราะวิถีชีวิตที่ต้องต่อสู้กับภัยรอบด้าน ประมาณว่ามีอยู่เพียง 300-500 ล้านคนเท่านั้น หลังจากนั้น อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรสูงขึ้นอย่างน่าตระหนก (population bomb) ซึ่งทำให้เกิดวิกฤติการณ์จำนวนประชากร (population crisis) และเห็นผลได้ชัดเจนในเมืองใหญ่ ๆ ของโลก เช่น นิวยอร์ก โตเกียว ม็กซิโก เชียงไฮ้ เซาเปาโล ปักกิ่ง บอมเบย์ กัลกัตตา เป็นต้น สาเหตุที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นมากในช่วงหลัง ๆ นี้ เพราะมนุษย์มีวิถีชีวิตที่สะดวกสบายขึ้น การเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข มีความก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้อัตราการเสียชีวิตต่ำกว่าอัตราการเกิดในช่วงเวลาเดียวกัน

จากข้อมูลในตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าในขณะที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นนั้น พืชอาหารที่สำคัญของมนุษย์ 4 ชนิดคือ ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพดและมันฝรั่ง ก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้ปริมาณอาหารยังเพียงพอกับความต้องการของมนุษย์ เห็นได้ชัดเจนว่า พืชอาหารทั้ง 4 ชนิดดังกล่าว มีการพัฒนาเรื่องพันธุ์และเทคโนโลยีในการผลิต จึงทำให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงขึ้น โดยลำดับอย่างไรก็ตามปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นระยะแรก ๆ นั้น เกิดจากการขยายพืชที่ปลูกเป็นส่วนใหญ่ (หรือที่เรียกว่า การเพิ่มผลผลิตในแนวราบ) แต่หลังจากปี ค. ศ. 1980 เป็นต้นมา ทุกพืชเริ่มมีพื้นที่ปลูกคงที่ และไม่สามารถขยายพื้นที่ปลูกออกไปได้อีกแล้ว เพราะเริ่มมีการแย่งพื้นที่กับความต้องการเรื่องที่อยู่อาศัย และโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ (หรือที่เรียกว่า การเพิ่มผลผลิตในแนวตั้ง) จึงมีความสำคัญมากขึ้นโดยลำดับ การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่นี้สามารถทำได้โดย

ก. การใช้วิธีการทางเกษตรกรรมที่ถูกต้อง ได้แก่ การเตรียมดินให้เหมาะกับชนิดของพืช มีการใส่ปุ๋ยกำจัดวัชพืช ป้องกันกำจัดโรคและแมลง มีการให้น้ำชลประทาน ตลอดจนใช้ระบบปลูกพืช (cropping systems) เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินให้สูงขึ้น เช่น การปลูกพืชแซม (intercropping) การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (relay cropping) และการปลูกพืชต่อเนื่องหรือพืชหมุนเวียน (sequential หรือ rotational cropping) เป็นต้น

ข. ใช้เครื่องจักรกลทุนแรงในการผลิต ตลอดจนใช้วิทยาการหลังเก็บเกี่ยว ช่วยในการรักษาคุณภาพของผลผลิตด้วย

ค. ใช้เมล็ดพันธุ์ดีที่ผ่านการปรับปรุงมาอย่างดีแล้ว ซึ่งในส่วนนี้คือหน้าที่ของนักปรับปรุงพันธุ์พืชโดยตรงในการพัฒนาพันธุ์พืชใหม่ ๆ ขึ้นมา เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

ตารางที่ 1.1 จำนวนประชากรของโลกเปรียบเทียบกับผลผลิตของพืชอาหารที่สำคัญระหว่าง ปี ค.ศ. 1971 - 1990

ปี ค.ศ.	1970	1975	1980	1985	1990
ประชากร (ล้านคน)	3,677	4,078	4,447	4,854	5,295
ข้าวสาลี					
พื้นที่ปลูก (ล้านเฮกตาร์)	215.9	227.5	236.9	230.6	231.7
ผลผลิตรวม (ล้านตัน)	329.0	383.1	446.1	505.7	592.9
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./เฮกตาร์)	1,524	1,684	1,883	2,193	2,559
ข้าว					
พื้นที่ปลูก (ล้านเฮกตาร์)	134.3	140.6	144.5	144.5	146.7
ผลผลิตรวม (ล้านตัน)	311.5	347.4	399.1	472.7	521.1
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./เฮกตาร์)	2,320	2,471	2,761	3,272	3,553
ข้าวโพด					
พื้นที่ปลูก (ล้านเฮกตาร์)	108.8	123.1	128.0	129.2	127.4
ผลผลิตรวม (ล้านตัน)	278.4	335.2	395.9	487.4	479.4
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./เฮกตาร์)	2,558	2,722	3,093	3,771	3,760
มันฝรั่ง					
พื้นที่ปลูก (ล้านเฮกตาร์)	20.0	19.1	18.0	18.6	17.7
ผลผลิตรวม (ล้านตัน)	275.9	266.0	230.3	283.5	267.6
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./เฮกตาร์)	13,745	13,895	12,828	15,264	15,094

