



ดร.สิงห์ทอง บัวชุม  
DPA: บร.อ., บ.ค., บ.ม., บ.ว., บ.ช.

สถาบัน **THE BEST CENTER**

2145/7 ซ.รามคำแหง 43/1 ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทร. 0-2318-6868, 0-2314-1492 โทรสาร 0-2718-6274

คุณภาพทางวิชาการต้องมาที่ 1

www.thebestcenter.com;  www.facebook.com/bestcentergroup

**คู่มือเตรียมสอบ**

**กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น (อปท.)**

**เจ้าพนักงาน**

# การเกษตร ปฏิบัติงาน

**ประกอบด้วย**

- ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการเกษตร เช่น การปรับปรุง พันธุ์พืช หลักพฤกษศาสตร์เบื้องต้น การจำแนกพืช การขยายพันธุ์ พืช เช่น การตอน การติดตา การทาบกิ่ง ปักชำ ฯลฯ
- ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมาย
- ความรู้เกี่ยวกับการดูแลบำรุงรักษา เช่น การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การจัดการดิน การป้องกันกำจัดศัตรูพืชการตัดแต่ง ฯลฯ
- ความรู้ด้านเทคโนโลยีภูมิทัศน์ การส่งเสริมการเกษตร เช่น ส่งเสริมด้านการเกษตรให้กับเกษตรกร การทำเกษตรอินทรีย์
- หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- ความรู้ที่เกี่ยวกับงานตาม “ลักษณะงานที่ปฏิบัติ” ของ ตำแหน่งที่สมัครสอบ

เปิดติวครบวงจร

ทุกหน่วยงานสอบ และติวทางไปรษณีย์

ติดต่อ 02-3186868, 02-3141492

ศูนย์รวมคู่มือเตรียมสอบและแนวข้อสอบ  
มีวางจำหน่ายตามศูนย์หนังสือทั่วประเทศ  
หรือ [www.thebestcenter.com](http://www.thebestcenter.com)  
E-book download  
ติดต่อไลน์ Line ID : @thebestcenter

**260.-**

## คำนำ

คู่มือเตรียมสำหรับตำแหน่งเจ้าพนักงานการเกษตรปฏิบัติงาน ส่วนท้องถิ่น เล่มนี้ โดยทางสถาบัน THE BEST CENTER และคณะได้เรียบเรียงขึ้นเพื่อให้ผู้สมัครสอบใช้สำหรับเตรียมตัวสอบในการสอบแข่งขันฯ ในครั้งนี้

ดังนั้นทางสถาบัน THE BEST CENTER ได้เล็งเห็นความสำคัญจึงได้จัดทำหนังสือเล่มนี้ขึ้นมาประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับการเนื้อหา พ.ร.บ. ระเบียบและเจาะแนวข้อสอบเพื่อให้ผู้ที่สอบได้เตรียมตัวอ่านล่วงหน้า มีความพร้อมในการทำข้อสอบ

ท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณทางสถาบัน THE BEST CENTER ที่ได้ให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในการจัดทำต้นฉบับนี้ ทำให้หนังสือเล่มนี้สามารถสำเร็จขึ้นมาเป็นเล่มได้ พร้อมกันนี้คณะผู้จัดทำขออ้อมรับข้อบกพร่องใด ๆ อันเกิดขึ้นและยินดีรับฟังความคิดเห็นจากทุก ๆ ท่าน เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

THE BEST CENTER  
เดอะเบสท์ เซ็นเตอร์

ขอให้โชคดีในการสอบทุกท่าน  
ฝ่ายวิชาการ  
สถาบัน The Best Center  
[www.thebestcenter.com](http://www.thebestcenter.com)

# สารบัญ

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ➤ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการเกษตร                                          | 1   |
| ➤การปรับปรุงพันธุ์พืช                                                               | 4   |
| ➤หลักพฤกษศาสตร์เบื้องต้น                                                            | 19  |
| ➤การจำแนกพืช                                                                        | 27  |
| ➤การขยายพันธุ์พืช การตอน การติดตา การทาบกิ่ง ปักชำ                                  | 32  |
| ➤ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมาย         | 51  |
| ➤ความรู้เกี่ยวกับการดูแลบำรุงรักษา เช่น การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การจัดการดิน           | 85  |
| ➤การป้องกันกำจัดศัตรูพืช                                                            | 93  |
| ➤การตัดแต่ง                                                                         | 126 |
| ➤ความรู้ด้านเทคโนโลยีภูมิทัศน์การส่งเสริมเกษตร การส่งเสริมด้านการเกษตรให้กับเกษตรกร | 137 |
| ➤การทำเกษตรอินทรีย์                                                                 | 158 |
| ➤ความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง                                                    | 164 |
| ➤การแก้ไขดินที่มีปัญหา การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน และการวางแผนการใช้ที่ดิน        | 181 |
| ★แนวข้อสอบ ความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง                                          | 212 |
| ★แนวข้อสอบ เจ้าพนักงานการเกษตร ชุดที่ 1.                                            | 220 |
| ★แนวข้อสอบ เจ้าพนักงานการเกษตร ชุดที่ 2.                                            | 230 |
| ★แนวข้อสอบ เจ้าพนักงานการเกษตร ชุดที่ 3.                                            | 253 |
| ★แนวข้อสอบ เจ้าพนักงานการเกษตร ชุดที่ 4.                                            | 267 |

THE BEST CENTER  
เดอะเบสท์ เซ็นเตอร์

## ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการเกษตร

การเกษตรเป็นอาชีพหลักของประเทศไทย ประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำให้การเกษตรมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศเนื่องจากรายได้ส่วนใหญ่ของประเทศมาจากสินค้าเกษตรเป็นสำคัญ

### ➢ ความหมายของการเกษตร

**การเกษตร** คือ การปฏิบัติกับที่ดินเพื่อให้เกิดผลผลิต ทั้งการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ การทำประมง และการเกษตรผสมผสาน โดยอาศัยความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ ทรัพยากรธรรมชาติ และเงินทุน เพื่อให้พืชและสัตว์เจริญเติบโตให้ผลผลิตต่างๆ

### ➢ ความสำคัญของการเกษตร

การเกษตรมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เด็กด้าบรรพ์ มนุษย์รู้จักใช้ประโยชน์อย่างมากมาจากพืช สัตว์ ทั้งในชีวิตประจำวันและการดำรงชีวิต ตลอดจนในการพัฒนาประเทศให้เจริญมั่นคงอีกด้วย

### ➢ เกษตรกับชีวิตประจำวัน

ในอดีตมนุษย์ดำรงชีวิตอยู่อย่างง่าย ๆ โดยการล่าสัตว์ เก็บพืชผักจากป่ามาเป็นอาหาร อาศัยอยู่ตามถ้ำหรือเพิงที่สร้างจากกิ่งไม้ ต่อมามนุษย์เริ่มรู้จักเพาะปลูกพืช รู้จักเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการทำการเกษตร ทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นจนถึงปัจจุบัน แม้วิทยาการต่าง ๆ จะเจริญก้าวหน้าขึ้น มนุษย์ก็ยังอาศัยผลผลิตที่ได้จากการเกษตรเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตเช่นเดิม กล่าวคือ

1.1 เป็นวัตถุดิบในการผลิตปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค โดยมนุษย์รู้จักเก็บเกี่ยวผลผลิตทางเกษตร นำไปประกอบอาหารรับประทาน สร้างความเจริญเติบโต แก่ร่างกาย นำส่วนต่าง ๆ ของพืชเส้นใยไปผลิตสิ่งทอหรือใช้หนังสัตว์ทำเครื่องนุ่งห่ม ปลูกป่าเพื่อนำไม้ไปเป็นอุปกรณ์การก่อสร้าง สร้างที่พักอาศัย อาคารสถานที่ ทำเฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ต่าง ๆ และปลูกพืชสมุนไพร เพื่อนำไปใช้เป็นยารักษาโรค ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของมนุษย์ทั้งสิ้น

1.2 เป็นงานที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถนำผลผลิตทางการเกษตรที่ เหลือจากการบริโภค ใช้สอยประโยชน์ในครอบครัวไปจัดจำหน่ายแก่ผู้อื่นได้ทั้งตลาดภายในประเทศ และต่างประเทศซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

1.3 เป็นแหล่ง ให้ความร่มรื่นสวยงาม การทำการเกษตรมิได้ให้ประโยชน์ ทางด้านการบริโภค หรือการค้าเท่านั้น แต่ยังให้ความร่มรื่น ความเพลิดเพลิน ความสวยงาม ความเป็นระเบียบเรียบร้อยอีกด้วย เพื่อให้คนได้ใช้เป็นที่พักผ่อนสลายอารมณ์ เช่น การไปเที่ยวสวนสาธารณะ การเลี้ยงปลาสวยงาม เป็นต้น

1.4 ส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ สำหรับผู้ที่มีเวลาว่างจากการประกอบอาชีพหลัก สามารถทำการเกษตร เช่น ปลูกไม้ประดับ พืชผักสวนครัว เลี้ยงไก่ เป็นงานอดิเรก เพื่อไม่ให้เวลานั้นเปล่าประโยชน์ หรือแม้แต่ชานา หลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วอาจปลูกถั่วในที่นา ก็จะมีงานทำตลอดปี

### ➤ประเภทของการเกษตร

ประเภทของการเกษตร แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การปลูกพืช มีหลายชนิด โดยลักษณะธรรมชาติของพืชแต่ละชนิดก็แตกต่างกันไป ซึ่งนักวิชาการเกษตรได้แบ่งออกเป็นหลายประเภท เช่น วิธีการปลูก ดูแลรักษา นำไปใช้ประโยชน์ สำหรับในระดับชั้นนี้ได้จัดแบ่งลักษณะการปลูกและดูแลรักษาเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1.1 พืชสวน หมายถึง พืชที่ปลูกในเนื้อที่น้อย สามารถให้ผลตอบแทนสูง ต้องการดูแลรักษามาก แบ่งย่อยได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

(1.) ไม้ดอกไม้ประดับ ลักษณะการปลูก คือ นิยมปลูกไว้ในบ้าน และบริเวณบ้านหรือในกระถางใช้พื้นที่ไม่มาก ใช้ตกแต่งอาคารสถานที่เพื่อความสวยงาม วิธีการดูแลรักษา รดน้ำพรวนดิน ใส่ปุ๋ยอย่างง่าย ๆ อย่างสม่ำเสมอ

