ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ถั่วฝักยาวเป็นพืชในวงศ์ Leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vigna unguiculatavar.sesquipedalis* มีชื่อสามัญว่า yard long been, asparagus bean, string bean มีจำนวนโครโมโซม 2n=22(วิไลลักษณ์ เลิศอนันต์ตระกูล.2522;Barnard.1969) ถั่วฝักยาวมีถิ่นกำเนิดแถบแอฟริกาตะวันตกมีการปลูกนานมาแล้วกว่า 4,000 ปี ต่อมาได้กระจายไปยังอียิปต์ อาหรับ อินเดีย ปัจจุบันพบว่า กระจายอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและค่อนข้างร้อน (Purseglove.1977) ถั่วฝักยาวเป็นพืชฤดูเดียว(annual plant) สามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียวที่ระบายน้ำได้ดี รากเป็นระบบรากแก้ว แต่รากแก้วสั้น ส่วนรากแขนงแผ่ไปตามผิวดินตื้นๆ กว้างประมาณ 12 นิ้ว รากฝอยตื้นมาก รากมีปมเป็นที่อาศัยของแบคทีเรีย ตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ทนต่อสภาพดินที่เป็นกรดอ่อนๆ pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตคือ 5.5-6.0 ถั่วฝักยาวมีลำต้นเป็นเถาเลื้อยพันตามค้างที่ปักตรงขึ้นไปยาว 2-4 เมตร การพันค้างจะพันทวนเข็มนาฬิกา ฝักยาว 30-60 เซนติเมตร เมื่อฝักแก่จะพองและเหี่ยวย่น เมล็ดรูปไตอยู่ห่างกัน ใบถั่วฝักยาวเป็นแบบ trifoliate compound leaf ประกอบด้วย 3 ใบย่อยแต่ใบจริงคู่แรกเป็นใบเดี่ยว(simple leaf) รูปใบเป็นแบบ ovate ถึง lanceolate ขอบใบโดยทั่วไปเรียบ บางครั้งก็เป็น lobe ปลายเป็นใบแหลม โคนก้านมีหูใบอยู่ 1 คู่ใช้ในการจำแนกพืชตระกูลถั่วได้ ดอกเป็นช่อแบบ raceme เกิดตามมุมใบ ใน 1 ช่อ มี 2-6 ดอก ก้านดอกย่อยสั้นมากทำให้ดอกซ้อนกันแน่นบริเวณปลายดอก(อริยา คุโณทัย.2523) ดอกย่อยแต่ละดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศชนิดที่เรียกว่า papillionaceous type ดอกมีขนาด 2 - 2.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 5 กลีบ มีหลายสี เช่น เหลือง ม่วง ม่วงอมเหลือง ขาวอมเหลือง ขาวอมม่วง กลีบดอกขนาดใหญ่มี 2 กลีบ อยู่ชั้นนอกเรียกว่า standards กลีบดอกชั้นในเรียกว่า wings มีอยู่ 2 กลีบเช่นกันแต่มีขนาดเล็กกว่า กลีบดอกชั้นในสุดหุ้มรอบเกสรตัวเมียและเกสรตัวผู้เหมือนกรวยหรือหลอดเรียกว่า keel เกสรตัวผู้มี 10 อัน เป็นแบบ diadelphous เกสรตัวเมียมี 1 อัน รังไข่เป็นแบบ superior ovary ภายในประกอบด้วย ovule จำนวนมาก เรียงตามความยาวของรังไข่แบบ parietalplacentation (กมล เลิศรัตน์ .2532)

ถั่วฝักยาวจัดเป็นพืชผสมตัวเองตามธรรมชาติแต่จะมีการผสมข้ามได้บ้างประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์(เสถียร.2530) ประชากรจะมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมอย่างเชื่องช้า การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมจะเกิดขึ้นได้บ้างโดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของยีนหรือการจัดกลุ่มใหม่ของยีน เนื่องจากการผสมข้ามจะทำให้เกิดความผันแปรขึ้นตามธรรมชาติ ในประชากร

ถั่วฝักยาวสายพันธุ์แท้ที่ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อสนองความต้องการของตลาดย่อมต้องอาศัยเวลาและอาจเป็นแนวทางที่ไม่ต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์พืช การผสมข้ามสายพันธุ์จะได้ลูกผสมดีเด่นกว่าพันธุ์ที่ใช้เป็นพ่อแม่ในทุกกรณี(สุภาพร.2535;Mak and Yap.1977)

พีระศักดิ์(2525) กล่าวถึง การปรับปรุงพันธุ์พืช คือ การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆของพืชเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าเดิม เช่น ให้ผลผลิตสูง มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ลำต้นแข็งแรง ต้านทานโรค

วิทยา(2539) กล่าวถึง ความหาย ของการปรับปรุงพันธุ์พืช คือ การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นวิชาหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับศิลปะและวิทยาศาสตร์ ในการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงส่วนประกอบทางพันธุกรรมของพืชให้มีลักษณะที่ดีตามต้องการ

นพพร(2543) กล่าวว่า การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์สาขาหนึ่งที่ต้องการความรู้ในสาขาวิชาอื่นๆ มาช่วย เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามวัตถุประสงค์หลายสาขา ในงานปรับปรุงพันธุ์พืชเริ่มด้วยการรวบรวมพันธุกรรมลักษณะที่พึงประสงค์ นำมาทดสอบเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะตามต้องการ ซึ่งจำเป็นจะต้องดูแลให้พืชเจริญถึงระยะที่จะแสดงลักษณะนั้นออกมาได้ ในบางครั้งสายพันธุ์ที่นำมาคัดเลือกอาจไม่มีลักษณะที่ต้องการอยู่เลย ความรู้ทางการจำแนกพืชและเซลล์พันธุศาสตร์จะทำให้ทราบว่า มีสายพันธุ์ใกล้เคียงกับพันธุ์อื่นๆ หรือไม่ที่ควรจะนำมาทดสอบและลักษณะของ(genome) อำนวยให้เพียงใดในการที่จะถ่ายทอดมายังพันธุ์ที่ต้องการปรับปรุง เมื่อคัดได้พันธุ์ที่ต้องการแล้วควรนำมาศึกษาถึงพันธุกรรมของลักษณะ เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสมต่อไป

อริยา คุโณทัย(2523) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การคัดเลือกถั่วฝักยาวบางพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีความสามารถในการต้านทานโรคหรือแมลงที่เป็นศัตรูพืชได้ โดยการปรับปรุงสายพันธุ์ทำให้ได้ลูกผสมที่มีความแตกต่างกับพ่อแม่ ซึ่งมีลักษณะที่เด่นกว่าและมีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเอาไว้เป็นการปรับปรุงพันธุ์ที่ดีอีกวิธีหนึ่ง

ศึกษาความดีเด่นของลูกผสม(heterosis) Mak and Yap.(1977) พบความดีเด่นเหนือพ่อแม่ในลักษณะจำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตเมล็ดต่อต้น พบว่ามี heterosis และความดีเด่นเหนือพ่อแม่ที่ดีกว่า(heterobeltiosis) ในลักษณะจำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตฝักสดต่อต้น heterosis ในลักษณะจำนวนช่อดอกต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และ heterobeltiosis ในลักษณะจำนวน ช่อดอกต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้น สุภาพร(2535) พบว่า heterobeltiosis ในคู่ผสมระหว่างถั่วฝักยาวและถั่วพุ่มในลักษณะอายุการออกดอก จำนวนแขนงต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักฝักต่อต้น

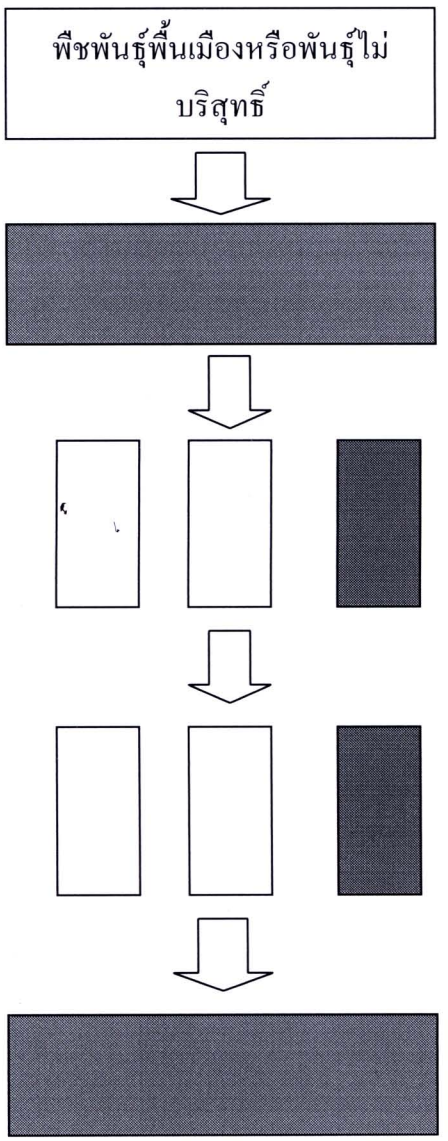
ลักษณะถั่วฝักยาวเพื่อเป็นการค้านั้นจะทำการเก็บเมื่อเมล็ดในฝักมีการพัฒนาไปแล้วบางส่วน แต่ยังไม่พอง ฝักอวบ เรียวเป็นเส้นตรง และยาวพอสมควร ฝักมีสีสม่ำเสมอตลอดฝัก ผิวเรียบไม่ขรุขระหรือย่น ปลายฝักไม่ลีบและฝักไม่ถูกหนอนเจาะ คุณภาพที่ดีนั้นควรเก็บเมื่ออายุ 6-8 วันหลังดอกบาน ซึ่งจะมีขนาดและน้ำหนักดี ปริมาณโปรตีน วิตามินซี และน้ำตาลอยู่ในระดับที่สูง และปริมาณเส้นใยรวมน้อย เนื้อแน่น(อรนุช.2521)

