

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม :
การทดสอบและการคัดเลือกพันธุ์ในประชากรชั่วที่ 4 และ 5
Development Vegetable Soybean Hybrid Varieties:
Trial and Selection of the F₄ and F₅ Population

โดย

ดร.วิทยา บัวเจริญ วราภรณ์ ทองพันธุ์
เกรียงศักดิ์ชาติปรีดี ธีรยุทธ์ วิจิตรภาพ

RCH

SB

205

57

451

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... **45136**
วัน, เดือน, ปี..... **20 ธ.ค. 2546**

b.112.64.202.....
i.....

ทุนอุดหนุนการวิจัย (บัณฑิตวิทยาลัย) ประจำปีงบประมาณ 2545

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตุลาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

611264202

การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม : การทดสอบ
และคัดเลือกพันธุ์ในประชากรชั่วที่ 4 และ 5

Development Vegetable Soybean Hybrid Varieties :
Trial and Selection of the F₄ and F₅ Populations

ดร.วิทยา บัวเจริญ วราภรณ์ ทองพันธุ์ เกียรติศักดิ์ ชาติปรีดี ธีรยุทธ์ วิจิตรภาพ
Dr.W.Buajarern Miss W.Tongpun Mr.K.Chartpreedee Mr.T.Wichitparp

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, KMITL

บทคัดย่อ

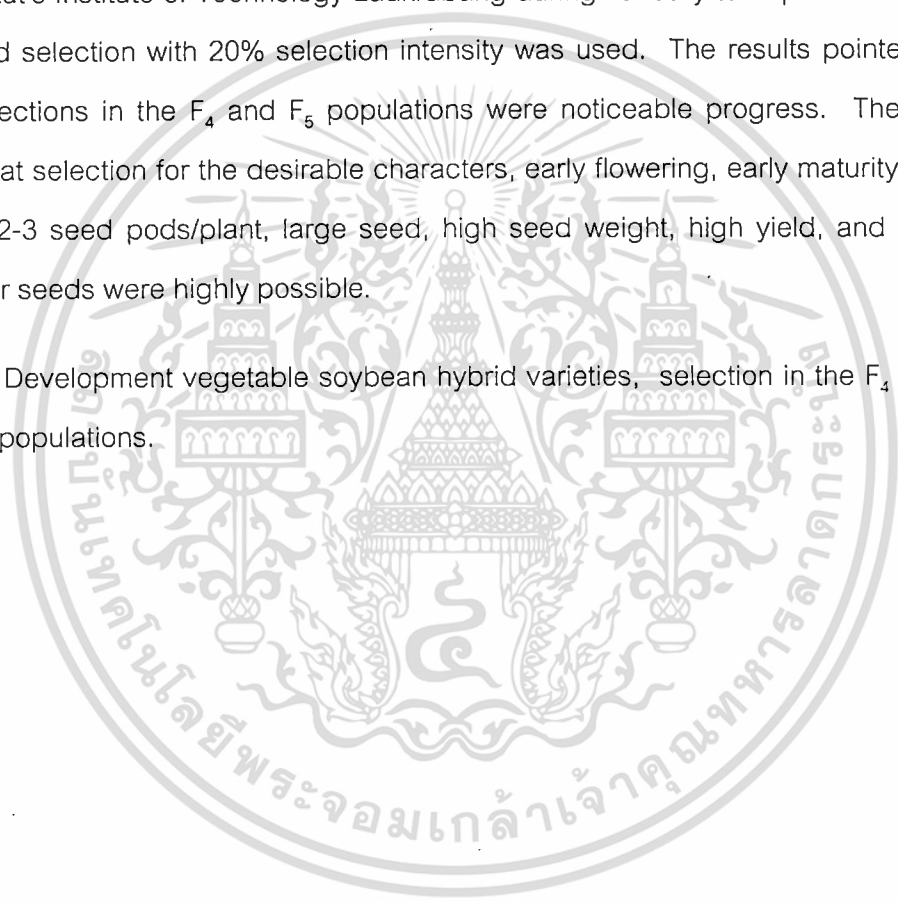
การศึกษาทดลองเพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมในประชากรชั่วที่ 4 และ 5 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 2 พันธุ์คือ พันธุ์ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์ 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ คือพันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 ทำการปลูกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 4 ที่คัดเลือกได้จากประชากรชั่วที่ 3 และลูกผสมชั่วที่ 5 ที่คัดเลือกได้จากประชากรชั่วที่ 4 ที่แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมกราคม - กันยายน 2545 ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method โดยคัดเลือกลูกผสมที่ดี 20% ของประชากร ผลการทดลองปรากฏว่าการคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 4 และชั่วที่ 5 มีความก้าวหน้า และแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ดีที่มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวสั้น มีจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้นสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักสูง ให้ผลผลิตสูง และสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย มีโอกาสสูงที่จะประสบความสำเร็จ

คำสำคัญ : การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม การคัดเลือกในประชากรชั่ว 4 และ 5

Abstract

The experiments were conducted to select for the desirable vegetable soybean hybrid varieties in the F_4 and F_5 populations derived from the crosses between the maternal dry soybean parents, KMITL Soy#1 and N.S.1 and the paternal vegetable soybean parents, AGS 190, AGS 292, and AGS 356. The F_4 and F_5 populations that were selected from the F_3 and F_4 populations, respectively were grown on the experimental plots of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang during January to September 2002. Bulk method selection with 20% selection intensity was used. The results pointed out that the selections in the F_4 and F_5 populations were noticeable progress. The data indicated that selection for the desirable characters, early flowering, early maturity, high number of 2-3 seed pods/plant, large seed, high seed weight, high yield, and easily threshing for seeds were highly possible.

Keywords : Development vegetable soybean hybrid varieties, selection in the F_4 and F_5 populations.



คำนำ

ปัจจุบันถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 2 ชนิดคือ ถั่วเหลืองน้ำมัน (dry soybean) และถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ (vegetable soybean or edamame) ถั่วเหลืองน้ำมันมีการปลูกประมาณ 95% ของพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสดมีการปลูกประมาณ 5% ของพื้นที่ปลูก ถั่วเหลืองน้ำมันจะปลูกเพื่อผลิตเมล็ดแห้ง (dry seed) ประมาณ 90% ของเมล็ดแห้งจะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารประเภทเต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว เต้าหู้ ถั่วเน่า และถั่วงอกหัวโต ในขณะที่ถั่วเหลืองฝักสดจะปลูกเพื่อผลิตฝักสด (green pod) เพื่อการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศในรูปแบบของถั่วแระแช่แข็งประมาณ 70% ส่วนที่เหลือจากการส่งออก (ถั่วเหลืองฝักตกเกรด) ประมาณ 30% จะใช้เพื่อการบริโภคและจำหน่ายในประเทศ [1,2,9,18,20]

ถั่วเหลืองน้ำมันมีเมล็ดเล็ก (น้ำหนักเมล็ดแห้งที่ความชื้น 14% หนักประมาณ 14-18 กรัม/100 เมล็ด) ไม่เหมาะที่จะปลูกเพื่อทำถั่วแระ เพราะเมล็ดค่อนข้างแข็ง รสชาติไม่อร่อย ไม่นิ่มไม่หอม และไม่หวานมัน แต่การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ทำได้ง่ายและสะดวก ถั่วเหลืองฝักสดมีเมล็ดใหญ่ (น้ำหนักเมล็ดแห้งหนักประมาณ 28-34 กรัม/100 เมล็ด) เหมาะที่จะปลูกเพื่อทำถั่วแระ เพราะเมล็ดนิ่ม รสชาติอร่อย หอมและหวานมัน ลักษณะต่าง ๆ ชวนรับประทานมาก แต่จากการศึกษาได้พบว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ทำได้ยากมาก และไม่สะดวก กล่าวคือฝักและเมล็ดในฝักจะเน่าเสียหายก่อนที่จะเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จึงมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ผลิตได้น้อย มีราคาแพง หาซื้อได้ยาก มิใช่เพียงพอที่จะจำหน่ายให้กับเกษตรกร และประการสำคัญเกษตรกรไม่สามารถจะเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เอง จะต้องหาซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกครั้งที่ทำกรปลูก [4,7,19,21,23]

ในด้านเศรษฐกิจ ปัจจุบันประเทศไทยต้องนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองน้ำมันและกากถั่วเหลืองจากต่างประเทศคิดเป็นมูลค่า ปีละ 20,000 ล้านบาท ปัญหาเรื่องการเสียดุลการค้าจากการนำเข้าถั่วเหลือง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ซึ่งรับผิดชอบโดยตรงในเรื่องถั่วเหลืองน้ำมัน ได้พยายามหาทางแก้ไขเพื่อลดการนำเข้าถั่วเหลืองน้ำมัน โดยการหาทางเพิ่มผลผลิตให้ได้มากขึ้น การเพิ่มผลผลิตได้กระทำโดยวิธีการพัฒนาพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยได้ตั้งเป้าหมายให้เพิ่มผลผลิตปีละอย่างน้อย 1 ก.ก./ไร่ นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 เป็นต้นมา [1] การเพิ่มผลผลิตโดยทั่วไปสามารถทำได้โดยการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกและการดูแลรักษาเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเพื่อลดการสูญเสียให้น้อยลง ในส่วนของถั่วเหลืองฝักสด แม้ว่าจะมีการปลูกจำกัดอยู่ในวงแคบประมาณ 5% ของพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองก็ตาม แต่เป็นพืชที่สามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศทำรายได้แก่ประเทศปีละไม่น้อยกว่า 100 ล้านบาท [4,10,18] ซึ่งโดยศักยภาพของถั่วเหลืองฝักสดสามารถจะขยายพื้นที่ปลูกได้มากขึ้น และสามารถจะทำรายได้ให้กับประเทศจากการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นกัน ประการสำคัญเมื่อเปรียบเทียบรายได้ต่อไร่ที่เกษตรกรจะได้รับจากการปลูกถั่วเหลืองฝักสด จะได้มากกว่าการปลูกพืชอื่น ๆ หลายชนิด จากการศึกษาและสำรวจได้พบว่าเกษตรกรจะมีรายได้สุทธิ (เมื่อหักรายจ่ายออกแล้ว) จากการปลูกถั่วเหลืองฝักสดประมาณไร่ละ 4,000 – 6,000 บาท (คิดจากราคาจำหน่ายฝักสด ก.ก. ละ 20 บาท) โดยใช้เวลาปลูกเพียง 65-75 วันเท่านั้น [4]

ในด้านคุณค่าทางโภชนาการ ถั่วเหลืองน้ำมันและถั่วเหลืองฝักสดมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกัน จะมีแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยในบางลักษณะเท่านั้น จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของนักวิชาการหลายคน ได้รายงานไว้ว่า ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง กล่าวคือมีปริมาณโปรตีน 36-40% ปริมาณน้ำมัน 18-20% และใยอาหารประมาณ 5% มีวิตามินเอ บี และซี ในปริมาณที่สูง (วิตามินเอ และซีจะพบในถั่วเหลืองฝักสดมากกว่าถั่วเหลืองน้ำมัน) มีแร่ธาตุที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกายครบถ้วน โดยเฉพาะแร่ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม จะมีอยู่ในปริมาณที่พอเพียงกับความต้องการของร่างกาย ไม่มีโคเลสเตอรอล มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน (แต่มี methionine และ cystine ค่อนข้างต่ำแต่สามารถทดแทนได้ด้วยอาหารจากธัญพืชและเนื้อสัตว์) ในกรณีของผู้ป่วยที่ร่างกายต้องการโปรตีนแต่ไม่มีน้ำย่อย lactase สำหรับการย่อยน้ำตาล lactose ก็สามารถจะดื่มน้ำนมถั่วเหลืองเพื่อเป็นอาหารโปรตีนแทนน้ำนมโคได้ นอกจากนี้จะมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของร่างกายแล้ว ยังพบว่าถั่วเหลืองมีสารเคมีพืช (phytochemical) หลายชนิดที่จะช่วยป้องกันและรักษาโรคได้ สารเคมีดังกล่าวนี้คือ สารเลซิทิน ซึ่งเชื่อว่าจะช่วยเสริมสร้างประสาท บำรุงต่อมไร้ท่อขับปัสสาวะ ช่วยควบคุมปริมาณโคเลสเตอรอล ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ proteinase สาร phenolic และ สาร oligosaccharides ซึ่งเชื่อว่าเป็นสารที่อาจมีผลช่วยต่อต้านมะเร็งในร่างกาย สาร isoflavones เป็นสารเคมีที่สำคัญยิ่งที่พบในถั่วเหลือง เป็นสารประกอบ phenolic ที่ทำให้เกิดรสขมในถั่วเหลือง สาร isoflavones นี้จะช่วยป้องกันและรักษามะเร็งในเต้านม มดลูก ลำไส้ใหญ่ ต่อมลูกหมาก โรคเกี่ยวกับหลอดเลือด และโรคกระดูกพรุน นอกจากนี้สาร isoflavones ยังมีฤทธิ์เป็นฮอร์โมนในธรรมชาติคือ ฮอร์โมน estrogen ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศหญิง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อคนสูงอายุมาก จากการศึกษาและวิจัยยังพบอีกว่าหากบริโภคถั่วเหลืองในรูปน้ำมันถั่วเหลือง 2/3 ลิตร หรือเต้าหู้ 227-256 กรัม จะทำให้ได้สาร isoflavones ประมาณ 60-80 มิลลิกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่มากพอกับความต้องการของร่างกาย จากคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลืองดังกล่าว สามารถจะกล่าวได้ว่า ถ้าหากให้ประชาชนคนไทยได้มีโอกาสบริโภคถั่วเหลืองเป็นประจำในปริมาณที่มากพอ ก็จะช่วยให้ร่างกายมีการเจริญเติบโต แข็งแรง มีสุขภาพดี และจะปลอดภัยจากโรคร้ายได้เป็นอย่างดี [5,8,20,27,29,32]

