

# ถั่วเหลืองสำหรับแปรรูปเป็นนํ้านมถั่วเหลือง: สายพันธุ์ GC96026-10 (ลพบุรี 1)

## Soybean variety for soymilk: GC96026-10 (Lop Buri 1)

อานนท์ มลิพันธ์<sup>1\*</sup>, สมศักดิ์ ศรีสมบุญ, อารีรัตน์ พระเพชร, อรรณพ กสิวิวัฒน์  
นรีลักษณ์ วรรณสาย, ชาวนาถ พฤทธิเทพ และ อนูวัฒน์ จันทรสวรรณ

Anon Malipan<sup>1\*</sup>, Somsak Srisombun, Areerat Praphet, Annoup Kasiwiwat

Nareeluck Wanasai, Chaowanart Phruetthitthep and Anuwat Chantarasuwan

**บทคัดย่อ:** ถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 เป็น 1 ใน 31 สายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียวอ่อน นำเข้าจาก AVRDC ประเทศไต้หวัน ในปี 2546 นำมาคัดเลือกเพื่อให้ได้สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพทางเคมีและทางด้านประสาทสัมผัส (รสชาติและกลิ่น) เป็นที่ยอมรับสำหรับการผลิตนํ้านมถั่วเหลือง และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยทำการเปรียบเทียบเบื้องต้นและมาตรฐาน ตั้งแต่ปี 2547 ถึง 2549 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี และเริ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านนํ้านมถั่วเหลืองของสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ ในปี 2549 ที่ห้องปฏิบัติการ บริษัทแดรี่ พลัส จำกัด จากนั้นทำการเปรียบเทียบและทดสอบในไร่เกษตรกร จังหวัดลพบุรี สุโขทัย เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก เพื่อศึกษาผลของสภาพแวดล้อมที่ต่างกันต่อคุณภาพทางด้านนํ้านมถั่วเหลืองและผลผลิต ตั้งแต่ปี 2550 ถึง 2552 และศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ดีเด่นในปี 2553 จนคัดเลือกได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 ที่มีลักษณะเด่นคือ (1) มีกลิ่นเหม็นเขียวอ่อนและมีกลิ่นหอมของถั่วเหลืองค่อนข้างเด่นชัดซึ่งเป็นที่ยอมรับของบริษัทผู้ผลิตนํ้านมถั่วเหลือง (2) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 358 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ร้อยละ 10 (3) เมล็ดพันธุ์มีความงอกดีและเก็บรักษาได้นานกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ (4) ต้านทานต่อโรคใบจุดนูนของถั่วเหลือง ขณะนี้อยู่ระหว่างขอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำจากกรมวิชาการเกษตร โดยตั้งชื่อว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ ลพบุรี 1 เพื่อแนะนำให้เกษตรกรปลูกสำหรับใช้เป็นถั่วเหลืองสำหรับแปรรูปอาหารต่อไป

**คำสำคัญ:** ถั่วเหลือง, นํ้านมถั่วเหลือง, กลิ่นเหม็นเขียว

**ABSTRACT:** GC96026-10 is one of 31 soybean lines with little beany flavor, introduced from AVRDC, Taiwan in 2003. The soybean lines were then selected for chemical and sensory quality (taste and flavor) accepted for soymilk production and higher yield than Chiang Mai 60, which was used as a check cultivar. Preliminary and standard trials were conducted during 2004-2006 at Lop Buri Agriculture Research and Development Center, Mueang, Lop Buri province. Soymilk quality test of selected lines began in 2006 at the laboratory of Dairy Plus Co., Ltd. Subsequently, farmer trials and farmer field tests were conducted during 2007-2009 at Lop Buri, Sukhothai, Phetchabun and Phitsanulok provinces to evaluate the effects of various environmental conditions on soymilk quality and grain yield. Study of specific data of promising lines were done in 2010 and finally GC96026-10 was selected. The prominent characteristics of this variety were as follows: (1) little beany flavor and obvious soymilk flavor accepted by soymilk manufacturer; (2) grain yield average of 358 kg/Rai, which is 10% higher than that of Chiang Mai 60; (3) better seed germination and preservation than that of Chiang Mai 60; (4) highly resistant to bacterial pustule. Registration of GC96026-10 for certification under the named of "Lop Buri 1", from the Department of Agriculture is under going. It will then be introduced to farmers to grow and produce soy food products.