1.3 การปรับปรุงพันธุ์พืช

การปรับปรุงพันธุ์พืช หมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของพืช เพื่อให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าเดิม ลักษณะที่ดีกว่าเดิมนี้ได้แก่

ก. ผลผลิต ซึ่งหมายถึงผลผลิตจากส่วนของพืชที่นำไปใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ เช่น เมล็ดของธัญพืชและถั่วต่าง ๆ ลำต้นหรือหัวของพืชผักและพืชอาหารสัตว์ เส้นใย ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

ข. คุณภาพ เช่น คุณค่าทางอาหารสูง มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหรือน้ำมันสูงขึ้นหรือ มีรสชาติ รูปร่างและลักษณะตรงตามความต้องการของผู้บริโภค เป็นต้น

ค. ทรงต้นและการเจริญเติบโต เช่น มีลำต้นตั้งตรงแข็งแรงไม่หักล้มง่าย ไม่แตกกิ่ง เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการใช้ปลูกเป็นพืชแซมในระบบปลูกพืช ไม้ไผ่ต่อช่วง แสง เพื่อใช้ปลูกและให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี หรือมีการแตกกอและมีใบมาก ในกรณีของ พืชอาหารสัตว์ เป็นต้น

ง. ลักษณะพิเศษด้านอื่น ๆ เช่น ลักษณะต้านทานโรค ต้านทานแมลง ทนดินเค็ม ทนแล้งหรือทนต่อน้ำท่วมขัง เป็นต้น

1.4 วิทยาการสาขาต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช

แม้ว่าวิทยาการปรับปรุงพันธุ์พืชจะนำความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ เป็นส่วนใหญ่แต่ก็มีความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ในศาสตร์สาขาอื่น ๆ เป็นพื้นฐานบ้าง ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการคัดเลือกพันธุ์พืช เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักการทาง วิทยาศาสตร์ โครงการปรับปรุงพันธุ์พืชทั่วไป ต้องเริ่มต้นจากการรวบรวมพันธุ์ขึ้นมา ก่อน ผู้วิจัยจึงต้องรู้จักพืชชนิดนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาแล้ว เช่น จัดอยู่ในสกุล (genus) อะไร ชนิด (species) ใด พืชที่อยู่ในสกุลเหล่านี้มีอะไรบางอย่างที่อาจจะนำมาใช้ใน โครงการการปรับปรุงพันธุ์ได้ เป็นต้น การจะรู้ว่าเป็น พืชอะไร มีรูปร่างและลักษณะ ทางสัณฐานเป็นอย่างไร มีวิธีการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์แบบไหน ผู้ที่จะตอบคำถาม เหล่านี้ได้จะต้องมีพื้นฐานความรู้ใน วิชาพฤกษศาสตร์ (botany) ซึ่งเมื่อทราบธรรมชาติของ พืชแล้วจะได้เลือกใช้วิธีการคัดเลือกพันธุ์ได้อย่างเหมาะสม เพราะพืชผสมตัวเองกับพืช ผสมข้ามจะมีพันธุกรรมทางสายเลือกแตกต่างกัน กล่าวคือ พืชผสมตัวเองจะมีความเป็น

พันธุ์แท้ (homozygous) สูง ในขณะที่พืชผสมข้ามจะมีความเป็นพันธุ์ทาง (heterozygous) สูง ดังนั้น วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์จึงแตกต่างกันออกไป