จากความสำคัญทางเศรษฐกิจ และควมามีคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลือง ดังนั้นการส่งเสริมให้มีการปลูกถั่วเหลืองมากขึ้น และให้ประชาชนมีโอกาสบริโภคถั่วเหลืองเป็นประจำวัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้น ก็จะมีผลดีอย่างยิ่งต่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม และคุณภาพชีวิตของประชาชนของประเทศ ดังนั้นการสร้างสิ่งจูงใจเพื่อชักชวนและส่งเสริมเกษตรกรและประชาชนให้มาสนใจปลูกและบริโภคถั่วเหลืองฝักสดมากขึ้นรวมทั้งการนำเมล็ด (แห้ง) ของถั่วเหลืองฝักสดไปใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารมากขึ้น จึงเป็นงานการศึกษาทดลองที่สำคัญมากประการหนึ่งที่นักวิชาการควรจะให้ความสนใจ

อย่างไรก็ดีจากประสบการณ์ที่ได้ทำงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับถั่วเหลืองมากกว่า 20 ปี ได้พบว่านับตั้งแต่เริ่มมีการส่งเสริมให้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน ปรากฏว่ามีการเพาะปลูกถั่วเหลืองฝักสดกันน้อยมาก และยังไม่แพร่หลายกระจายการปลูกไปยังท้องถิ่นต่าง ๆ เท่าที่ควร โดยเฉพาะมีหลายท้องที่ในหลายจังหวัด เกษตรกรไม่รู้จักและไม่เคยได้มีโอกาสปลูกถั่วเหลืองฝักสดเลย และประชาชนคนไทยอีกจำนวนมากไม่เคยได้มีโอกาสได้ทดลองรับประทานถั่วเหลืองฝักสดเลยเช่นกัน จากการศึกษาของคณะผู้ทำการวิจัยจากปี พ.ศ. 2537-2543 ได้พบว่าในจังหวัดภาคใต้ตอนบน 3 จังหวัด คือ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และระนอง เกษตรกรไม่เคยได้ทดลองปลูกถั่วเหลืองฝักสดเลย ทั้ง ๆ ที่จากผลการทดลองของคณะผู้ทำการวิจัยที่วิทยาเขตชุมพร จังหวัดชุมพร ระหว่างปี พ.ศ.2539-2543 ผลการทดลองแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ถั่วเหลืองฝักสดหลายพันธุ์ (AGS 190, AGS 292, AGS 356 และ AGS 357) สามารถปลูกได้ผลดี และเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงที่จะสามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ดีมาก [13, 15]

จากการปลูกถั่วเหลืองฝักสดไม่แพร่หลายเท่าที่ควร มีผลทำให้คนไทยเสียโอกาสที่จะได้บริโภคอาหารที่มีราคาถูกที่มีคุณภาพสูงต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของร่างกาย เกษตรกรเองก็เสียโอกาสที่จะได้ปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง ประการสำคัญประเทศไทยต้องเสียโอกาสที่จะใช้เป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาและช่วยพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตของประชาชนของประเทศไปอย่างน่าเสียดาย จากการศึกษาวิจัยของคณะผู้ทำการวิจัยได้พบว่า ปัญหาสำคัญที่มีผลโดยตรงที่ทำให้การปลูกถั่วเหลืองฝักสดของประเทศไทยไม่แพร่หลายและขยายพื้นที่ปลูกอย่างกว้างขวางเท่าที่ควรจะเป็น มีสาเหตุสำคัญ 3 ประการคือ

(1) ยังไม่มีพันธุ์ที่ดีที่เหมาะสมต่อเกษตรกรไทย ทั้งนี้เพราะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเดิมประเทศไทยได้สั่งซื้อเมล็ดพันธุ์มาจากต่างประเทศ (ไต้หวันหรือญี่ปุ่น) และจากการคัดเลือกปัจจุบันมี 2 พันธุ์ที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ปลูกคือ พันธุ์เซียงใหม่ 1 (Vesoy#4 หรือ AGS 190) ซึ่งสถานีทดลองวิจัยแม่โจ้เป็นผู้คัดเลือกได้ และพันธุ์กำแพงแสน 292 (KPS 292 หรือ AGS 292) ซึ่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนเป็นผู้คัดเลือกได้ ทั้ง 2 พันธุ์สามารถปลูกได้ดีในสภาพท้องที่ที่มีน้ำพอเพียงหรือที่มีการชลประทาน [4,10]

(2) ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงและหาซื้อได้ยาก เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทั้งสองพันธุ์ไม่มีจำหน่ายในตลาดทั่วไปต้องขอสั่งซื้อโดยตรงจากสถานีทดลองวิจัยแม่โจ้ หรือเอกสารเป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมวิชาการเกษตร (พันธุ์เชียงใหม่ 1) และจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (พันธุ์กำแพงแสน 292) การสั่งซื้อจะต้องสั่งซื้อล่วงหน้า และเนื่องจากทั้งสองหน่วยงานมีกำลังความสามารถในการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่มากนัก ราคาจำหน่ายประมาณกิโลกรัมละ 100 บาท ซึ่งเป็นราคาจำหน่ายที่ต่ำกว่าต้นทุนการผลิต แต่เกษตรกรที่ไม่คุ้นเคยกับการปลูกจะเห็นว่ามีความแพงเกินไป เพราะการปลูก 1 ไร่ จะต้องใช้เมล็ดพันธุ์ 8-10 กิโลกรัม (ถั่วเหลืองน้ำมันใช้เมล็ดไร่ละ 5-6 กิโลกรัม ราคาเมล็ดพันธุ์กิโลกรัมละ 30 บาท) เมื่อสองหน่วยงานราชการผลิตพันธุ์ได้น้อย การติดต่อซื้อขาย และเกษตรกรทั่วไปคิดว่าเมล็ดพันธุ์มีราคาแพงต้องลงทุนสูง จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในการขยายพื้นที่ปลูก [13, 15]

(3) เกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เอง ถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยากมาก เพราะระยะเวลาตั้งแต่การออกดอกจนถึงฝักแก่เก็บเมล็ดพันธุ์ได้จะใช้เวลาประมาณ 45-55 วัน (ถั่วเหลืองน้ำมันใช้เวลาประมาณ 30-35 วัน) [16] เนื่องจากมีอายุการเก็บเกี่ยวเป็นเมล็ดพันธุ์นาน เปลือกฝักหนา เมล็ดใหญ่และแห้งช้า ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกแมลงและโรคเข้าทำลายเมล็ดได้ง่าย นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ถ้าหากทำการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาไม่ถูกวิธีจะเสื่อมความงอกเร็ว จุดอ่อนต่าง ๆ เหล่านี้เกษตรกรหรือแม้แต่นักวิชาการที่ไม่มีความรู้หรือมีประสบการณ์ดีพอ ก็ไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เอง เมื่อเกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เอง ทุกครั้งที่ทำการปลูกก็ต้องสั่งซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกครั้งเช่นกัน เมื่อเมล็ดพันธุ์ที่จะต้องสั่งซื้อมีราคาแพง การสั่งซื้อยากไม่สะดวก จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกษตรกรไม่สนใจที่จะปลูกถั่วเหลืองฝักสด และมีผลทำให้การปลูกถั่วเหลืองไม่แพร่หลายไปเท่าที่ควร

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น คณะผู้ทำการวิจัยได้พิจารณาเห็นว่าถ้าหากได้มีการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูง เมล็ดพันธุ์สามารถเก็บได้ง่ายโดยเกษตรกร หรือเกษตรกรสามารถจะหาซื้อเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย และมีราคาเหมาะสมกับเกษตรกร ก็จะเป็นการกระตุ้นส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาสนใจปลูกถั่วเหลืองฝักสดมากขึ้น และเมื่อเกษตรกรมีการปลูกถั่วเหลืองฝักสดมากขึ้น ผลดีก็จะเกิดต่อทั้งตัวเกษตรกรเองคือเกษตรกรจะมีรายได้มากขึ้น ผลดีก็จะเกิดต่อประชาชนผู้บริโภคถั่วเหลืองฝักสด คือจะได้มีโอกาสได้รับประทานอาหารหลักหรืออาหารเสริมที่มีราคาถูกแต่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาก และสุดท้ายผลดีก็จะตกอยู่กับประเทศโดยรวม คือจะช่วยให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตของประชาชนและประเทศ ในลักษณะของเศรษฐกิจพอเพียงยั่งยืนและแบบพึ่งพาตนเอง

ในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมต่อเกษตรกรที่จะใช้ปลูกนั้น คณะผู้ทำการวิจัยมีความเชื่อมั่นว่า ถั่วเหลืองลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างถั่วเหลืองฝักสดกับถั่วเหลืองน้ำมัน น่าจะเป็นแนวทางเลือกที่ดีและมีความเป็นไปได้สูง ที่จะพัฒนาขึ้นมาเป็นพันธุ์ปลูกที่มี

ลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ดีเหมือนถั่วเหลืองฝักสด และเมล็ดพันธุ์สามารถผลิตได้ง่าย และมีเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาย่อมเยาเหมือนกับถั่วเหลืองน้ำมัน กล่าวคือถั่วเหลืองลูกผสมเมื่อผ่านการคัดเลือกทดสอบ จนพัฒนาถึงขั้นสุดท้ายจะได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ที่มีลักษณะฝักใหญ่ รสชาติดี และมีความน่ารับประทานเหมือนกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดทั่วไป แต่จะให้ผลผลิตสูงกว่าหรืออย่างน้อยใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน (เชียงใหม่ 1 หรือกำแพงแสน 292) และสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายเหมือนกับถั่วเหลืองน้ำมัน เกษตรกรสามารถจะปลูกและเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เอง

ในการทดลองวิจัยนี้ คณะผู้ทำการวิจัยได้ทำการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ คือ AGS 190 (Vesoy#4 หรือ เชียงใหม่1) AGS 292 (กำแพงแสน 292) และ AGS 356 (พันธุ์ดีจาก AVRDC) กับพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน 2 พันธุ์ คือ ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์ 1 (ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ มีรสชาติดีพอใช้ สามารถใช้ปลูกเป็นถั่วแระจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นได้) โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ดี 3 พันธุ์ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) กับถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์ดี 2 พันธุ์ (ลาดกระบัง 1 และ นครสวรรค์1) ให้มีลักษณะและคุณภาพดีเหมือนถั่วเหลืองฝักสด เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิม
2. เพื่อช่วยให้เกษตรกรที่สนใจปลูกถั่วเหลืองฝักสดเป็นอาชีพ สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ด้วยตนเอง หรือสามารถหาซื้อเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายในราคาที่เหมาะสม
3. เพื่อช่วยให้การผลิตถั่วเหลืองฝักสดมีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น ได้ผลผลิตและผลตอบแทนต่อไร่สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกมีรายได้สูงขึ้น และมีฐานะทางเศรษฐกิจดีขึ้น
4. เพื่อให้ประชาชนคนไทยได้มีโอกาสบริโภคอาหารราคาถูกลงที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย และต่อการบำรุงรักษาสุขภาพมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์ถั่วเหลือง

พันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลองวิจัยนี้เป็นพันธุ์ถั่วเหลือง ผักสด พันธุ์พ่อ 3 พันธุ์คือ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 ถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 2 พันธุ์ คือ N.S. 1 และ KMITL Soy #1 และถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 4 (F_4) และชั่วที่ 5 (F_5) จำนวน 6 คู่ผสมคือ N.S.1 x AGS 190, N.S.1 x AGS 292, N.S.1 x AGS 356, KMITL Soy #1 x AGS 190, KMITL Soy #1 x AGS 292 และ KMITL Soy #1 x AGS 356

การปลูกและการดูแลรักษา

1. การปลูกในกระถาง ถั่วเหลืองพันธุ์ พ่อ แม่ ลูกผสมชั่วที่ 4 และ ลูกผสมชั่วที่ 5 จะปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้ว การปลูกในกระถางจะใช้ดินผสมกับปุ๋ยหมักในอัตราส่วน 3 : 1 ก่อนปลูกในแต่ละกระถางใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 10 กรัม ปุ๋ยสูตร 0-46-0 5 กรัม และปุ๋ยไมท์ 10 กรัม คลุกปุ๋ย และปุ๋ยไมท์ให้เข้ากับดิน นำเมล็ดพันธุ์ปลูกกระถางละ 4-5 เมล็ด เมื่อปลูกเสร็จกลบเมล็ด รดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นรดด้วยสารเคมีป้องกันราออร์โธไซด์ และสารเคมีป้องกันแมลงพอสซ์ เมื่อเมล็ดงอกแล้วประมาณ 7 วัน ถอนแยกให้เหลือกระถางละ 2 ต้น เมื่อต้นถั่วเหลืองมีอายุ 3 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 กระถางละ 10 กรัม ปุ๋ยสูตร 0-46-0 กระถางละ 5 กรัม หลังจากใส่ปุ๋ย ทำการพรวนดินในกระถางและให้น้ำให้ชุ่มขึ้น หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ใช้ปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 20 กรัม ละลายในน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นทางใบและโคนต้นถั่วเหลืองทุกสัปดาห์จนถึงระยะ R_5 (เมล็ดในฝักพัฒนาประมาณ 75-80% ของฝัก) จึงหยุดให้ปุ๋ย ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ทำการฉีดพ่นสารเคมีออร์โธไซด์ผสมกับพอสซ์ทั้งสองสัปดาห์ จนถึงระยะ R_5 จึงหยุดฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตลอดระยะเวลาทำการปลูกตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะ R_7 ให้น้ำโดยการใช้น้ำฉีดพ่นฝอย (sprinkler) สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ยกเว้นสัปดาห์ที่มีฝนตกจะให้น้ำเพียง 1 ครั้ง หรือไม่มีการให้น้ำเลย

2. การปลูกในแปลง ถั่วเหลืองพันธุ์ พ่อ แม่ และลูกผสมชั่วที่ 4 และลูกผสมชั่วที่ 5 จะปลูกในแปลงปลูกขนาด 2 x 10 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุมในแถว 25 ซม. ปลูก 2 ต้น/หลุม คิดเป็นอัตราปลูกเท่ากับ 25,600 ต้น/ไร่ เตรียมแปลงปลูกโดยขุดเปิดหน้าดิน ใส่ปุ๋ยหมักแปลงละ 10 ก.ก. (800 ก.ก./ไร่) และปุ๋ยไมท์แปลงละ 10 ก.ก. ทำการย่อยดินปุ๋ยหมัก และปุ๋ยไมท์ให้เข้ากัน จากนั้นทำเป็นร่องปลูกลึก 10 ซม. ระยะห่างระหว่างร่อง 50 ซม. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แปลงละ 200 กรัม และปุ๋ยสูตร 0-46-0 แปลงละ 100 กรัม คลุกปุ๋ยให้เข้ากับดิน หยอดเมล็ดลงในร่องปลูกเป็นจุด ๆ ห่างกัน 25 ซม. หยอดเมล็ดจุดละ 4-5 เมล็ด เมื่อหยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดเสรีจรวดด้วยสารเคมีออร์โรไซด์ผสมกับพอสซ์ จากนั้นกลบเมล็ดด้วยดินผสมและให้น้ำโดยการใช้น้ำฉีดจนชุ่มชื้นโดยทั่วแปลง เมื่อเมล็ดงอกได้ 7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือจุดละ 2 ต้น เมื่อต้นถั่วเหลืองมีอายุ 3 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 300 กรัม/แปลง และปุ๋ยสูตร 0-46-0 150 กรัม/แปลง หลังจากใส่ปุ๋ยทำการพรวนดินกำจัดวัชพืช พรวนกลบโคนต้นถั่วเหลือง และให้น้ำให้ชุ่มชื้น หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ให้ปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 20 กรัม ละลายน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นทางใบและโคนต้นทุกสัปดาห์จนถึงระยะ R_5 จึงหยุดให้ปุ๋ย ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ทำการฉีดพ่นสารเคมีออร์โรไซด์ผสมกับพอสซ์ทั้งสองสัปดาห์จนถึงระยะ R_5 จึงหยุดฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตลอดระยะเวลาทำการปลูกตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะ R_7 ให้น้ำโดยการใช้น้ำฉีดพ่นฝอยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ยกเว้นสัปดาห์ที่มีฝนตกจะงดการให้น้ำ

การเก็บข้อมูลและการคัดเลือกพันธุ์

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ อายุออกดอก สีของดอก อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (R_5 - R_6) อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ (R_7 - R_8) ความสูงของต้น ความสูงของแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดแห้งที่ความชื้น 14% (กรัม/100 เมล็ด) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกต้นพันธุ์ที่จะนำไปปลูกเพื่อการคัดเลือกในชั่วต่อไป กล่าวคือต้นที่ถูกคัดเลือกจะต้องมีลักษณะดังนี้ อายุออกดอกต้องไม่เกิน 35 วัน อายุเก็บเกี่ยวฝักสดต้องไม่เกิน 75 วัน อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ต้องไม่เกิน 90 วัน จำนวนแขนง/ต้นอยู่ระหว่าง 3-6 แขนง จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ดต้องไม่น้อยกว่า 25 ฝัก/ต้น เมล็ดแห้งต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 20 กรัม/100 เมล็ด ในลูกผสมชั่วที่ 4 และไม่น้อยกว่า 22 กรัม/100 เมล็ด ในลูกผสมชั่วที่ 5

สถานที่ทำการทดลองและระยะเวลาในการดำเนินงานคัดเลือก

การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 4 และชั่วที่ 5 ทำการปลูกทดสอบและคัดเลือกที่แปลงปลูกของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การทดสอบและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 4 ดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2545 การทดสอบและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 5 ดำเนินการระหว่างเดือนมิถุนายน – กันยายน 2545

ผลการทดลอง

การคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 4

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะที่ทำการศึกษาในประชากรทั้งหมดก่อนทำการคัดเลือกของพันธุ์แม่-พ่อ (P_4) และลูกผสมชั่วที่ 4 (F_4) ดังแสดงในตารางที่ 1

ลักษณะความสูงต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 46.00 ซม. 35-63 ซม. และ 41.20 พันธุ์ KMITL Soy#1 มีค่าเท่ากับ 49.00 ซม. 39-65 ซม. และ 36.33 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 36.00 ซม. 32-45 ซม. และ 17.70 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 34.00 ซม. 30-43 ซม. และ 16.06 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 27.00 ซม. 22-40 ซม. และ 51.90 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 46.00 ซม. 34.00-55.00 ซม. และ 81.00 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 41.00 ซม. 29.00-60.00 ซม. และ 67.15 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 48.00 ซม. 30.00-60.00 ซม. และ 61.33 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 42.00 ซม. 29.00-75.00 ซม. และ 68.40 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 42.00 ซม. 27.00-55.00 ซม. และ 46.15 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 45.00 ซม. 28.00-60.00 ซม. และ 64.10

ลักษณะความสูงแขนงแรก พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยความสูงแขนงแรก ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 8.00 ซม. 5-15 ซม. และ 10.78 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 11.00 ซม. 5-17 ซม. และ 13.71 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 8.00 ซม. 5-15 ซม. และ 19.56 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 7.00 ซม. 4-15 ซม. และ 4.31 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 6.00 ซม. 4-14 ซม. และ 9.34 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 12.00 ซม. 5.00-19.00 ซม. และ 17.75 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 8.00 ซม. 4.00-19.00 ซม. และ 15.08 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 9.00 ซม. 4.00-16.00 ซม. และ 14.86 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 7.00 ซม. 4.00-19.00 ซม. และ 18.32 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 9.00 ซม. 4.00-18.00 ซม. และ 20.36 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 6.00 ซม. 4.00-15.00 ซม. และ 9.42

ลักษณะจำนวนแขนง/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนแขนง/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 3 แขนง 2-6 แขนง และ 1.08 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 4 แขนง 2-7 แขนง และ 1.21 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-5 แขนง และ 0.62 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-5 แขนง และ 0.77 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-5 แขนง และ 1.18 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-5 แขนง และ 0.51 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 4 แขนง 2-5 แขนง และ 0.80 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-5 แขนง และ 0.77 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-6 แขนง และ 0.72 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 3 แขนง 2-5 แขนง และ 0.93 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 4 แขนง 2-5 แขนง และ 0.43

ลักษณะจำนวนข้อ/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 11 ข้อ 9-13 ข้อ และ 1.50 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 11 ข้อ 9-12 ข้อ และ 1.09 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 9 ข้อ 8-11 ข้อ และ 0.98 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 10 ข้อ 8-12 ข้อ และ 1.04 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 8.00 ข้อ 6-10 ข้อ และ 2.15 ลูกผสม F_4 N.S.xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 10 ข้อ 8-13 ข้อ และ 1.03 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 10 ข้อ 8-12 ข้อ และ 1.49 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 10 ข้อ 8-12 ข้อ และ 1.06 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 9 ข้อ 8-11 ข้อ และ 1.33 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 9 ข้อ 8-12 ข้อ และ 1.26 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 9 ข้อ 7-12 ข้อ และ 1.64

ลักษณะอายุออกดอก 50% พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยอายุออกดอก 50% ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 28 วัน 27-29 วัน และ 0.25 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 29 วัน 28-30 วัน และ 0.73 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 29 วัน 28-31 วัน และ 0.76 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 26 วัน 25-28 วัน และ 1.87 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 25 วัน 24-26 วัน และ 0.73 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 28 วัน 27-32 วัน และ 1.21 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 27 วัน 26-29 วัน และ 0.97 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 27 วัน 25-29 วัน และ 1.40 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 28 วัน 26-33 วัน และ 2.50 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 27 วัน 26-32 วัน และ 1.77 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 27 วัน 25-30 วัน และ 2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอายุเก็บเกี่ยวฝักสดที่ระยะ R5 พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บเกี่ยวฝักสด ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 58.18 วัน 57-60 วัน และ 1.05 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 58.52 วัน 57-60 วัน และ 0.87 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 64.00 วัน 61-67 วัน และ 2.61 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 60.76 วัน 59-63 วัน และ 1.82 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 60.86 วัน 59-63 วัน และ 1.06 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 58.92 วัน 58-61 วัน และ 0.72 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 59.70 วัน 58-65 วัน และ 3.51 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 62.15 วัน 58-66 วัน และ 5.99 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 60.67 วัน 59-66 วัน และ 2.97 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 63.48 วัน 59-67 วัน และ 6.53 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 64.13 วัน 61-67 วัน และ 3.51

ลักษณะอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะ R_7 - R_8 พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 74 วัน 73-78 วัน และ 3.82 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 77 วัน 73-81 วัน และ 4.32 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 92 วัน 87-95 วัน และ 9.50 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 86 วัน 83-89 วัน และ 5.56 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 85 วัน 83-89 วัน และ 4.75 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 79 วัน 74-93 วัน และ 25.68 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 77 วัน 73-87 วัน และ 16.27 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 83 วัน 73-91 วัน และ 37.44 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 88 วัน 74-93 วัน 46.90 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 87 วัน 73-95 วัน และ 48.12 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 85 วัน 73-95 วัน และ 40.57

ลักษณะจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับ เท่ากับ 51 ฝัก 27-89 ฝัก และ 173.37 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 65 ฝัก 39-97 ฝักและ 209.17 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 38 ฝัก 22-63 ฝัก และ 82.23 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 36 ฝัก 25-51 ฝัก และ 42.65 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 34 ฝัก 23-57 ฝัก และ 62.14 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเท่ากับ 46 ฝัก 33-75 ฝัก และ 176.00 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 50 ฝัก 26-78 ฝัก และ 174.29 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 46 ฝัก 23-86 ฝัก และ 190.90 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 50 ฝัก 26-94 ฝัก และ 313.20 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 47 ฝัก 20-95 ฝัก และ 290.08 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 48 ฝัก 29-87 ฝัก และ 168.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 27.30 วัน 26-30 วัน และ 1.22 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 27.09 วัน 25-29 วัน และ 1.27

ลักษณะอายุเก็บฝักสด (วัน) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_4 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บฝักสด ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับ เท่ากับ 58.88 วัน 58-60 วัน และ 0.66 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 59.67 วัน 58-63 วัน และ 3.50 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 62.05 วัน 59-65 วัน และ 5.31 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 60.54 วัน 59-65 วัน และ 1.45 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 63.53 วัน 59-66 วัน และ 5.55 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 64.31 วัน 61-66 วัน และ 2.92

ลักษณะอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_4 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับ เท่ากับ 79.81 วัน 74-90 วัน และ 24.42 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 76.86 วัน 73-87 วัน และ 16.07 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 82.76 วัน 73-89 วัน และ 35.09 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 89.00 วัน 73-90 วัน และ 36.83 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 86.87 วัน 73-90 วัน และ 41.03 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 84.21 วัน 73-90 วัน และ 36.90

ลักษณะจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น ของถั่วเหลืองลูกผสม F_4 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับ เท่ากับ 40.97 ฝัก 24-68 ฝัก และ 131.57 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 41.31 ฝัก 24-68 ฝัก และ 127.05 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 39.29 ฝัก 24-55 ฝัก และ 115.55 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 43.68 ฝัก 24-62 ฝัก และ 125.08 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ 43.83 ฝัก 25-71 ฝัก และ 195.97 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 37.71 ฝัก 24-71 ฝัก และ 127.97

ลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_4 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 190 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับ เท่ากับ 25.13 กรัม 23.38-32.63 กรัม และ 3.59 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 292 มีค่าเท่ากับ 25.71 กรัม 23.55-32.58 กรัม และ 6.27 ลูกผสม F_4 N.S.1xAGS 356 มีค่าเท่ากับ 26.59 กรัม 23.18-32.58 กรัม และ 8.78 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 190 มีค่าเท่ากับ 25.54 กรัม 23.19-31.25 กรัม และ 5.04 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 292 มีค่าเท่ากับ

25.10 กรัม 23.00-28.10 กรัม และ 2.53 ลูกผสม F_4 KMITLxAGS 356 มีค่าเท่ากับ 27.45 กรัม 23.28-36.46 กรัม และ 12.80

จากข้อมูลในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ได้แสดงให้เห็นว่า ในประชากรชั่วที่ 3 ลักษณะที่มีค่าความแปรปรวนและค่าช่วงการกระจายตัวสูง ถึงลักษณะความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ลักษณะที่มีค่าความแปรปรวนและค่าช่วงการกระจายตัวต่ำหรือค่อนข้างต่ำ คือลักษณะจำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยวฝักสด และอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ และจากการเปรียบเทียบระหว่างประชากรที่ทำการคัดเลือกกับประชากรทั้งหมด จะเห็นได้ว่าประชากรที่ทำการคัดเลือกจะมีค่าเฉลี่ยในลักษณะต่าง ๆ ใกล้เคียงกับประชากรทั้งหมด แต่จะมีค่าความแปรปรวนต่ำกว่าประชากรทั้งหมดอย่างชัดเจนซึ่งชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกลูกที่มีลักษณะดีตามต้องการในประชากรชั่วที่ 3 มีความก้าวหน้าและมีความเป็นไปได้สูงที่จะประสบความสำเร็จ

การคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 5

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะที่ทำการศึกษานี้ในประชากรทั้งหมดก่อนทำการคัดเลือกของพันธุ์แม่-พ่อ (P_5) และลูกผสมชั่วที่ 5 (F_5) ดังแสดงในตารางที่ 3

ลักษณะความสูงต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 47.65 ซม. 33-62 ซม. และ 78.86 พันธุ์ KMITL Soy #1 มีค่าเท่ากับ 64.65 ซม. 45-77 ซม. และ 60.06 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 47.99 ซม. 30-60 ซม. และ 37.19 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 34.36 ซม. 28-55 และ 44.06 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 31.95 ซม. 24-41 ซม. และ 23.45 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 59.97 ซม. 34-83 ซม. และ 129.36 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 57.41 ซม. 35-80 ซม. และ 120.31 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 48.53 ซม. 29-68 ซม. และ 98.02 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 64.55 ซม. 40-83 ซม. และ 134.12 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 53.95 ซม. 33-73 ซม. และ 100.10 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 56.34 ซม. 33-80 ซม. และ 151.49

ลักษณะความสูงแขนงแรก พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยความสูงแขนงแรก ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับ เท่ากับ 14.15 ซม. 8-19 ซม. และ 4.71 พันธุ์ KMITI มีค่าเท่ากับ 20.18 ซม. 12-25 ซม. และ 10.22 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 19.63 ซม. 14-27 ซม. และ 10.62 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 12.17 ซม. 5-18 ซม. และ 21.01 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 12.88 ซม. 9-17 ซม. และ 5.09 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 17.04 ซม.

10-23 ซม. และ 10.16 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 13.52 ซม. 8-19 ซม. และ 7.44 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 13.91 ซม. 8-20 ซม. และ 10.16 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 18.60 ซม. 8-23 ซม. และ 18.99 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 16.40 ซม. 10-23 ซม. และ 15.72

ลักษณะจำนวนแขนง/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนแขนง/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 2.85 แขนง 2-6 แขนง และ 0.76 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 3.32 แขนง 2-6 แขนง และ 1.07 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 3.03 แขนง 2-5 แขนง และ 0.84 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 2.98 แขนง 2-5 แขนง และ 0.74 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 2.86 แขนง 2-6 แขนง และ 0.88 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 2.61 แขนง 2-5 แขนง และ 0.82 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 2.98 แขนง 2-5 แขนง และ 0.71 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 2.88 แขนง 2-4 แขนง และ 0.93 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 3.89 แขนง 2-7 แขนง และ 1.44 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 2.76 แขนง 2-6 แขนง และ 1.06 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 2.84 แขนง 2-6 แขนง และ 0.71

ลักษณะจำนวนข้อ/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวนเรียงตามลำดับเท่ากับ 10.91 ข้อ 10-13 ข้อ และ 0.76 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 11.15 ข้อ 10-14 ข้อ และ 1.23 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 11.01 ข้อ 8-13 ข้อ และ 2.36 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 10.45 ข้อ 8-13 ข้อ และ 0.91 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 9.74 ข้อ 8-11 ข้อ และ 0.92 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 11.48 ข้อ 9-16 ข้อ และ 2.10 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 11.51 ข้อ 8-15 ข้อ และ 2.01 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 11.63 ข้อ 8-15 ข้อ 1.87 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 11.90 ข้อ 9-15 ข้อ และ 2.67 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 11.39 ข้อ 8-15 ข้อ และ 3.02 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 11.86 ข้อ 9-15 ข้อ และ 1.65

ลักษณะอายุออกดอก 50% พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยอายุออกดอก 50%. ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 29.29 วัน 27-31 วัน และ 1.09 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 30.01 วัน 29-32 วัน และ 0.81 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 30.86 วัน 29-32 วัน และ 0.70 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 29.35 วัน 26-32 วัน และ 3.92 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 25.85 วัน 25-28 วัน และ 0.46 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 32.29 วัน 30-35 วัน และ 2.39 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 30.85 วัน 29-35 วัน และ 2.33 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ

32.00 วัน 27 – 35 วัน และ 3.73 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 32.28 วัน 30 – 35 วัน และ 1.43 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 32.19 วัน 29 – 35 วัน และ 2.67 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 31.57 วัน 27 – 35 วัน และ 3.97

ลักษณะอายุเก็บเกี่ยวฝักสดที่ระยะ R_5 พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บเกี่ยวฝักสด ค่าช่วงกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 60.35 วัน 58 – 64 วัน และ 1.28 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 59.01 วัน 58 – 61 วัน และ 0.80 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 65.88 วัน 64 – 67 วัน และ 0.69 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 62.39 วัน 58 – 66 วัน และ 7.18 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 61.11 วัน 60 – 65 วัน และ 1.55 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 73.89 วัน 71 – 78 วัน และ 3.43 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 70.83 วัน 69 – 74 วัน และ 2.21 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 71.90 วัน 69 – 75 วัน และ 3.18 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 72.69 วัน 74 – 79 วัน และ 1.45 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 74.14 วัน 72 – 78 วัน และ 1.61 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 71.63 วัน 69 – 75 วัน และ 1.82

ลักษณะอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะ $R_7 - R_9$ พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 79.37 วัน 78 – 82 วัน และ 1.61 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 80.01 วัน 79 – 82 วัน และ 0.80 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 94.86 วัน 93 – 96 วัน และ 0.70 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 89.31 วัน 85 – 93 วัน และ 6.78 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 86.13 วัน 85 – 91 วัน และ 1.52 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 92.54 วัน 83 – 98 วัน และ 13.36 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 90.71 วัน 81 – 98 วัน และ 10.26 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 92.72 วัน 81 – 97 วัน และ 2.45 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 95.21 วัน 90 – 98 วัน และ 2.90 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 95.48 วัน 90 – 98 และ 3.71 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 94.44 วัน 88 – 95 วัน และ 2.31

ลักษณะจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 30.30 ฝัก 22 – 92 ฝัก และ 162.48 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 38.94 ฝัก 24 – 76 ฝัก และ 177.06 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 27.40 ฝัก 19 – 49 ฝัก และ 98.38 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 29.68 ฝัก 21 – 50 ฝัก และ 148.08 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 22.69 ฝัก 17 – 37 ฝัก และ 40.82 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 44.03 ฝัก 23 – 88 ฝัก และ 238.93 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 46.98 ฝัก 22 – 136 ฝัก และ 411.55 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 61.62

ฝัก 22 – 143 ฝัก และ 566.71 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 60.00 ฝัก 23 – 111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝัก และ 498.96 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 57.89 ฝัก 23 – 128 ฝัก และ 564.74 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 54.89 ฝัก 24 – 118 ฝัก และ 405.93

ลักษณะจำนวนฝักที่มี 2 – 3 เมล็ด/ต้น พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักที่มี 2 – 3 เมล็ด / ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 28.14 ฝัก 18-88 ฝัก และ 160.05 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 37.04 ฝัก 24-72 ฝัก และ 171.22 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 24.54 ฝัก 17 – 47 ฝัก และ 85.67 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 29.32 ฝัก 20 – 49 ฝัก และ 138.22 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 19.65 ฝัก 16 – 32 ฝัก และ 33.85 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 41.58 ฝัก 17 – 90 ฝัก และ 221.87 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 43.29 ฝัก 20 – 132 ฝัก และ 358.16 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 55.91 ฝัก 20 – 139 ฝัก และ 510.44 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 56.06 ฝัก 22 – 109 ฝัก และ 433.10 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 52.93 ฝัก 23 – 128 ฝัก และ 474.75 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 48.82 ฝัก 20 – 117 ฝัก และ 353.77

ลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 14%(กรัม/100เมล็ด) พันธุ์ N.S.1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 16.33 กรัม 15.28 – 18.87 กรัม และ 7.86 พันธุ์ KMITL มีค่าเท่ากับ 16.35 กรัม 15.22 – 18.83 กรัม และ 8.09 พันธุ์ AGS 190 มีค่าเท่ากับ 23.89 กรัม 21.18 – 26.70 กรัม และ 7.58 พันธุ์ AGS 292 มีค่าเท่ากับ 24.45 กรัม 22.01 - 28.23 กรัม และ 7.03 พันธุ์ AGS 356 มีค่าเท่ากับ 25.10 กรัม 22.23 – 31.60 กรัม และ 8.85 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 20.63 กรัม 15.67 – 28.82 กรัม และ 13.30 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 21.24 กรัม 14.89 – 29.01 กรัม และ 13.66 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 20.12 กรัม 15.01 – 27.84 กรัม และ 9.49 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 17.05 กรัม 14.68 – 23.63 กรัม และ 14.69 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 17.75 กรัม 14.71 – 26.61 กรัม และ 17.76 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 19.59 กรัม 14.87 – 27.41 กรัม และ 11.06

ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์จำนวนฝักที่มี 2 – 3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ซึ่งเป็นลักษณะที่ใช้เป็นมาตรการสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมของถั่วเหลืองลูกผสม F_5 ที่คัดเลือกไว้ประมาณ 20% ของประชากร F_5 ทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4

ลักษณะอายุออกดอก (วัน) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_5 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ยอายุออกดอก ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 31.33 วัน 30 – 34 วัน และ 2.34 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 30.07 วัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29 – 33 วัน และ 1.48 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 32.20 วัน 29 – 35 วัน และ 3.19 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 31.52 วัน 30 – 34 วัน และ 1.40 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 32.35 วัน 31 – 34 วัน และ 1.45 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 30.70 วัน 28 – 33 วัน และ 3.86

ลักษณะอายุเก็บฝักสด (วัน) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_5 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บฝักสด ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 73.08 วัน 70 – 77 วัน และ 3.03 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 70.07 วัน 69 – 73 วัน และ 1.48 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 72.20 วัน 69 – 75 วัน และ 3.18 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 75.52 วัน 74 – 77 วัน และ 1.41 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 74.35 วัน 73 – 76 วัน และ 1.45 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 70.95 วัน 69 – 77 วัน และ 2.51

ลักษณะอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_5 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ยอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัวและค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 92.12 วัน 83 – 98 วัน และ 20.29 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 89.50 วัน 85 – 95 วัน และ 14.94 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 94.40 วัน 88 – 97 วัน และ 3.79 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 97.00 วัน 97 – 97 วัน และ 0.00 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 98.00 วัน 98 – 98 วัน และ 0.00 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 94.23 วัน 88 – 95 วัน และ 2.55

ลักษณะจำนวนฝักที่มี 2 – 3 เมล็ด/ต้น ของถั่วเหลืองลูกผสมที่คัดเลือก ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักที่มี 2 – 3 เมล็ด/ต้น ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 49.27 ฝัก 31 – 90 ฝัก และ 204.75 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 57.55 ฝัก 28 – 109 ฝัก และ 302.50 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 63 – 35 ฝัก 35 – 104 ฝัก และ 320.44 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 51.91 ฝัก 31 – 89 ฝัก และ 397.89 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 61.45 ฝัก 25 – 81 ฝัก และ 243.40 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 53.40 ฝัก 27 – 91 ฝัก และ 262.86

ลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม / 100 เมล็ด) ของถั่วเหลืองลูกผสม F_5 ที่คัดเลือก ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ค่าช่วงการกระจายตัว และค่าความแปรปรวน เรียงตามลำดับเท่ากับ 22.84 กรัม 19.64 – 28.42 กรัม และ 6.61 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 23.44 กรัม 18.49 – 31.20 กรัม และ 10.15 ลูกผสม F_5 N.S.1 x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 22.27 กรัม 18.89 – 24.84 กรัม และ 4.72 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 190 มีค่าเท่ากับ 20.34 กรัม 19.04 – 22.62 กรัม และ 7.76 ลูกผสม F_5 KMITL x AGS 292 มีค่าเท่ากับ 21.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรัม 18.78 – 25.42 กรัม และ 10.76 ลูกผสม F₅ KMITL x AGS 356 มีค่าเท่ากับ 22.93 กรัม 19.21 – 26.21 กรัม และ 459

จากข้อมูลในตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4 ได้แสดงให้เห็นว่าลักษณะความแปรปรวนในลักษณะต่าง ๆ ของประชากรชั่วที่ 5 จะมีลักษณะคล้ายคลึงและใกล้เคียงกับของประชากรชั่วที่ 4 กล่าวคือ ลักษณะความสูงของต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก ที่มี 2 –3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ จะมีค่าความแปรปรวนหรือค่าช่วงการกระจายตัวสูง ขณะที่ลักษณะจำนวนช่อดอก อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยวฝักสด และอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ จะมีค่าความแปรปรวนหรือช่วงการกระจายตัวต่ำ และจากการเปรียบเทียบระหว่างประชากรที่คัดเลือกกับประชากรทั้งหมด จะเห็นได้ว่าประชากรที่ทำการคัดเลือกจะมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงหรือดีกว่าประชากรทั้งหมด และจะมีค่าความแปรปรวนและค่าช่วงการกระจายตัวใกล้เคียงคือสูงหรือต่ำกว่าประชากรทั้งหมดเล็กน้อย จึงชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกได้มีความก้าวหน้าและมีความสม่ำเสมอมากขึ้นเป็นลำดับ โอกาสที่จะคัดเลือกได้พันธุ์ตัวเหลืองที่ดีตามต้องการมีความเป็นไปได้สูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ปัจจัยสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาด้วยความระมัดระวังและด้วยความละเอียดรอบคอบ ในการคัดเลือกพันธุ์พืช คือ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมในขณะที่ทำการคัดเลือก และความแตกต่างในลักษณะพันธุกรรมที่ต้องการทำการคัดเลือก ถ้าหากความแปรปรวนหรือความผันแปรที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม แสดงให้เห็นว่าลักษณะที่ทำการคัดเลือกนั้นจะแปรปรวนเปลี่ยนแปลงไปได้ง่ายเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป หรือแสดงให้เห็นว่าลักษณะที่ทำการคัดเลือกนั้นประชากรที่ทำการคัดเลือกมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมน้อยหรือมีลักษณะพันธุกรรมค่อนข้างคงที่ ซึ่งถ้าหากเกิดกรณีเช่นนี้การคัดเลือกในประชากรชั่วต่อไปจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและมีความเข้มงวดใกล้ชิดเพื่อที่จะสามารถทำการคัดเลือกให้ได้พันธุกรรมหรือ family ที่ดีของพืชออกมาจากประชากร [10, 12, 15, 17, 22, 24, 28] จากข้อมูลในตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าในประชากรชั่วที่ 4 ความผันแปรในลักษณะความสูงของต้น ความสูงของแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น จำนวนฝัก/ต้น อายุออกดอก และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ จะมีผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมมากกว่า 50% ในขณะที่ความผันแปรในลักษณะอายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ และจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด จะมีผลเนื่องมาจากพันธุกรรมมากกว่า 50% ในประชากรชั่วที่ 5 ความผันแปรในลักษณะความสูงของแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ จะมีผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมมากกว่า 50% ในขณะที่ความผันแปรในลักษณะความสูงของต้น จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จะมีผลเนื่องมาจากพันธุกรรมมากกว่า 50% จากค่าความผันแปรที่มีผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมและที่มีผลเนื่องมาจากพันธุกรรม และจากลักษณะทางพันธุกรรมของพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการผลิตลูกผสม ชี้ให้เห็นว่าลักษณะที่สามารถจะทำการคัดเลือกให้ก้าวหน้าและประสบความสำเร็จได้ตามที่ต้องการต่อไปได้อีก คือ ลักษณะความสูงของต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้เพราะลักษณะต่างๆ ดังกล่าวนั้นนอกจากจะมีความผันแปรเนื่องมาจากพันธุกรรมอยู่ในเกณฑ์สูงแล้ว พันธุกรรมเดิมของพ่อแม่ที่ใช้ในการผสมก็มีความแตกต่างกันมากอีกด้วย อย่างไรก็ตามเนื่องจากความผันแปรที่เนื่องมาจากสภาพแวดล้อมในขณะที่ทำการคัดเลือกของทั้งสองประชากรมีค่าอยู่ในเกณฑ์สูงเช่นกัน เพราะฉะนั้นการคัดเลือกในประชากรชั่วต่อไปคือในประชากรชั่วที่ 6 ซึ่งจะต้องทำการปลูกและคัดเลือกแบบ space planted and family line จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และต้องพยายามบริหารจัดการให้สภาพแวดล้อมในการทดสอบมีความสม่ำเสมอกันให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ก็จะสามารถคัดเลือก family line ที่ดีตามต้องการออกมาจากประชากรทั้งหมดได้ นอกจากนี้ถ้าหากค่าความแปรปรวนเป็นเอกสารที่ส่งงานวิเคราะห์เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผันแปรในประชากรชั่วต่อไปจะมีผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมเป็นส่วนใหญ่ก็ตาม แต่ถ้าความผันแปรรวมทั้งหมดมีค่าต่ำลงอย่างชัดเจน ก็แสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์ประสบความสำเร็จ และได้ผลดี พันธุกรรมของประชากรในลักษณะนั้นๆ มีความสม่ำเสมอและมีความคงตัวมากขึ้น [12, 22, 24]

ประชากรชั่วที่ 5 ซึ่งเป็นผลที่ได้มาจากการปลูกประชากรชั่วที่ 4 ที่ได้ทำการคัดเลือกเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในลักษณะที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกระหว่างประชากรชั่วที่ 4 และประชากรชั่วที่ 5 ทำการคัดเลือก จะเห็นได้ว่าประชากรชั่วที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของอายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ และจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น สูงกว่าประชากรชั่วที่ 4 แต่ประชากรชั่วที่ 5 จะมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าประชากรชั่วที่ 4 (ตารางที่ 6) อายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ และจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น ที่เพิ่มขึ้นน่าจะมีผลเนื่องมาจากการคัดเลือก เมื่อถั่วเหลืองมีอายุการออกดอกยาวนานขึ้น จะมีผลทำให้มีระยะเวลาในการสร้างและสะสมอาหารได้มากขึ้น เมื่อระยะเวลาการสร้างและสะสมอาหารมากขึ้นจึงมีผลทำให้มีจำนวนฝัก/ต้นมากขึ้น และเนื่องจากมีอายุออกดอกยาวนานขึ้นจึงมีผลทำให้อายุการเก็บผักสด และอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ยาวนานขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้เพราะอาหารที่สร้างได้ซึ่งจะถูกส่งไปเลี้ยงและสะสมในเมล็ดจะถูกแบ่งกระจายไปยังเมล็ดในฝักที่มีจำนวนมาก ซึ่งจะมีผลทำให้การสะสมสารในเมล็ดเพื่อให้เมล็ดมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการครบสมบูรณ์ต้องใช้เวลาานานมากขึ้น จึงมีผลทำให้ประชากรชั่วที่ 5 ซึ่งมีจำนวนฝัก/ต้นมากกว่า มีอายุเก็บผักสดและอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ยาวนานกว่าประชากรชั่วที่ 4 นอกจากนี้เนื่องจากอาหารที่สร้างได้และจะต้องถูกนำไปสะสมไว้ในเมล็ดในฝักที่มีจำนวนมาก ยังมีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดของประชากรชั่วที่ 5 ต่ำกว่าของประชากรชั่วที่ 4 อีกด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ที่ให้เห็นว่าการคัดเลือกเพื่อให้ได้จำนวนฝักต่อต้นสูงขึ้น โดยให้มีอายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยวสั้นลง และเพื่อให้ได้ฝักขนาดใหญ่และมีน้ำหนักเมล็ดสูงขึ้นมีโอกาสเป็นไปได้ยาก แต่เนื่องจากลักษณะอายุเก็บเกี่ยวสั้นเป็นลักษณะที่ต้องการ และจำนวนฝัก/ต้นและน้ำหนักเมล็ดเป็นส่วนประกอบ (vector) ที่สำคัญของผลผลิต กล่าวคือ การมีจำนวนฝัก/ต้นมากขึ้นและการมีน้ำหนักเมล็ดสูงขึ้น จะมีผลทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น เพราะฉะนั้นการคัดเลือกโดยการจัดส่วนประกอบให้เหมาะสม คือ ให้มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวอยู่ในระดับที่พอเหมาะไม่สั้นมากเกินไปจนกระทั่งกระทบต่อผลผลิต หรือยาวมากเกินไปจนกระทบต่อการบริหารจัดการ มีจำนวนฝัก/ต้นและน้ำหนักเมล็ดอยู่ในระดับที่ต้องการ คือ ในขั้นสุดท้ายน้ำหนักเมล็ดจะต้องไม่น้อยกว่า 25 กรัม/100 เมล็ด และมีจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ดไม่น้อยกว่า 25 ฝัก/ต้น และมีน้ำหนักฝักสดที่มี 2-3 เมล็ด หนักไม่น้อยกว่า 400 กรัม/ 175 ฝัก ซึ่งถ้าหากสามารถจะคัดเลือกได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีลักษณะ ดังกล่าว ก็ถือได้ว่าประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพอใจสำหรับการเอกสารเรียนบนเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำญาติเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้เพื่อการบริโภคและจำหน่ายภายในประเทศ แต่ถ้าหากจะพัฒนาเพื่อเป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ก็จะต้องคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักเมล็ดไม่ต่ำกว่า 30 กรัม/100 เมล็ด และมีน้ำหนักฝักสดที่มี 2-3 เมล็ดไม่ต่ำกว่า 500 กรัม/175 ฝัก (ตามมาตรฐานที่กำหนด) ซึ่งก็มีความเป็นไปได้สูงที่จะสามารถพัฒนาสายพันธุ์ขึ้นมาได้ เพราะจากข้อมูลได้แสดงให้เห็นว่ามีหลายต้นที่มีน้ำหนักเมล็ดเกินกว่า 30 กรัม/100 เมล็ด และมีน้ำหนักฝักสดที่มี 2-3 เมล็ดหนักเกินกว่า 500 กรัม/175 ฝัก ต้นพันธุ์เหล่านี้ถึงแม้ว่าจะมีฝักที่มี 2-3 เมล็ดน้อยกว่า 25 ฝัก/ต้น ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด แต่ก็มีหลายต้นที่มีฝักที่มี 2-3 เมล็ดมากกว่า 20 ฝัก/ต้น ซึ่งต้นที่มีฝัก 2-3 เมล็ดเกินกว่า 20 ฝัก/ต้น เหล่านี้สามารถที่จะคัดเลือกแยกออกมาเป็นอีกกลุ่มหนึ่งได้ คือเป็นกลุ่มที่คัดเลือกเพื่อสร้างสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสำหรับการปลูกเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ในขณะที่เดียวกันต้นที่มีจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ดมากกว่า 50 ฝัก/ต้น แต่มีน้ำหนักเมล็ดต่ำกว่า 22 กรัม/100 เมล็ด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการพัฒนาเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด แต่ถั่วเหลืองกลุ่มนี้มีหลายต้นที่มีน้ำหนักเมล็ดเกินกว่า 17 กรัม/100 เมล็ด ซึ่งสามารถจะนำไปพัฒนาเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันเมล็ดใหญ่ที่ให้ผลผลิตสูงได้ ทั้งนี้เพราะการมีจำนวนฝักต่อต้นสูง และการมีน้ำหนักเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์มาตรฐานทั่วไป (พันธุ์ ส.จ. 4 เชียงใหม่ 60 สุโขทัย 2 และสุโขทัย 3 เป็นต้น) จะเป็นส่วนประกอบของผลผลิต (yield components) ที่สำคัญที่จะช่วยให้ได้ผลผลิตสูง

