

ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์ “เชียงใหม่ 84-2”

A New Aroma Vegetable Soybean “Chiang Mai 84-2”

พิมพนา ขุนพิลึก^{1/} เอนก โชติญาณวงษ์^{1/} พิมพร โชติญาณวงษ์^{1/} วีระศักดิ์ เทพจันทร์^{1/}

จิราลักษณ์ ภูมิไชยสง^{2/} นริลักษณ์ วรรณสาย^{3/} อรรณพ กสิวิวัฒน์^{4/} อานนท์ มลิพันธุ์^{5/}

Pimnapa Khunpilueg^{1/} Anek Chotiyanwong^{1/} Pimporn Chotiyanwong^{1/} Virasak Tepjun^{1/}

Jiraluck Phoomthaisong^{2/} Nareeruk Wanasai^{3/} Annop Kasiwat^{4/} Arnon Maliphun^{5/}

ABSTRACT

Chiang Mai 84-2 was selected as aromatic vegetable soybean variety from a cross between Cha-Mame and 2808 in 2001 at Chiang Mai Field Crops Research Center (CMFCRC). The objective was to select a suitable aromatic vegetable soybean variety for growing in Thailand. High marketable yield and large seed size were on selection of the criteria from 2001 to 2005 at CMFCRC. From 2006 to 2010, the promising lines were evaluated in the preliminary yield trials, standard yield trials and farm trials, respectively. The results showed that Chiang Mai 84-2 gave a marketable yield of 871 kg/rai which was higher than Kaori (526 kg/rai) 65.6 % in the farmer's fields. All the data would be collected and inform to the Department of Agriculture (DOA) for registration of the variety. Chiang Mai 84-2 thereupon was released on June 15, 2012 as the first Thai vegetable soybean variety of which pod has met the export standard. In addition, this variety provides pandan flavor while tasting the boiled pod and has been recommended to farmers for vegetable soybean production.

Key words: Aroma Vegetable Soybean, Breeding

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ โทร 053-498536-7

^{1/} Chiang Mai Field Crops Research Center Tel. +66 53-498536-7

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โทร. 056-405080-2

^{2/} Chai Nat Field Crops Research Center Tel. +66 56-405080-2

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก โทร. 055 311368

^{3/} Phitsanulok Seed Research and Development Center Tel. +66-5531-1368

^{4/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ โทร. 056-721507

^{4/} Phetchabun Research and Development Center Tel. +66 56-721507

^{5/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี โทร 036-499180

^{5/} Lopburi Research and Development Center Tel. +66 36-499180

บทคัดย่อ

ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์ Cha-Mame กับพันธุ์ 2808 ในปี 2544 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม มีผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์การค้า พันธุ์ Kaori โดยเฉพาะฝักใหญ่ เมล็ดโต และเหมาะสำหรับปลูกในประเทศไทย ดำเนินการปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1 – 6 ระหว่างปี 2544- 2547 โดยวิธี Single seed descent ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ได้นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2548 เปรียบเทียบมาตรฐาน ระหว่างปี 2549-2550 และคัดเลือกเพื่อนำไปเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรระหว่างปี 2551-2552 พบว่าในไร่เกษตรกร ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526 กก./ไร่) ร้อยละ 65.6 จากนั้นในปี 2554 ได้รวบรวมข้อมูลและเสนอขอรับรองพันธุ์เป็นถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์ใหม่ ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2555 โดยถือได้ว่าเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษคือมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย เมื่อต้มในน้ำเดือด 5 นาที

คำหลัก: ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม, การปรับปรุงพันธุ์