(2.) พืชผัก ลักษณะการปลูก คือ ปลูกในแปลงเพราะปลูก หรือสวนผักโดยเฉพาะวิธีการดูแลรักษา นอกจากจะดูแลรดน้ำ พรวนดิน ใส่ปุ๋ยตามปกติแล้วจะต้องกำจัดศัตรูพืช และมีการป้องกันแมลงต่างๆ อย่างดี พืชผัก เช่น หอม กระเทียม มะเขือ คื่นหีว แตงกวา และผักกวางตุ้ง

(3.) ไม้ผล ลักษณะการปลูก คือ ปลูกในสวนผลไม้ หรือพื้นที่ที่มีบริเวณกว้างขวาง เพราะต้นไม้จะเป็นไม้ยืนต้น อายุการให้ผลยาวนาน วิธีการดูแลรักษาพิเศษกว่าปกติ ต้องใส่ปุ๋ยบำรุงดิน ตกแต่งกิ่ง และตรวจสอบดูแลหนอน แมลง ศัตรูพืช ไม้ผล เช่น มะม่วง เงาะ ทุเรียน มังคุด ลำไย ฯลฯ

1.2 พืชไร่ หมายถึง พืชที่ปลูกโดยใช้เนื้อที่มาก มีการเจริญเติบโตเร็ว ไม่ต้องการดูแลรักษามากเหมือนพืชสวน ส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุก มีอายุตั้งแต่ 2 เดือน ถึง 1 ปี หรือมากกว่า ผลผลิตของพืชไร่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและชีวิตประจำวันของคนไทย โดยใช้บริโภคเป็นอาหารหลัก และส่งเป็นสินค้าออกจัดเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งสามารถนำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมากเช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย ถั่วต่างๆ ยาสูบ ฝ้าย มันสำปะหลัง เป็นต้น

2. การเลี้ยงสัตว์ มีการเลี้ยงมานานแล้ว โดยเฉพาะประชาชนที่อยู่ตามชนบท นอกจากจะประกอบอาชีพทำนา ทำไร่ แล้วมักจะเลี้ยงสัตว์ควบคู่ไปด้วยเพื่อใช้เป็นอาหาร แรงงาน ในการเพาะปลูก การขนส่ง และเพื่อเก็บเหมา ซึ่งปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ในแง่การใช้แรงงานลดน้อยลง แต่จะมีบทบาทมากในแง่ของการเลี้ยงเพื่อใช้เป็นอาหารเนื่องจากผู้บริโภคนิยมบริโภคเนื้อสัตว์กันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังสามารถส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศอีกด้วย

### วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงสัตว์ แบ่งออกได้ดังนี้

- 1.เพื่อไว้ใช้บริโภค
- 2.เพื่อไว้ใช้แรงงาน
- 3.เพื่อประกอบอาชีพ
- 4.เพื่อเสริมรายได้

5. เพื่อใช้ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทำเครื่องนุ่งห่มของใช้และรักษาโรค

6. เพื่อความสวยงามและความเพลิดเพลิน

7. เพื่อใช้ประโยชน์ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือทางการแพทย์

3. การประมง การทำประมงเป็นการเกษตรเกี่ยวกับการเลี้ยงและการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของประเทศไทย ซึ่งการทำประมงนี้สามารถสร้างรายได้ให้ประชาชน และประเทศเป็นจำนวนมาก การทำประมงในประเทศไทยสามารถแบ่งออกตามลักษณะของแหล่งน้ำได้ 3 ประเภท คือ

3.1 การทำประมงน้ำจืด หมายถึง การทำประมงในแหล่งน้ำจืดตามบริเวณที่ต่างๆ ได้แก่ การจับปลาในแม่น้ำ ลำคลอง การเลี้ยงปลาน้ำจืดในกระชัง การเลี้ยงปลาสดในบ่อ เป็นต้น

3.2 การทำประมงน้ำเค็ม หรือการทำประมงทะเล หมายถึง การจับกุ้งทะเล ปลา และปลาหมึก ตลอดจนการเลี้ยงหอยทะเลต่างๆ เช่น การเลี้ยงหอยแมลงภู่ การเลี้ยงหอยนางรม เป็นต้น

3.3 การทำประมงน้ำกร่อย หมายถึง การทำประมงในบริเวณเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่น้ำเค็ม และน้ำจืด เช่น การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ การเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชัง การเลี้ยงปลานวลจันทร์ เป็นต้น

4. การเกษตรแบบผสมผสาน การเกษตรผสมผสานเป็นการจัดระบบกิจกรรมการเกษตรได้แก่ ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ ประมง ให้มีการผสมผสานและเกื้อกูลในการผลิตซึ่งกันและกัน โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสมให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อม เพิ่มความสมบูรณ์ของอาหารพืชหรือสัตว์การทำการเกษตรหลายๆอย่างร่วมกันทำให้เกษตรกรมีรายได้จากผลผลิตเพิ่มขึ้น ตลอดจนไม่เสี่ยงต่อสภาวะการขาดทุนจากราคาผลผลิตเพียงอย่างเดียวที่มีราคาไม่แน่นอนปัจจุบันรัฐบาลส่งเสริมและสนับสนุนแนวทางในการทำการเกษตรเช่น

4.1 เกษตรทฤษฎีใหม่ คือ แนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรได้บริหาร และจัดการเกี่ยวกับดิน น้ำ ให้มีประโยชน์สูงสุดเพื่อบังเกิดผลผลิตและรายได้มาเลี้ยงตนเองและครอบครัวอย่างเพียงพอเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นพร้อมกับช่วยเหลือซึ่งกันและกันในชุมชน

4.2 การเกษตรแบบยังชีพ หมายถึง การเกษตรหรือการผลิตเพื่อยังชีพคือ การเพาะปลูกพืชมังสวิรัติ ซึ่งหมายถึง การเพาะปลูก แบบดั้งเดิมแบบหนึ่งโดยการปลูกพืชใช้กินเป็นอาหารภายในครอบครัวไม่ได้ปลูกมากเหลือใช้พอที่จะส่งไปขายนอกท้องถิ่นได้

4.3 การเกษตรธรรมชาติ การเกษตรแบบนี้เป็นการเกษตรแบบที่กลับไปหาธรรมชาติหรือการเกษตรแบบฟื้นฟูธรรมชาติให้กลับมามีความแข็งแรง

4.4 การเกษตรแบบยั่งยืน คือ การเกษตรที่เกื้อกูลซึ่งกันและกันเพื่อรักษาคุณภาพทางธรรมชาติและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆกันซึ่งการเกษตรแบบนี้เป็นการทำการเกษตรเพื่อต้องการให้เกษตรกรพึ่งพาตนเองได้ทั้งการผลิตและการดำรงชีพโดยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด

-----

## การปรับปรุงพันธุ์พืช

### ➤ ความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์

พืชมีความสำคัญ และจำเป็น ต่อมนุษย์ มาตั้งแต่ครั้งดึกดำบรรพ์ เป็นอาหารหลักของมนุษย์ ทั้งทางตรง และทางอ้อม เป็นเครื่องนุ่งห่ม และเครื่องใช้ เป็นที่อยู่อาศัย และเป็นยารักษาโรค นอกจากนี้ พืชยังให้ความร่มรื่น สดชื่น และสุขสบายกายใจแก่มนุษย์ ในยุคปัจจุบันอีกด้วย

มนุษย์มีความเกี่ยวข้อง และเห็นประโยชน์ของพืชสืบต่อมาเป็นเวลาช้านานแล้ว แต่เมื่อจำนวนประชากร ของมนุษย์เพิ่มขึ้น ความจำเป็นจะต้องใช้พืชชนิดต่างๆ เพื่อดำรงชีวิตก็ย่อมมากขึ้นตามลำดับ และพืชป่าย่อมหายาก ขึ้น มนุษย์จึงจำเป็นต้องนำพืช ที่ต้องการมาปลูก และดูแลรักษาเป็นพิเศษ ในบริเวณใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัย จำเป็น จะต้องผลิตพืชให้มีปริมาณมากขึ้น มีคุณ ภาพตรงตามที่ต้องการเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ด้วยวิธียุทธกรรมต่าง ๆ เช่น การ ใช้พันธุ์ดีเตรียมดินที่ดี ให้น้ำ ใส่ปุ๋ยที่เพียงพอ ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกวิธี เก็บเกี่ยวกับรักษาที่เหมาะสม เป็นต้น ในบรรดาวิธีการเกษตรกรรมต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ วิธีการใช้เมล็ดพันธุ์ดีของพันธุ์ดี เป็นวิธีการเพิ่มผลิตผลและ คุณภาพของพืชที่ได้ผลง่ายที่สุด และประหยัดที่สุดในด้านของเกษตรกร ทั้งเป็นวิธีที่ได้ผลแน่นอนที่สุดอีกด้วย

มนุษย์หรือเกษตรกรในสมัยโบราณรู้จักการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อให้ได้พันธุ์ดี โดยอาศัยความใกล้ชิด และประสบการณ์ที่สะสมกันมาช้านาน รู้จักเทคนิคของการเลือกพืชที่มีลักษณะที่ตนต้องการ จนได้พืชพันธุ์ดีไว้ ปลูกต่อๆ กันมาจำนวนมาก ดังตัวอย่างพันธุ์ผลไม้ชนิดต่างๆ ที่ใช้อยู่ในขณะนี้ส่วนมากได้จากการคัดเลือกทั้งสิ้น การปรับปรุงพันธุ์พืชจึงถือว่าเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง

ต่อมา เมื่อมนุษย์มีความรู้ทางวิชาการเพิ่มมากขึ้น เช่น พฤกษศาสตร์ และหลักของพันธุศาสตร์ เป็นต้น มนุษย์ได้นำวิทยาศาสตร์ และวิชาการไปประยุกต์ใช้กับการปรับปรุงพันธุ์พืช ทำให้งานปรับปรุงพันธุ์พืชในระยะ ต่อมาถึงปัจจุบัน ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นทั้งศิลปะและ วิทยาศาสตร์