ในการทดลองนี้ยังได้พบลักษณะการมีต้น ใบ และฝักสีเขียว (chlorosis) เกิดขึ้นในลูกผสมระหว่าง N.S.1 x AGS 356 และ KMITL x AGS 356 ส่วนลูกผสมคู่อื่น ๆ ไม่มีปรากฏขึ้น ลักษณะ chlorosis นี้ น่าจะเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดมาจากพันธุ์ AGS 356 และน่าจะเป็นลักษณะ mutant ที่ควบคุมด้วย recessive gene ต้นถั่วเหลืองที่แสดงลักษณะ chlorosis เมล็ดไม่มีการพัฒนาและเจริญเติบโตขึ้นเป็นเมล็ดพันธุ์ได้ ลักษณะ chlorosis นี้ได้แสดงให้เห็นมาตั้งแต่ลูกผสมชั่วที่ 2 เป็นต้นมา โดยจะแสดงออกมาให้พบประมาณ 1% ของประชากรทั้งหมด ซึ่งจะได้ทำการติดตามศึกษาต่อไปในการคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 6 และชั่วต่อไป

สรุปผลการทดลอง

. การศึกษาทดลองเพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมในประชากรชั่วที่ 4 และชั่วที่ 5 ที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ คือ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 ทำการปลูกและคัดเลือกโดยวิธี Bulk Method ที่แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือน มกราคม 2545 ถึงเดือนกันยายน 2545 ผลการคัดเลือกพันธุ์ในประชากรชั่วที่ 4 และประชากรชั่วที่ 5 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 4 และประชากรชั่วที่ 5 มีความก้าวหน้าเป็นลำดับ สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้มีความคงตัวมากขึ้น

2. ในประชากรชั่วที่ 4 และประชากรชั่วที่ 5 ลักษณะความสูงของต้น จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น และจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น ยังมีค่าความแปรปรวน (variance) อยู่ในเกณฑ์สูง การคัดเลือกในลักษณะดังกล่าวในชั่วต่อ ๆ ไปจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและต้องมีความเข้มงวดมากกว่าการคัดเลือกลักษณะอื่นๆ

3. จากการคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 4 และประชากรชั่วที่ 5 อาจจะได้สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ดีขึ้นมา 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นถั่วเหลืองฝักสดเมล็ดใหญ่ จำนวนฝัก/ต้นค่อนข้างน้อย และมีอายุเก็บเกี่ยวค่อนข้างยาว เหมาะสำหรับการใช้ปลูกเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ กลุ่มที่ 2 เป็นถั่วเหลืองฝักสดเมล็ดค่อนข้างใหญ่ มีจำนวนฝัก/ต้นค่อนข้างมาก และมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นถึงปานกลาง เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อการบริโภคและจำหน่ายในประเทศ และกลุ่มที่ 3 เป็นถั่วเหลืองน้ำมันเมล็ดใหญ่ มีจำนวนฝัก/ต้นมาก อายุเก็บเกี่ยวสั้น และให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์มาตรฐาน เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเมล็ดแห้ง เพื่ออุตสาหกรรมน้ำมัน และเพื่อการแปรรูปและเพื่ออุตสาหกรรมอาหารของคน

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการเกษตร. 2539. พืชเศรษฐกิจเร่งรัดในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ในรายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2539 หน้า 56-58 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน พิษณุโลก วันที่ 22-26 เมษายน 2539.
- [2] กรมวิชาการเกษตร. 2542. แนวทางการวิจัยและพัฒนาเร่งรัดสถาบันพืชไร่. กรุงเทพฯ กรมวิชาการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
- [3] กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2522. ปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- [4] กรุง สีตะธานี และศิริกุล วสี. 2534. การปลูกถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารเผยแพร่อันดับที่ 50. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [5] ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ. 2543. ถั่วเหลืองอาหารสุขภาพ. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ดำเนิน กาละดี. 2539. ความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 ในลักษณะผลผลิตน้ำหนักรังและพื้นที่ใบกับการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง. ในรายงานการประชุมทางวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 หน้า 117-126 ณ โรงแรมดิเอมเพรส เชียงใหม่ วันที่ 3-6 กันยายน 2539
- [7] นิพนธ์ เอี่ยมสุภชาติ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และ อเนก โชติญาณวงศ์. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดนครปฐม. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 ณ โรงแรมโฆษะ ขอนแก่น วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535
- [8] บรรจบ ชุนทสวัสดิกุล และ จิรพรรณ มัธยมจันทร์. 2543. คุณค่าถั่วเหลืองกับสุขภาพไทย รวมทรรค์ กรุงเทพฯ
- [9] ฝ่ายอุตสาหกรรมเกษตร. 2542. ความต้องการวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรปี 2542. กรมส่งเสริมธุรกิจเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [10] พิมพ์ โชติญาณวงษ์ อเนก โชติญาณวงษ์ ศรีภูมิ กองอินทร์ เทวา เมาลานนท์ และ สมจินตนา ทুমแสน. 2535. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารประกอบการประชุม สัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 ณ โรงแรมโฆษะ ขอนแก่น วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.
- [11] วราภรณ์ ทองพันธุ์. 2545. ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและการกระจายตัวของ ลักษณะทางการเกษตรบางลักษณะของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่ว เหลืองน้ำมันกับถั่วเหลืองฝักสด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [12] วิทยา บัวเจริญ. 2527. หลักการผสมและปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพมหานคร พิมพ์ กรุงเทพฯ
- [13] วิทยา บัวเจริญ. 2536. การทดสอบพันธุ์ การผลิตลูกผสม และการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสด : 1. การทดสอบพันธุ์. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [14] วิทยา บัวเจริญ. 2539. ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [15] วิทยา บัวเจริญ. 2541. ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ที่ 6 พันธุ์ที่ปลูกในสภาพ แวดล้อมต่าง ๆ กัน. รายงานการวิจัย วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง
- [16] วิทยา บัวเจริญ และเทียนชัย สุวรรณเวช. 2536. ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [17] สุจิตรา ชูชีพ. 2544. ลักษณะทางการเกษตรบางประการและความสามารถในการให้ผลผลิต ของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำ มัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [18] สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2544. ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ. สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [19] ศรีสมวงษ์ มานิตย์. 2535. ศึกษาขนาดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีผลต่อคุณภาพในการเก็บรักษา. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 ณ โรงแรมโฆษะ ขอนแก่น วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.
- [20] อุทัย ไชยานนท์. 2543. ถั่วเหลือง. สำนักพิมพ์น้ำฝน กรุงเทพฯ
- [21] Able, G.H. 1970. Winter and Summer soybean growth in Southern California Agronomy Journal 62 : 118-119.
- [22] Allard, R.W. 1966. Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc. N.Y.
- [23] AVRDC. 1992. Vegetable Soybean Production : Proceedings of a Training Course, Chiang Mai, Thailand, 18-24 February 1991. AVRDC Publication No. 92-369.
- [24] Briggs, F.N. and P.K. Knowless. 1967. Introduction to Plant Breeding. Reinhold Pub. Corp. N.Y.
- [25] Dassou, S. and K.A. Kueneman. 1984. Screening methodology for resistance to field weathering of soybean seed. Crop Science 24:774-779.
- [26] Iwamida, S. and H. Ohmi. 1991. Communication links between vegetable soybean producers, processors, trading companies and seed companies in Japan. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan Proceedings : 22-25.
- [27] F.A.O. 1970. Dry legumes and legume products : Amino acid content of food and biological data on proteins. The Food Policy and Food Science Service. Rome, Italy.
- [28] Lal, V.S. and F. Haque. 1972. Genotypic and phenotypic variability in quantitative characters in soybean. Indian Journal of Agricultural Science 42(1) : 30-33.
- [29] Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan Proceedings : 92-102.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [30] Shanmugasundaram, J., S.T.Cheng, M.T.Huang, and M.R. Yan. 1991. Varietal improvement of vegetable soybean in Taiwan. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan Proceedings : 30-42.
- [31] Takahashi, N. 1991. Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, present and future. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan Proceedings : 26-29.
- [32] Wolf, W.J. and J.C. Cowan. 1971. Soybean as a Food Source. Butler Worths Pub. London. England.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมในประชากรชั่วที่ 4 ทั้งหมด

ลักษณะ	N.S.1	KMITL	AGS190	AGS292	AGS356	N.S.1 x AGS190	N.S.1 x AGS292	N.S.1 x AGS356	KMITL x AGS190	KMITL x AGS292	KMITL x AGS356
ความสูงต้น (ซม.)											
mean	46.00	49.00	36.00	34.00	27.00	46.00	41.00	48.00	42.00	42.00	45.00
range	35-63	39-65	32-45	30-43	22-40	34-55	29-60	30-60	29-75	27-55	28-60
variance	41.20	36.33	17.70	16.06	51.90	81.00	67.15	61.33	68.40	46.15	64.10
ความสูงแขนงแรก (ซม.)											
mean	8.00	11.00	8.00	7.00	6.00	12.00	8.00	9.00	7.00	9.00	6.00
range	5-15	5-17	5-15	4-15	4-14	5-19	4-19	4-16	4-19	4-18	4-15
variance	10.78	13.71	19.56	4.31	9.34	17.75	15.08	14.86	18.32	20.36	9.42
จำนวนแขนง/ต้น											
mean	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00
range	2-6	2-7	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5	2-6	2-5	2-5
variance	1.08	1.21	0.62	0.77	1.18	0.51	0.80	0.77	0.72	0.93	0.43
จำนวนข้อ/ต้น											
mean	11.00	11.00	9.00	10.00	8.00	10.00	10.00	10.00	9.00	9.00	9.00
range	9-13	9-12	8-11	8-12	6-10	8-13	8-12	8-12	8-11	8-12	7-12
variance	1.50	1.09	0.98	1.04	2.15	1.03	1.49	1.06	1.33	1.26	1.64

