

การประเมินสายพันธุ์ฟักทองเพื่อเป็นพันธุ์การค้าที่ผลิตในฤดูฝน

Evaluation of pumpkin for commercial varieties for rainy season production

รัชชานนท์ ทองแผ่น¹, ศุภกฤต คำรังษี¹, ธนพงศ์ เก่าพิทักษ์กุล¹, ธนากร เลื่องเลิศ¹,
วรลักษณ์ ประยูรมหิสร¹ และ อัญมณี อวูชานนท์^{1*}

Ratchanon Tongpan¹, Suphakit Khamrangsee¹, Tanapong Ngoapitakkul¹,
Thanakorn Luaengloed¹, Wolaluck Prayoonmahisorn¹ and Anyamanee Auvuchanon^{1*}

บทคัดย่อ: ฟักทองที่จำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเป็นทรงแป้น ผิวลายขาวดอกหรือหนังคางคก ขาดความหลากหลายของทรงผล และการประเมินคุณค่าทางอาหาร เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค จึงได้ทำการศึกษา ฟักทองสายพันธุ์ใหม่ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์จากภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน โดยประเมินความสามารถในการ ให้ผลผลิตในฤดูฝนของฟักทอง 16 พันธุ์ ในช่วงเดือน มิถุนายน-กันยายน พ.ศ. 2559 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตได้ดี คือ F₁CM2/KT(or) และ F₁CM1-7/5-9/PHIL-16 ซึ่งให้ผลผลิตมากที่สุด 5 ผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 2.64 และ 2.48 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตของฟักทองทั้ง 16 สายพันธุ์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยของค่าสีเนื้อ ($L^* a^* b^*$) อยู่ระหว่าง 61.12-69.04 (-0.08)-19.38 และ 58.40-75.24 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยปริมาณเบต้าแคโรทีน (mg/100 g FW) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ($^{\circ}$ Brix) เบต้าแคโรทีนในเนื้อ (%) ความแน่นเนื้อ (kg/cm²) อยู่ระหว่าง 0.14-0.95 7.2-12.73 11.47-19.21 และ 1.17-1.97 ตามลำดับ ดังนั้น จึงคัดเลือกฟักทองที่ให้ผลผลิตดีและมีรูปทรงที่แตกต่างจากพันธุ์ฟักทองทั่วไป คือพันธุ์ F₁CM2/KT(or) มี ทรงผลรี และพันธุ์ F₁CM1-7/5-9/PHIL-16 ที่มีผิวผลเรียบ สีผิวเหลืองส้ม และคัดเลือกฟักทองที่มีค่าเบต้าแคโรทีนที่โดดเด่น คือพันธุ์ F₅KPS-1-1/6-8/10 และ F₅005-125S ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนเฉลี่ย 0.95 และ 0.71 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ Principal component analysis แสดงถึงฟักทองที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มีความหลากหลายของลักษณะคุณภาพการบริโภค **คำสำคัญ:** สารเบต้าแคโรทีน, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้, สีเนื้อ, ทรงผล

ABSTRACT: Most Thai pumpkins are flattened shape with marble (koatok) or rough (kakkok) skin. There are not diverse of fruit shape and no nutrient evaluation for consumers. Therefore, pumpkin evaluation of new pumpkin varieties that were developed from Horticulture Department, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University for pumpkin production in rainy season. Sixteen pumpkin varieties were plant in June-September, 2016. F₁CM2/KT (or) and F₁CM1-7/5-9/PHIL-16 gave high product as five fruit per plant and fruit weight 2.64 and 2.48 kg. From pumpkin flesh analysis, the average of flesh colors ($L^* a^* b^*$) were 61.12-69.04, (-0.08)-19.38 and 58.40-75.24, respectively. Beta-carotene content (mg/100 g FW), total soluble solid ($^{\circ}$ Brix), percentage of dry weight (%), flesh firmness (kg/cm²) were 0.14-0.95, 7.2-12.73, 11.47-19.21 and 1.17-1.97, respectively. We selected high yield and diverse shape pumpkin from commercial cultivars that were F₁CM2/KT (or) with Elliptical Elongation shape and F₁CM1-7/5-9/PHIL-16 with smooth skin and yellow-orange skin. For high beta-carotene content, we selected F₅KPS-1-1/6-8/10 and F₅005-125S that have beta-carotene 0.95 and 0.71 mg/100 FW, respectively. From principal component analysis, all 16 pumpkin cultivars are diverse in flesh quality.