### ➤ ความรู้ทางวิชาการที่จำเป็นสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืช

งานปรับปรุงพันธุ์พืชไม่ใช่วิชาการแขนงหนึ่งแขนงใดโดยเฉพาะแต่เป็นงานที่ต้องนำความรู้ในวิชาการ แขนงต่างๆ มาประยุกต์ และผสมผสานเข้าด้วยกัน วิชาการที่สำคัญ ๆ ได้แก่

#### ๑. พืชกรรม

สิ่งสำคัญประการแรก นักปรับปรุงพันธุ์จะต้องรู้จักปลูกพืชให้เจริญเติบโต จนออกดอก และต่อ ผลได้ จะต้องมิให้รากต้นไม้ และอยู่ใกล้ชิดกับต้นไม้มที่ตนต้องการปรับปรุงพันธุ์อยู่เสมอ สิ่งที่ขาดไม่ได้คือ ความ ขยัน อดทน และช่างสังเกต

#### ๒. พฤกษศาสตร์

คือความรู้ด้านต่างๆ เกี่ยวกับลักษณะ และวงจรชีวิตของพืช เป็นสิ่งที่นักปรับปรุงพันธุ์ควรทราบ วิชาการ เหล่านี้ได้แบ่งออกเป็นแขนงต่างๆ ดังนี้ เช่น อนุกรมวิธาน (การศึกษาวิธีการจำแนกชนิด และจัดหมวดหมู่พืช) ภายวิภาค (การศึกษาโครงสร้างภายในและส่วนประกอบของเซลล์และส่วนต่างๆ ของพืช) พฤกษชีววิทยา

(การศึกษากระบวนการเติบโตของพืช) สรีรวิทยา (การศึกษาว่าด้วยคุณสมบัติและการกระทำหน้าที่ของอินทรีย์ต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนของพืช) เป็นต้น

### ๓. พันธุศาสตร์

เป็นวิชาที่จำเป็นอย่างยิ่ง ของการปรับปรุงพันธุ์พืชในปัจจุบัน เพราะการผสมพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์พืช จะอาศัยหลักและกฎเกณฑ์ของพันธุศาสตร์ และกลไกของยีนและโครโมโซม ซึ่งเป็นตัวควบคุมลักษณะต่างๆ ของพืช

### ๔. โรคพืชวิทยา

ความต้านทานโรคพืชหลายชนิด เป็นลักษณะที่ควบคุม โดยกลไกของพันธุศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุ์พืช ให้ต้านทานโรคพืชได้ เป็นสิ่งที่สามารถทำได้ ดังนั้น ความรู้เกี่ยวกับโรคพืช จึงเป็นวิชาการที่จำเป็นอย่างยิ่ง

### ๕. กัญญาวิทยา

เช่นเดียวกับ โรคพืช ความรู้เกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชในด้านต่างๆ จึงมีความสำคัญ

### ๖. ชีวเคมี

การปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณภาพเฉพาะหลายด้าน เช่น ด้านความหอมของเมล็ดข้าวเจ้า และคุณภาพในการทำอาหารของข้าวสาลี เป็นต้น เป็นลักษณะที่เกิดจากชีวเคมี และถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้

### ๗. สถิติและการวางแผนการทดลอง

การทดสอบ หรือเปรียบเทียบผลผลิต และคุณภาพของพืชสายพันธุ์ต่างๆ ในระดับไร่นา จำเป็นจะต้องมีวิธีการที่ถูกต้อง ลดความแปรปรวน หรือเบี่ยงเบน ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม ปัจจัยภายนอก และความอคติของมนุษย์ ในการคัดเลือกวิธีการดังกล่าวนี้ ปัจจุบันต้องอาศัยความรู้ทางวิชาสถิติ และการวางแผนการทดลอง

### ๘. วิชาอื่นๆ

นอกจากวิชาการต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีวิชาการอื่นๆ ที่อาจจำเป็นต้องเกี่ยวข้อง หรือเข้าใจ รายละเอียดในแขนงวิชาที่ลึกซึ้งลงไปอีก ถ้าหากนักปรับปรุงพันธุ์พืชต้องการงานเจาะลึกลงไปในส่วนนั้นๆ เช่น วิศวกรรมเกษตร หรือเครื่องจักรกลการเกษตร หรือความรู้ในด้านเซลล์วิทยา การเพาะเนื้อเยื่อของพืช เป็นต้น

### ➢ ส่วนของพืชที่ใช้ปรับปรุงพันธุ์พืช

ส่วนต่างๆ ของพืชชั้นสูงทั่วไป อาจแบ่งออกได้เป็น ๒ ส่วน คือ

#### ๑. ส่วนที่ใช้ในการเจริญเติบโต

ได้แก่ ส่วนต่าง ๆ เช่น ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ ราก หัวและเหง้า เป็นต้น

#### ๒. ส่วนที่ใช้ในการผสมพันธุ์หรือการปรับปรุงพันธุ์

ได้แก่ ดอก พืชจะออกดอก เมื่ออายุอยู่ในวัยที่เหมาะสมกับการผสมพันธุ์ หรือแพร่พันธุ์ เช่น ข้าวเจ้าจะออกดอก เมื่ออายุประมาณ ๔๐-๖๐ วัน และมะม่วงแก้วจะออกดอก เมื่ออายุประมาณ ๓ ปี เป็นต้น

**•ดอกของพืช**

แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

ก. ดอกปกติ ได้แก่ ดอกที่มีองค์ประกอบของดอกครบปกติ องค์ประกอบเหล่านี้ เช่น กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

ข. ดอกไม่ปกติ ได้แก่ ดอกที่มีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งอย่างขาดไป เช่น ขาดเกสรตัวผู้ หรือขาดกลีบดอก เป็นต้น

นอกจากแบ่งประเภทของดอกจากลักษณะขององค์ประกอบแล้ว ยังอาจแบ่งออกตามลักษณะของเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียได้ดังนี้ คือ

ก. ดอกสมบูรณ์เพศ ได้แก่ ดอกที่มีเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย อยู่ในดอกเดียวกัน เช่น ดอกข้าวเจ้า ข้าวฟ่าง ผ้าย ถั่วเหลือง และยาสูบ เป็นต้น

ข. ดอกเพศไม่สมบูรณ์ ได้แก่ ดอกที่มีเกสรตัวผู้ หรือเกสรตัวเมียหายไป ดอกที่ไม่มีเกสรตัวผู้เรียกว่า "ดอกตัวเมีย" และดอกที่ไม่มีเกสรตัวเมียเรียกว่า "ดอกตัวผู้" และพืชที่มีดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียแยกกัน แต่อยู่ในต้นเดียวกัน เช่น ข้าวโพด ละหุ่ง มะพร้าว เป็นต้น เรียกว่า "พืชบ้านเดียว" ส่วนพืชที่มีดอกตัวผู้ และตัวเมียแยกกัน และอยู่แยกต้นกัน เราเรียกพืชนั้นว่า "พืชสองบ้าน" พืชเหล่านี้ เช่น มะละกอ หม่อน ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

**➢การแพร่พันธุ์ ขยายพันธุ์ และการผสมพันธุ์ของพืช**

พืชสามารถแพร่พันธุ์ หรือขยายพันธุ์ให้ดำรงชีวิตสืบต่อไปในช่วงหลังๆ ได้ ๒ วิธี คือ

**๑. วิธีที่ไม่ผ่านการผสมเกสร**

ซึ่งวิธีนี้ยังแบ่งออกเป็น ๒ วิธี คือ

ก. ขยายจากส่วนที่ใช้ในการเจริญเติบโต เช่น ขยายด้วยการปักชำ การตอน การเสียบยอด การทาบกิ่ง การติดตา การแยกหน่อและหัว เป็นต้น

ข. ขยายจากส่วนของดอกที่ไม่ผ่านการ ผสมเกสร เช่น เมล็ดมะม่วงและส้มบางชนิด ที่เมื่อเพาะเมล็ดเดียวจะงอกต้นพร้อมกันหลายต้น ต้นพืชเหล่านั้นจะมีเพียงต้นเดียวที่เกิดจากการผสมเกสร ส่วนต้นอื่นจะงอกจากส่วนของเมล็ดโดยไม่ผ่านการผสมเกสร ตัวอย่างพืชอีกชนิดหนึ่งได้แก่ เมล็ดของมังคุด ซึ่งต้นที่งอกจากเมล็ด จะเป็นต้นที่ไม่ได้ผ่านการผสมเกสรทั้งสิ้น

**๒. วิธีที่ผ่านการผสมเกสร**

เป็นวิธีที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืช เพราะพืชที่เพาะจากเมล็ด จะมีลักษณะผสมกันระหว่างต้นพ่อและต้นแม่ และสามารถคัดเลือกลักษณะที่ดีในชั่วลูกหลานได้ แต่พืชจะเกิดเมล็ดได้ จะต้องได้รับการผสมพันธุ์ หรือการที่เรณูเกสรตัวผู้ ปลิวมาตกบนเกสรตัวเมีย และเกิดการผสมกับไข่ในรังไข่ที่อยู่บริเวณโคนเกสรตัวเมีย แล้วเจริญเติบโตเป็นเมล็ดพืชในระยะต่อมา ส่วนดอกและรังไข่ ก็จะเจริญเติบโตเป็นผลของพืชนั้น เมื่อผลสุก และเมล็ดแก่ เมล็ดพืชนั้นก็พร้อมที่จะนำไปเพาะในสถานที่ที่เหมาะสม เพื่อเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่

เนื่องจากพืชมีลักษณะดอกประเภทต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว จึงทำให้มีลักษณะการผสมพันธุ์ของพืชแบ่ง

ออกได้เป็น ๒ ลักษณะ เราจึง สามารถแบ่งพืชออกได้เป็น ๒ ลักษณะ ตามลักษณะของการผสมพันธุ์ ดังนี้

#### ๑. พืชที่ผสมตัวเอง

หมายถึง พืชที่เกสรตัวเมียของดอก ผสมกับเรณูเกสรของดอกเดียวกัน หรือของดอกอื่น แต่จากต้นเดียวกัน พืชที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ เช่น ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ยาสูบ และมะเขือเทศ เป็นต้น สาเหตุที่ทำให้พืชผสมตัวเองมีหลายสาเหตุด้วยกัน แต่ที่สำคัญ ได้แก่