บทนำ

กรมวิชาการเกษตรได้เริ่มปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ปี 2524 โดยนำพันธุ์ VESQY # 4 จากไต้หวันเข้ามาปลูกคัดเลือกภายในประเทศไทย และคัดเลือกได้พันธุ์ เชียงใหม่ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์แรก ในปี 2536 ส่วนการปลูกเป็นการค้าเพื่อการส่งออกของบริษัทเอกชนนั้น เริ่มดำเนินการเมื่อปี 2532 โดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากต่างประเทศเข้ามาเพาะปลูก และพบว่าถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกเป็นการค้าบางพันธุ์มีกลิ่นหอมใบเตย (pandan flavor) จากการศึกษาของ Fushimi and Masuda (2001) พบว่า กลิ่นหอมของถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในรูปของสารน้ำมันที่ระเหยได้ (essential oil) และจะให้กลิ่นหอมในระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มสร้างเมล็ด (R3) จนถึงระยะเมล็ดเต็มฝัก (R6) และจะเริ่มลดลงและตรวจไม่พบในเมล็ดที่สุกแก่ทางสรีรวิทยา (R8) เช่นเดียวกับ Tsou and Hong (1991) พบสารประกอบที่ให้กลิ่นหอมในถั่วเหลืองฝักสด คือ (Z)-3-hexenyl acetate, linalool, acetophenone, cis-jasmone, hexanal, 1-hexanol, (E)-2-hexenal, 1-octen-3-ol, and 2-pentylfuran นอกจากนี้สารหอมยังพบในข้าวกล้องและข้าวสารที่อบสุกแล้วบางพันธุ์ โดยสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ ได้ร่วมมือกับ USDA (United States Department of Agriculture) พบว่าสารหอมระเหยที่ทำให้เกิดกลิ่นหอมในข้าวดังกล่าวคือ 2-acetyl-1-pyrroline ซึ่งสารนี้นอกจากจะมีอยู่ในข้าวหอมแล้วยังพบสารนี้ปริมาณสูงในพืชตระกูลใบเตย (*Pandanus amaryllifolius* Rokb ; fragrant screw pine) ซึ่งมีปริมาณสูงถึง 1 ไมโครกรัมต่อกรัม สูงกว่าข้าวสารหอมประมาณ 10 เท่า และสูงกว่าในข้าวไม่หอม 100 เท่า (Buttery *et al.* 1983) กลิ่นหอมของข้าวสามารถตรวจสอบได้จากใบและเมล็ด เนื่องจากใบ

และเมล็ดสามารถระเหยกลิ่นหอมของสารดังกล่าวได้พอ ๆ กัน ต้นที่มีกลิ่นหอมจะให้เมล็ดที่มีกลิ่นหอม และเมื่อนำเมล็ดนั้นไปปลูกก็จะได้ต้นที่มีกลิ่นหอม (Burner and Hoff, 1986) ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์การค้าที่นำเข้ามาปลูกเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ เพราะมีกลิ่นหอมและรสชาติหวาน แต่มีข้อด้อยคือ ผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่ำ ราคาเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูงและการกระจายของเมล็ดพันธุ์มีจำกัด เนื่องจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าโดยบริษัทเอกชน ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมจึงนับเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มผลผลิตฝักสดมาตรฐานและเพิ่มมูลค่าถั่วเหลืองฝักสดภายในประเทศ รวมถึงสร้างโอกาสและทางเลือกให้แก่เกษตรกรและผู้บริโภคเพื่อเพิ่มรายได้และการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดที่หลากหลาย การปรับปรุงพันธุ์ครั้งนี้จึงมุ่งพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดให้มีกลิ่นหอม ขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโต เหมาะสำหรับแช่แข็งหรือใช้บริโภคทั่วไป ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ Kaori ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 สำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าและเป็นพืชทางเลือกใหม่ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ ดำเนินการผสมและคัดเลือกพันธุ์ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 การผสมพันธุ์

เริ่มดำเนินการในต้นฤดูฝนปี 2544 โดยทำการผสมพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดระหว่างพันธุ์ Cha-Mame ซึ่งมีกลิ่นหอม เป็นพันธุ์แม่กับพันธุ์ 2808 เป็นพันธุ์พ่อ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ฝักดก ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

1.2 การคัดเลือกรุ่นลูก

ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 ปลูกเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 ในปลายฤดูฝนปี 2544 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ โดยลูกผสมชั่วที่ 1 เก็บเกี่ยวต้นทั้งหมดใส่ถุงไนลอนนำไปตากแดดให้แห้ง นวด แยกเอาเมล็ดนำไปตากแดดให้แห้งเพื่อใช้ปลูกคัดเลือกต่อไป

ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 -6 การปลูกและคัดเลือกในฤดูแล้ง 2545 ถึง ฤดูฝน 2546 โดยมีการทดสอบกลิ่นหอมโดยเด็ดฝักมาต้มแล้วให้คนชิม หลังจากทดสอบกลิ่น ผูกต้นที่มีกลิ่นหอมไว้ เก็บเกี่ยวต้นที่มีกลิ่นหอม แล้วคัดเลือกต้นที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดไม่แตกและเมล็ดโต การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เฉพาะต้นที่มีกลิ่นหอมระยะฝักแก่ (R8) หลังจากนวดเมล็ดทำการคัดเลือกต้นที่มีเมล็ดโตสม่ำเสมอ เมล็ดสวยและเปลือกหุ้มเมล็ดไม่แตกโดยชั่วที่ 2 – 5 ปลูกสืบทอดประชากรแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น (single seed descent) ชั่วที่ 6 คัดเลือกต้นกลิ่นหอม ฝักใหญ่ เมล็ดโต ชั่วที่ 7 คัดเลือกไว้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบต้นต่อแถว (plant to row) แล้วคัดเลือกแถวที่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานดี ฝักขนาดใหญ่ และ มีกลิ่นหอม เพื่อนำไปประเมินผลผลิตต่อไป

