

## การวิเคราะห์เสถียรภาพของสายพันธุ์และลูกผสมของแตงไทย Stability Analysis of Thai Melon Lines and Hybrids

ปราโมทย์ พรสุริยา<sup>1</sup> พรทิพย์ พรสุริยา<sup>1</sup> ศิริมา เตียรสกุล<sup>1</sup> และอนุชา จุลกะเสวี<sup>1</sup>  
Pramote Pornsuriya<sup>1</sup> Pornthip Pornsuriya<sup>1</sup> Sirima Teerasakukchol<sup>1</sup> and Anucha Julakasewee<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อศึกษาเสถียรภาพของสายพันธุ์แตงไทย 3 สายพันธุ์ (R, S และ W) ลูกผสมระหว่างสายพันธุ์แตงไทย 2 คู่ผสม (S x L และ R x S) และสวีทเมลลอน 2 พันธุ์ (White Prince และ New Jade) โดยปลูกทดลองใน 5 สภาพแวดล้อม ในแต่ละสภาพแวดล้อมใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ทำ 3 ซ้ำ หลังจากการทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์ผลรวม (combined analysis) ของผลผลิต พบว่ามีนัยสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม ( $P < 0.01$ ) วิเคราะห์เสถียรภาพของผลผลิตตามวิธีการ Eberhart and Russell model ผลการทดลองพบว่าแตงไทยสายพันธุ์ S ถูกพิจารณาว่ามีเสถียรภาพของผลผลิต เนื่องจากมีค่า phenotypic index เป็นบวก ( $P_i > 0$ ) ค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันไม่ต่างจาก 1 ( $b_i = 1$ ) และค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชันเท่ากับ 0 ( $S_{di}^2 = 0$ ) ในขณะที่ลูกผสมแตงไทย S x L มีค่า phenotypic index สูง แต่มีค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันมากกว่า 1 ( $b_i > 1$ ) และค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชันมากกว่า 0 ( $S_{di}^2 > 0$ ) ดังนั้นจึงเหมาะสมกับการปลูกในสภาพแวดล้อมที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

คำสำคัญ: แตงไทย เสถียรภาพของผลผลิต ปฏิสัมพันธ์ของพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม

### Abstract

The research aimed to evaluate the stability of 3 Thai melon lines (R, S and W), 2 Thai melon hybrids (S x L and R x S), and 2 sweet melon cultivars (White Prince and New Jade). They were planted in 5 diverse environments. In each environment, randomized complete block design (RCBD) with 3 replications was used. After having homogeneity test for error variances, combined analysis of variance was performed and showed that yield (ton/ha) was significant ( $P < 0.01$ ) for the effect of genotype x environment interaction. Stability parameters were analyzed for yield using Eberhart and Russell model. The results revealed that a Thai melon line S which had positive phenotypic index ( $P_i > 0$ ), regression coefficient around unity ( $b_i = 1$ ), and deviation from regression value around zero ( $S_{di}^2 = 0$ ) was considered highly stable. Whereas, a Thai melon hybrid S x L had high positive phenotypic index ( $P_i > 0$ ) but its regression coefficient was more than 1 ( $b_i > 1$ ), and deviation from regression value was greater than zero ( $S_{di}^2 > 0$ ), thus it would be classified as suitable for rich environments.

Keywords : Thai melon, yield stability, genotype-environment interaction

### คำนำ

แตงเมลลอนในกลุ่ม oriental melon เป็นพืชผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันในแถบเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นานนับพันปี (Goldman, 2002) โดยแตงในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่ผลมีรสหวาน และกลุ่มที่ 2 ผลไม่มีรสหวานและมักนิยมใช้เขาไปทำแตงดอง (Schulltheis et al., 2002) กลุ่มผลที่มีรสหวานมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* L. var. *makuwa* Makino นิยมปลูกมากในแถบประเทศเกาหลี จีน และประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียง (Chen and Kang, 2013) เนื้อผลกรอบและหวาน 12-13 องศาบริกซ์ และบางพันธุ์ (Sprite melon) มีรสหวานถึง 16-18