จากตัวเลขการเพิ่มของพืชที่ปลูกและความต้องการผลิตผลอย่างต่อเนื่องจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วฝักยาวให้ผลผลิตต่อต้นและคุณภาพสูงขึ้น เพื่อเป็นการเสริมหรือใช้ปลูกทดแทนสายพันธุ์ดีที่ใช้ปลูกอยู่ในแต่ละท้องที่ซึ่งพันธุ์ที่ปลูกในท้องถิ่นหนึ่งๆ มาเป็นเวลานานสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นนั้นเป็นอย่างดี ในพันธุ์พื้นเมืองหนึ่งๆ พืชแต่ละต้นจะมีจีโนไทป์(genotype) หรือพันธุกรรมที่แตกต่างกัน แต่ละต้นถือว่าเป็นพันธุ์แท้เพราะผ่านการผสมตัวเองมาเป็นระยะเวลานาน พันธุ์พื้นเมืองแต่ละพันธุ์จึงประกอบไปด้วยพันธุ์แท้เป็นจำนวนมากปนกันอยู่ การคัดเลือกพันธุ์ อาจทำได้2อย่างคือ

1. การคัดเลือกพันธุ์เป็นหมู่หรือการคัดเลือกรวม เป็นการคัดเลือกเอารวงหรือฝักจากต้นที่เห็นว่าเป็นลักษณะที่ดี เช่น ให้ผลผลิตสูง สุกแก่พร้อมกัน นำเมล็ดมารวมกัน เพื่อใช้ในการปลูกฤดูต่อไปพันธุ์ที่ได้ยังคงประกอบด้วย พันธุ์แท้หลายๆพันธุ์ที่ปนกันอยู่ (ภาพที่1) วิธีการในการคัดเลือกเป็นหมู่สามารถทำได้ 2 วิธีคือ

1.1 คัดต้นที่ไม่ต้องการในแปลงปลูกทิ้งไป เก็บเมล็ดจากต้นที่เหลือมาปนกันเพื่อใช้เป็นพันธุ์ดีต่อไป

1.2 การคัดเลือกเพื่อต้องการพืชส่วนน้อย วิธีการคือคัดเลือกต้นพืชที่ต้องการและแสดงเครื่องหมายไว้โดยพยายามคัดเลือกต้นที่ให้ลักษณะต่างๆ ที่มองเห็นได้จากภายนอกเหมือนกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ความสูง อายุเก็บเกี่ยว ขนาดผลหรือเมล็ด สีของดอก เป็นต้น เมื่อเก็บเกี่ยวนำเมล็ดจากต้นที่เลือกไว้มารวมกันเพื่อปลูกฤดูต่อไป



ปีที่1 1. ปลูกเป็นแปลงหรือจัดระยะปลูก
2. เลือกพืชที่มีลักษณะตรงตามความต้องการ และเหมือนๆกัน
3. เก็บเกี่ยวเมล็ดจากต้นที่เลือกรวมกัน

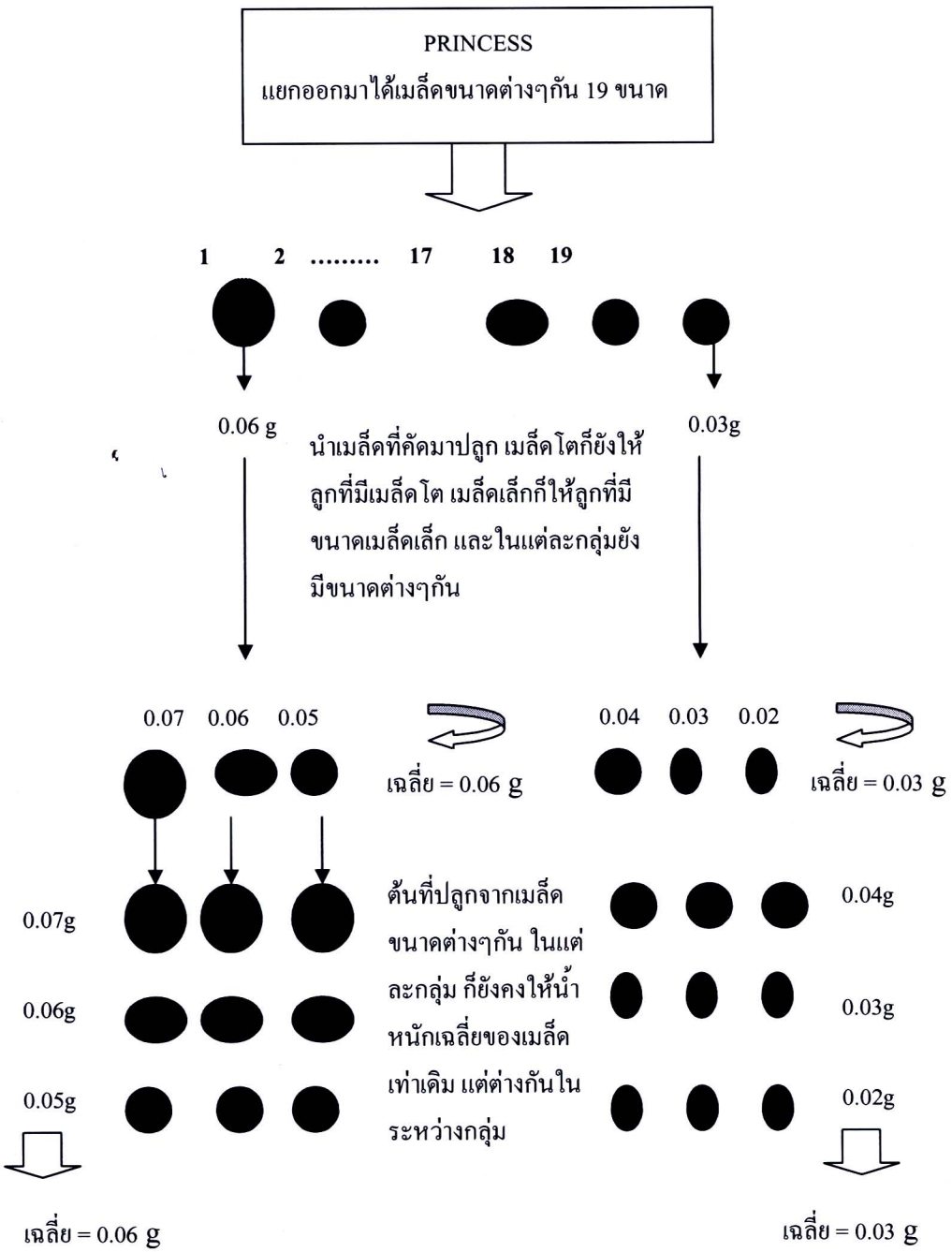
ปีที่ 2 4. ปลูกทดสอบพันธุ์เบื้องต้น มีพันธุ์ที่ดีในท้องถิ่นนั้นเป็นพันธุ์เปรียบเทียบควรปลูกพันธุ์พ่อแม่เดิมไว้ด้วย
5. สังเกตและคัดเลือกพืชตามลักษณะที่ต้องการ

ปีที่ 3-6 6. ทดสอบผลผลิตในแปลงใหญ่ขึ้น มีมากซ้ำ และทดสอบหลายท้องที่มีพันธุ์เปรียบเทียบ

ปีที่ 7 7. ปลูกแปลงใหญ่เพื่อขยายเมล็ดพันธุ์และเผยแพร่ต่อไป

ภาพที่ 1 แสดงวิธีการคัดเลือกเป็นหมู่หรือคัดเลือกรวม
ที่มา : กฤษฎา.2546.

2. การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ เป็นการนำเอาทฤษฎีพันธุ์บริสุทธิ์มาประยุกต์ใช้ เป็นการคัดเลือกเพื่อแยกพันธุ์แท้ที่ประกอบด้วยพันธุ์พื้นเมืองออกจากกันจะได้สายพันธุ์บริสุทธิ์จำนวนหนึ่ง และสายพันธุ์บริสุทธิ์ที่ดีที่สุดที่ผ่านการคัดเลือกและทดสอบแล้วนี้จะนำไปให้เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้าต่อไป วิธีการคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์เริ่มจากการคัดรวงหรือฝักจากต้นหนึ่งๆ ในพันธุ์พื้นเมืองแล้ว เก็บรวงหรือฝักแยกกันไว้แต่ละต้น แต่ละต้นที่เลือกถือว่าเป็นสายพันธุ์ในฤดูต่อไป จึงนำเอารวงหรือฝักมาปลูกแบบต้นต่อแถว คัดแถวที่ต้นดีให้ผลผลิตสูง เก็บเมล็ดหรือฝักในแถวเดียวกันรวมกัน 1 แถวเท่ากับ 1 สายพันธุ์ จึงทำการทดสอบสายพันธุ์โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบและทดสอบในหลายๆ สภาพแวดล้อม แล้วเลือกสายพันธุ์ที่ดีที่สุดเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์และเผยแพร่ต่อไป(ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ผังการทดลองของโจฮานเซน ในการแยกถั่วพันธุ์แท้ออกจากถั่วพันธุ์ปรินเซส

ที่มา : กฤษฎา.2528.

ตารางที่ 1 แสดงข้อแตกต่างของพันธุ์พืชที่เกิดจากการคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์และการคัดเลือกเป็นหมู่หรือการคัดเลือกรวม

การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์	การคัดเลือกเป็นหมู่
1. พันธุ์ที่ได้เป็นพันธุ์แท้มีเพียงจีโนไทป์เดียวที่ดีที่สุดที่ปนอยู่ในพันธุ์พื้นเมือง	1. พันธุ์ที่ได้ยังประกอบไปด้วยพืชพันธุ์แท้หลายพันธุ์ ปนกันอยู่หรือมีหลายจีโนไทป์
2. จะให้ความเข้มของลักษณะที่คัดเลือกเด่นชัด เช่น ต้านทานโรค พืชทุกต้นจะต้องต้านทานโรคได้เหมือนกันเพราะมีจีโนไทป์เดียว	2. ให้ความเข้มของลักษณะใดลักษณะหนึ่งน้อยกว่า แต่จะให้ค่าเฉลี่ยทุกลักษณะในระดับปานกลาง เช่น การต้านทานโรค พืชทุกต้นจะมีลักษณะการต้านทานโรคไม่เท่ากันบางต้นอ่อนแอ บางต้นต้านทาน
3. มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้น้อยกว่า	3. มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้มากกว่าให้ผลผลิตได้แม้สภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนไป เช่นการเกิดโรคระบาดเป็นต้น

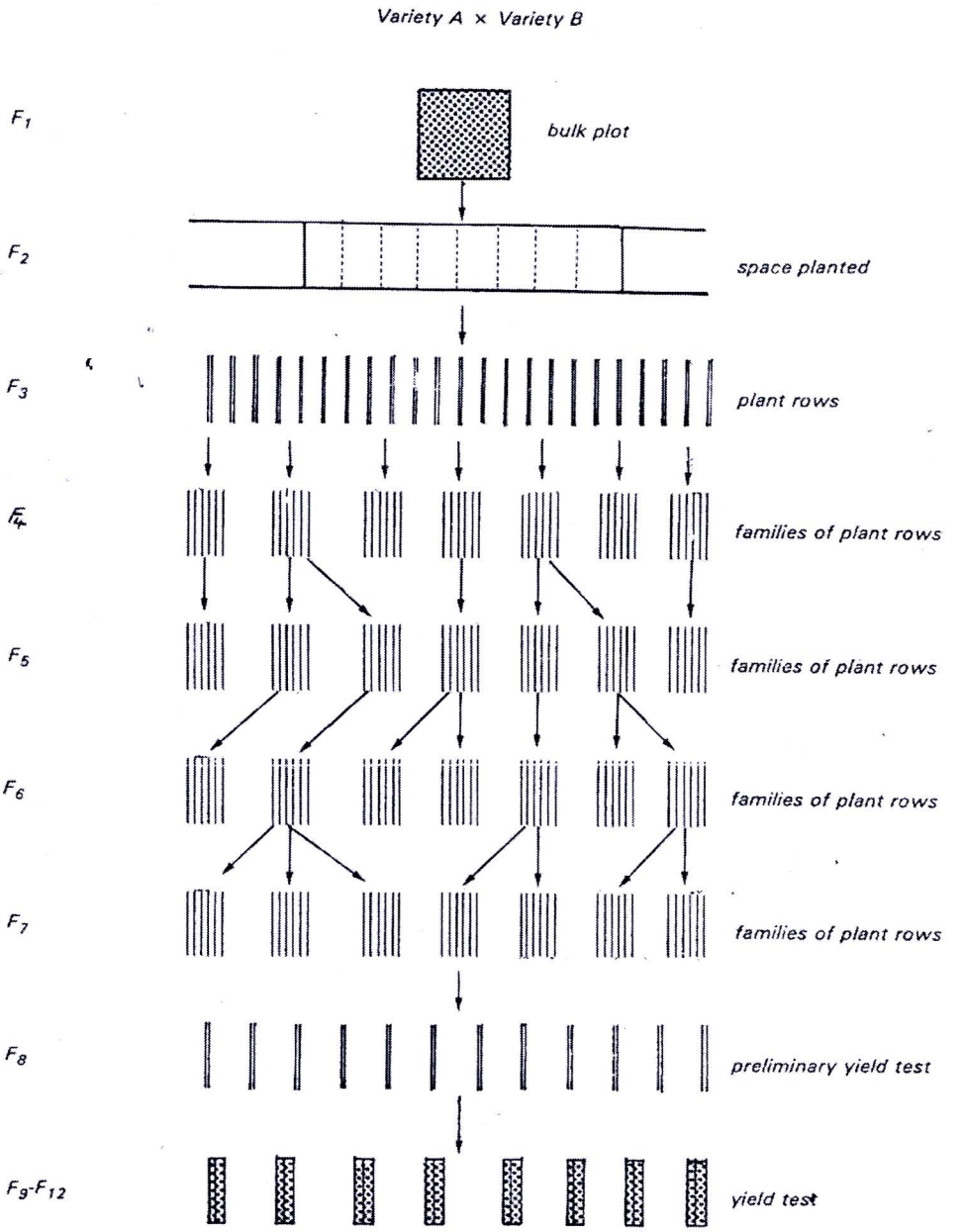
ที่มา : กฤษฎา.2528.

สำหรับวิธีการคัดเลือกพันธุ์ภายหลังจากการผสมพันธุ์พืชผสมตัวเองนิยมกระทำ 4 วิธีคือ

1. การคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ (pedigree method)
2. การคัดเลือกแบบเก็บเมล็ดรวม (bulk method)
3. การคัดแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น (single seed descent)
4. การผสมกลับ (back cross)

1. การคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ (pedigree method) เป็นการคัดเลือกที่มีการบันทึกสายการสืบทอดหรือสายประวัติของพืชทุกต้นหรือทุกแถวที่ถูกคัดเลือกในแต่ละชั่วที่มีการบันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น การต้านทานโรคแมลงบางชนิด การหักล้ม อายุถึงวันเก็บเกี่ยว และลักษณะที่จำเป็นอื่นๆ สำหรับช่วยในการตัดสินใจในการคัดเลือก ต้นหรือสายพันธุ์ในแต่ละชั่ว

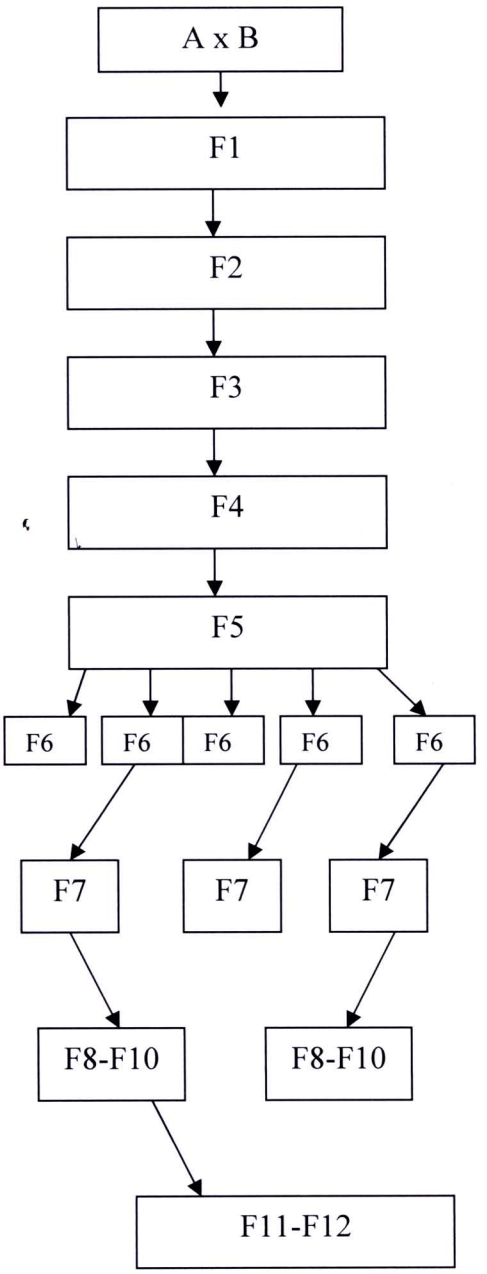
. วิธีการคัดเลือก ทำการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์หรือสายพันธุ์ให้ได้เมล็ดลูกผสม คู่ผสมละประมาณ 20-30 เมล็ด (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 การคัดเลือกพันธุ์แบบ Pedigree method

ที่มา : กฤษฎา.2519.