การตรวจสอบกลิ่นหอมและการคัดเลือกลูกผสม ช่วงที่ 2-6 ดำเนินการ 2 วิธี คือ

1. ใช้ใบถั่วเหลืองฝักสด โดยเก็บใบถั่วจากข้อที่ 2 นับจากยอด ต้นละ 1 ใบ ในระยะสร้างเมล็ด (R5) นำไปหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ในหลอดทดลอง 1 ใบต่อ 1 หลอดแก้ว เติมน้ำกลั่นพอท่วมใบ ปิดฝาหลอดแก้วให้แน่น นำไปอุ่นในอ่างน้ำร้อน (hot water bath) อุณหภูมิ 45 – 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วนำออกมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เปิดฝาหลอดแก้วแล้วดมกลิ่น

2. ใช้ฝักถั่วเหลืองฝักสดในระยะตั้งแต่ฝักเต่ง 50 เปอร์เซ็นต์ (R5) จนถึงเต่งเต็มที่ (R6) ซึ่งทุกต้นต้องผูกป้ายไว้ด้วย เก็บฝักถั่วเหลืองมาต้นละ 1 ฝัก ใส่ถุงผ้า แล้วต้มในน้ำเดือด 5 นาที นำไปแช่น้ำให้เย็น แล้วใช้คนชิมทดสอบกลิ่นหอม

2. การประเมินผลผลิตตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์

2.1 ปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้น (Preliminary yield trial) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2 แปลง ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต จำนวน 50 สายพันธุ์ ใช้พันธุ์ Kaori Cha-Mame AGS292 และ นัมเบอร์ 75 (#75) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบมาตรฐาน (Standard yield trial) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 4 แปลง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท 2 แปลง ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ 2 แปลง ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 1 แปลง และศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี 2 แปลง รวม 11 แปลง จำนวน 20 สายพันธุ์/พันธุ์ ใช้พันธุ์ Kaori นัมเบอร์ 75 (#75) และ AGS292 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

2.3 เปรียบเทียบในไร่นาเกษตรกร (Farm trial) ที่ไร่นาเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ 8 แปลง ชัยนาท 2 แปลง พิษณุโลก 2 แปลง เพชรบูรณ์ 4 แปลง และลพบุรี 2 แปลง รวม 18 แปลง ในฤดูแล้ง และฤดูฝนปี 2551-2552 จำนวน 7 สายพันธุ์/พันธุ์ ใช้พันธุ์ Kaori และ AGS292 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

3. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์

การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ โดยปลูกถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ Kaori

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์

การผสมข้ามพันธุ์ ได้ปลูกผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ Cha-Mame กับพันธุ์ 2808 เป็นคู่ผสมที่ 8 จากจำนวน 8 คู่ผสม ปลูกเมล็ดลูกผสมช่วงที่ 1 เพื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดช่วงที่ 2 ได้ 31 ต้น (1,226 เมล็ด) นำไปปลูกคัดเลือกแบบ single seed descent (SSD) เก็บเกี่ยวเฉพาะต้นกลิ่นหอม จนถึงช่วงรุ่นที่ 5 คัดเลือกต้นกลิ่นหอม ฝักใหญ่ เมล็ดโต ช่วงรุ่นที่ 6 คัดเลือกได้จำนวน 22 ต้น (ฤดูแล้งปี 2547) และคัดเลือกต้นที่เจริญเติบโตสม่ำเสมอ ฝักใหญ่ เมล็ดโต กลิ่นหอม ได้จำนวน 50 สายพันธุ์ นำไปเปรียบเทียบเบื้องต้น

Table 1. Standard pod yield (kg/rai) from the preliminary, standard and farm trials during 2006 to 2010

Variety/line	Preliminary trials		Standard trials		Farm trials	
	(3)		(11)		(18)	
MJ0004-6	450.4	c-g	922	bc	744	b
MJ0101-4-6	526.6	a-g	783	cd	813	ab
Chiang Mai 84-2	781.6	a	1029	ab	871	a
Kaori	431.0	d-g	671	d	526	c
AGS 292	585.2	a-g	847	bcd	783	ab
Mean	523.9		872		760	
F-test	**		**		**	
C.V.	31.9		17.6		15.8	