**Keywords:** soybean, soymilk, beany flavor

<sup>1</sup> นักวิชาการเกษตรชำนาญการ, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 15210

Agricultural Research Officer, Lop Buri Agriculture Research and Development Center, Lop Buri, 15210

\* Corresponding author: anonmalipan@hotmail.com

## บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากถั่วเหลืองมีหลากหลายผลิตภัณฑ์ และต้องการลักษณะทางคุณภาพเฉพาะผลิตภัณฑ์ น้ํานมถั่วเหลืองเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่มีความนิยมจากผู้บริโภค แต่ปัญหาสำคัญในการผลิตน้ํานมถั่วเหลืองคือ ผู้บริโภคไม่ชอบกลิ่นถั่วหรือกลิ่นเหม็นเขียว (beany flavor) ซึ่งกลิ่นถั่วเกิดจากปฏิกิริยาของ lipoxygenases isozymes ประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่ Lx1 Lx2 และ Lx3 ซึ่ง isozymes ดังกล่าวพบทุกส่วนของต้นถั่วเหลือง แต่ในเมล็ดจะมีระดับกิจกรรมของ lipoxygenase มากกว่าส่วนอื่นๆ การสร้าง lipoxygenase ในพืชเกิดจากองค์ประกอบระดับของ nonheme iron-containing dioxygenases ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นการเพิ่มโมเลกุลออกซิเจนไปยังกรดไขมันที่ประกอบด้วย *cis, cis*-1,4-pentadiene ทำให้เกิด hydroperoxide ของกรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น linoleic และ linolenic (Siedow, 1991) การเกิด oxidation ดังกล่าวทำให้เกิดกลิ่นถั่ว ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากถั่วเหลือง การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะที่ปราศจากกลิ่นถั่วถูกควบคุมโดยยีนที่เป็นอิสระต่อกัน 3 ชนิดคือ Lx1 Lx2 และ Lx3 ลักษณะกลิ่นถั่วจึงสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ปราศจากกลิ่นถั่วได้ (Narvel et al., 2000) ถั่วเหลืองที่ปราศจากเอ็นไซม์ lipoxygenases ไม่ทำให้ลักษณะทางการเกษตรเปลี่ยนแปลงและไม่ทำให้ผลผลิต ปริมาณโปรตีน และไขมันในเมล็ดลดลง (Narvel et al., 1998) ในงานวิจัยนี้ นำเข้าถั่วเหลืองปราศจากกลิ่นถั่วมาจาก AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center) เพื่อนำมาประเมินผลผลิตและตรวจวิเคราะห์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ํานมถั่วเหลือง คือ มีกลิ่นเหม็นเขียวน้อยและมีกลิ่นหอมถั่วเหลือง รวมทั้งให้ผลผลิตต่อไร่สูงและมีความทนทานต่อสภาพ

แวดล้อมได้ดี ซึ่งช่วยลดการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองเกรดแปรรูปอาหารจากต่างประเทศ