<sup>1</sup> คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 20110

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Chonburi, Thailand 20110

\*Corresponding author: pornsuriya@hotmail.com

องศาปริกซ์ มีชื่อสามัญว่า oriental sweet melon เป็นเมล่อนที่อยู่ในโปรแกรมการคัดเลือกพันธุ์พืชที่ถูกให้ความสนใจเป็นพิเศษ (specialty crop program) (Schultheis *et al.*, 2002) ส่วนในกลุ่มที่สองมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* L. var. *conomon* Makino เป็นแตงที่ผลสุกไม่มีรสหวานหรือมีรสหวานน้อย ผลอ่อนรับประทานเป็นผักหรือนำไปทำเป็นแตงดอง จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อว่า oriental pickling melon (Paje and Vossen, 1993) หรือแตงไทย ซึ่งมีปลูกกันโดยทั่วไปในประเทศไทย

การพัฒนาพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้กว้างในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย จัดเป็นเป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ของนักปรับปรุงพันธุ์พืช การมีเสถียรภาพในการแสดงออกของพันธุ์หรือสายพันธุ์เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของจีโนไทป์หรือพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์และการแนะนำพันธุ์สู่เกษตรกรเพื่อการเพาะปลูกในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่อาจจะแตกต่างกันไป โดยพันธุ์ควรได้รับการทดสอบในหลายพื้นที่หรือหลายสภาพแวดล้อม หรือในบางครั้งอาจมีการทดสอบในพื้นที่เดียวแต่จัดการทดลองให้มีหลายสภาพแวดล้อมได้ เช่น การใช้วันปลูกหรือฤดูปลูก ระยะเวลาปลูก หรืออัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน (Ottai *et al.* (2006) เป็นต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดสอบพันธุ์ในหลายสภาพแวดล้อมดังกล่าวไปวิเคราะห์เพื่อหาความเสถียรภาพของพันธุ์ โดยทำการวิเคราะห์ผลรวมของทุกสภาพแวดล้อม (combined analysis) หากพบว่าความแปรปรวนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (variety x environmental interaction) มีนัยสำคัญ จึงทำการวิเคราะห์เพื่อหาเสถียรภาพของพันธุ์ โดยโมเดลของ Eberhart and Russell (1966) เป็นโมเดลหนึ่งที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ความเสถียรภาพของพันธุ์

มีวิธีการและเทคนิคหลายรูปแบบที่ได้ถูกพัฒนาเพื่อนำมาอธิบายและแสดงให้เห็นถึงการตอบสนองของจีโนไทป์ต่อความแปรปรวนของสภาพแวดล้อม แต่ละวิธีการเหล่านี้ได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวัดความเสถียรภาพของจีโนไทป์ โดยที่แนวความคิดของ stability มีทั้งที่เป็นแบบทางด้านชีววิทยา (biological concept) และทางด้านเกษตร (agronomic concept) โดยในทางชีววิทยา Hanson (1970) กล่าวว่า จีโนไทป์ที่มีความแปรปรวนโดยรวมต่ำภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันจัดว่าเป็นจีโนไทป์ที่เสถียร ในขณะที่พันธุ์ที่ถูกพิจารณาว่ามีความเสถียรทางการเกษตร จะมีปฏิสัมพันธ์น้อยกับสภาพแวดล้อมและให้ผลผลิตได้สูงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (Eberhart and Russell, 1966) โดยมีวิธีการทางสถิติและพารามิเตอร์หลายรูปแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสถียรภาพของจีโนไทป์ (Lin *et al.*, 1986; Becker and Leon, 1988; Crossa, 1990) การจำลองสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในการทดสอบเสถียรภาพของจีโนไทป์ทำให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถทดสอบจีโนไทป์ได้ตั้งแต่ในระดับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมที่สุด (extremely poor or adverse condition) จนถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (optimal condition) การทดสอบในสภาพแวดล้อมที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินน้อยจนถึงมากจากการให้ปุ๋ยในระดับต่างๆ (Ottai *et al.* (2006) จึงเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมดังกล่าวเพื่อการทดสอบเสถียรภาพของจีโนไทป์พืช

ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความเสถียรภาพของผลผลิตของสายพันธุ์และลูกผสมของแตงไทย และพันธุ์สวิตเมล่อนในสภาพแวดล้อมการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ของแตงไทยและสวิตเมล่อนต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

จีโนไทป์ที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 7 จีโนไทป์ ได้แก่สายพันธุ์แตงไทย 3 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ R, S และ W ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ได้จากการผสมตัวเองและปลูกแบบต้นต่อแถวจำนวน 4 ช่วง และลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ S x L และ R x S และสวิตเมล่อน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ White Prince และ New Jade (หมายเหตุ แตงไทยสายพันธุ์ L มีข้อมูลเพียง 3 สภาพแวดล้อม จึงไม่นำมาวิเคราะห์) ปลูกทดสอบผลผลิตใน 5 สภาพแวดล้อม (พื้นที่ปลูก) ซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้าน การให้ปุ๋ย (Table 1) การทดลองในแต่ละสภาพแวดล้อมวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ แปลงหน่วยการทดลองขนาด 1 x 3 ตารางเมตร ปลูก 1 แถวต่อแปลง โดยให้เกาเลื้อยบนแปลงที่คลุมด้วยพลาสติกคลุมแปลง ปลูกโดยหยอดเมล็ดและถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ระยะต้น 0.50 เมตร จำนวน 6 ต้นต่อแปลง ระยะระหว่างแปลง 0.50 เมตร และระยะระหว่างบล็อก 0.75 เมตร บันทึกข้อมูลผลผลิตโดยชั่งน้ำหนักผลทั้งหมดต่อแปลงย่อย (พื้นที่ 4.5 ตารางเมตร รวมระยะระหว่างแปลง) แล้วคำนวณน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม/4.5 ตารางเมตร) เทียบเป็นผลผลิตต้นต่อแถว นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง RCBD ของแต่ละสภาพแวดล้อม และนำมาทดสอบความเป็นเอกภาพของความแปรปรวนของทั้ง 5 สภาพแวดล้อม โดยใช้วิธี Bartlett's test (ประวิตร, 2548; Little and Hills, 1978) วิเคราะห์ผลรวม (pooled analysis) ของทั้ง 5 สภาพแวดล้อม และวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของความเสถียรภาพ (stability

parameters) ของผลผลิต โดยใช้วิธีการของ Eberhart and Russell (1966) ซึ่งอธิบายไว้โดย Sharma (2008) และ Singh and Chaudhary (2012)

Table 1 Various modified environments (applied fertilizers) of the experiments conducted for stability study.

Environments	Fertilizers application	Period of time
1	Non fertilizer applied	June – August 2015
2	12 kg/rai of 46-0-0 (75 kg/ha)	July – September 2015
3	1,000 kg/rai of cow manure (6,250 kg/ha)	May – July 2015
4	2,000 kg/rai of cow manure (12,500 kg/ha)	May – July 2015
5	40 kg/rai of 46-0-0 (250 kg/ha), 100 kg/rai of 15-15-15 (625 kg/ha)	August – October 2015

### ผลการทดลองและวิจารณ์

**ผลผลิต:** การตอบสนองของผลผลิตในแต่ละสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกัน ( $P < 0.01$ ) โดยมีผลผลิตเฉลี่ยตั้งแต่ 8.98 – 100.37 ต้นต่อเฮกตาร์ โดยที่สภาพแวดล้อมที่ 5 ให้ผลผลิตมากที่สุด (100.37 ต้นต่อเฮกตาร์) ในขณะที่ผลผลิตของแตงจีนในไทยที่เฉลี่ยจากทุกสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกัน ( $P < 0.01$ ) โดยมีผลผลิตตั้งแต่ 33.69 – 50.45 ต้นต่อเฮกตาร์ โดยที่จีโนไทป์ S x L ให้ผลผลิตมากที่สุด (50.45 ต้นต่อเฮกตาร์) และมีค่าเฉลี่ยของทุกจีโนไทป์ในทุกสภาพแวดล้อมเท่ากับ 40.02 ต้นต่อเฮกตาร์ (Table 2)

**ดัชนีสภาพแวดล้อม (environmental index):** เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมที่จะส่งผลให้จีโนไทป์พืชให้ผลผลิตต่ำหรือสูง โดยแสดงในรูปของค่าลบและค่าบวกตามลำดับเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของทุกสภาพแวดล้อม โดยสภาพแวดล้อมที่ 1 – 3 มีค่าเป็นลบ ส่วนสภาพแวดล้อมที่ 4 – 5 มีค่าเป็นบวก (Table 2)

Table 2 Yield response of Thai melon lines/hybrids and sweet melon cultivars to five growing environments.