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลักษณะ	N.S.1	KMITL	AGS190	AGS292	AGS356	N.S.1 x AGS190	N.S.1 x AGS292	N.S.1 x AGS356	KMITL x AGS190	KMITL x AGS292	KMITL X AGS356
<u>จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น</u>											
mean	46.00	57.00	29.00	31.00	24.00	38.00	41.00	36.00	42.00	38.00	35.00
range	24-80	27-86	17-51	21-45	18-45	21-68	26-78	20-55	21-79	20-87	20-71
variance	108.73	128.09	50.00	35.19	45.51	143.20	140.45	128.25	243.50	208.07	108.40
<u>น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)</u>											
mean	17.71	17.11	25.77	24.55	27.31	23.30	22.63	23.89	22.06	22.52	23.78
range	14.49-	14.57-	22.11-	22.06-	22.59-	17.49-	18.31-	18.38-	18.28-	17.65-	19.09-
	19.82	20.22	32.57	33.00	33.70	32.63	30.37	33.19	31.25	28.10	36.46
variance	12.21	12.29	12.52	13.05	13.73	18.68	20.89	20.95	18.15	18.63	18.17

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ ของถั่วเหลืองลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 (F_4) ที่ทำการคัดเลือก (S) เปรียบเทียบกับประชากรลูกผสมชั่วที่ 4 ทั้งหมด (O)

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS292		N.S.1 x AGS356		KMITL x AGS190		KMITL x AGS292		KMITL x AGS356	
	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S
อายุออกดอก (วัน)												
mean	28.00	28.30	27.00	27.49	27.00	27.21	28.00	28.50	27.00	27.30	27.00	27.09
range	27-32	27-30	26-29	26-28	25-29	25-28	26-33	26-33	26-32	26-30	25-30	25-29
variance	1.21	0.88	0.97	0.73	1.87	1.40	2.50	1.94	1.77	1.22	2.00	1.27
อายุเก็บผักสด (วัน)												
mean	58.92	58.88	59.70	59.67	62.15	62.45	60.67	60.54	63.48	63.53	64.13	64.31
range	58-61	58-60	58-65	58-63	59-66	59-65	59-66	59-65	59-67	59-66	61-67	61-66
variance	0.72	0.66	3.50	3.08	5.99	5.31	2.97	1.45	6.53	5.55	3.51	2.92
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)												
mean	79.00	79.81	77.00	76.86	83.00	82.76	88.00	89.00	87.00	86.87	85.00	84.21
range	74-93	74-90	73-87	73-87	73-90	73-89	73-93	73-90	73-95	73-90	73-95	73-90
variance	25.68	24.42	16.27	16.07	37.44	35.09	46.90	36.83	48.12	41.03	40.57	36.90

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS292		N.S.1 x AGS356		KMITL x AGS190		KMITL x AGS292		KMITL x AGS356	
	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น												
mean	38.00	40.97	41.00	41.31	36.00	39.29	42.00	43.68	38.00	43.83	35.00	37.71
range	21-68	24-68	24-78	24-68	20-55	24-55	21-79	24-62	20-87	25-71	20-71	24-71
variance	143.20	131.57	140.45	127.05	128.25	115.55	243.50	125.08	208.07	195.97	168.40	127.97
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)												
mean	23.30	25.13	22.63	25.71	23.89	26.59	22.06	25.54	22.52	25.10	23.78	27.45
range	17.49-	23.38-	18.31-	23.55-	18.38-	23.18-	18.28-	23.19-	17.65-	23.00-	19.09-	23.28-
	32.63	32.63	30.37	32.58	33.19	32.58	31.25	31.25	28.10	28.10	36.46	36.46
variance	18.68	3.59	20.89	6.27	20.95	8.78	18.15	5.04	18.63	2.53	18.17	12.80

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมในประชากรชั่วที่ 5 ทั้งหมด

ลักษณะ	N.S.1	KMITL	AGS190	AGS292	AGS356	N.S.1 x AGS190	N.S.1 x AGS292	N.S.1 x AGS356	KMITL x AGS190	KMITL x AGS292	KMITL X AGS356
	ความสูงต้น (ซม.)										
mean	47.65	64.65	47.99	34.36	31.95	59.97	57.41	48.53	64.55	53.95	56.34
range	33-62	45-77	30-60	28-55	24-41	34-83	35-80	29-68	40-83	33-73	33-80
variance	78.86	60.06	37.19	44.06	23.45	129.36	120.31	98.02	134.12	100.10	154.49
ความสูงแขนงแรก (ซม.)											
mean	14.15	20.18	19.63	12.17	12.88	17.04	13.52	13.91	15.27	18.60	16.40
range	6-19	12-25	14-27	5-18	9-17	10-23	8-19	8-20	8-20	8-23	10-23
variance	4.71	10.22	10.62	21.01	5.09	10.16	7.44	10.16	11.10	18.99	15.72
จำนวนแขนง/ต้น											
mean	2.85	3.32	3.03	2.98	2.86	2.61	2.98	2.88	3.89	2.76	2.84
range	2-6	2-6	2-5	2-5	2-6	2-5	2-5	2-4	2-7	2-6	2-6
variance	0.76	1.07	0.84	0.74	0.88	0.82	0.71	0.93	1.44	1.06	0.71
จำนวนข้อ/ต้น											
mean	10.91	11.15	11.01	10.45	9.74	11.49	11.56	11.64	11.92	11.39	11.88
range	10-13	10-14	8-13	8-13	8-11	9-16	8-15	8-15	9-15	8-15	9-15
variance	0.76	1.23	2.36	0.91	0.92	2.10	1.95	1.87	2.55	3.05	1.66

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะ	N.S.1	KMITL	AGS190	AGS292	AGS356	N.S.1 x AGS190	N.S.1 x AGS292	N.S.1 x AGS356	KMITL x AGS190	KMITL x AGS292	KMITL X AGS356
<u>อายุออกดอก (วัน)</u>											
mean	29.29	30.01	30.86	29.35	25.85	32.29	30.85	32.00	32.28	32.19	31.57
range	27-31	29-32	29-32	26-32	25-28	30-35	29-35	27-35	30-35	29-35	27-35
variance	1.09	0.81	0.70	3.92	0.46	2.39	2.33	3.73	1.43	2.67	3.97
<u>อายุเก็บผักสด (วัน)</u>											
mean	60.35	59.01	65.88	62.39	61.11	73.89	70.83	71.90	76.29	74.14	71.63
range	58-64	58-61	64-67	58-66	60-65	71-78	69-74	69-75	74-79	72-78	69-75
variance	1.28	0.80	0.69	2.18	1.55	2.43	2.21	2.18	1.45	1.61	1.82
<u>อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)</u>											
mean	79.37	80.01	94.86	89.31	86.13	92.54	90.71	92.72	95.21	95.48	94.44
range	78-82	79-82	93-96	85-93	85-91	83-98	81-98	81-97	90-98	90-98	88-95
variance	1.61	0.80	0.70	6.78	1.52	10.36	10.26	2.45	2.90	3.71	2.31
<u>จำนวนผัก/ต้น</u>											
mean	30.30	38.94	27.40	29.68	22.69	44.03	46.98	61.62	60.00	57.89	54.89
range	22-92	24-76	19-49	21-50	17-37	23-88	22-136	22-143	23-111	23-128	24-118
variance	162.48	177.06	98.38	148.08	40.82	238.93	411.55	566.71	498.96	564.74	405.93

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะ	N.S.1	KMITL	AGS190	AGS292	AGS356	N.S.1	N.S.1	N.S.1	KMITL	KMITL	KMITL
						x	x	x	x	x	X
						AGS190	AGS292	AGS356	AGS190	AGS292	AGS356
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น											
mean	28.14	37.04	24.54	27.32	19.65	41.58	43.29	55.91	56.06	52.93	48.82
range	18-88	24-72	17-47	20-49	16-32	17-90	20-132	20-139	22-109	23-128	20-117
variance	160.05	171.22	85.67	138.22	33.85	212.87	308.16	510.44	433.10	474.75	353.77
น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)											
mean	16.63	16.35	23.89	24.45	25.10	20.63	21.24	20.12	17.05	17.75	19.59
range	15.28-	15.22-	21.18-	22.01-	22.23-	15.67-	14.89-	15.01-	14.68-	14.71-	14.87-
	18.87	18.83	26.70	28.23	31.60	28.82	29.01	27.84	23.63	26.61	27.41
variance	7.86	8.09	7.58	7.03	8.85	13.30	13.66	9.49	14.69	17.76	11.06

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองลูกผสมประชากรชั่วที่ 5 (F_5) ที่ทำการคัดเลือก (S) เปรียบเทียบกับประชากรลูกผสมชั่วที่ 5 ทั้งหมด (O)

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS292		N.S.1 x AGS356		KMITL x AGS190		KMITL x AGS292		KMITL X AGS356	
	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S
อายุออกดอก (วัน)												
mean	32.29	31.73	30.85	30.07	32.00	32.20	32.28	31.52	32.19	32.35	31.57	30.70
range	30-35	30-34	29-35	29-33	27-35	29-35	30-35	30-34	29-35	31-34	27-35	28-33
variance	2.39	2.34	2.33	1.48	3.73	3.19	1.43	1.40	2.67	1.45	3.97	3.86
อายุเก็บผักสด (วัน)												
mean	73.89	73.08	70.83	70.07	71.90	72.20	76.29	75.52	74.14	74.35	71.63	70.95
range	70-78	70-77	69-74	69-73	69-75	69-75	74-79	74-77	72-78	73-76	69-75	69-73
variance	3.43	3.03	2.21	1.48	3.18	3.19	1.45	1.41	1.61	1.45	1.82	2.51
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)												
mean	92.54	92.12	90.71	89.50	92.72	94.40	95.21	97.00	95.48	98.00	94.44	94.23
range	83-98	83-98	81-98	85-95	81-97	88-97	90-98	-	90-98	-	88-95	88-95
variance	13.36	20.29	20.26	14.94	2.45	3.79	2.90	0.00	3.71	0.00	2.31	2.55
จำนวนฝัก2-3 เมล็ด/ต้น												
mean	41.58	49.27	43.29	57.55	55.91	65.35	56.06	51.91	52.93	61.45	48.82	53.40
range	17-90	31-90	20-132	28-109	20-139	35-104	22-109	31-89	23-128	25-81	20-117	27-91
variance	212.87	204.75	308.16	302.50	510.44	320.44	433.10	397.89	474.75	243.40	353.77	262.86

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS292		N.S.1 x AGS356		KMITL x AGS190		KMITL x AGS292		KMITL X AGS356	
	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S	O	S
<u>น้ำหนักเมล็ด</u> <u>(กรัม/100 เมล็ด)</u>												
mean	20.63	22.84	21.24	23.44	20.12	22.27	17.05	20.34	17.75	21.37	19.59	22.93
range	15.67-	19.64-	14.89-	18.49-	15.01-	18.89-	14.68-	19.04-	14.71-	18.78-	14.87-	19.21-
	28.82	28.42	29.01	31.20	27.84	24.84	23.63	22.62	26.61	25.48	27.41	26.21
variance	13.30	6.61	13.66	10.15	9.49	4.72	4.69	1.20	7.76	10.76	11.06	4.59

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (mean) ค่าช่วงการกระจายตัว (range) และค่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะอายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนผักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองลูกผสมที่คัดเลือกในประชากรชั่วที่ 4 (F₄) และในประชากรชั่วที่ 5 (F₅)

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS292		N.S.1 x AGS356		KMITL x AGS190		KMITL x AGS292		KMITL X AGS356	
	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅
อายุออกดอก (วัน)												
mean	28.30	31.73	27.49	30.07	27.21	32.20	28.50	31.52	27.30	32.35	27.09	30.70
range	27-30	30-34	26-28	29-33	25-28	29-35	26-32	30-34	26-30	31-34	25-29	28-33
variance	0.88	2.34	0.73	1.48	1.40	3.19	1.94	1.40	1.22	1.45	1.27	3.86
อายุเก็บผักสด (วัน)												
mean	58.88	73.08	59.67	70.07	62.05	72.20	60.54	75.52	63.53	74.35	64.31	70.95
range	58-60	70-77	58-63	69-73	59-65	69-75	59-65	74-77	59-66	73-76	61-66	69-73
variance	0.66	3.03	3.08	1.48	5.31	3.19	1.45	1.41	5.55	1.45	2.92	2.51
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)												
mean	79.81	92.12	76.86	89.50	82.76	94.40	89.00	97.00	86.87	98.00	84.21	94.23
range	74-90	83-98	73-87	85-95	73-89	88-97	73-90	-	73-90	-	73-90	88-95
variance	24.42	20.29	16.07	14.94	25.09	3.79	36.83	0.00	41.03	0.00	36.90	2.55
จำนวนผัก2-3 เมล็ด/ต้น												
mean	40.97	49.27	41.31	57.55	39.29	66.35	39.68	51.91	43.83	61.45	37.71	53.40
range	24-68	31-90	24-68	28-109	24-55	35-104	24-62	31-89	25-71	25-81	24-71	27-91
variance	131.57	204.75	127.05	302.50	115.55	320.44	125.08	397.89	195.97	243.40	127.97	262.86