- ก. การผสมเกสรระหว่างเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย เกิดก่อนดอกบาน
- ข. เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย มีลักษณะพิเศษ มีส่วนที่หุ้มให้ติดกันอยู่
- ค. เกสรตัวเมียอาจจะยื่นผ่านกลุ่มเกสรดอกตัวผู้ ขณะที่ดอกตัวผู้สลัดเกสร

#### ๒. พืชที่ผสมข้ามต้น

หมายถึง พืชที่เกสรตัวเมียของดอก ผสมด้วยเรณูเกสรของดอกจากต้นอื่น พืชชนิดนี้ตัวอย่าง ได้แก่ ข้าวโพด ละหุ่ง มะม่วง ขางพารา และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

การที่พืชต้องผสมข้ามต้น เพราะสาเหตุต่างๆ ดังนี้ คือ มีดอกเพศไม่สมบูรณ์ มีดอกสองบ้าน ดอกสมบูรณ์เพศ แต่เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย มีระยะสืบพันธุ์ไม่พร้อมกัน มีดอกที่ไม่สามารถผสมตัวเองได้ เนื่องจากลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้เป็นหมัน

#### ๓. พืชที่มีลักษณะเป็นทั้งผสมตัวเองและผสมข้ามต้น

พืชบางชนิดเป็นพืชที่ผสมตัวเองส่วนใหญ่ แต่จะผสมข้ามต้นบ้าง และปริมาณการผสมข้ามต้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมหลายประการ เช่น อุณหภูมิ และความชื้นของบรรยากาศ จำนวนผึ้ง และกำลังกระแสลม เป็นต้น ตัวอย่างของพืชประเภทนี้ได้แก่ ฝ้าย ซึ่งจะผสมข้ามต้นได้ประมาณร้อยละ ๕-๒๕ และข้าวฟ่าง ซึ่งผสมข้ามต้นได้ประมาณร้อยละ ๕

#### ➢ พื้นฐานของพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพันธุ์

##### ๑. ความแปรปรวนของพันธุ์หรือการกลายพันธุ์ของพืช

การปรับปรุงพันธุ์พืช คือ การผสมและคัดเลือกพันธุ์พืช เพื่อให้ได้พืชที่ลักษณะที่ดี ตามที่นักปรับปรุงพันธุ์พืชต้องการ หรือดีกว่าพันธุ์ที่มีอยู่เดิม และสามารถนำพันธุ์ไปขยายพันธุ์ต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง เช่น ได้พันธุ์ที่ผลได้ต่อไร่สูง รสชาติอร่อย และผลใหญ่ เป็นต้น ดังนั้น การคัดเลือกจึงทำได้จากการคัดเลือกพันธุ์พืชที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือทำให้พืชมีความแปรปรวนหรือกลายพันธุ์มากๆ ด้วยการผสมพันธุ์ หรือวิธีการอื่นๆ การคัดเลือกพันธุ์บางลักษณะก็ทำได้ง่าย เช่น จากสีหรือลักษณะของเมล็ด เป็นต้น แต่บางลักษณะก็ทำได้ยาก เช่น ผลได้ต่อไร่ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด หรือน้ำตาลในอ้อย เป็นต้น การที่พืชในชั่วลูกชั่วหลานมีลักษณะถาวรเหมือนพ่อแม่ค่อนข้างมากนั้น เราเรียกว่า "กรรมพันธุ์" (Herdity) ของพืชนั้น แต่ถ้ามีความแตกต่างจากพ่อแม่มากเราเรียกความแตกต่างนั้นว่า "ความแปรปรวน" หรือ "การกลายพันธุ์" (Variation) ความแปรปรวนอาจแบ่งออกได้เป็น ๒ ประเภท คือ

**• พันธุกรรม (genetic)**

เป็นปัจจัยที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตต่างๆ และมี "หน่วยกรรมพันธุ์" เป็นหน่วยควบคุมลักษณะเล็กสุด เรียกว่า "ยีน" (Gene) ที่ตั้งอยู่ใน "โครโมโซม" (chromosome) ซึ่งอยู่ในเซลล์ของพืช พืชจะมีลักษณะ ดี เลว เล็ก ใหญ่ หรือสีแดง ขาว จะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของพืชนั้น ลักษณะพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้

**• สิ่งแวดล้อม**

เป็นปัจจัยที่ทำให้ลักษณะภายนอกพืชต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปจากลักษณะที่ควบคุมโดยพันธุกรรม ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ สิ่งที่อยู่แวดล้อมพืช เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชุ่มชื้นในดิน อุณหภูมิของบรรยากาศ โรค และศัตรูพืช ปัจจัยเหล่านี้อาจทำให้ พืชมีขนาดใหญ่ โตเร็ว หรือมีรสชาติดีเร็วกว่าลักษณะที่แท้จริงได้ แต่เป็นลักษณะที่ไม่ถ่ายทอดไปสู่ชั่วลูกหลาน

การคัดเลือกพืช จึงจำเป็นต้องมีวิธีการเลือกพืชให้ได้พืชลักษณะดี ที่เกิดจากการควบคุมทางพันธุกรรม อย่างแท้จริง เพื่อให้ลักษณะดีเหล่านั้น สามารถถ่ายทอดไปปรากฏแก่พืชในชั่วลูกหลานได้อย่างแน่นอน และคงอยู่ตลอดไป

**๒. กลไกควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม**

ลักษณะทางพันธุกรรมของพืชถูกควบคุมด้วยพฤติกรรมของ "โครโมโซม" และ "ยีน" ซึ่งอยู่ใน "นิวเคลียส" หรือศูนย์ชีวิตของเซลล์ทุกเซลล์ที่ประกอบกันขึ้นเป็นส่วนต่างๆ ของต้นพืช

พืชแต่ละชนิดจะมีจำนวนโครโมโซมในเซลล์เจริญเติบโตจำนวนคงที่เท่ากันทุกเซลล์เป็น ๒ เท่า (๒n) ของจำนวนโครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์ (n) เช่น ข้าว มีจำนวนโครโมโซม (๒n) = ๒๔ และข้าวโพดมีจำนวนโครโมโซม = ๒๐ เป็นต้น

"ยีน" เป็น "หน่วยกรรมพันธุ์" ซึ่งควบคุมลักษณะ แต่ละลักษณะของพืช และอยู่ในโครโมโซมในตำแหน่งที่แน่นอน ลักษณะทั้งภายนอก และภายในของพืชแต่ละต้น จะแตกต่างกันไป หรือคล้ายคลึงกัน ขึ้นอยู่กับชนิด และจำนวนของ "ยีน" ในโครโมโซมของพืชนั้นๆ

เมื่อพืชมีอายุถึงระยะสืบพันธุ์ เซลล์เชื้อตัวผู้ที่เกสรตัวผู้ และเซลล์ไข่ที่เกสรตัวเมีย ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์ จะแบ่งตัวเอง และลดจำนวนโครโมโซมเหลือเพียงครึ่งเดียวของเซลล์เจริญเติบโตตามปกติ ดังนั้น เมื่อต้นพืชผสมพันธุ์กัน เซลล์เชื้อตัวผู้และเซลล์ไข่จะผสมกันจนเกิดเป็น เซลล์ของพืชชั่วลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ จำนวนโครโมโซมของพืชชนิดนั้นเหมือนเดิม และจะเจริญพัฒนาต่อไปเป็นเมล็ดพืชและเจริญเติบโตเป็นต้นพืชชนิดนั้นในที่สุด

โดยที่พืชชั่วลูกได้รับ "ยีน" จากเซลล์พ่อ และเซลล์แม่ ดังนั้น ลักษณะของลูกจะมีลักษณะกึ่งกลางระหว่างพ่อกับแม่ แต่พืชในชั่วหลานจะกลายพันธุ์ไปอีกหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์ จะมีลักษณะพันธุกรรมแตกต่างกันออกไป บาง ต้นอาจจะเหมือนพ่อ บางต้นอาจจะเหมือนแม่ บางต้นจะคล้ายพ่อกับแม่ปนกัน บางต้นก็เป็น พันธุ์แท้ บางต้นก็เป็นพันธุ์ลูกผสม ตามกลไก ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของพืชนั้นๆ นักปรับปรุงพันธุ์จะอาศัยความรู้ ความรู้ และกลายพันธุ์ดังกล่าวมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยจะพยายามเลือกพืชชั่วหลาน เหล่น หรือชั่วหลังๆ ที่

มีลักษณะดีที่ต้องการเอาไว้ เพื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกใช้ประโยชน์ต่อไป

### ๓. การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมหลังการผสมพันธุ์

หลักการผสมพันธุ์ดังกล่าว นักปรับปรุงพันธุ์สามารถผสมพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์พืชใหม่ หรือปรับปรุงพันธุ์ให้ดีกว่าพันธุ์เดิมได้ โดยการนำลักษณะที่ดีที่อยู่ในพืชต่างพันธุ์กัน มาผสมรวมกัน แล้วพยายามคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าว แต่การสืบทอดลักษณะทางพันธุกรรม หรือที่เรียกว่า "กรรมพันธุ์" ของพืชนั้น จะเป็นตามกฎของกรรมพันธุ์ ซึ่งค้นพบ เมื่อ พ.ศ. ๒๔๐๕ (๑๓๖๖) โดยนักบวชชาวออสเตรียชื่อ เกรกอร์ เม็นเดล ซึ่งเป็นหลักวิชาพันธุศาสตร์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชในระยะต่อมาจนถึงปัจจุบัน แต่หลักเกณฑ์ที่เม็นเดลค้นพบนั้น เป็นกรรมพันธุ์ง่าย ๆ เพราะลักษณะที่ศึกษามีเพียง ๑-๒ ลักษณะ และควบคุมด้วย "ยีน" เพียง ๑-๒ คู่เท่านั้น ซึ่งเรียกว่า "ลักษณะทางคุณภาพ" ที่มองเห็นได้ง่ายๆ ภายนอก เช่น ความสูงต่ำของต้น สีของดอกและเมล็ด เป็นต้น เมื่อผสมพันธุ์กันแล้วลูกหลานก็จะกระจายกลายเป็นต้นพืชชนิดต่างๆ ไม่กี่ชนิด