Keywords: Beta-carotene, Total soluble solid, Flesh color, Fruit shape

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Horticulture, Fac. of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University Kamphaeng Saen
Campus 73140

* Corresponding author: agrana@ku.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันฟักทองเป็นพืชทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ เนื่องจากเป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะปริมาณเบต้าแคโรทีน เกษตรกรไทยนิยมปลูกและจำหน่ายฟักทองแบบลายขาวดอกและหนังคางคก พันธุ์ฟักทองลูกผสมที่เป็นการค้าที่นิยมปลูกในปัจจุบัน ได้แก่ ศรีเมือง ทองอำไพ เกษตร 019 และ ลายขาวดอก 573 ฟักทองพื้นที่ปลูกในประเทศไทย 49,000 ไร่ และมีผลผลิตภายในประเทศโดยรวม 81,000 ตัน ปลูกมากในจังหวัดอุบลราชธานี ร้อยเอ็ด เชียงราย เชียงใหม่พะเยา แม่ฮ่องสอน สระแก้วเป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร 2559) ในปี 2559 มีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ 69,000 กิโลกรัม เป็นมูลค่า 280 ล้านบาท (สมาคมผู้ค้าเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย, 2559) ฟักทองปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 18-27 องศาเซลเซียส นพวรรณและคณะ (2558) การประเมินฟักทองพันธุ์พื้นเมืองในสภาพฤดูร้อนในเขตอำเภอกำแพงแสน ฟักทองที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีในช่วงฤดูร้อนของเขตอำเภอกำแพงแสนและมีความทนทานต่อการเกิดโรค มี 7 พันธุ์คือ พันธุ์ดอนตูม-1 F₄-KPS-1 กาญจนบุรี-1 กาญจนบุรี-3 F₄-กระโดนสังขละบุรี-2 และสวี จึงเหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นเชื้อพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ฟักทองที่สามารถให้ผลผลิตในฤดูร้อนได้ ชยานิษฐ์และคณะ (2560) ทำการประเมินเชื้อพันธุ์กรรมฟักทองให้ผลผลิตได้ในฤดูฝนจำนวน 13 พันธุ์ พบว่า ฟักทองพันธุ์พื้นเมืองจากจังหวัดเชียงใหม่คือ CM-1 (S) และ CM-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 3 ผลต่อต้น จากข้อมูลราคาฟักทองของตลาดสี่มุมเมือง ปี 2558 พบว่า ในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมเป็นช่วงที่ฟักทองราคาสูงอยู่ระหว่าง 20-27 บาทต่อกิโลกรัม (ตลาดสี่มุมเมือง 2559) ฟักทองที่จำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นทรงแป้น ผิวลายขาวดอกหรือหนังคางคก ขาดความหลากหลายของทรงผลที่จะเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค อีกทั้งติดผลต่ำในฤดูฝน ดังนั้น ทำการทดสอบ

สายพันธุ์ฟักทอง 16 พันธุ์ที่สามารถให้ผลได้ในฤดูฝน เพื่อผลิตเป็นพันธุ์การค้าและเพื่อให้ได้เชื้อพันธุ์กรรมที่ดี ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. พันธุ์ฟักทองที่ใช้ในการทดลอง

ปลูกฟักทอง 16 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม (F₁ hybrid) F₁ CM2/KT(or), F₁ CM1-7/5-9/PHIL-16, F₁ BK/CP//KAN3 (2/11), F₁ KAN1/KAN3(9/11) และ F₁ KAN1/PHI #8x#5 พันธุ์ผสมเปิด ได้แก่ F₅ CH-SA-1-6(13/5), F₅ CH-SA-1-6(14/2), F₅ CH-SA-1-6(8/17), F₅ CM1 (10/9), F₅ 005-125S, F₅ KPS-1-1/6-8/10, Ra/OL, F₇ K-Tone(Cr)or, CM2S #26S, BK/CP-43/44-15-12 และ KAN3-3 ในช่วงเดือนมิถุนายน 2559 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม 2559

2. การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

การวัดสีเนื้อของผลฟักทอง โดยใช้เครื่อง Color reader โดยบอกค่า L^* a^* b^* การวัดความหนาเนื้อ (Thickness) โดยใช้เครื่อง Vernier Calipers การวัดความแน่นเนื้อ (Firmness) โดยใช้เครื่อง Penetrometer ด้วยหัวกดขนาด 0.2 cm² การวิเคราะห์ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง โดยนำเนื้อฟักทอง 50 g ไปอบในเครื่อง hot air oven ที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 5-7 วัน จากนั้นชั่งน้ำหนักแห้งแล้ว คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง คือ $\frac{\text{น้ำหนักแห้ง (g)}}{\text{น้ำหนักสด (g)}} \times 100$ การวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ Total soluble solid (TSS) โดยใช้เครื่อง Digital handheld refractometer แล้วบันทึกผล การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้าแคโรทีนโดยวิธีของ Nagata and Yamashita (1992) นำตัวอย่างฟักทอง 0.5 g บดกับ Acetone : Hexane(4:3) 10 ml นำส่วนที่ใสไปวิเคราะห์หาข้อมูล โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ที่ช่วงความยาวคลื่น 663, 645, 505 และ 453 nm วิเคราะห์ผลโดยการคำนวณหาค่าเบต้าแคโรทีน (mg/100g.FW) 0.216A₆₆₃

$-1.22A_{645} - 0.034A_{505} + 0.452A_{453}$ มีการวางแผนทดลองแบบ CRD โดยกำหนดให้พันธุ์ฟักทองเป็นสิ่งที่ทดลอง แต่ละสิ่งทดลองวัดจำนวน 4 ซ้ำ วิเคราะห์ผลด้วย Analysis of variance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Fisher's Least Significant Difference (LSD) และวิเคราะห์ Principal component analysis (PCA) บนพื้นฐานของ Correlation matrix ด้วยโปรแกรม Past ver.3.14 (Hammer, 1999)

ผลการศึกษา

จากฟักทองจำนวน 16 สายพันธุ์ที่นำมาทดสอบพบว่าฟักทองที่ติดผลได้ดีมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ F_1 CM2/KT(or) และ F_1 CM1-7/5-9/PHIL-16 ซึ่งให้ผลผลิต 5 ผลต่อต้น และมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 2.6 และ 2.4 กิโลกรัมต่อผล ตามลำดับโดยฟักทอง F_1 CM2/KT(or) เป็นทรงผลรีผิวออกลายข้างตอก พันธุ์ F_1 CM1-7/5-9/PHIL-16

เป็นทรงผลแป้น มีพูชัดเจน สีผิวเหลืองน้ำตาลอ่อน ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ มีปริมาณผลผลิต 2 ผลต่อต้น ฟักทองที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีความหลากหลายของทรงผล ซึ่งประกอบไปด้วยทรงผลแบบ Elliptical Elongation, Flattened และ Round ซึ่งฟักทองพันธุ์การค้าทรงแป้นที่ผู้บริโภคชอบมีทั้งผิวหนึ่งคางคกและลายข้าวตอก ซึ่งสายพันธุ์ F_1 CM2/KT(or) และ F_1 CM1-7/5-9/PHIL-16 มีความแตกต่างจากฟักทองพันธุ์การค้าอื่นโดยสิ้นเชิง ในขณะที่การศึกษานี้ยังมีฟักทองที่มีทรงผลคล้ายฟักทองพันธุ์การค้า แต่ให้ผลผลิต 1-2 ผลต่อต้นและมีขนาดผล ประมาณ 2.5 กิโลกรัม คือ F_5 CH-SA-1-6(13/5), F_5 CH-SA-1-6(14/2) และ F_5 CH-SA-1-6(8/17) ซึ่งเหมาะที่จะนำไปพัฒนาเป็นพันธุ์ผสมเปิดเพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรที่ต้องการเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกต่อได้ (Table 1, Figure 1)