2. การคัดเลือกแบบเก็บเมล็ดรวม(bulk method) การคัดวิธีนี้ในชั่วต้น(F2-F4) จะไม่มีการคัดเลือกเกิดขึ้นปล่อยให้ธรรมชาติเข้ามามีบทบาทในการคัดเลือก และจำนวนต้นที่ปลูกเท่าๆกันทุกชั่ว สมมุติว่าเป็น 5,000 ต้น การปลูกใช้ระยะปลูกที่เกษตรกรนิยมปลูก เมื่อพืชมีความเป็นพันธุ์แท้สูงขึ้นในชั่วที่ 5 จึงปลูกให้มีการจัดระยะระหว่างแถวและต้นให้ต้นห่างกันพอสมควร เพื่อให้สามารถศึกษาพืชแต่ละต้นสะดวกขึ้น ชั่วนี้จึงเริ่มคัดพืชเป็นรายต้น เลือกพืชที่ต้องการไว้ประมาณ 250 ต้น ในชั่วที่ 6 นำเมล็ดจากต้นที่คัดไว้ในชั่วที่ 5 มาปลูกต้นต่อแถว หรือต้นต่อแปลง คัดเลือกไว้ 15 แถว เก็บเมล็ดในแต่ละแถวรวมกันเรียกว่า 1 สายพันธุ์ จึงได้ 15 สายพันธุ์ ชั่วที่7 ถึงชั่วที่12 เช่น จากคู่ผสม A X B มีวิธีการคัดเลือกในแต่ละชั่ว ดังนี้(ภาพที่ 4)



	จำนวนปลูก		จำนวนคัดเลือก	
	ต้น	สายพันธุ์	ต้น	สายพันธุ์
F1	50		50	
F2	5,000		5,000	
F3	5,000		5,000	
F4	5,000		5,000	
F5	5,000		5,000	
F6	250			15
ทดสอบผลผลิต				
F7	15			4
ทดสอบผลผลิตหลายท้องที่				
F8-F10	4			1
ทดสอบแปลงใหญ่				
F11-F12	1		1	

ภาพที่ 4 แผนผังการคัดเลือกพันธุ์แบบเก็บเมล็ดรวม (bulk method)

ที่มา : กฤษฎา.2528.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ชั่วที่ 1 นำเมล็ดจาการผสมพันธุ์ไปปลูก ควรปลูกพ่อแม่ทั้งสองพันธุ์เพื่อเปรียบเทียบให้แน่ใจว่าลูกที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์หรือไม่ เช่น ถั่วเหลือง ถ้าผสมจะต้องมีสีม่วงที่โคนต้นและเมื่อเจริญถึงระยะออกดอกก็จะให้ดอกสีม่วง เนื่องจากสีม่วงเป็นลักษณะข่มจึงเป็นต้นจากลูกผสมจริงๆ ไม่มีการคัดเลือกในชั่วที่ 1 เป็นแต่เพียงขยายจำนวนเมล็ดให้มีมากที่สุดเพื่อให้ได้พืชในชั่วที่ 2 ครบทุกจีโนไทป์

ชั่วที่ 2 นำเมล็ดที่ได้จากลูกชั่วที่ 1 จัดให้มีระยะห่างระหว่างแถวระหว่างต้นเหมาะสมกับชนิดของพืช เพื่อให้สะดวกในการศึกษาพืชแต่ละต้น ปลูกชั่วที่ 2 ประมาณ 1,000-6,000 ต้น และควรปลูกพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งอาจจะเป็นพันธุ์พ่อแม่หรือพันธุ์ที่นิยมปลูกทุกๆ10 แถว

ชั่วที่ 3 นำเมล็ดจากแต่ละต้นที่เลือกไว้ในชั่วที่ 2 มาปลูกต่อแถวจาก 250 ต้น จะได้ 250 แถว จัดระยะระหว่างแถวและต้นเหมือนชั่วที่ 2 พืชในแถวเดียวกันเรียกว่าอยู่ในตระกูล(family) เดียวกัน ต้นพืชในแต่ละแถวควรมีจำนวนต้นมากพอสำหรับการคัดเลือกควรปลูกพันธุ์เปรียบเทียบทุก 10 แถว

คัดเลือกแถวหรือตระกูลที่ต้องการก่อนจำนวน 50 แถว ในแต่ละแถวเลือกต้นที่ดีไว้แถวละ 2-4 ต้น รวมต้นที่คัดเลือก อาจจะได้ 125 ต้น และเก็บเมล็ดแยกต้น

ชั่วที่ 4 นำเมล็ดจากชั่วที่ 3 มาปลูกแบบต้นต่อแถวปลูกเช่นเดียวกับชั่วที่ 3 มีพันธุ์เปรียบเทียบทุก 10 แถว ต้นที่อยู่ในตระกูลเดียวกันปลูกไว้ใกล้กัน เพื่อให้เปรียบเทียบกันได้สะดวก ได้ 250 แถว แต่ละแถวเรียกว่าตระกูล

คัดเลือกเฉพาะแถวดีๆ แล้วจึงคัดเลือกต้นที่ภายในแถวอีกครั้ง เช่นเดียวกับชั่วที่3 พืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกับชั่วที่ 3 ควรจะเลือกไว้เพียงแถวเดียวที่มีลักษณะต่างๆ ดีที่สุดคัดเลือกแถวที่ดีไว้เพียง 40 แถว อาจจะคัดเลือกได้ 90 ต้น แต่ละต้นเก็บเมล็ดแยกกัน

ชั่วที่ 5 ปลูกและคัดเลือกเหมือนชั่วที่ 4 ควรขยายแถวปลูกให้ยาวขึ้น ระยะระหว่างต้นควรเหมือนกับระยะปลูกพืชแต่ละชนิดที่ปลูกโดยทั่วไปจาก 90 ต้น ในชั่วที่ 4 ปลูกได้ 90 แถว (ตระกูล)

การคัดเลือกเหมือนชั่วที่ 4 อาจคัดไว้เพียง 35 แถว(ตระกูล) รวม 80 ต้น เก็บเมล็ดแต่ละต้นแยกกัน

ชั่วที่ 6 เมล็ดแต่ละต้นที่คัดเลือกไว้ได้ในชั่วที่ 5 อาจจะนำมาปลูกแถวเดียวหรือปลูกเป็นแปลงโดยใช้แถวสั้นๆ ระยะปลูกเหมือนกับที่ใช้ปลูกโดยทั่วไปปลูก 80 แปลงเนื่องจากลูกชั่วที่ 2-5 ยังมีการกระจายตัวของยีนอยู่ จึงต้องทำการคัดเลือกพืชเป็นรายต้นภายในตระกูลเมื่อมาถึงชั่วที่ 6 ในชั่วนี้พืชมีความเป็นพันธุ์แท้สูงพืชแต่ละต้นที่ปลูกในแถวหรือแปลงเดียวกันจะมีจีโนไทป์ที่

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 11 ต.ค. 2556
เลขทะเบียน 24531

ใกล้เคียงกันมากที่สุด จึงใช้การคัดเลือกเป็นรายแถวหรือรายแปลงจาก 80 แถว คัดเลือกมา 15 แถว เก็บเมล็ดจากแถวเดียวกันรวมกันเมล็ดจากแต่ละแถวเรียกว่า 1 สายพันธุ์ จำนวน 15 สายพันธุ์

ชั่วที่ 7 เป็นการปลูกพืชเพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ขั้นต้น(preliminary yield test) ปลูกสายพันธุ์ทั้ง15 สายพันธุ์ในแปลง เปรียบเทียบผลผลิตมีพันธุ์เปรียบเทียบโดยใช้แผนการทดลองทางสถิติ มี 2-3 ซ้ำ หลังจากการศึกษาลักษณะ
ต่าง ๆ รวมทั้ง วัดผลผลิตแล้วอาจเลือกไว้ประมาณ 4-5 สายพันธุ์

ชั่วที่ 8-10 เป็นการทดลองหลายสภาพแวดล้อมหรือทดสอบในท้องที่(locational yield trial)นำสายพันธุ์ที่คัดไว้ 4-5 สายพันธุ์ มาทดสอบผลผลิตต่ออีกอย่างน้อย 3 ปี ในหลายท้องที่ซึ่งเป็นแหล่งที่จะใช้พันธุ์เหล่านั้น นำข้อมูลที่ได้มาตัดสินใจเลือกสายพันธุ์ที่ดี คัดเลือกไว้เพียง 1-2 สายพันธุ์เท่านั้น

ชั่วที่ 11-12 นำสายพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกนั้นไปทดสอบผลผลิตขั้นสุดท้ายในแปลงใหญ่แต่ละสายพันธุ์ อาจปลูกในเนื้อที่ 1-2 ไร่ การทดลองนี้จะเป็นการขยายเมล็ดพันธุ์ไปในตัวด้วย จะเป็นการตัดสินในการคัดเลือกพันธุ์ดีเพื่อใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมต่อไป เพียง 1 สายพันธุ์(กฤษฎา. 2519.)

3. การคัดแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น(single seed descent) เป็นวิธีที่นิยมมากในการปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง เนื่องจากสามารถย่นระยะเวลาของโครงการให้สั้นเข้าเพราะสามารถปลูกพืชในชั่วต้นๆ ปีหนึ่งปลูกได้หลายครั้งสามารถประหยัดแรงงานพื้นที่และค่าใช้จ่ายได้มาก วิธีการคัดเลือกดัดแปลงมาจากวิธีการคัดเลือกแบบเก็บรวม

วิธีการคัดเลือกจากชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 4 ในแต่ละชั่วจะเก็บเมล็ดจากทุกต้น ต้นละ 1 เมล็ด เพื่อปลูกในชั่วต่อไป อาจจะเก็บเมล็ดสำรองไว้ด้วยแต่นำมาปลูกเพียงต้นละ 1 ต้นเท่านั้น ไม่มีการคัดเลือกแต่อาจจะมีการคัดทิ้งต้นที่อ่อนแอมาก หรือมีโรคที่ติดไปกับเมล็ด จำนวนต้นในแต่ละชั่วจึงใกล้เคียงกันเมื่อพืชมีระดับความเป็นพันธุ์แท้สูงพอ ในชั่วที่ 5 จึงเก็บเมล็ดแยกต้น นำเมล็ดจากต้นทุกต้นไปปลูกต้นต่อแถวในชั่วที่ 6 คัดเลือกเป็นรายแถว แถวที่เลือกแต่ละแถวเก็บเกี่ยวเมล็ดปนกัน เมล็ดจากแถวที่เลือกแต่ละแถวเรียกว่าสายพันธุ์ ในชั่วที่ 7 ถึงชั่วที่ 12 ดำเนินการคัดเลือกเหมือนวิธีบันทึกประวัติทุกประการ

4. ผสมกลับ(back cross)เป็นการนำพันธุ์พืชดีหนึ่งๆ ที่ให้ผลผลิตสูงและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ปลูกได้ดีอยู่แล้ว แต่พืชดังกล่าวยังขาดลักษณะทางคุณภาพบางลักษณะซึ่งควบคุมโดยยีนคู่เดียวหรือไม่กี่คู่เข้าผสมกับอีกพันธุ์หนึ่งที่มีลักษณะที่ต้องการซึ่งขาดในพันธุ์ดี เช่น

การต้านทานโรค จากนั้นก็นำลูกที่ได้มาผสมกับพันธุ์ดีนั้นหลายๆครั้ง พันธุ์ดีที่ใช้เรียกว่า พันธุ์รับ (recurrent parent) เป็นพันธุ์หลักในการผสม ส่วนพันธุ์ที่ใช้เพื่อถ่ายทอดลักษณะใดลักษณะหนึ่งไปยังพันธุ์รับ เรียกว่า พันธุ์ให้(donor parent)

การปลูกและการปฏิบัติบำรุงรักษา

การปลูกถั่วฝักยาว

การปลูกถั่วฝักยาวโดยการหยอดเมล็ด เมื่อเตรียมแปลงเรียบร้อยแล้วขุดหลุมลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุมประมาณ 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 60-80 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองก้นหลุม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน หยอดเมล็ดหลุมละ 3-4 เมล็ด แล้วกลบดิน รดน้ำให้ชุ่ม หลังจากนั้นประมาณ 7 วัน เมล็ดเริ่มงอกมีใบจริง 4 ใบ ถอนแยกเหลือไว้แต่ต้นที่สมบรูณ์ ประมาณหลุมละ 2 ต้น

การปฏิบัติบำรุงรักษา

1. การให้น้ำ

   ระยะเวลา ภายในหนึ่งสัปดาห์หลังจากหยอดเมล็ดให้น้ำวันละ 1 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดมีความชื้น

ง่ายต่อการงอก

ระยะการเจริญเติบโต หลังจากการถอนแยกแล้ว ควรให้น้ำ 3 วันต่อครั้ง ระบบการให้น้ำ ควรใช้วิธีปล่อยน้ำเข้าท้องร่อง หรือใช้การตักรดน้ำโดยตรง เช่น ใช้แครง เรือฉีดพ่นน้ำ

2. การใส่ปุ๋ยถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาวเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารในการสร้างดอก ปุ๋ยเคมีที่ใช้สูตร 15-15-15 ใช้กับดินเหนียว หรือสูตร13-13-21 ใช้กับดินทรายการให้ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ

ระยะแรก ให้ปุ๋ยช่วงการเตรียมดินปลูก

ระยะที่ 2 อายุ 15 วัน ให้พร้อมกับการพรวนดิน โรยปุ๋ยรอบๆห่างจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตร ในอัตรา 30 กรัมต่อหลุม กลบดินรดน้ำถ้าหากผู้ปลูกใส่ปุ๋ยคอกลงไปด้วยจะทำให้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ระยะที่ 3 อายุ 55 วัน หลังการเก็บผลผลิตครั้งแรกให้ปุ๋ยรอบโคนต้นประมาณ 60 กรัมต่อหลุม ต่อจากนั้นก็ให้ปุ๋ยทุก 10 วัน

3. การกำจัดวัชพืช

ควรกระทำหลังจากเมล็ดงอกแล้วประมาณ 10-15 วัน หรือก่อนที่จะปักค้าง และในระยะที่ถั่วฝักยาวเริ่มออกดอก การกำจัดวัชพืชอาจกระทบกระเทือนส่งผลต่อการร่วงของดอกได้ ฉะนั้นผู้ปลูกควรระวังในการกำจัดวัชพืช

4. การทำค้าง

ถั่วฝักยาวเป็นพืชที่มีลำต้นเลื้อยต้องอาศัยค้างเกาะพยุงลำต้นให้เจริญเติบโต การทำค้างนิยมใช้ไม้ลวกหรือไม้ไผ่ที่มีความยาว 2.5-3 เมตร หลุมละ 1 อัน ให้ไม้ค้างเอียงเข้าหากลางร่องเป็นคู่ๆ และมัดปลายไว้ด้วยกัน แล้วใช้ไม้ไผ่พาดยึดคานด้านบนแต่ละคู่เพื่อให้แข็งแรงหลังจากถั่วฝักยาวมีอายุได้ 15-20 วัน ให้จับถั่วฝักยาวพันเลื้อยขึ้นค้างในลักษณะทวนเข็มนาฬิกา(วิเชษฐ ค้าสุวรรณ.2551)

โรคสำคัญที่สร้างความเสียหายแก่ถั่วฝักยาว

โรคใบด่างหรือใบด่างเหลือง(mosaic or yellow mosaic)

เป็นโรคที่พบในบางแปลงบางพื้นที่ ซึ่งปรากฏอาการของโรคให้เห็นเมื่อปลูกถั่วฝักยาวไปได้สักระยะหนึ่ง เนื่องจากเป็นโรคที่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นถ้านำเมล็ดพันธุ์ที่มีเชื้อติดอยู่ไปปลูกในพื้นที่ใด ก็จะเป็นการนำโรคสู่พื้นที่นั้นๆได้

ลักษณะอาการ จะปรากฏชัดในระยะที่ถั่วฝักยาวโตเกือบเต็มที่แล้ว โดยใบจะด่างเป็นสีเขียวอ่อนสลับเขียวเข้ม หรือเขียวสลับเหลืองกระจายทั่วใบ บางครั้งอาจพบอาการด่างลายตามเส้นใบ ต้นถั่วฝักยาวที่เป็นโรคมักไม่ให้ผลผลิต

สาเหตุเกิดจาก เชื้อไวรัสCowpea aphid-borne mosaic virus(CAMV)

การแพร่ระบาด โดยมีเชื้อไวรัสติดมากับเมล็ดพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกในที่ต่างๆทำให้โรคระบาดไปในท้องถิ่นที่ไม่เคยพบโรคมาก่อนได้ เมื่อมีโรคอยู่ในแปลงเพียง 1-2 ต้น โรคจะแพร่ระบาดไปทั่วแปลงอย่างรวดเร็วโดยการสัมผัสต้นเป็นโรคและโดยเพลี้ยอ่อนที่อยู่ในแปลงเป็นพาหะสภาพแวดล้อมที่เหมาะแก่การเกิดโรค ถ้าในแปลงมีเพลี้ยอ่อน ซึ่งเป็นพาหะของโรคอยู่มาก โรคจะแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว และเสียหายมาก

โรคใบจุด (leaf spot)