## วิธีการศึกษา

### ขั้นตอนการประเมินผลผลิต

ในปี 2546 นำเข้าถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียว น้อย จำนวน 31 สายพันธุ์จาก AVRDC ประเทศไต้หวัน จากนั้นเริ่มเปรียบเทียบเบื้องต้น ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2547 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 3 ซ้ำ ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียว น้อย 31 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับถั่วเหลือง 5 พันธุ์ คือ สายพันธุ์ KOSOL6-2-3 KOSOL6-2-4 พันธุ์ มข.35 สจ.4 และ เชียงใหม่ 60 ขนาดแปลงย่อย 2 x 5 ตร.ม. ระยะปลูก 50 x 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม พื้นที่เก็บเกี่ยว 1 x 4 ตร.ม. ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2548-2549 โดยในปี 2548 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 3 x 5 ตร.ม. ระยะปลูก 50 x 20 ซม. จำนวน 3 ต้นต่อหลุม พื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4 ตร.ม. ส่วนในปี 2549 ใช้ขนาดแปลงย่อย 4 x 6 ตร.ม. และพื้นที่เก็บเกี่ยว 3 x 5 ตร.ม. ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียว น้อย 11 สายพันธุ์ กับถั่วเหลือง 3 พันธุ์ เปรียบเทียบ คือ สายพันธุ์ KOSOL6-2-3 พันธุ์ สจ.4 และ เชียงใหม่ 60 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพทางน้ํานมถั่วเหลือง เริ่มดำเนินการในการเปรียบเทียบมาตรฐาน ฤดูฝนปี 2549 ส่งตรวจวิเคราะห์ที่ บริษัทเดวี พัลส์ จำกัด จังหวัดนครสวรรค์ ใช้ตัวอย่างเมล็ดสายพันธุ์ละ 1 กก. และพันธุ์เปรียบเทียบ เพื่อศึกษาลักษณะทางเคมีและลักษณะประสาทสัมผัส (รสชาติและกลิ่น) ของน้ํานมถั่วเหลืองในแต่ละสายพันธุ์

การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ในปี 2550 ที่ไร่เกษตรกรจังหวัดลพบุรี และสุโขทัย วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 5 x 7 ตร.ม.

ระยะปลูก 50 x 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม พื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 6 ตร.ม. ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลืนหมึ้นเขียวอ่อน 6 สายพันธุ์ และใช้พันธุ์ สจ.4 และ เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ส่งเมล็ดถั่วเหลือง ตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านน้ำมันถั่วเหลืองพร้อมพันธุ์ เปรียบเทียบจากทั้ง 2 สถานที่ปลูก

การทดสอบในไร่เกษตรกร ในฤดูฝนปี 2551 และ 2552 ในไร่เกษตรกร จังหวัดลพบุรี พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และสุโขทัย ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลืนหมึ้นเขียวอ่อน 3 สายพันธุ์ คือ GC96025-8 GC96025-43 และ GC96026-10 เปรียบเทียบกับ พันธุ์ สจ.4 และ เชียงใหม่ 60 ใช้ขนาดแปลงย่อย 10 x 20 ตร.ม. ระยะปลูก 50 x 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม พื้นที่เก็บเกี่ยว 5 x 8 ตร.ม. เก็บเกี่ยว 2 จุด/แปลงย่อย ส่งตัวอย่างเมล็ดเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านน้ำมันถั่วเหลืองและพันธุ์ เปรียบเทียบจาก ทั้ง 4 สถานที่ปลูก

การรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการประเมินผลผลิต ประกอบด้วย คุณภาพทางน้ำมันถั่วเหลือง ผลผลิตต่อไร่ที่ความชื้น 12% องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และความสูงของทรงต้น รวมทั้งวันออกดอกและวันสุกแก่ของถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ จากนั้นนำมาวิเคราะห์ ความแปรปรวน (analysis of variance) สำหรับข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ทดสอบความแตก

ต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสายพันธุ์ โดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)

### การศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์

การศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลืนหมึ้นเขียวอ่อน ดำเนินการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2553 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ 3 x 5 Factorial in RCBD 4 ซ้ำ ศึกษาอิทธิพลของ 2 ปัจจัย โดยปัจจัยแรก คือ ถั่วเหลืองจำนวน 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ GC96026-10, GC96025-43 และ พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ปัจจัยที่สอง คือ ระยะสุกแก่ในการเก็บเกี่ยว 5 ระยะเวลา ได้แก่ 1) เก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50% 2) เก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 75% (R7.5) 3) เก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) 4) เก็บเกี่ยวหลังระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) ผ่านไป 5 วัน 5) เก็บเกี่ยวหลังระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) ผ่านไป 10 วัน ใช้ขนาดแปลงทดลองย่อย 4 x 6 ตร.ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 3 x 5 ตร.ม. ระยะปลูก 50 x 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีไปตากแดดลดความชื้นให้ต่ำกว่า 10% จึงนำไปเก็บในหีบรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 15.6-18.3 °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60% เพื่อศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 1 และ 3 เดือนหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ ความงอก และดัชนีความแข็งแรง ตามวิธีการของ กรมวิชาการเกษตร (2541)

$$\text{ดัชนีความแข็งแรง (vigor index)} = \frac{\text{จำนวนต้นที่งอกเมื่อนับครั้งที่ 1} + \text{จำนวนต้นที่งอกเมื่อนับครั้งที่ 2}}{\text{จำนวนวันที่งอกครั้งที่ 1 (5 วัน)} + \text{จำนวนวันที่งอกครั้งที่ 2 (8 วัน)}}$$