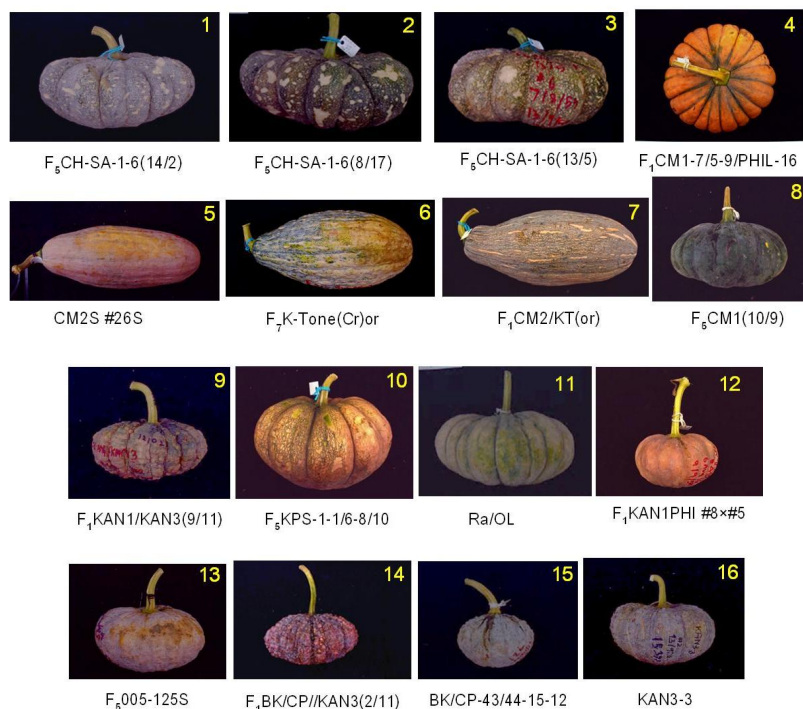


Figure 1 Morphology of new 16 pumpkin varieties

Table 1 The characteristic of 16 pumpkin varieties including yield (fruit/plant), fruit weight (g) and size, shape and skin

Varieties	Yield	Fruit Weight	Size	Shape	Skin
F ₇ K-Tone(Cr)or	2	1577	Medium	Elliptical Elongation	Marbled (koatok)
F ₁ CM2/KT(or)	5	2641	Medium	Elliptical Elongation	Marbled (koatok)
CM2S #26S	3	457	Small	Elliptical Elongation	Smooth
F ₅ CH-SA-1-6(13/5)	1-2	2966	Medium	Flattened	Marbled (koatok)
F ₅ CH-SA-1-6(14/2)	1-2	2471	Medium	Flattened	Marbled (koatok)
F ₅ CH-SA-1-6(8/17)	1-2	2635	Medium	Flattened	Marbled (koatok)
F ₁ CM1-7/5-9/PHIL-16	5	2481	Medium	Flattened	Smooth
F ₅ CM1 (10/9)	2	2376	Medium	Flattened	Smooth
BK/CP-43/44-15-12	2	684	Small	Round	Rough (Kangkok)
F ₁ BK/CP//KAN3 (2/11)	2	1432	Small	Flattened	Rough (Kangkok)
F ₁ KAN1/KAN3(9/11)	2	1175	Small	Flattened	Rough (Kangkok)
KAN3-3	2	1320	Small	Flattened	Rough (Kangkok)
F ₅ 005-125S	2	1403	Small	Round	Rough (Kangkok)
F ₅ KPS-1-1/6-8/10	2	2484	Medium	Round	Smooth
Ra/OL	1-2	3705	Medium	Flattened	Smooth
F ₁ KAN1/PHI #8x#5	2	994	Small	Flattened	Smooth

หมายเหตุ: น้ำหนัก 1,500-4,000 กรัม = ขนาดปานกลาง, <1,500 กรัม = ขนาดเล็ก

จากการวิเคราะห์คุณภาพการบริโภค สีเนื้อของ ฟักทองจะพบว่าฟักทอง 16 สายพันธุ์ มีค่าสีเนื้อ คือ สีเหลือง สีเหลือง-ส้ม และสีส้มเหลือง ค่าเบต้าแคโรทีน ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง อยู่ระหว่าง 0.14-0.95 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด 7.72-12.73 °Brix 11.47-19.21 ซึ่งจากการรายงานของ(ปณาลีและคณะ 2558) บอกไว้ว่าฟักทองพันธุ์การค้าของไทยมีค่าเฉลี่ย ปริมาณเบต้าแคโรทีนโดยเฉลี่ยประมาณ 0.528 mg/100 g จะเห็นได้ว่าฟักทองสายพันธุ์ F₅KPS-1-1/6-8/10 และ 005-125S มีปริมาณเบต้าแคโรทีนที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยฟักทองพันธุ์การค้า คือ 0.95 และ 0.71 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ สายพันธุ์พัฒนาเหล่านี้จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็น สายพันธุ์แท้ได้ เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ในการผลิต ลูกผสมต่อไปได้ ส่วนสายพันธุ์ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนที่ไม่สูงมากนักแต่มีคุณสมบัติดีเด่นคือด้านทรงผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งสูง ซึ่งมีผลต่อความเหนียวมัน