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% by DMRT

Numbers in the bracket is the number of experimental plots

Table 2. Taste quality, protein, oil and total sugar content of fresh pod

Variety/line	Taste quality			Protein (%)	Oil (%)	Total sugar (%)
	aroma	sweetness	softness			
MJ0004-6	2.2 b	1.8 b	1.6 a	13.8 a	5.6 ab	4.3 ab
MJ0101-4-6	1.9 b	1.6 b	1.6 a	12.1 ab	5.3 b	4.9 b
Chiang Mai 84-2	2.2 b	2.1 ab	1.6 a	11.3 b	5.3 b	5.0 a
Kaori	1.7 b	1.8 b	1.5 a	12.4 ab	6.3 a	4.2 ab
AGS292	4.0 a	2.3 a	1.6 a	13.6 a	5.8 ab	4.2 ab
Mean	2.3	1.9	1.6	12.9	5.6	4.5
F-test	**	**	ns	**	**	**
CV (%)	24.7	28.2	27.6	8.5	7.1	12.2

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% by DMRT

Scale: aroma (1-4); 1 = good aromatic , 2 = medium, 3 = a little aromatic, 4 = not aromatic
sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet
softness (1-2); 1 = hard, 2 = soft

2. การประเมินผลผลิตตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์

จากการประเมินผลผลิตฝักสดมาตรฐานตั้งแต่ปี 2548 – 2552 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ Kaori ทั้งในงานเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน และ เปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (Table 1) นอกจากนี้ยังมีกลิ่นหอม ความหวาน และความนุ่มใกล้เคียงกับพันธุ์ Kaori สอดคล้องกับการทดสอบความหวานในห้องปฏิบัติการซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน (Table 2)

ผลการนำข้อมูลการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนในปี 2551 และ 2552 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Combined Analysis of Variance) พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ กับสภาพแวดล้อม (Genotype-by-Environment Interaction, G x E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้โดยดูจากค่าเฉลี่ยของผลผลิตในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งเป็นการบ่งชี้ให้รู้ว่า พันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ให้ผลผลิตสูงในทุกพื้นที่ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ แต่ก็สามารถวิเคราะห์หาพันธุ์/สายพันธุ์ ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ได้โดยใช้โปรแกรม GEBEI ผลจากการวิเคราะห์ จะสรุปผลออกมาให้ดูในรูปของหรือโดยทั่วไปเรียกว่า Biplots เป็นการสร้างแกนขึ้นมาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการแปลผล (Kempton, 1984) โดยจะรวมเอาทั้งพันธุ์ และสภาพแวดล้อม อยู่ในกราฟรูปเดียวกัน และยังสามารถแสดงความสัมพันธ์ในกลุ่มพันธุ์ด้วยกันเอง หรือในกลุ่มสภาพแวดล้อม รวมทั้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม โดยมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

1. ตำแหน่งของพันธุ์ จะแสดงโดย จุด หรือ ตัวอักษร และสามารถที่จะแสดงหรือแบ่งเป็นกลุ่มได้ โดยมีเส้นรอบกลุ่มแยกออกจากกัน

2. ลูกศรที่ลากออกจากจุดศูนย์กลางจะเป็นตัวแทนของแต่ละสภาพแวดล้อม/สถานที่ โดยที่แกนลูกศรยิ่งแคบ ก็แสดงว่า สถานที่ทั้งสองยังมีความสัมพันธ์ต่อกันสูง แต่ถ้าแกนทำมุม เท่ากับหรือมากกว่า 90 องศา ต่อกัน จะไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และถ้าหาก ทำมุมต่อกัน 180 องศา ผลจะออกมาในทางตรงข้าม

3. ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม จะดูว่าพันธุ์ใดอยู่ใกล้จุดศูนย์กลาง ก็จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย ถ้าหากไปทางหัวลูกศร ค่าก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้าม ค่าก็จะลดลง ถ้าตำแหน่งอยู่ต่ำกว่าจุดศูนย์กลาง ไปทางตรงข้ามกับหัวลูกศร

โดยในฤดูฝนปี 2551 และ 2552 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 สามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งพันธุ์ Kaori และ AGS292 โดยเฉพาะที่ไร่เกษตรกร เชียงใหม่ (1) และ เชียงใหม่ (2) (Figure 1) ส่วนในฤดูฝน 2551 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 สามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งพันธุ์ Kaori โดยเฉพาะที่ เชียงใหม่ (2) และเพชรบูรณ์แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS292 (Figure 2) และในฤดูฝนปี 2552 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 ยังคงสามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งพันธุ์ Kaori และ AGS292 โดยเฉพาะที่เพชรบูรณ์ และลพบุรี แต่ไม่มีความแตกต่างกับ AGS292 ที่ เชียงใหม่ (1) และ เชียงใหม่ (2) สามารถสรุปได้ว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 84-2 สามารถปรับตัวได้กว้าง และถ้าต้องการได้ผลผลิตสูง ในฤดูแล้งควรแนะนำปลูก ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ และเชียงใหม่ (1)