ในกรณีที่ลักษณะบางอย่างควบคุมด้วย "ยีน" หลายคู่ และส่วนมากเป็นลักษณะที่ไม่สามารถมองเห็นจากภายนอก เช่น ผลผลิตต่อไร่ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด เป็นต้น ลักษณะที่ปรากฏ ในช่วงหลังๆ ก็จะไม่ค่อยเด่นชัดเหมือนพ่อหรือ แม่ แต่มักจะค่อยๆ กลมกลืนระหว่างพ่อแม่ นอกจากนี้จำนวนต้นพืชในช่วงหลัง ก็จะมีการกระจายกลายเป็นพันธุ์หลากหลายออกไปเป็นพันธุ์ต่างๆ เป็นจำนวนมาก ลักษณะดังกล่าวนี้ นักปรับปรุงพันธุ์พืชเรียกว่า "ลักษณะทางปริมาณ" การคัดเลือก และปรับปรุงพันธุ์ จะค่อนข้างยาก และใช้เวลานานกว่าการคัดเลือก "ลักษณะทางคุณภาพ" ซึ่งควบคุม โดย "ยีน" น้อยตัว และจะต้องใช้วิธีการที่แตกต่างกันเป็นพิเศษ

### ๔. การเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรม

ความแปรปรวนทางพันธุกรรมถือว่าเป็นวัตถุดิบในการปรับปรุงพันธุ์ ยิ่งกลุ่มพืชมีความแปรปรวนสูงเพียงใด โอกาสที่จะปรับปรุงให้ได้พันธุ์ดีมากขึ้นเพียงนั้นนักปรับปรุงพันธุ์จึงพยายามเพิ่มความแปรปรวนของพันธุ์ให้มากขึ้น ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

ก. การผสมพันธุ์ระหว่างพืชพันธุ์ต่างๆ ภายในพืชชนิดเดียว และรวมทั้งการพยายามที่จะผสมกับพืชต่างชนิด และต่างสกุลกัน

ข. การเกิดการผ่าเหล่า หรือการเปลี่ยนแปลงโครโมโซม ซึ่งอาจจะเกิดเองตามธรรมชาติ หรือเกิดโดยการกระทำของมนุษย์ใช้สารเคมีหรือรังสีต่างๆ บ้างคับ

ค. การเพิ่มจำนวน โครโมโซม คล้ายคลึงกับการผ่าเหล่า ส่วนใหญ่เป็นการกระทำของมนุษย์ ให้จำนวนโครโมโซมในพืชเพิ่มขึ้น โดยใช้สารเคมีบ้างคับ

#### ➤วิธีการปรับปรุงพันธุ์

ในตอนแรกเราได้ทราบถึงลักษณะ และพฤติกรรมของดอกพืชชนิดต่างๆ และพื้นฐาน ของพันธุศาสตร์ของพืชแต่ละชนิดแล้ว ซึ่งจะทำให้เราเข้าใจถึงแนวทางในการผสมและคัดเลือกพืชต่างๆ ที่จะกล่าวต่อไป การผสมและคัดเลือกพันธุ์พืชทั่วไปนั้น แบ่งออกได้เป็น ๒ กลุ่มใหญ่ คือ พืชที่ผสมตัวเอง และพืชที่ผสมข้ามต้น ตามความแตกต่างของพฤติกรรมของการผสมพันธุ์

### ๑. พืชที่ผสมตัวเอง

โดยลักษณะของดอกพืชที่ผสมตัวเอง เช่น ข้าวเจ้า ถั่วลิสง ยาสูบ มะเขือเทศ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว เหล่านี้จะ เป็นพันธุ์แท้ ลูกหลานที่เกิดก็มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนบรรพบุรุษทุกประการ และอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ บ้างในกรณีที่เกิดการผ่าเหล่าตามธรรมชาติ แต่นานๆ ถึงเกิดขึ้นสักครั้ง ดังนั้น ในประชากรของพืชผสมตัวเอง ใน ธรรมชาติ จึงอาจจะกล่าวได้ว่าประกอบด้วย ต้นพืชที่เป็นพันธุ์แท้ มีลักษณะพันธุกรรมแตกต่างกันผสมปนเปกัน อยู่จำนวนมาก ดังนั้นหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเลวทิ้งไป ปัจจุบันวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชผสม ตัวเอง ที่นิยมใช้กันอยู่มีดังนี้

#### ก. การคัดเลือกหมู่

เป็นวิธีการคัดเลือกแบบเก่าและง่ายที่สุด ได้แก่ การเลือกกลุ่มของสายพันธุ์ ที่มีลักษณะที่ดี หรือลักษณะที่ ต้องการไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อนำไปปลูกในชั่วต่อไป และทำต่อเนื่องต่อไปหลายๆ ปี จนกว่าจะได้พันธุ์ที่ค่อนข้างมี ลักษณะที่ต้องการสม่ำเสมอ จึงจะหยุดการคัดเลือก และใช้เป็นพันธุ์ขยายต่อไป

#### ข. การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์

มีลักษณะคล้ายการคัดเลือกหมู่ ต่างที่การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ จะเป็นการคัดเลือกให้เหลือพันธุ์แท้เพียง พันธุ์เดียว และมีขั้นตอนการคัดเลือก ๓ ขั้นตอน ดังนี้

- เลือกสายพันธุ์ หรือพืชต้น ที่มีลักษณะดีไว้จำนวนหนึ่ง ยิ่งมากยิ่งดี แต่จำนวนต้นจะถูกจำกัด ด้วย กำลังเงินงบประมาณ และพื้นที่ที่มีอยู่

- นำเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกไปปลูกแบบต้นและแถว ในสภาพของแปลงปลูกที่มีความสม่ำเสมอ พอสมควร แล้วคัดเลือกสายพันธุ์หรือต้นที่ดีจากแถวที่ดีไว้ คัดทิ้งแถวที่มีลักษณะเลว หรือไม่ต้องการออกไป ทำ การคัดเลือกเช่นนี้ต่อไปหลายๆ ชั่ว ให้เหลือสายพันธุ์ที่ดีจริงๆ เพียงไม่กี่สายพันธุ์

- เมื่อไม่สามารถแยกความแตกต่างของสายพันธุ์ด้วยสายตาแล้ว ก็จะต้องนำสายพันธุ์เหล่านี้ไปคัดเลือก แบบหลายชุดซ้ำกัน โดยมีพันธุ์มาตรฐานมาร่วมเปรียบเทียบกับ เพื่อให้การคัดเลือกมีประสิทธิภาพมากขึ้น และ สามารถเปรียบเทียบผลผลิตของสายพันธุ์ได้ด้วย

พันธุ์พืชที่ผสมตัวเองส่วนใหญ่ที่ใช้ปลูกมาแต่ดั้งเดิม หรือในปัจจุบัน เช่น ข้าว และถั่ว ส่วนมากเป็นพันธุ์ที่ได้จาก การคัดเลือกหมู่

การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์เป็นวิธีที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผสมพันธุ์ แต่วิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่จะกล่าวต่อไป เป็นวิธีที่ต้องเกี่ยวข้องกับการผสมพันธุ์

#### ค. การคัดเลือกแบบรู้ (จด) ประวัติ

ในกรณีที่พืชต่างพันธุ์กัน มีลักษณะดีกันคนละอย่าง เช่น พันธุ์ ก. มีผลผลิตสูง ส่วนพันธุ์ ข. มีความ ต้านทานโรค การที่จะผสมพันธุ์ให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีทั้ง ๒ อย่าง อยู่ในพันธุ์เดียวกัน จำเป็นต้องผสม พันธุ์ทั้งสองเข้าด้วยกัน แล้วคัดเลือกลูกผสมชั่วหลังๆ ของพันธุ์ทั้งสอง ให้ได้พันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีของพันธุ์ทั้งสอง อยู่ด้วยกัน แต่เนื่องจากลักษณะบางอย่างควบคุมด้วยยีนหลายคู่ ดังนั้น การกระจายพันธุ์ของลูกผสมชั่วหลังจึงมี

จำนวนมาก การที่จะคัดเลือกให้เหลือพันธุ์ที่ดีเป็นพันธุ์บริสุทธิ์ไว้เพียงไม่กี่สายพันธุ์ จะต้องคัดเลือกสายพันธุ์ต่างๆ ระหว่างช่วงที่ ๒-ช่วงที่ ๖ ด้วยสายตา โดยคัดเฉพาะต้นที่มีลักษณะรวมทั้งของพ่อและของแม่ไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อนำไปปลูกแบบรวงต่อแถวในช่วงต่อไป ส่วนพวกที่เหลือคัดทิ้งไปจำนวนต้นที่คัดเลือกไว้ในช่วงแรกๆ จะมีส่วนคัดค่อนข้างมาก และลดน้อยลงตามลำดับในช่วงถัดไป จนถึงช่วงที่ ๖ เพราะตามทฤษฎีของพืชที่ผสมตัวเอง พบว่าพันธุ์ที่เป็นพันธุ์ไม่แท้หรือพันธุ์ผสม หากปล่อยให้ผสมตัวเองซ้ำกันจนถึงช่วงที่ ๖ สายพันธุ์จะค่อยๆ กลายเป็นพันธุ์บริสุทธิ์เกือบ ๑๐๐% และเมื่อสายพันธุ์มีความสุทธิเพิ่มมากขึ้น มีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ก็จะพิจารณาด้วยสายตาที่ยิ่งขึ้น จำเป็นต้องเปลี่ยนไปคัดเลือกโดยวิธีอื่น

การคัดเลือกสายพันธุ์ช่วงที่ ๗-ช่วงที่ ๑๐ จะต้องเปรียบเทียบแบบปลูกหลายชุดซ้ำกัน และหลายห้องที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือก และพิจารณาความเหมาะสม และความสามารถในการปรับตัวของสายพันธุ์ต่างๆ กับสิ่งแวดล้อม

สายพันธุ์ช่วงที่ ๑๑-๑๒ เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกเหลือไว้เพียงไม่กี่สายพันธุ์ การคัดเลือกจึงเปลี่ยนเป็นการเปรียบเทียบพันธุ์ แบบแปลงใหญ่ร่วมกับพันธุ์มาตรฐาน ในสภาพไร่นาของเกษตรกร ขณะเดียวกันก็สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ดีไว้ สำหรับการแนะนำกับเกษตรกรต่อไป