ของฟักทอง (อัญมณีและคณะ 2556) คือสายพันธุ์ Ra/OL, F₅CH-SA-1-6(13/5), F₅CH-SA-1-6(14/2) และ F₅CH-SA-1-6(8/17) ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งระหว่าง 17.63-19.21 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 9.63-12.73 °Brix (Table 2)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะคุณภาพการบริโภคพบว่า ฟักทองที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในครั้งนี้ ได้รับการคัดเลือกให้มีรสชาติที่ดี เนื่องจากพบความสัมพันธ์ของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งและความแน่นเนื้อ ที่ค่า $r=0.65^{**}$ และ 0.69^{**} ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีการคัดเลือกฟักทอง เพื่อเพิ่มลักษณะปริมาณเบต้าแคโรทีนในบางสายพันธุ์ และพบความสัมพันธ์ของปริมาณสารเบต้าแคโรทีนกับค่าสี a^* และ H^o ที่ค่า $r=0.64^{**}$ และ $r=-0.63^{**}$ จากความสัมพันธ์สามารถช่วยในการคัดเลือกฟักทองที่มีค่าสีแดงหรือมีสีเนื้อเป็นสีเหลืองส้ม เมื่อทำการวิเคราะห์ principal

component analysis (PCA) บนพื้นฐานของ correlation matrix พบว่า ลักษณะคุณภาพผลที่นำมาศึกษา ทั้ง 9 ลักษณะ สามารถบอกถึงคุณสมบัติของฟักทอง สายพันธุ์ใหม่ได้เนื่องจากมีความแปรปรวนรวมของ PC1 และ PC2 เป็น 70.59% โดย PC1 แสดงความแปรปรวนของลักษณะสี a^* b^* C° ปริมาณเบต้าแคโรทีน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งที่แปรผกผันกับค่า H° ส่วน PC2 บ่งบอกถึงความแปรปรวนที่เกิดจากค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ความแน่นเนื้อ ค่าสี L^* และ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง จากการวิเคราะห์ PCA พบว่า ฟักทอง F₅ CM1 (10/9) ถูกแยกออกมาจากฟักทอง สายพันธุ์อื่นอย่างชัดเจน เนื่องจากมีสีเนื้อที่เหลืองปน

เขียวเล็กน้อย (ค่าสี $a^*=-0.08$) ส่วนฟักทองเนื้อสีเหลือง 3 สายพันธุ์ อยู่ใกล้เคียงกันคือ F₁ CM1-7/5-9/PHIL-16, F₁ CM2/KT(or) และ F₁ KAN1/PHI #8x#5 อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ PCA ของฟักทองทั้ง 16 สายพันธุ์นี้ ฟักทองส่วนใหญ่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ เนื่องมาจากว่าฟักทองแต่ละสายพันธุ์ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีความหลากหลายเพื่อเป็นทางเลือกกับผู้บริโภค โดยเฉพาะสีเนื้อและปริมาณสารเบต้าแคโรทีน ซึ่งที่ผ่านมามีฟักทองพันธุ์การค้าของไทยที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์โดยไม่คำนึงถึงปริมาณสารเบต้าแคโรทีน (ปิ่น และคณะ, 2557) (Table 3, Figure 2)

Table 2 Fresh color (L^* , a^* , b^*), Flesh Firmness, percentage of dry weight (DW (%)) and total soluble solids (TSS (%)) and beta-carotene content (mg/100 g FW)