เป็นโรคที่มักพบในแปลงถั่วฝักยาวที่มีความชื้นสูง ปลูกแน่นเกินไป หรือขาดการดูแลที่ดี

ลักษณะอาการ อาการของโรคจะปรากฏที่ใบตอนล่างๆที่อยู่ใกล้ผิวดินก่อน แล้วค่อยลุกลามสู่ส่วนบน โดยจะเกิดจุดสีน้ำตาลปนแดงเล็กๆ ที่ใบเป็นจำนวนมาก ต่อมาแผลจะขยายออกเป็นปื้นสีน้ำตาลแดง เมื่ออากาศร้อนจะพบเชื้อราสาเหตุโรค เจริญปกคลุมอยู่ในบริเวณแผล

ทางด้านท้องใบ ลักษณะเป็นปุยสีน้ำตาลเข้ม ใบที่เป็นโรคจะแห้งกรอบและร่วงในที่สุด ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อโรคจะระบาดอย่างรวดเร็ว ต้นถั่วฝักยาวที่เป็นโรคจะทรุดโทรมและผลผลิตต่ำ

สาเหตุเกิดจาก เชื้อราCercosporacruenta

การแพร่ระบาด โดยลม น้ำฝนหรือน้ำที่ใช้รดต้นพืช เชื้อติดไปกับปีกและขาของแมลง และสิ่งที่มาสัมผัสสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค ความชื้นในแปลงสูง เนื่องจากฝนตกชุก ให้น้ำมากเกินไป ให้น้ำตอนเย็นใกล้ค่ำ หรือปลูกถั่วฝักยาวแน่นเกินไป ทำให้แปลงทึบ การถ่ายเทอากาศไม่ดี ความชื้นในพุ่มใบสูง เป็นสภาพเหมาะต่อการเข้าทำลายพืช และการเกิดโรค

โรคราสนิม(rust)

เป็นโรคที่พบประปรายในแปลงปลูกถั่วฝักยาวทั่วไป แต่อาจเกิดการระบาดและสร้างความเสียหายอย่างมากได้ ถ้าพันธุ์ถั่วฝักยาวที่ปลูกเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคและสภาพแวดล้อมในช่วงนั้นเหมาะต่อการเกิดโรค

ลักษณะอาการ เกิดตุ่มนูนเล็กๆสีสนิมบนใบ ก้านใบ และฝัก ภายในตุ่มนูนจะเต็มไปด้วยสปอร์ของเชื้อราเมื่อเจริญเต็มที่จะดันให้ผิวพืชปริออก เห็นกลุ่มสปอร์สีน้ำตาลแดง เมื่อเกิดตุ่มแผลที่ก้านใบมากๆจะทำให้ใบร่วง ต้นทรุดโทรม ถ้าโรคระบาดรุนแรงในระยะที่ถั่วฝักยาวกำลังออกฝักและเกิดตุ่มแผลที่ฝักเป็นจำนวนมาก จะทำให้ฝักไหม้ ฝักและเมล็ดในฝักจะเสียหายมาก

สาเหตุเกิดจาก เชื้อรา *Uromycesphaseolivar.vignae*

การแพร่ระบาด สปอร์ของเชื้อราแพร่กระจายไปทั่วแปลง โดยลม หยดน้ำฝนที่ตกกระทบหรืออาจติดไปกับปีกและขาของแมลงเมื่อตกลงบนพืชที่อ่อนแอต่อโรค ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะก่อให้เกิดการติดเชื้อและเกิดตุ่มแผลใหม่ได้เป็นจำนวนมาก สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค อุณหภูมิและความชื้นในแปลงสูง เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การสร้างสปอร์ และการเข้าทำลายพืช การเว้นระยะปลูกไม่เหมาะสม ปลูกถี่เกินไปหรือปล่อยให้วัชพืชขึ้นรก จะทำให้ความชื้นในแปลงสูง เกิดโรคได้ดีเช่นกัน ดังนั้นจึงพบโรคระบาดมากในช่วงฤดูฝนระยะที่ฝนตกชุก (ศศิธร วุฒิวณิชย์.2549)

โรคโคนเน่าและรากเน่า (root rot)

ลักษณะอาการ โคนต้นระดับดินและรากเน่าเป็นสีน้ำตาล เฉาถั่วเหี่ยวตาย รอบโคนต้นมีเส้นใยราสีขาวคล้ายเส้นด้าย และมีเม็ดราเป็นก้อนสีขาว สีน้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาลแก่ขึ้นปะปนแทรกอยู่ในดิน

สาเหตุเกิดจาก เชื้อรา Sclerotiumrolfsii

โรคยอดหงิก

ลักษณะอาการ ยอดเหลืองด่าง และแตกยอดอ่อนเป็นกระจุก ต้นถั่วชะงักการเจริญเติบโต ไม่ผลิดอกออกผลต่อไป

สาเหตุเกิดจาก เชื้อไวรัสชนิดหนึ่ง

โรคใบหยักเป็นคลื่น

ลักษณะอาการใบอ่อนที่ยอดโค้งงอ และเนื้อใบเป็นคลื่นทำให้ยอดหงิกชะงักการเจริญเติบโต ใบแข็งกรอบกว่าปกติ ยอดแห้งและดอกร่วง

สาเหตุเกิดจาก ศัตรูจำพวกไรขาว และเพลี้ยไฟ

แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ

เพลี้ยอ่อน

อาการ ใบ ดอก และลำต้น มีตัวอ่อนของเพลี้ยอ่อนเกาะติดอยู่เป็นกลุ่มสีเทาดำ ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต

สาเหตุเกิดจาก เพลี้ยอ่อนเป็นศัตรูจำพวกปากดูดชนิดหนึ่ง ซึ่งมีมดเป็นตัวนำพามา

หนอนเจาะต้นและฝักอ่อน

อาการ ตามเถาถั่วมีแผลบวมพอง และปริแตกออกเป็นสีน้ำตาล ทำให้ใบ กิ่ง แห้งตายและเถาถั่วไม่เจริญเติบโต ฝักถั่วมีรูเจาะทำให้ฝักงอและบิดเบี้ยว ถ้าฉีกเนื้อเยื่อบริเวณแผลจะพบหนอน

สาเหตุเกิดจาก ศัตรูจำพวกหนอน(อนงค์ จันทร์ศรีกุล.2546)

การผสมพันธุ์ถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาวจัดอยู่ในกลุ่มพืชผสมตัวเอง จะผสมเสร็จก่อนที่ดอกจะบาน แต่ก็มีโอกาสที่จะเกิดการผสมข้ามได้ 6 เปอร์เซ็นต์(ปราโมทย์ พรสุริยา .2537)ส่วนมากสาเหตุเกิดจากแมลงเป็นส่วนใหญ่ การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการผสมพันธุ์ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและประหยัด โดยมีขั้นตอนดังนี้ (รัตนา สันทัดพานิช.2530)

1. การกำจัดเกสรตัวผู้(emasculation)

เมื่อต้นถั่วฝักยาวออกดอกจะทำการผสมข้ามพันธุ์ โดยจะทำการกำจัดเกสรตัวผู้ในช่วงเวลา 15.00-19.00 น. โดยเลือกดอกประมาณ 2 เซนติเมตร ซึ่งจะเป็นดอกตูมที่แก่เต็มที่พร้อมที่จะบานในวันรุ่งขึ้น ใช้ปากคีบปลายแหลมซึ่งฆ่าเชื้อแล้วด้วยแอลกอฮอล์ 70% แล้วค่อยๆกรีดกลีบดอกตรงส่วน ที่เรียกว่า standard ออก แยกส่วน standard และ wing ออกทั้งสองด้าน แต่ต้องไม่ทำลายทั้งstandard และ wing จะเห็น keel จากนั้นใช้ปากคีบกลีบและแยก keel ออก จะพบเกสรตัวผู้ทั้ง 10 อัน ใช้ปากคีบดึงอับละอองเกสรตัวผู้ออกให้หมดแล้วจึงหุ้มส่วนกลีบดอกไว้ตามเดิม ลักษณะที่ได้จะคล้ายดอกปกติ ใน 1 ช่อ จะใช้ดอกเพียง 1-2 ดอก เท่านั้น แล้วใช้ถุงกระดาษคลุมดอกที่ทำการดึงอับละอองเกสรตัวผู้ออกแล้ว เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเกสรตัวผู้อื่นๆที่อาจเกิดก่อนการถ่ายละอองเกสรตัวผู้

1. การถ่ายละอองเกสรตัวผู้(pollination)

การถ่ายละอองเกสรตัวผู้จะทำในตอนเช้าวันรุ่งขึ้นจากวันที่ทำการดึงอับละอองเกสรตัวผู้ออกในระหว่างเวลา 6.00-8.00 น. โดยเด็ดดอกที่บานแล้วจากต้นพ่อ ดึงกลีบดอกออกทุกชั้นเหลือเฉพาะเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ซึ่งมีละอองเกสรตัวผู้ติดอยู่เต็ม นำมาป้ายบนส่วน stigma ของดอกที่ได้ดึงเกสรตัวผู้ออกแล้วในต้นแม่ พยายามให้เกสรตัวผู้ติดให้มากที่สุด หลังการถ่ายละอองเกสรแล้ว ให้ติดป้ายเขียนบอกคู่ผสมไว้แล้วใช้ถุงกระดาษคลุมดอก