การคัดเลือกแบบรูปประวัตินี้ จะต้องมีการจดประวัติ และลักษณะของพืชทุกต้นหรือแถว ที่คัดเลือกไว้โดยละเอียด เพื่อประกอบการคัดเลือกในช่วงถัดไป ดังนั้น จึงเป็นวิธีที่เสียเวลา และใช้แรงงานมาก และลักษณะบางอย่าง เช่น ความต้านทานโรค ไม่สามารถทำได้ในบางฤดูกาล เพราะไม่ปรากฏอาการของโรคเกิดขึ้น ดังนั้น บางครั้งนักผสมพันธุ์ต้องอาศัยเทคนิคพิเศษ ช่วยในการคัดเลือก เช่น ต้องช่วยปลูกเชื้อโรคให้เกิดขึ้นแปลงปลูกทุกฤดู ที่ต้องการให้โรคระบาด

การคัดเลือกตามวิธีดังกล่าวนี้โดยเฉพาะช่วงแรกๆ จะต้องใช้เวลาไม่ต่ำกว่า ๗-๘ ฤดู ดังนั้นหากต้องทำงานโดยอาศัยฤดูกาลตามปกติ อาจจะต้องใช้เวลาหลายปี แต่ถ้าหากมีระบบการชลประทานที่ดี นักผสมพันธุ์อาจปลูกได้ปี ละ ๒-๓ ครั้ง ซึ่งจะเป็นการลดเวลาทำงานลง เกือบ ๑ ใน ๑

### ง. การผสมแบบพันธุ์รวม

เป็นการคัดเลือกหลังการผสมพันธุ์แบบง่ายๆ ประหยัด และอาจใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมแก่เกษตรกรได้ทันที แต่ลักษณะบางอย่างยังไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นพันธุ์บริสุทธิ์ที่สมบูรณ์ หากต้องการให้เป็นพันธุ์บริสุทธิ์จะต้องคัดเลือกต่อไปแบบรูปประวัติอีกระยะหนึ่ง วิธีการคัดเลือกมีดังนี้

- ปลูกลูกผสมช่วงที่สอง จำนวนมากกว่า ๑,๐๐๐ ต้นขึ้นไป ยิ่งมากยิ่งดี โดยใช้วิธีการ และระยะปลูก ตามแบบการปลูกแบบการค้าทั่วไป

- เก็บเกี่ยวทั้งแปลง รวมเมล็ดเข้าด้วยกันทั้งหมด แล้วปลูกในช่วงต่อไปเหมือนปลูกลูกผสมช่วงที่สอง ทำซ้ำต่อไปหลายๆ ครั้ง ต้นที่มีลักษณะไม่ดีจะตายไปเองตามธรรมชาติ เพราะไม่สามารถเบียดเสียดแข่งกับต้นที่ทนทานได้

- คัดทิ้งต้นที่มีลักษณะเลวที่เห็นได้ชัดออกบ้าง

- หลังจากช่วงที่ ๓ แล้ว อาจใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมได้ทันที หรือคัดเลือกแบบรู้ประวัติต่อไป จนกว่าจะได้พันธุ์บริสุทธิ์ที่ดี

#### จ. การผสมแบบกลับทาง

พันธุ์พืชบางพันธุ์มีลักษณะดีหลายอย่างอยู่แล้ว และเป็นพันธุ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่แล้วในท้องถิ่น แต่ขาดลักษณะที่ต้องการบางอย่าง หากมีความประสงค์จะปรับปรุงให้มีลักษณะที่ขาดนั้นเพิ่มขึ้นในพันธุ์ จะต้องใช้การผสมแบบกลับทาง

#### ๒. พืชที่ผสมข้ามต้น

ลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของพืชข้ามต้น เช่น ข้าวโพด ละหุ่ง มะม่วง นั่นคือ จะผสมกันอย่างเสรีแบบสุ่ม คู่ ดังนั้น ลักษณะของพันธุ์จึงมีลักษณะเหมือนพันธุ์พืชลูกผสมชนิดต่างๆ จำนวนมาก ที่ผสมปนเปกันอย่างคลุกเคล้า เรานิยมเรียกพันธุ์หรือกลุ่มพันธุ์เช่นนี้ว่า "พันธุ์ผสมเปิด" หรือ "ประชากร" ลักษณะพันธุกรรมของประชากรแต่ละกลุ่มเมื่อปลูกต่อไปหลายๆ ช่วงมักจะคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก หากไม่มีการคัดเลือกโดยมนุษย์ แต่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงบ้างโดยการคัดเลือกตามธรรมชาติ เช่น เมื่อดินฟ้าอากาศปรวนแปร โรคแมลงระบาด เป็นต้น เพราะต้นหรือพันธุ์ที่ไม่ทนทานก็จะล้มตายสูญพันธุ์ไป

#### พันธุ์ลูกผสม

หมายถึง ลูกผสมช่วงที่ ๑ (F1) ของพันธุ์ ๒ พันธุ์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน พ่อแม่ของพันธุ์ลูกผสมอาจจะพันธุ์ผสมเปิด ประชากร หรือพันธุ์บริสุทธิ์ ปัจจุบันพันธุ์ลูกผสมเป็นพันธุ์พืชที่ใช้มากในการอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ เพราะลูกผสมมักมีผลิตผลสูง และคุณภาพดีกว่าพ่อแม่ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เรียกว่า "ความดีเด่นของ ลูกผสม" (Hybrid vigor หรือ Heterosis) และเกษตรกรผู้ใช้จำเป็นต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ลูกผสมใหม่ทุกฤดูปลูก เนื่องจากลูกชั่วต่อไปของลูกผสมจะมีผลิตผลลดลง และคุณสมบัติอื่นๆ ปรวนแปร และไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง เนื่องจากไม่มีเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ เพราะบริษัทผู้ผลิตจะหวงพันธุ์ และเก็บไว้เป็นความลับ พืชที่ใช้ลูกผสมปลูกเป็นการค้าอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ข้าวโพด ผัก และไม้ดอกไม้ประดับต่างๆ

#### ความดีเด่นของลูกผสม

คือ ลักษณะที่ ลูกผสม F1 มีผลิตผล และคุณภาพดีกว่าพ่อแม่ หรือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ ยิ่งพ่อแม่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันเพียงใด ความดีเด่นของลูกผสมก็ยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น ลักษณะดังกล่าว เป็นผลที่เกิดตรงกันข้ามกันกับเมื่อนำพืชที่ผสม ข้ามต้นมาผสมตัวเอง หรือนำพืชที่มีลักษณะ พันธุกรรมเหมือนกันหรือคล้ายกันมากๆ มาผสมกัน ลูกผสมที่ได้รับในช่วงถัดไปจะมี ลักษณะไม่ดีกว่าพ่อแม่ หรือบางทีจะเลวกว่าพ่อแม่ หรือลักษณะเลวบางอย่างที่เป็นลักษณะด้อย จะปรากฏให้เห็นชัดออกมา เช่น ผลิตผลจะต่ำลง ความสูงลดลง ใบมีสี ขาวขาดคลอโรฟิลล์ และตายไป เป็นต้น ยิ่งถ้ามีการผสมตัวเองซ้ำกันหลายๆ ช่วง ลักษณะดังกล่าวก็จะยิ่งเด่นชัดขึ้น และขณะเดียวกันสายพันธุ์ที่ได้นี้ก็จะเป็นพันธุ์บริสุทธิ์มากขึ้นตามลำดับ ในพันธุ์พืชที่ผสมข้ามต้นนี้ สายพันธุ์บริสุทธิ์ในช่วงหลังนี้ เรียกว่า "สายพันธุ์ผสมตัวเอง" และเมื่อนำสายพันธุ์ผสมตัวเองต่างๆ ที่มีลักษณะพันธุกรรมแตกต่างกันมากๆ มาผสมกัน ลูกผสม F1 ส่วนมากจะมีผลิตผลสูง และลักษณะดีเด่นกว่าพ่อแม่มาก คุณสมบัติ

หรือปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้ เป็นหลักที่ใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมของพืชต่างๆ ที่ใช้ในการค้าทั่วไปขณะนี้

ตามหลักการต่างๆ ที่ได้กล่าวมานี้ นักปรับปรุงพันธุ์พืชได้นำไปใช้ในการผสมพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์พืชที่ผสมข้ามต้น เนื่องจากพืชที่ใช้ปรับปรุงพันธุ์ในระยะแรกเป็นข้าวโพดส่วนใหญ่ ดังนั้นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่จะกล่าวถึง จะใช้ตัวอย่างจากข้าวโพดเป็นหลัก

#### ➢ การปรับปรุงประชากร (พันธุ์)

ในระยะเริ่มแรกนักปรับปรุงพันธุ์ยังไม่ทราบถึงทฤษฎี และวิธีการผลิตพันธุ์ลูกผสม การปรับปรุงพันธุ์พืชชนิดนี้จึงคล้ายกับพืชที่ผสมตัวเอง แต่ต่อมาเมื่อได้รู้จักการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม เมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๒ นักผสมพันธุ์พืชได้เปลี่ยนการผสมพันธุ์พืชข้ามต้น ไปใช้วิธีการผลิตข้าวโพดลูกผสมทั้งสิ้น และใช้ เป็นวิธีผลิตเมล็ดพันธุ์พืชเป็นการค้าในระยะต่อมา ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และมีผลทำให้ผลิตผลของพืชหลายชนิด โดยเฉพาะข้าวโพดได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่เนื่องจากเทคนิคของการผลิตพืชลูกผสม และการใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมในบางพืช และบางประเทศ ยังมีขีดจำกัดอยู่บ้าง เช่น ค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์ และผลิตเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูง และเกษตรกรบางประเทศ มีสภาพที่ยังไม่พร้อมจะใช้ข้าวโพดลูกผสม เหมือนประเทศที่เจริญแล้ว วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบปรับปรุงประชากรยังคงมีใช้อยู่บ้างในปัจจุบัน วิธีการเหล่านี้ ได้แก่