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ถั่วเหลืองต่อโรคใบจุดนูนในสภาพเรือนทดลอง ฤดูฝนปี 2553 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียวน้อย 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ GC96026-10 และ GC96025-43 เปรียบเทียบกับพันธุ์ สจ.4 และเชียงใหม่ 60 ปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 12 นิ้ว จำนวน 3 ต้น/กระถาง เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วัน ทำการปลูกเชื้อโดยพันธุกรรมละลายแขวนลอยของเชื้อสาเหตุโรคใบจุดนูนของถั่วเหลือง เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines* ที่เจือจาง  $10^8$  โคโลนี/มล. ผสมคาร์บอนกัมมันต์ขนาด 600 mesh เพื่อให้เกิดแผลบนใบพืช จำนวน 5 กรัม/สารละลายแขวนลอยจำนวน 1 ลิตร บันทึกผลหลังปลูกเชื้อ 7 และ 14 วัน โดยสุ่มเก็บใบถั่วเหลืองต้นละ 3 ใบ คือ ใบบน ใบกลาง และใบล่าง เพื่อประเมินความรุนแรงของโรคตามวิธีการของชัยสิทธิ์ (2531)

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านน้ำมันถั่วเหลือง

จากการตรวจวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของน้ำมันถั่วเหลืองของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น พบว่า ทั้ง 2

สายพันธุ์มีลักษณะทางเคมีภายในน้ำมันถั่วเหลืองผ่านตามมาตรฐานของบริษัทที่กำหนด ส่วนการตรวจวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส พบว่า เมื่อผ่านกระบวนการผลิตเพื่อทดสอบน้ำมันถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 และ GC96025-43 มีกลิ่นเหม็นเขียวน้อยที่สุดมีค่าคะแนนเฉลี่ย 1.8 เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบที่มีค่าคะแนนกลิ่นเหม็นเขียวเฉลี่ย 2.0 แต่พบว่าสายพันธุ์ GC96026-10 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะกลิ่นหอมของถั่วเหลืองค่อนข้างเด่นชัดกว่าพันธุ์อื่นๆ ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีสำหรับการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง (Table 1)

ส่วนผลการวิเคราะห์ทางด้านน้ำมันถั่วเหลืองของถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 จากการปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน พบว่า ผลวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของน้ำมันถั่วเหลืองที่ได้ในทุกสถานที่ผ่านมาตรฐานที่กำหนด และลักษณะทางเคมีในแต่ละสถานที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ส่วนผลวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสจากการดมกลิ่นและชิมรสชาติของน้ำมันถั่วเหลือง พบว่า สายพันธุ์ GC96026-10 มีกลิ่นเหม็นเขียวน้อยและมีกลิ่นหอมของถั่วเหลืองค่อนข้างเด่นชัดกว่าพันธุ์อื่นๆ ในทุกสถานที่ปลูกเช่นกัน นอกจากนั้นผลวิเคราะห์ยังให้ลักษณะทางประสาทสัมผัสในแต่ละปีมีคุณภาพใกล้เคียงกัน

Table 1 Chemical and sensory test of soybean for soymilk from standard trails, farm trails and farmer field tests, tested by Research and Development Section, Dairy Plus Co., Ltd., 2006-2009