พืชที่เป็นพืชไร่ (field crops) หรือพืชสวน (horticultural crops) ก็จะมีจุดเน้นในการปรับปรุงพันธุ์แตกต่างกัน ในขณะที่พืชไร่ส่วนใหญ่จะเน้นผลผลิตในเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพแต่พืชสวนจะเน้นที่การปรับปรุงคุณภาพมากกว่าปริมาณ เพราะพืชทั้ง 2 ประเภทนี้ต่างก็มี จุดขาย ที่จะตอบสนองต่อผู้บริโภคแตกต่างกัน วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช เหล่านี้ จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับ วิชาพันธุศาสตร์ (genetics) รวมทั้ง ชุมวิชาที่แตกแขนงไปด้วย เช่น เซลล์วิทยา (cytology) เซลล์พันธุศาสตร์ (cytogenetics) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างลูกผสมข้ามชนิด (interspecific hybrids) หรือ การสร้างลูกผสมข้ามสกุล (intergeneric hybrids) ตลอดจนการสร้างพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีจำนวนโครโมโซมแปรปรวนไปจากเดิม (polyploids) นอกจากนี้แล้ววิทยาการสมัยใหม่ โดยเฉพาะเทคโนโลยีชีวภาพของพืช (plant biotechnology) ก็นับว่าเป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในวงการปรับปรุงพันธุ์พืชปัจจุบัน และคงจะยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้นในอนาคต ดังนั้นวิทยาการทางด้านพันธุศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพและชุมวิชาที่แตกแขนงออกไปเหล่านี้ จึงนับว่าเป็นกลุ่มวิชาพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของนักปรับปรุงพันธุ์พืช

นักปรับปรุงพันธุ์พืชทุกคน นอกจากจะมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ (science) แล้วควรจะเป็นผู้ที่มี ศิลป์ (art) อยู่ด้วย กล่าวคือผู้ที่จะสามารถคัดเลือกต้นที่ดีออกมาได้ จะต้องเป็นผู้ที่มี ตาคม ซึ่งการที่จะมีตาคมได้นั้นจะต้องมีมโนภาพอยู่ก่อนแล้วว่า พันธุ์พืชในฝัน (ideotype) ควรจะมีรูปร่างลักษณะอย่างไร การกำหนดว่าพืชพันธุ์ดี จะต้องมีการตั้งและการเจริญเติบโตเป็นอย่างไร มีรูปร่างลักษณะในแบบไหนได้นั้น ความรู้ใน วิชาสรีรวิทยาของพืช (plant physiology) จะช่วยกำหนดให้ได้

การปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะด้าน เช่น การคัดเลือกพันธุ์พืชให้ต้านทานโรคนั้น ความรู้ทางด้านพืชอย่างเดียวก็น่าจะไม่ช่วยให้การคัดเลือกพันธุ์สำเร็จ ล่วงได้ จึงต้อง รู้เขา รู้เรา นั่นหมายถึง จะต้องทราบถึงเชื้อสาเหตุและนิเวศวิทยาของ

พันธุ์ด้วย การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อแมลงก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน ดังนั้น ความรู้ทางด้าน โรคพืชวิทยา (plant pathology) และกีฏวิทยา (entomology) จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคหรือแมลงดังกล่าว

การปรับปรุงคุณภาพของพืชให้มีลักษณะตามต้องการบางอย่าง เช่น การคัดเลือกพันธุ์พืชให้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน แป้ง น้ำมัน หรือน้ำตาลสูงขึ้น การคัดเลือกพันธุ์พืชให้มีลักษณะทนแล้งทนน้ำท่วม ทนดินเค็ม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีในต้นพืช เมล็ด ผลหรือการปรับปรุงกลิ่น สีและรสชาติของพืช เหล่านี้ให้ประสบความสำเร็จนั้น ความรู้จากวิชา ชีวเคมี (biochemistry) จะมีส่วนช่วยอย่างมาก

การปรับปรุงพันธุ์พืชเริ่มต้นโดยการรวบรวมพันธุ์พืชขึ้นมา ก่อน การบันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์และการทดสอบพันธุ์จึงจำเป็นต้องทำอย่างมีระบบและถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ มีการวิเคราะห์ผลและแปลผลได้อย่างถูกต้อง ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ (computer science) จะช่วยได้มาก โดยเฉพาะในปัจจุบันและอนาคตที่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น พืชพันธุ์ใหม่ที่จะแนะนำให้เกษตรกรใช้ต้องผ่านการคัดเลือกมาอย่างดี มีการทดสอบหลายซ้ำ หลายสถานที่โดยใช้แผนการทดลองที่เหมาะสม เพื่อตอบคำถามให้ได้ว่า พืชพันธุ์ใหม่ดีกว่าพืชพันธุ์เดิมอย่างไร เหมาะที่จะปลูกในสภาพแวดล้อมแบบไหน หรือภายใต้เงื่อนไขอะไรบ้าง ความรู้เกี่ยวกับวิชาสถิติ (statistics) จึงนับว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่นักปรับปรุงพันธุ์พืชควรมีพื้นความรู้ทางด้านนี้ค่อนข้างดี

พืชพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกขึ้นมาได้นั้น จะต้องได้รับความนิยมนจากผู้บริโภค มิฉะนั้นแล้วก็จะเกิดการสูญเปล่าและสูญเสียชีวิตทรัพยากรไปโดยไม่เกิดประโยชน์ เพราะไม่มีผู้ปลูก ดังนั้นนักปรับปรุงพันธุ์พืชจึงต้องศึกษาเรื่อง การตลาด (marketing) ก่อนว่าผู้บริโภคนิยมแบบไหน กลิ่น สี รสชาติอย่างไรที่เป็นที่ต้องการ อิทธิพลด้านการตลาดจะเห็นได้ชัดเจนในกรณีของพืชสวน โดยเฉพาะไม้ดอกและไม่ประดับชนิดต่าง ๆ จะมีราคาแตกต่างกันมากระหว่างพันธุ์ที่เป็นที่นิยมกับพันธุ์ที่ไม่เป็นที่นิยม นอกจากการศึกษาด้าน

การตลาดแล้ว การออกสำรวจในพื้นที่ปลูก เพื่อให้ทราบปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกรก็ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งก่อนเริ่มทำการปรับปรุงพันธุ์ ทั้งนี้เพื่อจะได้ทำการ แก้ปัญหา ถูกจุด และเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเป็น ปัญหาของเกษตรกร ไม่ใช่ ปัญหา ของนักวิชาการ

พืชพันธุ์ใหม่จำเป็นต้องได้รับการเผยแพร่ออกไปสู่มือเกษตรกร นักปรับปรุงพันธุ์ พืชจึงต้องทำการขยายเมล็ดพันธุ์หรือส่วนของพืชที่ใช้ในการขยายพันธุ์ให้มีปริมาณ เพิ่มขึ้นเพียงพอกับความต้องการใช้ ตลอดจนต้องมีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์คัด หรือ เมล็ดพันธุ์หลักเหล่านั้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ พื้นฐานความรู้ทางด้านวิทยาการ เมล็ดพันธุ์ (seed technology) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้ การผลิตเมล็ดพันธุ์ พืชพันธุ์ดีจะต้องได้มาตรฐานตั้งแต่แปลงปลูก การควบคุมคุณภาพภายในแปลงปลูก การเก็บเกี่ยว จนกระทั่งถึงวิทยาการหลังการเกี่ยว เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีมาตรฐาน ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.5 บทสรุป

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า นักปรับปรุงพันธุ์พืชจะต้องเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ใน ศาสตร์หลาย ๆ สาขาและสามารถนำมาเชื่อมโยง เพื่อใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์ พืชให้ได้มากที่สุดแต่ไม่ได้ความหมายว่า นักปรับปรุงพันธุ์พืชจะต้องเชี่ยวชาญในทุก สาขาดังกล่าว ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์นั้น ๆ ว่าต้องการ ปรับปรุงลักษณะอะไร พื้นฐานความรู้ด้านไหนที่จำเป็นต้องใช้ในครั้งนี้ เมื่อทราบแล้วนัก ปรับปรุงพันธุ์อาจจะมีความจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเป็นเรื่อง ๆ ไปก็ได้

แบบประเมินผลท้ายบท

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายที่ถูกต้องของการปรับปรุงพันธุ์พืช ?
 - 1) การนำความรู้ทางพันธุศาสตร์มาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์
 - 2) การนำความรู้ทางศิลปะมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์
 - 3) การนำความรู้ทางเซตกรรมมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์
 - 4) การนำความรู้ทางพฤกษศาสตร์ประยุกต์ให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์