และเชียงใหม่ (2) ซึ่งเป็นเขตที่มีการให้น้ำชลประทาน ส่วนในฤดูฝนควรแนะนำปลูกในพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ (1), เชียงใหม่ (2) และพิษณุโลก

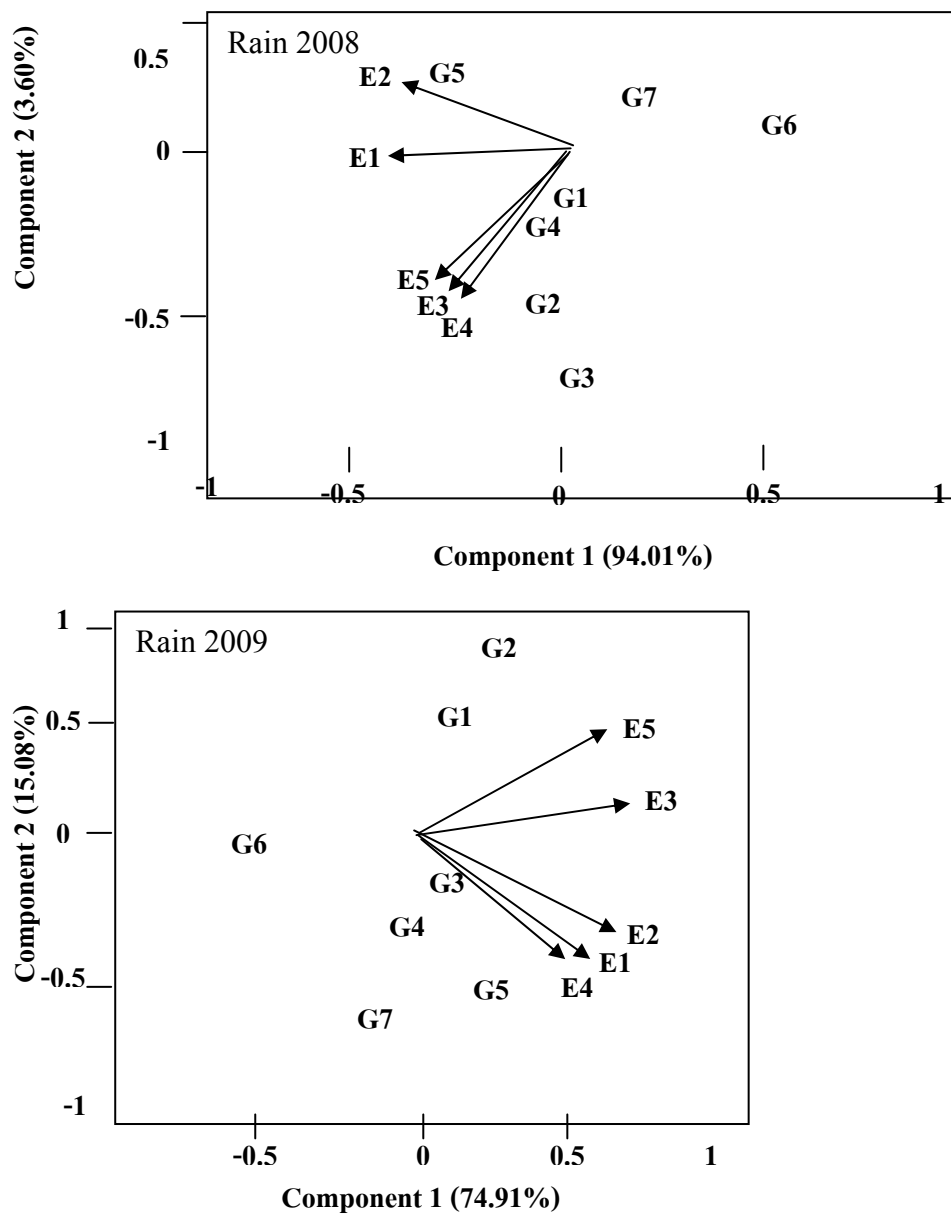


Figure 1. Relationship within variety, environment and between variety and environment of 7 vegetable soybean lines/varieties for 5 environments in the rainy season of 2008 and 2009

Note:

- line/variety
 - G 1= MJ0004-6
 - G 2= MJ0004-17
 - G 3= MJ0101-4-6
 - G 4= MJ0103-7-2
 - G 5= Chiang Mai 84-2
 - G 6= Kaori
 - G 7= AGS292
- Environment
 - E 1= Chiang Mai (1)
 - E 2= Chiang Mai (2)
 - E 3= Lopburi
 - E 4= Phetchabun