Soybean Variety/Cultivar	Chemical test of soymilk <sup>1/</sup>					Sensory test of soymilk <sup>1/</sup>	
	Brix	pH	Fat (%)	Protein (%)	Lactose (%)	Beany flavor <sup>2/</sup>	Soymilk flavor <sup>3/</sup>
GC96026-10	10.2	6.73	3.41	5.73	1.08	1.8	2.5
GC96025-43	9.9	6.74	3.16	5.58	1.14	1.8	2.3
SJ.4	9.5	6.69	3.16	6.26	1.10	2.0	2.3
Chiang Mai 60	10.0	6.74	2.65	5.53	1.16	2.0	2.1
Std. of soymilk	≥ 5.7	-	≥ 0.98	≥ 3.3	≥ 1.0	-	-

<sup>1/</sup>Average from evaluation on productivity in 11 environments, during 2006-2009

<sup>2/</sup>Beany flavor score was classified as 5 levels from lowest (1) to highest (5) score

<sup>3/</sup>Soymilk flavor score was classified as 5 levels from lowest (1) to highest (5) score

**Table 2** Grain yield of soybean cultivars for soymilk in yield trials and farmer field tests, 2004-2009

Varieties /Cultivar	Grain yield (kg/Rai)					Relative to check (%)
	PT	ST	FT	FFT	Mean <sup>1/</sup>	
GC96026-10	373a	447a	395a	304	358	110
GC96025-43	366ab	427a	370a	290	341	105
SJ.4	286b	348b	303b	261	292	90
Chiang Mai 60	330ab	388ab	358a	285	325	100
Mean	275	368	360	288	329	-
CV (%)	12.2	9.9	15.2	-	-	-
No. of Envi.	2	4	2	8	14	-

Means followed by the same column letters are not significantly different according to DMRT at  $p < 0.05$

<sup>1/</sup>Average from evaluation on productivity in 11 environments based on ST, FT and FFT

PT = Preliminary trials, ST = Standard trials, FT = Farm trials, FFT = Farmer field tests

### การประเมินผลผลิตของถั่วเหลืองที่มีกลิ่นเหม็นเขียวอ่อน

จากการประเมินผลผลิตในทุกขั้นตอนการเปรียบเทียบ พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 ให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบในทุกขั้นตอน เมื่อพิจารณาในการเปรียบเทียบมาตรฐาน พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 447 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ร้อยละ 15 เมื่อนำเข้าสู่การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 395 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ร้อยละ 10 ส่วนการทดสอบผลผลิตในไร่เกษตรกรสายพันธุ์ GC96026-10 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 304 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ร้อยละ 7 ดังนั้นเมื่อรวบรวมข้อมูลตั้งแต่การเปรียบเทียบมาตรฐานจนกระทั่งการทดสอบในไร่เกษตรกร จำนวนทั้งหมด 14 แปลงทดลอง พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 358 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ให้ผลผลิต 325 กก./ไร่) ร้อยละ 10 (Table 2) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สายพันธุ์ GC96026-10 มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตต่อไร่สูง

### การศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียวอ่อน

จากการศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีกลิ่นเหม็นเขียวอ่อน 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ GC96026-10 และ GC96025-43 เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่ระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50% จนถึงระยะสุกแก่เต็มที่ (R8) ผ่านไป 10 วัน ทำการทดลองในฤดูแล้งปี 2553 พบว่า สายพันธุ์ GC96026-10 มีความงอกและดัชนีความแข็งแรงสูงสุดทั้งที่อายุ 1 และ 3 เดือนหลังเก็บเกี่ยว มีความงอกเท่ากับ 95.3 และ 97.0% ตามลำดับ และมีดัชนีความแข็งแรงเท่ากับ 15.5 และ 15.3 ตามลำดับ ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งที่อายุ 1 และ 3 เดือนหลังเก็บเกี่ยว ที่มีความงอกเท่ากับ 82.5 และ 84.7% ตามลำดับ ส่วนปัจจัยอายุเก็บเกี่ยวพบว่า คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 1 เดือนหลังเก็บเกี่ยวนั้นทุกอายุเก็บเกี่ยวให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การตรวจสอบที่อายุ 3 เดือนหลังเก็บเกี่ยวพบว่า การเก็บเกี่ยวในช่วงระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและดัชนีความแข็งแรงลดลงอย่างเด่นชัด จากการทดลองความงอกที่อายุ 1 เดือนหลังเก็บเกี่ยว มีค่าต่ำกว่าความงอกที่อายุ 3 เดือนหลังเก็บเกี่ยววันชัย (2538) ได้รายงานว่าคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองมีความสัมพันธ์กับ