2. เป้าหมายสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืชคือข้อใด ?
 - 1) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนอาหาร
 - 2) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนที่อยู่อาศัย
 - 3) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนยารักษาโรคและเครื่องนุ่งห่ม
 - 4) แก้ไขปัญหาการขาดแคลนปัจจัยสี่
3. ปัจจัยขั้นพื้นฐานที่มนุษย์มีความต้องการมากที่สุดคือ ?
 - 1) อาหาร
 - 2) ที่อยู่อาศัย
 - 3) ยารักษาโรค
 - 4) เครื่องนุ่งห่ม
4. การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ทางการเกษตรได้แก่วิธีใด ?
 - 1) การใช้วิธีการทางเขตกรรมที่ถูกต้อง
 - 2) การใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรที่ทันสมัย
 - 3) การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดี
 - 4) ทุกข้อที่กล่าวมา
5. การเพิ่มจำนวนประชากรที่สูงในปัจจุบันก่อให้เกิดปัญหาใดตามมา ?
 - 1) การขาดแคลนด้านอาหาร
 - 2) การขาดแคลนด้านที่อยู่อาศัย
 - 3) การขาดแคลนด้านที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค
 - 4) ถูกทุกข้อ
6. การชลประทานจัดเป็นการเพิ่มผลผลิตแบบใด ?
 - 1) การใช้วิธีการทางเขตกรรมที่ถูกต้อง
 - 2) การใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรที่ทันสมัย
 - 3) การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดี
 - 4) ทุกข้อที่กล่าวมา
7. การปรับปรุงพืชพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะที่ดีกว่าเดิมได้แก่ด้านใดบ้าง ?
 - 1) ด้านผลผลิต

- 2) ด้านคุณภาพ และลักษณะพิเศษ
 - 3) ทรงต้นและการเจริญเติบโต
 - 4) ถูกทุกข้อ
8. การปรับปรุงพันธุ์ให้เมล็ดถั่วเหลืองมีโปรตีนสูงจัดเป็นลักษณะที่ดีด้านใด ?
- 1) ด้านผลผลิต
 - 2) ด้านคุณภาพ
 - 3) ทรงต้นและการเจริญเติบโต
 - 4) ลักษณะพิเศษ
9. ลักษณะการต้านทานต่อโรคและแมลงจัดเป็นผลดีต่อมนุษย์ด้านใด ?
- 1) ความปลอดภัยด้านสุขภาพ
 - 2) ด้านสิ่งแวดล้อม
 - 3) ด้านสังคม
 - 4) ข้อ 1) และ 2) ถูกต้อง
10. สาขาวิชาใดที่จำเป็นต่อวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืช ?
- 1) สาขาพฤกษศาสตร์
 - 2) สาขาพันธุศาสตร์
 - 3) สาขาสถิติ
 - 4) ทุกข้อ
11. สาขาใดที่ทำให้ผู้วิจัยรู้จักชื่อสกุลและชนิดของพืชได้ถูกต้อง ?
- 1) สาขาพฤกษศาสตร์
 - 2) สาขาพันธุศาสตร์
 - 3) สาขาสรีรวิทยาของพืช
 - 4) เทคโนโลยีชีวภาพของพืช
12. สาขาใดที่จำเป็นสำหรับการคัดเลือกพันธุ์พืชที่ต้านทานต่อโรคและแมลง ?
- 1) สาขาพฤกษศาสตร์
 - 2) สาขาสรีรวิทยาของพืช
 - 3) สาขาสถิติ

- 4) กีฏวิทยาและโรคพืชวิทยา
13. สาขาใดที่จำเป็นสำหรับการคาดคะเนผลที่เกิดขึ้นในอนาคต ?
- 1) สาขาพฤกษศาสตร์
 - 2) สาขาพันธุศาสตร์
 - 3) สาขาสถิติ
 - 4) ทุกข้อ
14. การศึกษาด้านการเจริญเติบโตของพืชคือศาสตร์ด้านใด ?
- 1) สาขาพฤกษศาสตร์
 - 2) สาขาสรีรวิทยาของพืช
 - 3) สาขาสถิติ
 - 4) กีฏวิทยาและโรคพืชวิทยา
15. การผสมพันธุ์พืชให้เมล็ดพืชมีสารอาหารสูง ผู้วิจัยควรมีความรู้ด้านใด ?
- 1) สาขาพฤกษศาสตร์
 - 2) สาขาพันธุศาสตร์
 - 3) สาขาสถิติ
 - 4) ชีวเคมี

เฉลยแบบประเมินผลท้ายบท

- | | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| 1. | 1) | 2. | 4) | 3. | 1) | 4. | 4) | 5. | 4) |
| 6. | 1) | 7. | 4) | 8. | 2) | 9. | 4) | 10. | 4) |
| 11. | 1) | 12. | 4) | 13. | 3) | 14. | 2) | 15. | 4) |