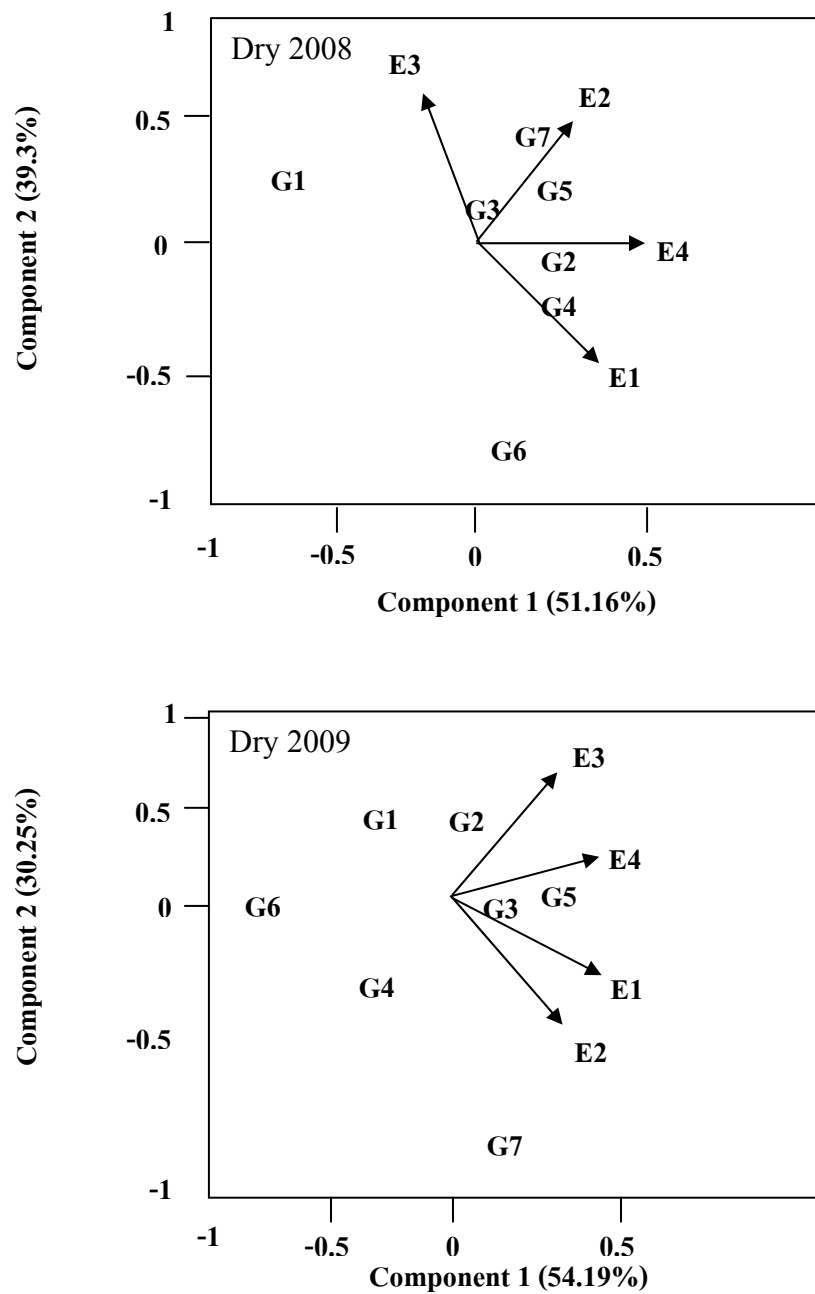


Figure 2. Relationship within variety, environment and between variety and environment of 7 vegetable soybean lines/varieties for 4 environments in the dry season of 2008 and 2009

Note:

- line/variety
 - G 1 = MJ0004-6
 - G 2 = MJ0004-17
 - G 3 = MJ0101-4-6
 - G 4 = MJ0103-7-2
 - G 5 = Chiang Mai 84-2
 - G 6 = Kaori
 - G 7 = AGS292
- Environment
 - E 1 = Chiang Mai (1)
 - E 2 = Chiang Mai (2)
 - E 3 = Lopburi
 - E 4 = Phetchabun

3. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ Kaori พบว่า ทั้งสองพันธุ์มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด สีฝักแก่มีสีเทา และมีสีขั้วเมล็ดสีเหลือง แต่มีความแตกต่างในลักษณะสีกลีบดอกและสีเมล็ด โดยพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีสีกลีบดอกสีม่วงและสีเมล็ดสีเหลือง ในขณะที่พันธุ์ Kaori มีสีกลีบดอกสีม่วงเข้มและสีเมล็ดสีเขียว สำหรับลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ เช่นวันออกดอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนฝักมาตรฐาน ความสูง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าใกล้เคียงกัน ดังแสดงใน Table 3