ปริมาณเมล็ดแห้ง ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามความชื้นสัมพัทธ์ ในบรรยากาศที่เก็บเมล็ด โดยเมล็ดจะคลายการพักตัว หลังเก็บเมล็ดไว้ 3 เดือน สำหรับการทดลองในฤดูฝน พบว่า ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตมีฝนตกชุก ทำให้ ผลผลิตที่ได้มีเมล็ดสีดำและเน่าเสียจำนวนมาก เมื่อ ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ได้ พบว่า ความงอกที่ อายุ 1 เดือนหลังเก็บเกี่ยวนั้นถั่วเหลืองทุกพันธุ์มีความ งอกเฉลี่ย 73.1% ซึ่งมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองชั้นพันธุ์หลักและชั้นพันธุ์ขยายที่ กำหนดขั้นต่ำโดยกรมวิชาการเกษตร คือ 80 และ 75% ตามลำดับ แต่เมื่อตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 3 เดือนหลังเก็บเกี่ยว พบว่า สายพันธุ์ GC96026-10 และ GC96025-43 มีความงอก 78.9% และ 79.1% ตามลำดับ (Table 3)

#### การศึกษาความต้านทานต่อโรคใบจุดนูนของ ถั่วเหลือง

การประเมินความต้านทานของถั่วเหลืองต่อโรค ใบจุดนูนในสภาพการปลูกในเรือนทดลอง ที่ศูนย์วิจัย

พืชไร่ชัยนาท ในฤดูฝนปี 2553 ทำการปลูกเชื้อสาเหตุ โรคใบจุดนูนของถั่วเหลือง เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วัน โดยพ่นสารละลายแขวนลอยที่เจือจาง 10<sup>8</sup> โคโลนี/มล. ผสมคาร์โบรันด์ม ขนาด 600 mesh จำนวน 5 กรัม/ สารละลายแขวนลอย 1 ลิตร บันทึกรผลหลังปลูกเชื้อ 7 และ 14 วัน โดยสุ่มเก็บใบถั่วเหลืองต้นละ 3 ใบ คือ ใบบน ใบกลาง และใบล่าง เพื่อประเมินความรุนแรง ของโรคและจัดระดับความต้านทานตามวิธีการของ ซัยลิวรี่ (2531) ผลการทดลองพบว่า หลังปลูกเชื้อ แบคทีเรีย 7 และ 14 วัน ไม่พบการเกิดโรคในถั่วเหลือง สายพันธุ์ GC96026-10 และ GC96025-43 แต่พบ การเกิดโรคในถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ เชียงใหม่ 60 หลังการปลูกเชื้อ 7 วัน และอาการของโรคจะรุนแรง มากขึ้นหลังจากการปลูกเชื้อ 14 วัน (Table 4) ภายได้ สภาพการปลูกเชื้อสาเหตุโรคใบจุดนูนของถั่วเหลือง อมรทิพย์ (2526) รายงานว่า พันธุ์ สจ.4 และ สจ.5 ที่ปลูกเชื้อให้ผลผลิตลดลง 25.2% และ 23.2% ตามลำดับ

**Table 3** Seed germination and vigor index of soybean varieties harvested at different degree of maturity at Lop Buri Agriculture Research and Development Center, dry and rainy season 2010