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS292		N.S.1 x AGS356		KMITL x AGS190		KMITL x AGS292		KMITL X AGS356	
	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅	F ₄	F ₅
<u>น้ำหนักเมล็ด</u> <u>(กรัม/100 เมล็ด)</u>												
mean	25.13	22.84	25.71	23.44	26.59	22.27	25.54	20.34	25.10	21.37	27.45	22.93
range	23.38-	19.64-	23.55-	18.49-	23.18-	18.89-	23.19-	19.04-	23.00-	18.78-	23.28-	19.21-
	32.63	28.42	32.58	31.20	32.58	24.84	31.25	22.62	28.10	25.42	36.46	26.31
variance	3.59	6.61	6.27	10.15	8.78	4.72	5.04	1.20	2.53	10.76	12.80	4.59

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าความแปรปรวนเนื่องจากสภาพแวดล้อม (V_E) และเนื่องจากพันธุกรรม (V_G) ในลักษณะต่างๆ ที่ทำการศึกษาของประชากรลูกผสมชั่วที่ 4 (F_4) และชั่วที่ 5 (F_5)

ลักษณะ	ความแปรปรวน เนื่องจากสภาพแวดล้อม				ความแปรปรวน เนื่องจากพันธุกรรม			
	F4		F5		F4		F5	
	V_E	%	V_E	%	V_G	%	V_G	%
ความสูงต้น	32.64	50.46	48.72	39.70	32.05	49.54	74.01	60.30
ความสูงแขนงแรก	11.54	72.26	10.33	83.71	4.43	27.74	2.01	16.29
จำนวนแขนง/ต้น	0.97	100.00	0.86	90.53	0.00	0.00	0.09	9.47
จำนวนข้อ/ต้น	1.35	100.00	1.24	51.67	0.00	0.00	0.96	48.33
อายุออกดอก (วัน)	0.87	53.05	1.40	50.91	0.77	46.95	1.35	49.09
อายุเก็บฝักสด (วัน)	1.48	38.24	1.30	66.67	2.39	61.76	0.65	33.33
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)	5.59	15.60	2.28	42.78	30.24	84.40	3.05	57.22
จำนวนฝัก/ต้น	113.91	52.06	125.36	27.99	104.88	47.94	322.44	72.01
จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น	73.50	45.38	117.80	30.82	88.48	54.62	264.38	69.18
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/ 100 เมล็ด)	12.76	66.32	7.88	59.11	6.76	33.68	5.45	40.89

V_E = ค่าเฉลี่ยของค่าความแปรปรวนของประชากรพ่อ-แม่

V_F = ค่าเฉลี่ยของค่าความแปรปรวนของประชากรลูกผสม

$V_G = V_F - V_E$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 มาตรการสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมในประชากรชั่วที่ 4 (F_4) และชั่วที่ 5 (F_5)

ลักษณะ	มาตรการที่ใช้ในการคัดเลือก	
	F_4	F_5
1. อายุออกดอก	ไม่เกิน 30 วัน	ไม่เกิน 30 วัน
2. อายุเก็บฝักสด	ไม่เกิน 70 วัน	ไม่เกิน 70 วัน
3. อายุเก็บเมล็ดพันธุ์	ไม่เกิน 90 วัน	ไม่เกิน 90 วัน
4. จำนวนแขนง/ต้น	3-6 แขนง	3-6 แขนง
5. จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น	ไม่น้อยกว่า 25 ฝัก	ไม่น้อยกว่า 28 ฝัก
6. น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด)	ไม่น้อยกว่า 20 กรัม	ไม่น้อยกว่า 22 กรัม
7. ความยากง่ายในการกระเทาะ เมล็ดพันธุ์*	ง่าย-ค่อนข้างง่าย	ง่าย-ค่อนข้างง่าย

* ความยากง่ายในการกระเทาะเมล็ดพันธุ์จะตรวจสอบได้จากการกระเทาะเมล็ดจากฝักแก่ ($R_{7.5}$) ที่บรรจุในถุงผ้าดิบที่อบในตู้อบด้วยความร้อนประมาณ 40°C เป็นเวลาประมาณ 48 ชั่วโมง ฝักที่กระเทาะง่ายคือฝักที่จะแตกให้เมล็ดไม่น้อยกว่า 80% เมื่อบีบหรือทุบถุงผ้าด้วยมือหรือไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ลักษณะและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก (มาตรฐานโดยทั่วไปของญี่ปุ่น และได้หวัน [29,30])

ลักษณะ	มาตรฐานคุณภาพ
1. ขนาดฝักสด	กว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม.
2. น้ำหนักฝักสด	ฝักสดต้องมี 2-3 เมล็ด และน้ำหนักฝักสด 175 ฝัก จะต้องหนัก 500 กรัมหรือมากกว่า
3. ลักษณะฝักสด	ฝักสดต้องสะอาดและไม่มีตำหนิเสียหาย
4. สีของฝักสด	ต้องมีสีเขียวเข้ม เมื่อต้มสุกแล้วไม่เหลือง
5. ขนบนฝักสด	ขนจะต้องนิ่มและมีสีขาวหรือสีเทาอ่อน
6. รสชาติเมื่อต้มสุก	เมล็ดฝักสดมีรสชาติหวาน มัน นุ่ม และ มีกลิ่นหอม
7. น้ำหนักเมล็ดแห้ง	เมล็ดแห้งหรือเมล็ดพันธุ์ 100 เมล็ด จะต้องหนัก 30 กรัมหรือมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบทางโภชนาการของถั่วเหลือง ต่อน้ำหนักเมล็ดสด 100 กรัม (Masuda, 1991)

พลังงาน (energy)	581 กิโลกรัมแคลอรี
น้ำ (water)	71.1 กรัม
โปรตีน (protein)	11.4 กรัม
ไขมัน (lipid)	6.6 กรัม
แป้งและน้ำตาล (carbohydrates)	7.4 กรัม
เยื่อใย (fibers)	17.5 กรัม
เถ้า (ash)	1.6 กรัม
แคลเซียม (calcium)	70 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส (phosphorus)	140 มิลลิกรัม
เหล็ก (iron)	1.7 มิลลิกรัม
โซเดียม (sodium)	1.0 มิลลิกรัม
โปแตสเซียม (potassium)	140 มิลลิกรัม
แคโรทีน (carotene)	200 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1 (vitamin B1)	0.27 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2 (vitamin B2)	0.14 มิลลิกรัม
วิตามินบี (niacin)	1.00 มิลลิกรัม
วิตามินซี (ascorbic acia)	27.00 มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 (ก) การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์โดยปลูกในกระถาง

(ข) การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์โดยปลูกในแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

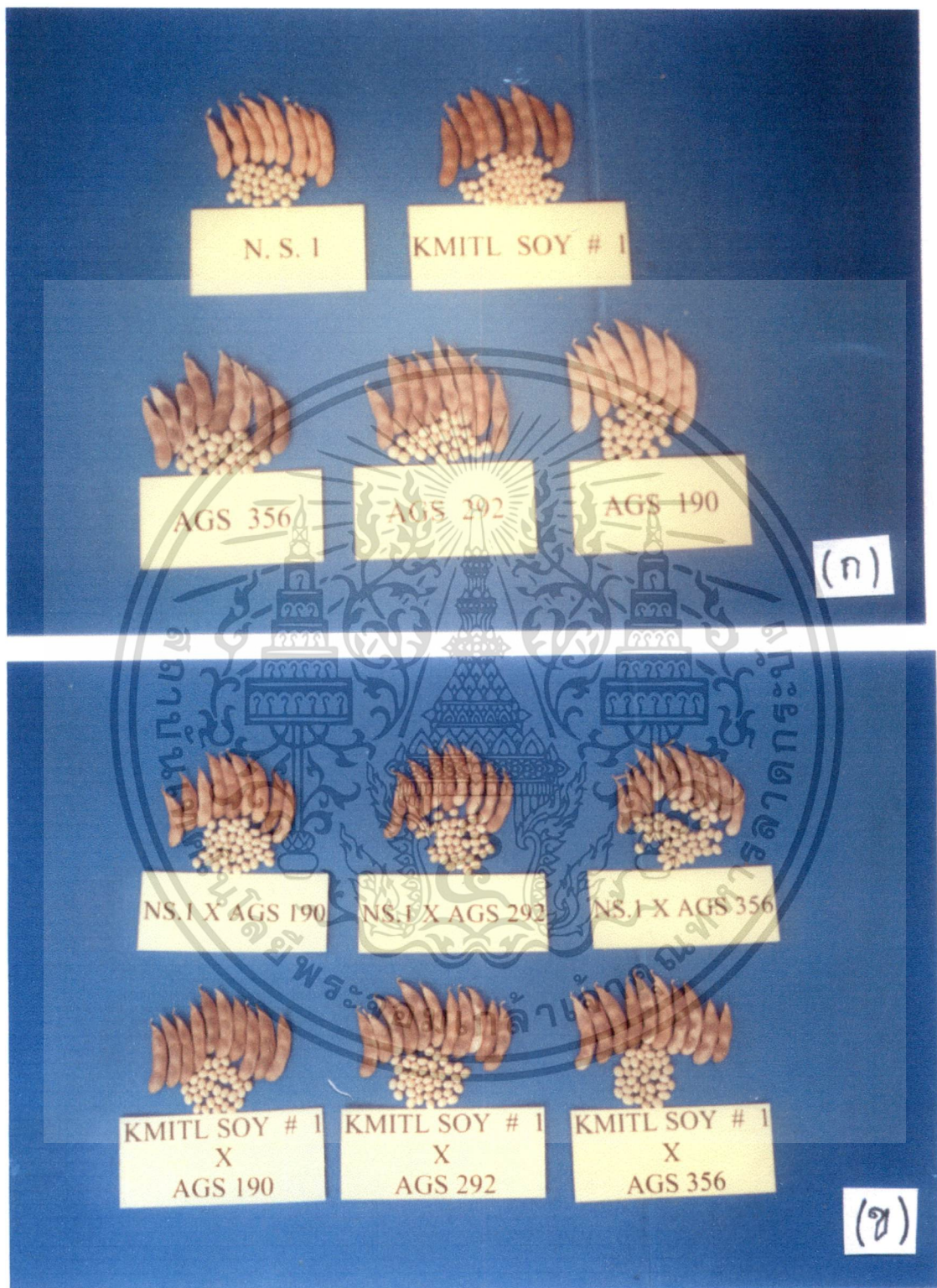


ภาพที่ 2 (ก) ลักษณะของต้นและฝักสดของพันธุ์พ่อ-แม่

(ข) ลักษณะของต้นและฝักสดของพันธุ์พ่อ AGS 356 พันธุ์แม่ KMITL SOY # 1

และลูกผสม KMITL SOY # 1 x AGS 356

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 (ก) ลักษณะฝักแห้งและเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์พ่อ-แม่

(ข) ลักษณะฝักแห้งและเมล็ดของถั่วเหลืองลูกผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 (ก) ต้นถั่วเหลืองผสมที่แสดงลักษณะเหลือง (chlorosis)
ที่พบจากการปลูกในกระถาง

(ข) ต้นถั่วเหลืองผสมที่แสดงลักษณะเหลือง (chlorosis)
ที่พบจากการปลูกในแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำขอบคุณ

ในการดำเนินงานทดลองวิจัยนี้ คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมูลนิธิโทรเวเพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ที่ได้กรุณาให้ทุนอุดหนุนในการดำเนินงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณภาควิชาพีชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทำการทดลอง และวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัย ขอขอบคุณนักศึกษาและคณาจารย์ของภาควิชาพีชสวนที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ คุณณัฐธิดา อุบลรัมย์ ที่ได้กรุณาพิมพ์รายงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณต่อทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยให้การดำเนินงานทดลองวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้ทำการวิจัย

ตุลาคม 2545