##### ๑. การคัดเลือกหมู่

มีวิธีการคล้ายคลึงกับการคัดเลือกหมู่ของพืชที่ผสมตัวเองกล่าวคือ นักปรับปรุงพันธุ์จะเลือกพืชต้นที่มีลักษณะดีไว้จำนวนหนึ่ง แล้วนำมาเมล็ดรวมกัน เพื่อนำไปปลูกในชั่วต่อไป แต่การคัดเลือกหมู่แบบนี้ไม่สามารถควบคุมการผสมเกสรจากต้นพ่อได้ จึงเป็นการคัดเลือกลักษณะจากต้นแม่ด้านเดียวเท่านั้น ดังนั้น การคัดเลือกจึงมักจะได้ผลเฉพาะลักษณะที่เห็นชัดด้วยตาเปล่า หรือลักษณะทางคุณภาพเป็นส่วนใหญ่ เช่น สีและรูปร่างของดอก ความสูงของลำต้น และขนาดของผล เป็นต้น แต่ลักษณะบางอย่างที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือเป็นลักษณะทางปริมาณที่ควบคุมด้วยยีนจำนวนมาก การคัดเลือกโดยวิธีนี้จึงไม่ค่อยได้ผลนัก

##### ๒. การคัดเลือกหมู่แบบมีการทดสอบรุ่นลูกหรือการคัดเลือกแบบฝักต่อแถว

เป็นวิธีที่เพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกแต่ละชั่วเพิ่มขึ้น โดยเริ่มใช้กับข้าวโพดเป็นครั้งแรก และมีวิธีการดังนี้

ก. ปลูกข้าวโพดในแปลงปลูกที่มีสภาพของดินสม่ำเสมอประมาณ ๑ ไร่

ข. เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว คัดเลือกฝักที่มีลักษณะดีไว้จำนวนหนึ่ง แยกเมล็ดแต่ละฝัก

ค. ปลูกข้าวโพดฝักละแถว

ฅ. เมื่อเก็บเกี่ยว คัดเลือกแถวที่มีลักษณะดีไว้จำนวนหนึ่ง (ประมาณร้อยละ ๓๐)

ง. คัดเลือกฝักที่ดีจากแถวที่เลือกไว้ ประมาณแถวละ ๑-๓ ฝัก เมล็ดส่วนที่เหลือรวมกัน เพื่อปลูก

ขยายพันธุ์ เป็นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกรอบที่ ๑

จ. นำฝักที่คัดเลือกไว้ไปปลูกแบบฝักต่อแถวอีกรุ่น

ฉ. เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ให้คัดเลือกแถวและฝักเหมือนในรอบแรก เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ของการคัดเลือกรอบที่ ๒

ข. คัดเลือกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าปรากฏว่า ผลผลิต และคุณภาพดีกว่าพันธุ์เดิม เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแต่ละรอบ สามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์ส่งเสริมได้

### ๓. การคัดเลือกสายพันธุ์ที่ผสมตัวเองซ้ำที่ ๑

เป็นวิธีการคัดเลือกคล้ายคลึงกับวิธีการคัดเลือกแบบฝักต่อแถว ต่างกันที่บังคับให้แต่ละสายพันธุ์ผสมตัวเอง เพื่อให้ควบคุมเกสรที่มาผสมได้แน่นอน วิธีการมีดังนี้

ก. ปลุกข้าวโพดในแปลงปลูกที่มีลักษณะสม่ำเสมอประมาณ ๑ ไร่

ข. คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีไว้จำนวนหนึ่ง แล้วผสมตัวเองต้นละฝัก ให้ได้จำนวนฝักประมาณ ๑๐๐-๓๐๐ ฝัก

ค. เมื่อเก็บเกี่ยวคัดเลือกฝักที่มีลักษณะฝัก และลักษณะต้นที่ดีไว้จำนวนหนึ่ง

ฅ. นำเมล็ดแต่ละฝักไปปลูกฝักละแถว ให้มีจำนวนต้นแต่ละแถวเท่ากัน ปลูก ๑-๒ ชุด ซ้ำกัน เมล็ดที่เหลือแยกเก็บไว้

ง. เมื่อเก็บเกี่ยว ชั่งน้ำหนักผลผลิตแต่ละแถว และบันทึกลักษณะของแต่ละแถว จากข้อมูลของลักษณะของแต่ละแถวเฉลี่ยทุกชุด คัดเลือกแถวที่มีน้ำหนักสูง และมีลักษณะดีไว้ ประมาณ ๑๐-๒๐%

จ. นำเมล็ดส่วนที่เหลือของสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้มารวมกัน เพื่อนำไปปลูกเป็นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกรอบที่ ๑

ฉ. คัดเลือกต่อไป เพื่อให้ได้พันธุ์ที่คัดเลือกรอบถัดไป

การคัดเลือกตามวิธีดังกล่าวนี้ หากทำซ้ำต่อเนื่องกันหลายๆ รอบ เราเรียกว่า การคัดเลือกแบบหมุนเวียน ซึ่งต่อมาได้มีการปรับปรุงวิธีการคัดเลือกแบบนี้อีกหลายวิธี เช่น การคัดเลือกแบบหมุนเวียนสลับข้าง แบบผสมระหว่างลูกพ่อเดียวกันแต่ต่างแม่ (Half-sib) และแบบผสมระหว่างลูกพ่อแม่เดียวกัน (full-sib) เป็นต้น และได้ปรับปรุงวิธีการคัดเลือกลูกรุ่นแรก ให้มีประสิทธิภาพที่ถูกต้อง และแม่นยำยิ่งขึ้น เช่น ปฏิบัติให้สภาพแปลงเปรียบเทียบสายพันธุ์ มีความปรวนแปรน้อยที่สุด และทดสอบใน หลายซ้ำและหลายท้องที่ เป็นต้น แต่วัตถุประสงค์สำคัญคือ การหาวิธีการปรับปรุงประชากรของข้าวโพดให้ได้ผลดีที่สุด

### ➢ พันธุ์สังเคราะห์และพันธุ์รวม

พันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงตามวิธีการ ดังกล่าวนี้ แต่ละรอบมีชื่อเรียกว่า พันธุ์สังเคราะห์ หรือพันธุ์รวม (มีความแตกต่างกันตรง วิธีการนำเมล็ดพันธุ์ที่คัดเลือกมาผสมรวมกัน) และเป็นพันธุ์ซึ่งใช้สำหรับส่งเสริม เพื่อปลูกเป็นการค้าได้ และสามารถนำไปปรับปรุงผลผลิต และคุณลักษณะต่างๆ ให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ได้ แต่มีข้อเสียที่ระยะเวลาของการคัดเลือกค่อนข้างช้า ผลผลิต และคุณลักษณะต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นแต่ละรอบไม่มากนัก

### ๑. การสร้างพันธุ์ลูกผสม

พันธุ์ลูกผสมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี ๒ ประเภท คือ

ก. ลูกผสมระหว่างพันธุ์ คือ การใช้พันธุ์พืช ๒ พันธุ์ผสมกัน เพื่อใช้เมล็ดลูกผสม F1 ปลุกเป็นการค้า ซึ่งจะมีผลผลิตดีกว่าพ่อแม่ แต่เนื่องจากพ่อแม่พันธุ์ผลิตได้ง่าย ดังนั้นข้อดีของลูกผสมระหว่างพันธุ์คือ เมล็ดพันธุ์ราคาไม่แพงนัก แต่ข้อเสียคือ ผลผลิตลูกผสมจะไม่ดีกว่าพ่อแม่มากนัก และลักษณะต่างๆ ไม่ค่อยสม่ำเสมอ

ข. ลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง แบ่งออกเป็นหลายประเภทดังนี้

ลูกผสมเดี่ยว เป็นลูกผสม F1 ของสายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง ๒ สายพันธุ์ มีผลผลิต และความสม่ำเสมอค่อนข้างสูง แต่เมล็ดพันธุ์ผลิตได้ยาก เพราะพ่อแม่อ่อนแอ เมล็ดพันธุ์จึงมีราคาสูง ไม่เหมาะกับการปลูกเป็นการค้าโดยตรง

ลูกผสมสามทาง เป็นลูกผสม F1 ระหว่างลูกผสมเดี่ยว ๑ คู่ กับสายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง หรือพันธุ์ผสมเปิด เมล็ดพันธุ์ผลิตง่ายกว่าลูกผสมเดี่ยว ราคาจึงถูกกว่า แต่ผลผลิตต่ำกว่า

ลูกผสมคู่ เป็นลูกผสม F1 ระหว่างลูกผสมเดี่ยว ๒ คู่ เมล็ดพันธุ์จะผลิตได้ง่ายขึ้น เพราะผลิตจากลูกผสมเดี่ยว ซึ่งมีผลผลิตสูง ราคาจึงค่อนข้างถูก และเป็นลูกผสมที่ใช้ปลูกเป็นการค้าอยู่ทั่วไปขณะนี้ แต่ผลผลิต และความสม่ำเสมอจะไม่ดีเท่าลูกผสมเดี่ยวที่เป็นพ่อแม่ แต่ก็ดีกว่าลูกผสมสามทาง พันธุ์สังเคราะห์ หรือพันธุ์ผสมเปิดโดยทั่วไป

ลูกผสมซ้อน เป็นการผสมระหว่าง ลูกผสมคู่ ๒ คู่ขึ้นไป เพื่ออาศัยประโยชน์จากลักษณะดีของพันธุ์พ่อแม่มารวมกัน เพื่อให้มีการปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น ราคาเมล็ดพันธุ์จะถูกยิ่งขึ้น แต่ผลผลิตจะต่ำกว่าลูกผสม คู่ที่เป็นพ่อแม่

➢ ลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ที่ผสมตัวเองเหล่านี้ ยังอาจแบ่งออกได้ตามประเภทของสายพันธุ์ที่ใช้อีกด้วย คือ

ก. สายพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมตัวเองชั่วแรก (S1-S3)

ข. สายพันธุ์พ่อแม่ที่ผสมตัวเองชั่วหลัง หรือเป็นพันธุ์บริสุทธิ์

การใช้ประโยชน์ และผลผลิตของลูกผสมแต่ละชนิดย่อมแตกต่างกันไปแล้วแต่นิคม ลูกผสมต่างๆ