Table 3. Morphological and agronomical characteristics of vegetable soybean var. Chiang Mai 84-2 and Kaori.

character	variety	
	Chiang Mai 84-2	Kaori
1. Growth habit	determinate	determinate
2. Petal color	purple	dark purple
3. Mature pod color	gray	gray
4. Seed coat color	yellow	green
5. Hilum color	yellow	yellow
6. Day to first flowering (day)	32	33
7. Day to harvest (Day)	66	69
8. Standard pod/plant	18	15
9. Plant height (cm.)	36	31
10. Nod/plant	8.7	8.4
11. Branch/plant	2.8	2.4
12. 100 fresh seed	69.9	75.0

4. การประเมินความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดเนื่องจากแมลงศัตรู

บุญญา และคณะ (2554) ได้ศึกษาปริมาณการเข้าทำลายจากแมลงหีวขาวของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เปรียบเทียบกับพันธุ์ Kaori ด้วยวิธีติดป้ายเครื่องหมายที่ต้นถั่วเหลืองฝักสด (Single plant method) เพื่อตรวจนับปริมาณและการเข้าทำลายของแมลงทุกสัปดาห์ ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ และเก็บเกี่ยวผลผลิต ในฤดูแล้ง ปี 2553 พบปริมาณการเข้าทำลายของแมลงหีวขาวเปอร์เซ็นต์จำนวนต้นที่แสดงอาการ โรคใบยอดขุ่น และการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้ปริมาณฝักดี และผลผลิตฝักสดมาตรฐาน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และ Kaori โดยพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีปริมาณการเข้าทำลายของแมลงหีวขาวและ

เปอร์เซ็นต์จำนวนต้นที่แสดงอาการโรคใบยดย่นน้อยกว่าพันธุ์ Kaori จึงส่งผลทำให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ Kaori (Table 4) เช่นเดียวกับฤดูฝนที่พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณแมลงหวั่นขาวมากกว่า แต่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนต้นที่แสดงอาการโรคใบยดย่นน้อยกว่าพันธุ์ Kaori ส่งผลทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่า (Table 5)

Table 4. White fly infestation, number of plants with crinkled leaf symptom and standard pod yield in the dry season 2010 (Chiang Mai Field Crops Research Centre: CMFCRC)

Variety	Number of white fly /plant	number of plants with crinkle leaf (%)	Pod borer (1-5) ^{1/}	Good pod (%)	standard pod yield (kg/rai)
1.Chiang Mai 8-2	1.2 a	7.0 a	1.5 a	94.0 a	543 a
2. Kaori	1.7 b	9.1 b	4.0 b	75.2 b	353 b
CV (%)	10.7	16.0	17.5	12.2	5.1

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% by DMRT

^{1/}pod borer hole (1 = <20%, 2 = 21-40%, 3= 41-60%, 4=61-80%, 5= >80%)

(Source: Bunya et. al., 2011)

Table 5. White fly infestation, number of plants with crinkle leaf symptom and standard pod yield in the rainy season 2010 (Chiang Mai Field Crops Research Centre: CMFCRC)

Variety	Number of white fly /plant	Number of plants with crinkle leaf (%)	Good pod (%)	Standard pod yield (kg/rai)
1.Chiang Mai 84-2	2.1 b	9.0 a	71.5 a	487.5 a
2. Kaori	1.7 a	15.6 b	56.5 b	327.5 b
CV (%)	33.5	15.0	13.0	10.7

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% by DMRT

(Source: Bunya et. al., 2011)

5. ประเมินการเกิดโรคแอนแทรกโนส ราน้ำค้าง และราสนิมในสภาพธรรมชาติของถั่วเหลืองฝักสด

กัลยา และคณะ (2554) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ปี 2553 โดยมีสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม 2 สายพันธุ์ คือ MJ004-6 MJ0101-4-6 และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เปรียบเทียบกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดมาตรฐาน 2 พันธุ์ คือ Kaori และ AGS 292 พบว่า ในต้นฤดูฝนระดับหรือค่าคะแนนความรุนแรงของโรคแอนแทรกโนสไม่ต่างกันระหว่างถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ Kaori แต่พบความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนสบนฝัก โดยพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (6.2%) น้อยกว่าพันธุ์ Kaori (19.0%) แต่ไม่พบการเกิดโรคราสนิมและราน้ำค้าง ด้านการให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (854 กก./ไร่) สูงกว่าพันธุ์ Kaori (552 กก./ไร่)