Treatments	Germination (%)				Vigor index			
	Months after harvesting				Months after harvesting			
	dry season		rainy season		dry season		rainy season	
	1	3	1	3	1	3	1	3
<b>Variety/Cultivar</b>								
GC96026-10	95.3a <sup>1/</sup>	97.0a	74.5a	78.9a	15.5a	15.3a	9.1a	10.5a
GC96025-43	89.9b	90.9b	71.4a	79.1a	13.8b	13.0b	8.7a	9.9a
Chiang Mai 60	82.5c	84.7c	73.4a	69.3b	11.8c	10.8c	8.9a	8.3b
Mean	89.2	90.9 a	73.1	75.8	13.7	13.0	8.9	9.5
<b>Harvesting time</b>								
Pod maturity 50%	89.1a <sup>1/</sup>	86.7b	62.1c	65.8b	13.6a	12.1b	7.5c	7.8c
Pod maturity 75%	88.7a	92.8a	70.9b	72.4b	13.7a	13.3a	8.6b	9.1b
Full maturity (R8)	89.8a	93.0a	67.3bc	69.7b	13.7a	13.5a	8.2bc	8.9b
R8 + 5 days	90.3a	90.7a	83.7a	85.7a	13.9a	13.1a	10.3a	10.9a
R8 + 10 days	88.4a	91.3a	81.5a	85.4a	13.7a	13.2a	9.9a	10.9a
Mean	89.2	90.9	73.1	75.8	13.7	13.0	8.9	9.5
C.V. (%)	5.4	5.0	9.8	9.0	5.7	6.2	10.0	8.6

<sup>1/</sup> Means followed by the same letters in the same column are not significantly different according to DMRT at p<0.05

**Table 4** Disease severity and disease reaction of bacterial pustule on 4 soybean varieties/cultivars at 7 and 14 days after inoculation at Chai Nat Field Crops Research Center, rainy reason 2010

Variety /Cultivar	7 days after inoculation		14 days after inoculation	
	Disease Severity (% leaf area) <sup>1/</sup>	Disease reaction	Disease Severity (% leaf area) <sup>1/</sup>	Disease reaction
GC96026-10	0	Highly resistant	0	Highly resistant
GC96025-43	0	Highly resistant	0	Highly resistant
SJ.4	15.4	Moderately resistant	21.0	Moderately resistant
Chiang Mai 60	10.7	Resistant	12.6	Resistant

<sup>1/</sup>Disease reactions: 0% (No symptom) = Highly Resistant, 1-10% = Resistant, 11-25% = Moderately Resistant, 26-50% = Moderately Susceptible, 51-75% = Susceptible and 76-100% = Highly Susceptible

## สรุป

จากการดำเนินงานวิจัยประเมินผลผลิตและตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านน้ำมันถั่วเหลือง ของถั่วเหลืองที่นำเข้ามาจาก AVRDC จำนวน 31 สายพันธุ์ เมื่อปี 2546 ดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ปี 2547-2553 คัดเลือกจนกระทั่งได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC96026-10 ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ (1) มีกลิ่นเหม็นเขียวน้อยและมีกลิ่นหอมของถั่วเหลืองค่อนข้างเด่นชัดซึ่งเป็นที่ยอมรับของบริษัทผู้ผลิตน้ำมันถั่วเหลือง (2) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 358 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ร้อยละ 10 (3) เมล็ดพันธุ์มีความงอกดีและเก็บรักษาได้นานกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ (4) มีความต้านทานต่อโรคใบจุดบนของถั่วเหลือง ขณะนี้อยู่ระหว่างขอการรับรองเป็นพันธุ์แนะนำตั้งชื่อว่า พันธุ์ลพบุรี 1 ก่อนจะแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัทแตรี พลัส จำกัด ในการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านน้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อใช้ในการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2541. รายละเอียดการบันทึกข้อมูลถั่วเหลือง. น. 65-98. ใน: คู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ชัยสิทธิ์ ปรีชา. 2531. การแพร่กระจาย ความรุนแรง และการประเมินความเสียหายเนื่องจากโรคใบจุดบนของถั่วเหลืองในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2538. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อมรทิพย์ เชื้อเคนทร์. 2526. ผลของเชื้อ *Xanthomonas campestris* var. *sorjense* ที่มีต่อถั่วเหลืองบางพันธุ์และการทดสอบสารเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Narvel, J.M., W.R. Fehr and G.A. Welka. 1998. Agronomic and seed traits of soybean lines lacking seed lipoxygenases. *Crop Sci.* 38:926-928.
- Narvel, J.M., W.R. Fehr and L.C. Weldon. 2000. Analysis of soybean seed lipoxygenases. *Crop Sci.* 40:838-840.
- Siedow, J.N. 1991. Plant lipoxygenase structure and function. *Annu. Rev. Physiol. Plant Mol. Biol.* 42:145-188.