➢ การขยายเมล็ดพันธุ์พืช

การปรับปรุงพันธุ์พืช คือ การปรับปรุง และคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่ดี มีคุณลักษณะดีตามต้องการ แต่การที่จะให้พันธุ์พืชพันธุ์ดีเหล่านั้น แพร่หลายไปยังเกษตรกรผู้ปลูกอย่างเพียงพอ จะต้องอาศัยการขยายพันธุ์ที่ถูกต้อง การขยายพันธุ์พืชแบ่งออกเป็น ๒ วิธีใหญ่ๆ คือ

#### ๑. การขยายพันธุ์พืชจากส่วนที่ใช้ในการเจริญเติบโต

เช่น การปักชำ การตอน การเสียบยอด การทาบกิ่ง การติดตา การแยกหน่อและหัว เป็นต้น พืชเหล่านี้ ได้แก่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น ไม้ประดับ เป็นส่วนใหญ่ หลักการขยายพันธุ์วิธีนี้ได้อธิบายไว้โดยละเอียดเรื่องการขยายพันธุ์พืช ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ ๕ สำหรับในเรื่องนี้จะได้นำการขยายเมล็ดพันธุ์พืชโดยเฉพาะ

#### ๒. การขยายเมล็ดพันธุ์พืช

เป็นการขยายโดยใช้เมล็ด ซึ่งผ่านการผสมเกสร ซึ่งเมล็ดชั่วลูกที่ได้จากการปลูก อาจจะเหมือนพันธุ์เดิม

หรือกลายพันธุ์ หรืออาจมีลักษณะดีเด่นกว่าพ่อแม่ แล้วแต่ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้กล่าวไว้ในตอนแรก ดังนั้น การขยายเมล็ดพันธุ์จึงต้องมีวิธีการที่ควบคุมดูแลให้เมล็ดพันธุ์ที่ได้รับ มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนพันธุ์เดิม และมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ดีเสมอ

เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี คือ เมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามพันธุ์เดิม มีความงอก และความแข็งแรงสูง มีสิ่งเจือปน เช่น เศษหิน เศษพืช และเมล็ดวัชพืชน้อยมาก หรือไม่มีเลย และมีมาตรฐานกำหนดเฉพาะของแต่ละประเทศ และแต่ละพืช

### ➢ การขยายพันธุ์ตามหลักสากลทั่วไป

แบ่งผู้ผลิตออกเป็น ๓ ประเภท ดังนี้คือ

#### ๑. สมาคมผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์

ส่วนมากจะเป็นการรวมตัวของกลุ่มผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์เอกชน ตั้งเป็นสมาคม และดำเนินการควบคุม ตรวจสอบ ให้อุบัติดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ตามกฎหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพได้มาตรฐาน และออกมารับรองเมล็ดพันธุ์เหล่านั้น สำหรับรับประกันคุณภาพ และความเชื่อถือต่อเกษตรกรผู้ใช้ต่อไป ชั้นของเมล็ดพันธุ์ที่สมาคมฯ รับรองแบ่งออกเป็น ๔ ชั้น ดังนี้

##### ก. เมล็ดพันธุ์คัด

เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ขยาย โดยนักปรับปรุงพันธุ์พืช จากพันธุ์พืชที่ได้ผสมขึ้นใหม่ เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ต้องตรวจสอบอย่างใกล้ชิด เพื่อให้มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนพันธุ์เดิม และคุณภาพดี เพื่อใช้ปลูกเป็นเมล็ดพันธุ์หลัก

##### ข. เมล็ดพันธุ์หลัก

เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกโดยใช้พันธุ์คัด เพื่อขยายให้มีเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกโดยเจ้าของเมล็ดพันธุ์ หรือสถานทดลอง และจะต้องดูแลตรวจสอบอย่างใกล้ชิดจากนักวิชาการ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนพันธุ์เดิมมากที่สุด

##### ค. เมล็ดพันธุ์ขยาย หรือเมล็ดพันธุ์ขึ้นทะเบียน

เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกเมล็ดพันธุ์หลัก หรือเมล็ดพันธุ์ขยาย ส่วนมากจะปลูกโดยเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ภายใต้การดูแลตรวจสอบของเจ้าหน้าที่สมาคมผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้มีคุณภาพ และมาตรฐานตามที่กำหนดไว้

##### ง. เมล็ดพันธุ์จำหน่าย หรือเมล็ดพันธุ์รับรอง

เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกพันธุ์หลัก พันธุ์ขยาย หรือพันธุ์จำหน่าย ปลูกโดยเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ คล้ายกับการปลูกเมล็ดพันธุ์ขยาย แต่คุณภาพและมาตรฐานจะต่ำกว่าเล็กน้อย เมล็ดพันธุ์ชั้นนี้ เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับการปลูก เพื่อเมล็ดพืช สำหรับใช้ในการค้าทั่วไป

การแบ่งชั้นเมล็ดพันธุ์ทั้ง ๔ ชั้นนี้ ก็มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ดีของพืชพันธุ์ขยายเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีคุณภาพมาตรฐาน ตรงตามที่กำหนดไว้ โดยสมาคมผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์

## ๒. บริษัทเอกชน

ในประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา ประเทศในยุโรป ออสเตรเลีย และบางประเทศในอเมริกาใต้ กิจกรรมของเอกชนในด้านการผลิต และการค้าเมล็ดพันธุ์ ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมาก ดังนั้นเอกชนจำนวนมากจึงดำเนินกิจกรรมเองโดยตรง ทั้งในด้านการปรับปรุงพันธุ์ และขยายพันธุ์ บางบริษัทอาจจะรับซื้อเฉพาะพันธุ์คัดจากหน่วยราชการ เช่น มหาวิทยาลัย หรือกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แต่ก็มีแนวโน้มที่จะลดลงตามลำดับ แต่ละบริษัทจะรักษาคุณลักษณะของพันธุ์และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ของตนเอง ซึ่งย่อมจะขึ้นอยู่กับความสามารถและชื่อเสียงของบริษัท ที่ต่างก็มีการแข่งขันกันมาก แต่การดำเนินการทั้งหมดยังคงอยู่ภายใต้กฎหมาย เมล็ดพันธุ์ของแต่ละประเทศ ซึ่งจะควบคุมดูแลการผลิตเมล็ดพันธุ์ และการค้าเมล็ดพันธุ์ให้เป็นไปโดยถูกต้อง และเพื่อประโยชน์ของผู้ผลิตและผู้ใช้เมล็ดพันธุ์

### ๑. หน่วยงานของรัฐบาล

ทางรัฐบาลของบางประเทศยังคงผลิตเมล็ดพันธุ์ เพื่อจำหน่ายแก่หน่วยงานของรัฐอยู่บ้าง โดยมีวิธีการคล้ายกับเอกชนดำเนินการ

#### ➢ การขยายเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทย

ในประเทศไทยซึ่งการผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่งเริ่มพัฒนา วิธีการผลิตพันธุ์พืชจึงยังเป็นการดัดแปลง และผสมผสานวิธีการต่างๆ ตามความเหมาะสมของสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ และทางการเกษตรของประเทศ ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์มีดังนี้

#### ๑. เกษตรกร

เมล็ดพันธุ์พืชส่วนใหญ่ที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นเมล็ดพันธุ์พืชที่เกษตรกรเก็บและคัดเลือกไว้ใช้เอง โดยเก็บจากเมล็ดพืชที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปนั่นเอง แต่แบ่งเมล็ดบางส่วนเหลือไว้ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในฤดูถัดไป โดยมีวิธีการคัดเลือก และเก็บรักษาที่ดี แตกต่างจากการเก็บเมล็ดพืชตามปกติ เช่น คัดเลือกจากฝักหรือรวงที่มีลักษณะดีเป็นพิเศษ และคลุกสารเคมีกำจัด และป้องกันศัตรูพืช ก่อนเก็บในภาชนะที่จัดโดยเฉพาะ

#### ๒. หน่วยงานของรัฐ

ปัจจุบันมีหน่วยงานของรัฐหลายแห่งขยายเมล็ดพันธุ์พืชจำหน่ายแก่เกษตรกรโดยตรง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยบางแห่ง หน่วยงานเหล่านี้มีเจ้าหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ และเทคนิคการผลิตค่อนข้างดีเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตจึงมีคุณภาพดี แต่เนื่องจากการบริการ ต้องปฏิบัติตามระเบียบของทางราชการ และงบประมาณหมุนเวียนจำกัด ดังนั้นปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้จึงยังไม่มากนัก และยังไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรทั่วประเทศ เมล็ดพันธุ์ที่ผลิต ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ปอแก้ว และฝ้าย เป็นต้น

#### ๓. บริษัทเอกชน

เดิมบริษัทเอกชนที่ผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่าย ส่วนใหญ่นำเฉพาะเมล็ดพันธุ์ฝัก เพราะเกษตรกรผู้ปลูกไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองได้ เนื่องจากสภาพดิน ฟ้า อากาศ ไม่เหมาะสม และต้องตัดต้นหรือผลิตผลในระยะ

ที่ดินยังคงอยู่ แต่ปัจจุบันมีการขยายตัวด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพิ่มขึ้น เพราะเป็นพืชที่มีการนิยมใช้พันธุ์ลูกผสมมากขึ้น ปัจจุบันมีบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในประเทศไทยไม่ต่ำกว่า ๑๐ บริษัท และมีปริมาณการผลิตประมาณปีละกว่า ๓ ล้านกิโลกรัม

➢ การควบคุมการผลิตและการค้าเมล็ดพันธุ์

ประเทศไทยประกาศใช้พระราชบัญญัติพันธุ์พืชเมื่อ พ.ศ.๒๕๑๘ และปรับปรุงแก้ไขเมื่อ พ.ศ.๒๕๓๕ โดยมีกองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นผู้ควบคุมดูแล และปฏิบัติการต่างๆ ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัตินี้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะคุ้มครองเกษตรกรให้มีเมล็ดพันธุ์ดี คุณภาพดี ใช้ปลูกเพียงพอ เพื่อเป็นการเพิ่มผลิตผล และคุณภาพของพืชเหล่านั้น นอกจากนี้ยังคุ้มครองผู้ผลิต และผู้ค้าเมล็ดพันธุ์ ให้สามารถดำเนินกิจการไปด้วยความเป็นธรรม และถูกต้องอีกด้วย

-----

THE BEST CENTER  
เดอะเบสท์ เซ็นเตอร์