การใช้เกสรตัวผู้จากดอกที่บานในวันที่ผสมในต้นพ่อนั้นจะสิ้นเปลืองดอกมาก เนื่องจาก 1 ดอก จะผสมได้เพียง 2-3 ดอก เท่านั้น ในกรณีที่ดอกในต้นพ่อมีน้อย แต่ดอกในต้นแม่ที่ถูกกำจัดเกสรตัวผู้ออกแล้วมีมาก เกสรตัวผู้ที่จะนำมาผสมในวันรุ่งขึ้นก็จะไม่พอดังนั้นจึงใช้วิธีการเก็บเกสรตัวผู้โดยเด็ดดอกตูมที่พร้อมจะบานในวันรุ่งขึ้นมาดึงเอาแต่อับละอองเกสรตัวผู้ไว้ ทำวิธีเดียวกับการกำจัดเกสรตัวผู้ ต่างกันที่ว่าจะไม่ทิ้งอับละอองเกสรตัวผู้นั้นไป แต่จะเก็บใส่ขวดเล็กๆแล้วเอาฝาปิด พอกลางคืนจะเปิดฝาแล้วใช้สำลีปิดปากขวดแทน แล้วเอาไปอังโคมไฟอ่อนๆเพื่อให้อับละออง

เกสรตัวผู้แห้งแล้วปล่อยเกสรตัวผู้ออกมา ตั้งทิ้งไว้สัก 1 ชั่วโมง ก็จะเห็นละอองเกสรตัวผู้ฟูเต็มอับละอองเกสร เมื่อจะทำการผสมดอกก็จะใช้พู่กันแตะเอาเกสรในขวดเกสรตัวผู้จะติดที่ปลายพู่กันขึ้นมาในปริมาณที่มาก แล้วเอาป้ายบนส่วน stigma ให้ทั่ว ติดป้ายบอกคู่ผสม คลุมกระดาษ เสร็จวิธีทำ หลังการผสม1วัน ให้ถอดถุงกระดาษคลุมออก ถ้าผสมไม่ติดดอกจะร่วงไป แต่ถ้าผสมติดจะเห็นฝักอ่อนสีเขียวเกิดขึ้น (รัตนา สันทัดพานิช.2530)

ฐะปะณี จันทรเจิด (2527) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่เก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆกัน ซึ่ง เป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับ การหาช่วงวันที่เหมาะสมในการให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่สูงจากการเก็บเกี่ยวที่อายุ 12, 14, 16, 18 หลังดอกบาน ในการนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ต่อไป สรุปได้ว่า ที่อายุการเก็บเกี่ยว 16 วัน หลังดอกบานให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่สูงกว่าที่อายุต่างๆ

ลักษณะฝักสดของถั่วฝักยาวเพื่อเป็นการค้านั้น จะทำการเก็บเมื่อเมล็ดในฝักมีการพัฒนาไปแล้วบางส่วน แต่ยังไม่พอง ฝักอวบ เรียวเป็นเส้นตรง และยาวพอสมควร ฝักมีสีสม่ำเสมอ ตลอดฝัก ผิวเรียบไม่ขรุขระหรือย่น ปลายฝักไม่ลีบและฝักไม่ถูกหนอนเจาะ คุณภาพที่ดีนั้นควรเก็บเมื่ออายุ 6-8 วันหลังดอกบาน ซึ่งจะมีขนาดและน้ำหนักดีปริมาณโปรตีนวิตามินซี และน้ำตาลอยู่ในระดับสูง ปริมาณเส้นใยรวมน้อย เนื้อแน่น (อรนุช เพิ่มสัตย์. 2521)

การถ่ายทอดลักษณะต่อการแสดงออกของพืช

กฤษฎา สัมพันธารักษ์ (2519) ได้แบ่งการถ่ายทอดลักษณะแต่ละลักษณะ จากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพ (qualitive inheritance) คือ ลักษณะที่ควบคุมด้วยหน่วยควบคุมหรือยีนเพียง 1 คู่ (single gene) หรือยีนน้อยคู่ ยีนแต่ละคู่มีความสามารถที่จะแสดงลักษณะที่ควบคุมอยู่ออกมาได้อย่างเด่นชัด (major gene) ลักษณะการกระจายตัวของรุ่นลูกสามารถที่จะแยกออกได้เป็นกลุ่มที่ชัดเจน คือ มีการกระจายตัวอย่างเป็นกลุ่มหรือไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation) สภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะเหล่านี้ได้น้อย

2. การถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ (quantitative inheritance) คือ ลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ แต่ละคู่มีผลต่อการแสดงออกต่อลักษณะนั้นได้น้อย (minor gene) ลักษณะการกระจายตัวของรุ่นลูกเป็นแบบต่อเนื่อง (continuous variation) ไม่สามารถจะแบ่งกลุ่มได้อย่างชัดเจนและสภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะเหล่านี้มาก

การทำงานหรือการแสดงออกของยีน แบ่งเป็น

1. การทำงานร่วมกันของยีนในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งมีปฏิกิริยาของยีนดังนี้ คือ

1.1 แบบผลบวก (additive gene action) คือ ลักษณะที่แสดงออกจะขึ้นอยู่กับจำนวนยีนที่ช่วยเสริมลักษณะนั้น ๆ หรือยีนเด่นแต่ละตัวจะเพิ่มหรือลดค่าได้เท่า ๆ กัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปเฮตเทอโรไซโกต (heterozygote) หรือโฮโมไซโกต (homozygote)

1.2 แบบข่ม (dominant gene action) คือ ยีนตัวหนึ่งไปข่มการแสดงออกของยีนอีกตัวหนึ่ง อาจเป็นการข่มสมบูรณ์ ไม่สมบูรณ์ หรือข่มเกินก็ได้โดยที่

1.2.1 การข่มสมบูรณ์ (complete dominance) หมายถึง ปฏิกิริยาของยีนตัวหนึ่งไปข่มการแสดงออกุของยีนออกตัวหนึ่งบนตำแหน่งเดียวกันอย่างสมบูรณ์

1.2.2 การข่มไม่สมบูรณ์ (incomplete dominance) หมายถึง ปฏิกิริยาของยีนตัวหนึ่งไปข่มการแสดงออกของยีนอีกตัวหนึ่งบนตำแหน่งเดียวกันอย่างไม่สมบูรณ์

1.2.3 การข่มเกิน (over dominance) เป็นปฏิกิริยาการทำงานร่วมกันของยีนภายในตำแหน่งเดียวกันซึ่งจะทำให้ลักษณะของเฮตเทอโรไซโกต แสดงออกได้มากกว่าโฮโมไซโกต

2. การทำงานร่วมกันของยีนต่างตำแหน่ง ซึ่งมีปฏิกิริยาการทำงานของยีน ดังนี้

2.1 แบบผลบวก เป็นผลบวกระหว่างยีนคนละตำแหน่งที่ควบคุมลักษณะเดียวกัน ยีนหลายๆคู่ ที่ควบคุมลักษณะเดียวกันในแบบผลบวกเรียกว่า multiple factors ยีนแต่ละคู่จะทำงานเป็นอิสระ การแสดงออกของยีนตัวหนึ่งจะไม่ขึ้นอยู่กับว่ามียีนตัวอื่นอยู่หรือไม่

2.2 แบบข่ม เกิดขึ้นกับลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ พืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาในระหว่างกลุ่มของยีนที่แสดงลักษณะนั้น ๆ และสภาพแวดล้อมกลุ่มของยีนย่อยที่ควบคุมลักษณะเหล่านี้คือ poly gene สภาพแวดล้อมมีผลอย่างมากต่อการแสดงออกของยีน นอกจากนี้ยีนบางพวกที่แสดงลักษณะข่มการแสดงออกของยีนบนตำแหน่ง

อื่นๆ ซึ่งการแสดงออกของยีนอื่นๆ ทั้งในทางที่ดีหรือเลวลง จะเรียกว่า ยีนประยุกต์ (modifying gene) มักเป็นกลุ่มของยีนย่อย

ข้อสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืช คือ นักปรับปรุงพันธุ์พืช คือ นักปรับปรุงพันธุ์จะต้องคำนึงอยู่เสมอว่า ยีนแต่ละตัวเมื่อไปอยู่ในพื้นฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน อาจแสดงออกมาได้ไม่เหมือนกัน การถ่ายทอดลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ไปหาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันอาจมีความจำเป็น เพื่อหวังผลที่ดีที่สุดที่ควรจะได้รับ (กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2546)

สิริกุล วะสี (2524) ได้ทำการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะของมะละกอ ซึ่งจากการศึกษามะละกอ พันธุ์ Line solo และพันธุ์โกโก้ ลูกผสม F1 F2 Bc1 และ Bc2

โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วพบว่า น้ำหนักผล รูปร่างผล ความหนาเนื้อ และปริมาณของแข็ง ทั้งหมดมีลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนที่ทำงานเป็นผลบวกเป็นส่วนใหญ่

จรัสศรี นวลศรี (2527) ได้ทำการทดลองในลักษณะเดียวกัน โดยทำการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของมะเขือจาน จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่ว พ่อแม่ ลูกผสม F1 F2 Bc1 และ Bc2 ปรากฏว่า การทำงานของยีนแบบผลบวก มีความสำคัญต่อทุกลักษณะ คือ ความสูง ลักษณะผล วันออกดอก น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้น ยกเว้น ผลผลิตต่อต้น มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างต่างตำแหน่งแบบข่มกับแบบไม่ข่ม

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และ เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ (2529) กล่าวถึง การปรับปรุงพันธุ์พืชคือ การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของพืช เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าพันธุ์เดิม เช่น ให้ผลผลิตสูง มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ลำต้นแข็ง แรงต้านทานโรค

กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์ (2530) ได้รายงานการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่ว (generation mean analysis) ในฝ้าย คือ พ่อแม่ ลูกผสม F1 F2 Bc1 และ Bc2ในการศึกษาปฏิกิริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ปรากฏว่าการทำงานของยีนแบบผลบวก หรือ ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างยีนต่างตำแหน่งแบบผลบวก x ผลบวก มีความสำคัญในลักษณะขาดสมอ เปอร์เซ็นปุ๋ย และคุณภาพเส้นใยมากที่สุด ส่วนลักษณะผลผลิตทั้งเมล็ดต่อต้น จำนวนสมอต่อต้น และความสูง จะมีการทำงานของยีนแบบไม่เป็นผลบวก ซึ่งทั้งแบบข่มและยีนต่างตำแหน่ง

ดนัย สุภาหาร (2530) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การศึกษาปฏิกิริยาระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมในบางลักษณะของถั่วพุ่ม จำนวน 27 พันธุ์ ที่นำมาจากต่างประเทศ สรุปผลได้ว่าสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีความแตกต่างกันมาก ปฏิกิริยาระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกในทุกลักษณะที่ศึกษา ความแปรปรวนที่เกิดจากสภาพแวดล้อมมีค่าสูงมากในทุกลักษณะ ยกเว้นความยาวฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด ความเสถียรภาพของพันธุ์ในลักษณะต่าง ๆ พบว่าพันธุ์ TVX 4677 – 88E เป็นพันธุ์ที่เสถียรภาพดีที่สุดในลักษณะผลผลิต และจำนวนฝักต่อต้น

อนุสรา แสนสุทธิ์ (2544) ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของมะเขือเทศ พบว่าการทำงานของยีนแบบผลบวกและแบบข่มมีอิทธิผลต่อการควบคุมลักษณะขนาดผลและน้ำหนักสดต่อผล ขณะที่การทำงานของยีนแบบข่มมีอิทธิผลต่อการควบคุมลักษณะจำนวนผลต่อต้นและผลผลิตต่อต้น

วราภรณ์ ทองพันธ์ (2545) ได้ศึกษาการกระจายตัวของลักษณะทางการเกษตรบางลักษณะของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่า ลักษณะอายุการออกดอก และจำนวนฝักต่อต้น ถูกควบคุมด้วยยีน 1 คู่ และมีลักษณะการข่มเป็นแบบ partial dominance

อรวินทินี ชูศรี (2546) ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของมะเขือเทศ 5 สายพันธุ์ พบว่า ลักษณะน้ำหนักต่อผล มีการแสดงออกของยีนแบบผลบวก (additive gene action) ส่วนผลผลิตต่อต้นมีการแสดงออกของยีนแบบข่ม (dominance gene action) ในทุกคู่ผสม นอกจากนั้นยังพบว่าลูกผสมแต่ละคู่มีการแสดงออกของยีนแบบข่มข้ามคู่ (epistasis) แตกต่างกันในแต่ละลักษณะ

ชานนท์ ลาภจิตร (2549) ได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วฝักยาว 8 สายพันธุ์ พบว่า มีการแสดงออกของยีนแบบ additive effects ในลักษณะความยาวฝัก ส่วนการแสดงออกของยีนแบบ dominance effects มีการแสดงออกของยีนที่เหมือนกันในลักษณะคือ ความยาวฝัก ความกว้างฝัก

Krarup and Davis (1970) ศึกษาถั่วลันเตา พบว่า จำนวนฝักต่อต้นเป็นการทำงานของยีนแบบผลบวก มีความสัมพันธ์กับผลผลิตของเมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 1 มีเฮตเทอโรซีสเพียง 31.92 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ ทั้งนี้เนื่องจากมีอิทธิพลของยีนต่างตำแหน่ง ลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าอัตราค่าพันธุกรรม 41 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีอิทธิพลเนื่องจากต้นแม่ แต่การศึกษาของ Koranne and Singh (1974) พบว่า ในถั่วลันเตามีการทำงานของยีนเป็นแบบข่ม มีเฮตเทอโรซีส ในลูกผสมชั่วที่ 1 มีค่าอัตราพันธุกรรม 64.59 เปอร์เซ็นต์ โดยมียีนเด่นกระจายมากกว่ายีนด้อย

Mak and Yap (1980) ได้ทำการศึกษาในถั่วฝักยาว 7 พันธุ์ ที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง 3 พันธุ์ ในประเทศมาเลเซีย ที่เหลือเป็นพันธุ์ต่างประเทศที่ทำการผสมแบบพบกันหมดพบว่า การแสดงออกของยีนแบบ additive effects มีอิทธิพลต่อการควบคุมลักษณะน้ำหนักเมล็ดและความยาวฝัก ส่วนการแสดงออกของยีนแบบ dominance effects มีอิทธิพลในการควบคุมลักษณะ ปริมาณโปรตีน จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก

Drabo et al. (1985) ได้ทำการศึกษาในถั่วพุ่ม พบว่า มีการแสดงออกของยีนแบบ additive effects มีอิทธิพลในการควบคุมลักษณะของเมล็ด การแสดงออกของยีนแบบ additive effects และ dominance effects มีอิทธิพลในการควบคุมลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก นอกจากนั้นยังพบว่ามีการแสดงออกของยีนแบบ epistasis ร่วมด้วย

Khattak et al. (2003) ได้ทำการศึกษาในลูกผสมถั่วเขียว โดยทำการทดสอบ 2 ฤดูกาลพบว่า การแสดงออกของยีนแบบ additive effects และ dominance effects มีอิทธิพลควบคุมการแสดงออกของยีนในลักษณะและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ และน้ำหนัก 1000 เมล็ด ส่วนการแสดงออกของยีนแบบ epistasticsมีอิทธิพลในการควบคุมการแสดงออกของยีน ในลักษณะจำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ทั้ง 2 ฤดูกาล โดยมีการแสดงออกของยีนแบบ additive x additive effects, additive x dominance effects และ dominance x dominance effects

Rohman et al. (2003) ได้ทำการศึกษาในถั่วเขียว พบว่า การแสดงออกของยีนแบบ additive effects มีอิทธิพลต่อวันออกดอก

วิทูรย์ แพรขาว (2525) การศึกษาพันธุกรรม ของวันออกดอก ความยาวฝักสด น้ำหนักฝักสด จำนวนฝักสดต่อต้น และผลผลิตสดต่อต้น ในถั่วฝักยาว 5 คู่ผสม ได้แก่ พันธุ์เมล็ดแดงด่างขาว มก. x พันธุ์เมล็ดแดง มก., พันธุ์เมล็ดแดง มก. x พันธุ์เมล็ดแดงด่างขาว มก., พันธุ์เมล็ดแดง มก. x พันธุ์นิลมังกร#1,พันธุ์เมล็ดแดงด่างขาว มก. x พันธุ์นิลมังกร#1 และพันธุ์นิลมังกร#1 x พันธุ์เมล็ดแดงด่างขาว มก. ปรากฏผลว่า อิทธิพลของยีนแบบผลบวก มีบทบาทต่อการแสดงออกของลักษณะต่างๆของถั่วฝักยาว และแสดงผลชัดเจนในทุกคู่ผสม และการศึกษาการกระจายตัวของลักษณะผลผลิตของน้ำหนักฝักสด จำนวนฝักสดต่อต้น และผลผลิตสดต่อต้น ในถั่วฝักยาว 3 ชั่วรุ่น พบว่า จำนวนฝักสดต่อต้นมีการกระจายตัวมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำหนักฝักสด และผลผลิตต่อต้น ตามลำดับ ลักษณะที่แสดงค่าอัตราพันธุกรรมค่อนข้างสูง ได้แก่ จำนวนฝักสดต่อต้น และผลผลิตสดต่อต้น สำหรับลักษณะความยาวฝักสด และน้ำหนักฝักสด มีค่าอัตราพันธุกรรมค่อนข้างต่ำ