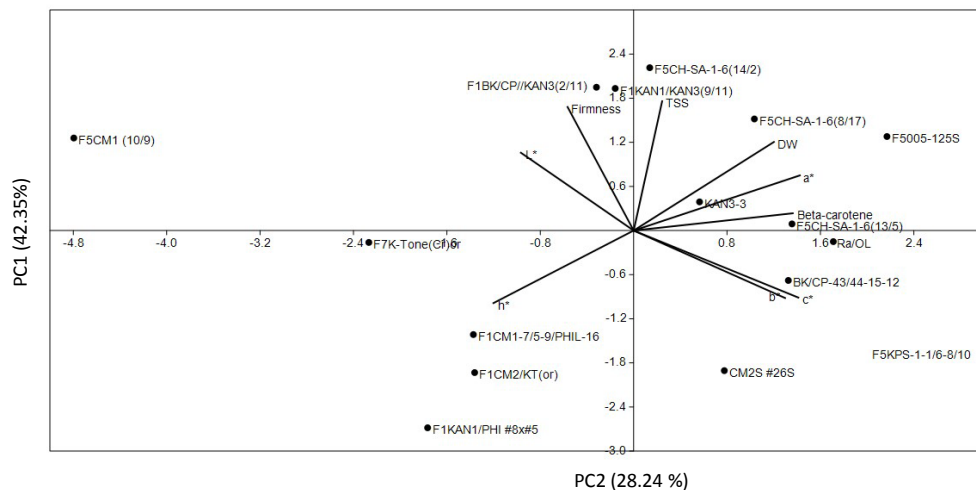
Cultivar	Flesh color						Beta-carotene	TSS	DW	Firmness
	L^*	a^*	b^*	C°	H°	Color				
F ₇ K-Tone(Cr)or	66.16	13.01	60.23	61.76	77.91	Yellow-orange	0.25	8.69	11.47	1.67
BK/CP-43/44-15-12	64.54	14.73	75.24	76.69	78.91	Yellow-orange	0.32	10.20	17.67	1.59
F ₅ KPS-1-1/6-8/10	64.28	18.11	73.42	75.85	76.23	Yellow-orange	0.95	8.62	16.76	1.17
F ₅ CH-SA-1-6(13/5)	66.03	17.03	73.19	75.23	76.86	Yellow-orange	0.43	10.29	17.63	1.63
Ra/OL	63.87	16.12	72.99	74.79	77.53	Yellow-orange	0.48	9.63	19.21	1.71
F ₁ CM1-7/5-9/PHIL-16	64.58	9.48	66.48	67.17	81.90	Yellow	0.32	9.15	11.97	1.52
F ₅ CM1 (10/9)	69.04	-0.08	58.4	58.44	90.08	Yellow	0.14	11.11	14.39	1.97
F ₁ CM2/KT(or)	63.83	3.72	69.83	69.96	86.96	Yellow	0.36	9.44	13.27	1.58
F ₁ KAN1/PHI #8x#5	66.24	7.13	67.02	67.42	83.95	Yellow	0.29	7.72	11.95	1.19
F ₅ CH-SA-1-6(14/2)	65.45	15.18	66.23	68.00	77.04	Yellow-orange	0.38	12.73	18.17	1.90
F ₅ CH-SA-1-6(8/17)	66.15	16.70	68.85	70.87	76.40	Yellow-orange	0.55	11.03	19.17	1.83
F ₁ BK/CP//KAN3(2/11)	66.86	13.36	68.65	62.18	78.95	Yellow-orange	0.56	10.99	18.42	1.96
CM2S #26S	61.12	7.42	73.38	73.77	84.22	Yellow	0.47	9.81	16.87	1.52
F ₁ KAN1/KAN3(9/11)	68.02	14.60	60.82	63.11	71.80	Orange-yellow	0.63	10.34	17.71	1.63
KAN3-3	66.85	19.13	68.45	71.09	74.37	Yellow-orange	0.46	9.88	14.73	1.64
F ₅ 005-125S	62.64	19.38	66.45	69.36	73.55	Yellow-orange	0.71	12.29	18.64	1.53
F-test	**	**	**	-	-	-	**	**	**	**
CV (%)	7.22	22.08	10.13	-	-	-	25.77	13.68	16.37	12.85
LSD	4.21	2.54	6.17	-	-	-	0.10	1.24	2.36	0.19

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (non-significantly different), * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (significantly different at $P \leq 0.05$), ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (significantly different at $P \leq 0.01$)

Table 3 Principal component analysis of 16 varieties and correlation coefficients of nine traits