Genotypes	Envi. 1	Envi. 2	Envi. 3	Envi. 4	Envi. 5	Genotype mean
R	8.60	6.06	29.42	31.69	95.53	34.26 c
S	12.02	10.29	39.37	49.85	102.11	42.73 b
W	8.21	5.65	39.70	54.67	98.59	41.36 b
S x L	12.22	4.58	35.37	63.82	136.28	50.45 a
R x S	12.86	3.77	43.51	62.77	88.45	42.27 b
White Prince	3.04	17.52	20.65	34.45	101.39	35.41 c
New Jade	5.90	7.42	40.99	33.88	80.24	33.69 c
Environmental mean	8.98 d	7.90 d	35.57 c	47.30 b	100.37 a	40.02
Environmental index	-31.04	-32.12	-4.45	7.28	60.35	

Means followed by the same letter are not significantly different ( $P = 0.05$ ) by DMRT test.

**การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (pooled analysis):** พบว่าผลผลิตมีความแตกต่างกันระหว่างจีโนไทป์ ( $P < 0.05$ ) และระหว่างสภาพแวดล้อม ( $P < 0.01$ ) (Table 3) แสดงว่าความแปรปรวนระหว่างพันธุกรรมของจีโนไทป์ และมีความแปรปรวนระหว่างสภาพแวดล้อมที่ทดลอง การมีนัยสำคัญของ Env. (linear) แสดงว่าความแปรปรวนของผลผลิตต่อสภาพแวดล้อมเป็นการตอบสนองแบบเส้นตรง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม (G x E interaction) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็น linear และ non-linear (pooled deviation) ซึ่งทั้ง 2 ส่วนมีนัยสำคัญที่  $P < 0.01$  และ  $P < 0.01$  ตามลำดับ แสดงว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อมมีทั้งส่วนที่ทำนายได้และทำนายไม่ได้ (predictable and unpredictable components) โดยที่ Eberhart and Russell (1966) กล่าวว่าทั้งส่วนที่เป็น linear (b) และ non-linear ( $S_{Di}^2$ ) ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อมนั้นควรถูกนำมาพิจารณาในการวัดความมีเสถียรภาพของจีโนไทป์ได้จีโนไทป์หนึ่ง

Table 3 Pooled analysis of variance of data for the response of Thai melon lines/hybrids and sweet melon cultivars exposed to five growing environments.

Source of variation	D.F.	Sum of square	Mean square
Total	34	43,600.4063	
Genotypes (G)	6	1,088.1390	181.3565 *
Env. + (G x E)	28	42,512.2656	1518.2952 **
Env. (linear)	1	39,971.3516	39971.3516 **
G x E (linear)	6	1,273.0195	212.1699 *
Pooled deviation	21	1,267.8975	60.3761 **
R	3	125.8652	41.9551 **
S	3	1.6307	0.5436 <sup>ns</sup>
W	3	71.0719	23.6906 **
S x L	3	118.3349	39.4450 **
R x S	3	381.6266	127.2089 **
White Prince	3	408.7927	136.2642 **
New Jade	3	160.5754	53.5251 **
Pooled error	60	655.2654	3.6404

<sup>ns</sup> Non significant

\*, \*\* Significant at  $P = 0.05$  and  $0.01$ , respectively.

Table 4 Mean yield (ton/ha), phenotypic index (P), regression coefficient (b), standard error (SE) of b, t-value tested for  $b = 0$ , t-value tested for  $b = 1$  and deviation from regression ( $S_{dt}^2$ ) of Thai melon lines/hybrids and sweet melon cultivars exposed to five growing environments.