Table 6. Anthracnose severity, anthracnose infested pod, rust infested leaf, downy mildew and standard pod yield of 2 vegetable soybean lines in the early rainy season of 2010

Variety/line	Anthracnose severity on pod ^{1/}		anthracnose infested pod (%)	Rust infested leaf (%) ^{2/}	Downy mildew infested leaf (%) ^{3/}	standard pod yield (kg/rai)
Chiang Mai 84-2	1.8	a	6.2 a	0	0	854.0 a
Kaori	1.9	a	19.0 b	0	0	552.4 b
CV (%)	8.4	a	43.3	-	-	11.2

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% by DMRT

^{1/} Scale of anthracnose infestation severity on pod at the node 5-7

0 = no symptom on pod

1 = anthracnose attacked on one third of the whole pod area

2 = anthracnose attacked on one third to two third of the whole pod area

3 = anthracnose attacked more than two third of the whole pod area

^{2/} Evaluation 3 times at 30, 45 and 55 days after sowing

^{3/} Evaluation 3 times at 10 days after sowing, flowering stage and young pod stage

(Source: Kallaya et. al, 2011)

สรุปผลการทดลอง

ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน (853 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าพันธุ์ Kaori (512 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 65.6 จากการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ทั้งยังทนทานต่อโรคใบยอดขุ่น และ โรคแอนแทรกโนส ตลอดจนหนอนเจาะฝักได้ดีกว่า Kaori โดยที่มีกลิ่นหอมของฝักสดที่ต้มแล้วไม่แตกต่างกัน ต่อมาได้รวบรวมข้อมูลและเสนอขอรับรองพันธุ์เป็นถั่วเหลืองฝักสดกลิ่น

หอมพันธุ์ใหม่ ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตร ให้เป็นพันธุ์รับรอง มีชื่อเรียกว่า “เชียงใหม่ 84-2” เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2555 โดยถือได้ว่าเป็นพันธุ์ข้าวเหลืองฟักสกลที่ได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทย (Figure 3-5) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษคือมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย เหมาะสำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูกเพื่อเป็นการค้าและพืชทางเลือกใหม่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ที่ได้ช่วยสนับสนุนงานวิจัยนี้ด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการจัดทำแปลงเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ ตลอดจนพนักงานและลูกจ้าง ที่ช่วยร่วมปฏิบัติงานวิจัยนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วิถี ละอองดาว แสงหล้า เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ และนพพร ทองเปลว. 2554. การประเมินความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ราสนิมและโรคแอนแทรกโนสในข้าวเหลืองฟักสกลกลิ่นหอม ใน: รายงานผลการวิจัย ปีงบประมาณ 2553. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์)
- บุญญา อนุสรณ์รัชดา ฉันทชัย ตั้งมั่นคงวรกุล และอำไพวรรณ นัฐมรภ. 2554. ประเมินความเสียหายของข้าวเหลืองฟักสกลกลิ่นหอมสายพันธุ์ดีเด่นเนื่องจากแมลงศัตรู ใน: รายงานผลการวิจัย ปีงบประมาณ 2553. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์)
- Berner, D.K. and B.J. Hoff. 1986. Inheritance of scent in American long grain rice. *Crop Sci.* 26:876-878.
- Buttery, R.G., L.C. Ling, B.O. Juliano and J.G. Turnbaugh. 1983. Cooked rice aroma and 2-Acetyl-1-pyrroline. *J. of Agr. and Food Chemistry* ., 31 (4) :823 – 824.
- Fushimi T and R. Masuda. 2001. 2-Acetyl-1-pyrroline concentration of the aromatic vegetable soybean “Dadacha-Mame”. Proceedings of Second International Vegetable Soybean Conference Washington State Univ., Tacoma, p 39
- Kempton, R.A. 1984. The use of biplots in interpreting variety by environment interactions. *Journal of Agricultural Science, Camb.*, 103-135.
- Tsou, S.C.S. and T.L. Hong. 1991. Research on vegetable soybean quality in Taiwan. In: Vegetable soybean: research needs for production and quality improvement. (Edited by S. Shanmugasundaram) Pp. 103-107. Proceedings of a workshop held at Kenting, Taiwan April 29 – May 2, 1991. AVRDC, Publication No. 91-356.



Figure 3. Vegetable soybean var. Chiang Mai 84-2 at the R6 (full pod) stage



Figure 4. Boiled vegetable soybean pods are readily to eat



Figure 5. Vegetable soybean dry seed (Chiang Mai 84-2 variety)