PC	Eigen value	%variance		PC 1	PC 2	correlation coefficient							
						a*	b*	c ^o	h ^o	Beta-carotene	TSS	DW	Firmness
1	3.81	42.35	L*	-0.282	0.309	-0.13	-0.63**	-0.64**	-0.01	-0.30	0.06	-0.17	0.42
2	2.54	28.24	a*	0.415	0.219		0.34	0.46	-0.94**	0.64**	0.23	0.57*	-0.09
3	1.34	14.88	b*	0.378	-0.268			0.92**	-0.11	0.35	-0.15	0.41	-0.35
4	0.58	6.40	c ^o	0.411	-0.266				-0.25	0.38	-0.15	0.38	-0.46
5	0.41	4.55	h ^o	-0.350	-0.288					-0.63**	-0.25	-0.52*	0.05
6	0.17	1.87	Beta-carotene	0.397	0.069						0.10	0.55*	-0.35
7	0.09	1.03	TSS	0.071	0.513							0.65**	0.69**
8	0.04	0.47	DW	0.350	0.352								0.33
9	0.02	0.22	Firmness	-0.165	0.490								-

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (non-significantly different), * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (significantly different at $P \leq 0.05$), ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (significantly different at $P \leq 0.01$)

**Figure 2** Principal component analysis based on correlation matrix of nine fruit quality traits

สรุป

ฟักทองที่นำมาทดสอบสามารถเป็นฟักทองพันธุ์การค้าของไทยเพื่อผลิตฟักทองในฤดูฝนได้คือ F₁CM1-7/5-9/PHIL-16 และ F₁CM2/KT(or) มีผลขนาดกลาง จำนวนผลต่อต้นสูง และมีลักษณะที่แตกต่างจากพันธุ์ที่มีในปัจจุบัน ฟักทองที่สามารถพัฒนาให้เป็นสายพันธุ์ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงกว่าฟักทองอื่น คือ F₅KPS-1-1/6-8/10 และ F₅005-125S ฟักทองทรงแบนลายขาวดอกที่มีศักยภาพเป็นพันธุ์ผสมเปิดคือ F₅CH-

SA-1-6(14/2), F₅CH-SA-1-6(8/17), F₅CH-SA-1-6(13/5)

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ มูลนิธิชัยพัฒนา สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และภาคิวิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร 2559. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช (รต.01) แบบรายปี. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/CivC74>. ค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2560.
- ชยานิชฐ์ กสิกรัตน, เสาวนี เขตสกุล, อุษณีย์ เพ็ชรปุ่น, ธรรอำพล และอัญมณี อาวุชานนท์. 2560. การประเมินพันธุ์พืชของ 18 พันธุ์เพื่อการผลิตพืชในฤดูฝน. วิทยาศาสตร์สงขลานครินทร์. 4(1): 2-7.
- ตลาดสี่มุมเมือง 2559. ราคาสินค้าเกษตร. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/d5kR3i>. ค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2560.
- นพวรรณ หอนงใหญ่, ปณาลี ภูวกรกุลชัย, ปิยะณัฐ ฝกามาศ และอัญมณี อาวุชานนท์. 2558. การประเมินพืชของ พันธุ์พื้นเมืองในสภาพฤดูร้อนในเขตอำเภอกำแพงแสน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(ฉบับพิเศษ 1): 120-126.
- ปณาลี ภูวกรกุลชัย, สุมาลิ หมั่นกระโทก, สุวรรณ ชะเอม, หิรัญกุล พลรักษา และอัญมณี อาวุชานนท์. 2558. การประเมิน พันธุ์พืชของเพื่อการปรับปรุงพันธุ์เพิ่มปริมาณสารเบต้าแคโรทีน. วิทยาศาสตร์เกษตร. 46(3): 229-238.
- ปิ่น โลหะวิทยากุล ปณาลี ภูวกรกุลชัย, วรพล ลากุล, วรลักษณ์ ประยูรมหิศร และ อัญมณี อาวุชานนท์. 2557. การศึกษา การกระจายตัวของลักษณะปริมาณสารเบต้าแคโรทีน ของประชากรรุ่น F_2 ของพืชของลูกผสมข้าวดอก-573. แก่นเกษตร. 42(ฉบับพิเศษ 3): 858-863.
- สมาคมผู้ค้าเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย. 2559. สถิตินำเข้า-ส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม. แหล่งข้อมูล <http://www.thasta.com/web>. ค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2560.
- Hammer, O. 2013. PAST PAleontological Statistics Version 3.14. Natural History Museum University of Oslo. Available: <http://folk.uio.no/ohammer/past>. Accessed Oct. 10, 2017.