Genotypes	Yield (ton/ha)	Phenotypic index (P)	Regression coefficient (b)	Standard error (SE) of b	t (b = 0)	t (b = 1)	$S_{dt}^2$
R	34.26	-5.7657	0.9461	0.0857	11.04**	-0.63 ns	38.41**
S	42.73	2.7050	0.9887	0.0098	101.33**	-1.16 ns	-3.00 ns
W	41.36	1.3383	1.0043	0.0644	15.69**	0.07 ns	20.15**
S x L	50.45	10.4283	1.4018	0.0831	16.87**	4.83 *	35.90**
R x S	42.27	2.2476	0.8896	0.1493	5.96**	-0.74 ns	123.67**
White Prince	35.41	-4.6150	0.9841	0.1545	6.37**	-0.10 ns	132.72**
New Jade	33.69	-6.3384	0.7854	0.0968	8.11**	-2.22 ns	49.98**
Average	40.02						

<sup>ns</sup> Non significant

\*, \*\* Significant at  $P = 0.05$  and  $0.01$ , respectively.

ค่าพารามิเตอร์ของความเสถียรภาพ (stability parameters): จีโนไทป์ที่ถูกจัดว่ามีเสถียรภาพคือจีโนไทป์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชัน (b) มีค่าเท่ากับ 1 มีค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชัน ( $S_{dt}^2$ ) เท่ากับ 0 และมีค่า phenotypic index เป็นบวก หรือมีผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของจีโนไทป์ทั้งหมด (Sharma, 2008) ในขณะที่ Zubair et al. (2002) เสนอว่าถ้าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของแต่ละพันธุ์มีค่าไม่ต่างจาก 1 ดังนั้นการวัดเสถียรภาพของจีโนไทป์เหล่านั้นควรพิจารณาจาก 2 พารามิเตอร์ที่เหลือ คือ ค่าเฉลี่ยของผลผลิต และค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชัน ( $S_{dt}^2$ ) จากการทดลองนี้พบว่าค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของทุกจีโนไทป์ไม่แตกต่างจาก 1 ยกเว้นจีโนไทป์ S x L (Table 4) ดังนั้นสายพันธุ์ S ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 42.73 ตันต่อเฮกตาร์ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของจีโนไทป์ทั้งหมด (ค่า phenotypic index เป็นบวก) และมีค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชัน ( $S_{dt}^2$ ) ไม่แตกต่างจาก 0 จึงจัดเป็นจีโนไทป์ที่

มีเสถียรภาพของผลผลิต ในขณะที่จีโนไทป์ S x L, R x S และ W มีผลผลิตเฉลี่ย 50.45, 42.27 และ 41.36 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ และมีค่า phenotypic index เป็นบวก แต่มีค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชัน ( $S_{22}$ ) สูงและแตกต่างจาก 0 ดังนั้นจีโนไทป์เหล่านี้จึงถูกคาดว่าจะให้ผลผลิตได้ดีภายใต้สภาพแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ ส่วนจีโนไทป์ R, White Prince และ New Jade มีค่า phenotypic index เป็นลบ นั่นคือมีผลผลิตต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของทุกพันธุ์ และมีค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชัน ( $S_{22}$ ) สูง ดังนั้นจีโนไทป์เหล่านี้จึงไม่แนะนำสำหรับการปลูกในทุกสภาพแวดล้อม

### สรุป

จากการทดสอบเสถียรภาพของผลผลิตของแตงไทย 3 สายพันธุ์, ลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ของแตงไทย 2 คู่ผสม และสวีทเมล่อน 2 พันธุ์ พบว่าแตงไทยสายพันธุ์ S มีค่า phenotypic index เป็นบวก โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 42.73 ตันต่อเฮกตาร์ สูงกว่าค่าเฉลี่ยของจีโนไทป์ทั้งหมด มีค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชัน (b) มีค่าเท่ากับ 1 และมีค่าเบี่ยงเบนจากรีเกรสชัน ( $S_{22}$ ) ไม่แตกต่างจาก 0 จึงจัดเป็นจีโนไทป์ที่มีเสถียรภาพของผลผลิต

### เอกสารอ้างอิง

- ประวิตร พุทธานนท์. 2548. ใบโอมตรึงเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- Becker, H.C. and J. Leon. 1988. Stability analysis in Plant Breeding. *Plant Breeding*, 101: 1- 23.
- Chen, L. and Y.H. Kang. 2013. *In vitro* inhibitory effect of oriental melon (*Cucumis melo* var. *maduwa* Makino). Seed on key enzyme linked to type 2 diabetes. *Journal of Functional Foods* 5: 981-986.
- Crossa, H.M., 1990. Statistical analyses of multilocation trials. *Advan. Agron.*, 44: 55-85.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
- Goldman, A. 2002. *Melons for the Passionate Grower*. Artisan Pub., New York.
- Hanson, G.R., 1970. Genotypic stability, *Theo. Appl. Genet.*, 40: 228-231.
- Lin, C.S., Binns, M.R. and Lafkovitch, L.P., 1986. Stability analysis: where do we stand? *Crop Sci.*, 26: 894-900.
- Little, T.M. and F.J. Hills. 1978. *Agricultural Experimentation Design and Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Ottai, M.E.S., K.A. Aboud, I.M. Mahmoud and D.M. El-Harin. 2006. Stability analysis of cultivars (*Hibiscus sabdariffa* L.) under different nitrogen fertilizer environments. *World Journal of Agricultural Sciences* 2(3): 333-339.
- Paje M.M. and H.A.M. van der Vossén. 1993. *Cucumis melo* L., pp. 153-157. In Siemonsma J.S. and K. Piluek (eds.). *Plant Resources of South-East Asia No.8: Vegetables*. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia.
- Schulltheis, J.R., W.R. Jester, and N.J. Augostini. 2002. Screening melons for adaptability in North Carolina. p. 439-444. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.), *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA.
- Sharma, J.R. 2008. *Statistical and Biometrical Techniques in Plant Breeding*. New age international publishers, New Delhi.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 2012. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. 3<sup>rd</sup> Edition, reprinted 2012. Kalyani Publishers, New Delhi.
- Zubair, M., M. Anwar, A.M. Haqqani and M.A. Zahid. 2002. Genotype-Environment interaction for grain yield in mash (*Vigna mungo* L. Happer). *Asian J. Pl. Sci.* 1(2): 128-129.



วารสาร

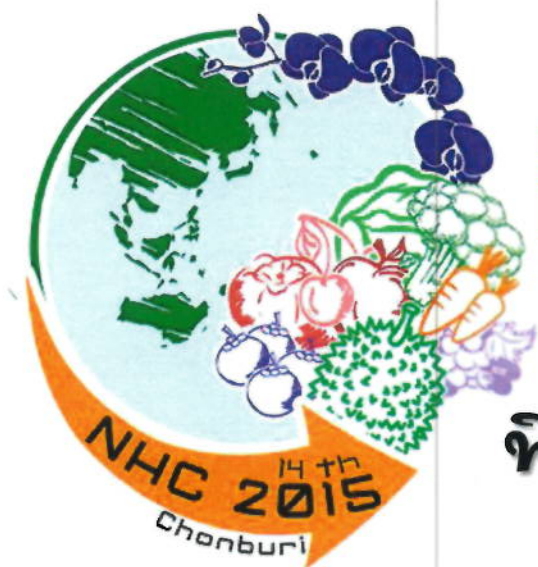
# เกษตรพระจอมเกล้า

KING MONGKUT'S AGRICULTURAL JOURNAL

พฤศจิกายน 2558  
ปีที่ 33 ฉบับพิเศษ 1

ISSN 0857-0108

November 2015  
SPECIAL ISSUE NUMBER 1



การประชุมวิชาการ  
**พืชสวนแห่งชาติ**  
ครั้งที่ 14

14<sup>th</sup> National Horticultural Congress 2015

**พิษณุโลก ไร่พระมदन**

**18-20 พฤศจิกายน 2558**

**ณ สวนหงษ์ พัทยา**

จัดประชุมโดย

**ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช** คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ร่วมกับ **กรมส่งเสริมการเกษตร** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

