

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และคุณภาพทางกายภาพและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80, 70 และพันธุ์ 329 ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

Morphological Characteristics and Postharvest Physico-chemical Quality of Strawberry Fruit cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv.329 in Khaokho District, Phetchabun Province

มงคล ศิริจันทร์¹ กวี สุจีปูลิ² ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์³ และ พีระศักดิ์ ฉายประสาธ²
Mongkon Sirijan¹, Kawee Sujipuli², Narongchai Pipattanawong³ and Peerasak Chaiprasart²

Abstract

The morphological characteristics and postharvest physico-chemical quality of strawberry fruit cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv. No. 329 grown in khaokho, Phetchabun province were studied. The fruits were harvested when 75% of the skin turned red. In cv. Praratchatan 80, it was found that 45% of the sampled fruits had a conic shape and 30% had yellow achenes. Seventy-five percent had achenes that are located at the same level as fruit skin. In cv. Praratchatan 70, 55% had a globose conic shape and 100% had greenish yellow achenes. All the sampled fruits had sunken achenes. In cv. 329, 35% had a short wedge shape and 75% had red achenes. Fifty-five percent of the sampled fruits had raised achenes. In addition, cv. Praratchatan 80 had the greatest fruit width (3.20 cm) and weight (17.45 g). In contrast, cv. Praratchatan 70 had the greatest fruit length (3.62 cm). Moreover, cv. Praratchatan 80 had the highest chroma (53.29) and hue angle (53.13^o) values. The corresponding values for cv. Praratchatan 70 were 58.86 and 60.59^o. However, the study on chemical quality revealed that cv. Praratchatan 80 had the highest ratio of total soluble solids to titratable acidity (TA) (13.49). TA and fruit firmness were highest (1.21% and 0.85 kg, respectively) in cv. 329.

Keywords: strawberry fruit, morphological characteristics, physico-chemical quality

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80, 70 และ 329 ในอำเภอเขาค้อ จ. เพชรบูรณ์ โดยเก็บเกี่ยวผลที่ระยะสีผิวเปลี่ยนเป็นสีแดง 75 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์พระราชทาน 80 มีรูปร่างผลเป็นทรงแหลมคิดเป็น 45% มีเมล็ดสีเหลืองคิดเป็น 30% และเมล็ดเสมอรระดับผิวผลคิดเป็น 75% ในขณะที่พันธุ์พระราชทาน 70 มีรูปร่างผลเป็นทรงกลมปลายแหลมคิดเป็น 55% มีเมล็ดสีเหลืองอมเขียวคิดเป็น 100% และเมล็ดจมต่ำกว่าระดับผิวผลคิดเป็น 100% และพันธุ์ 329 มีรูปร่างผลเป็นทรงลิ่มสั้นคิดเป็น 35% มีเมล็ดสีแดงคิดเป็น 75% และเมล็ดสูงกว่าระดับผิวผลคิดเป็น 55% นอกจากนี้ยังพบว่า ผลพันธุ์พระราชทาน 80 มีขนาดความกว้าง และน้ำหนักผลมากที่สุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 เซนติเมตร และ 17.45 กรัม ตามลำดับ แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่าความยาวของผลพันธุ์พระราชทาน 70 มีค่ามากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร นอกจากนี้พบว่า พันธุ์พระราชทาน 80 ให้ค่าความอึดตัวของสี และเฉดสี บริเวณสีผิวมากที่สุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.29 และ 51.13^o ตามลำดับ โดยพันธุ์พระราชทาน 70 ให้ค่าความอึดตัวของสี และเฉดสี บริเวณสีเนื้อมากที่สุดเท่ากับ 58.86 และ 60.59^o ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี พบว่า ผลพันธุ์พระราชทาน 80 มีอัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มากที่สุดเท่ากับ 13.49 พันธุ์ 329 มีปริมาณกรดที่ไทเทรตและค่าความแน่นเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 1.21% และ 0.85 กิโลกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ผลสตอร์วเบอร์รี่, ลักษณะทางสัณฐานวิทยา, คุณภาพทางกายภาพและเคมี

¹ โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.)

¹ Research and Researchers for Industries-RRi

² สถานวิจัยความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

² Center of Excellence in Postharvest Technology, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University

³ สถาบันค้นคว้าและพัฒนากระบวนการผลิตเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

³ Agro-Ecological System Research and Development Institute, Kasetsart University

คำนำ

สตอร์วเบอร์รี่ (*Fragaria × ananassa* Duch.) ซึ่งอยู่ในวงศ์ *Rosaceae* สำหรับประเทศไทยมีการเพาะปลูกสตอร์วเบอร์รี่มากในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และเพชรบูรณ์ ในปี พ.ศ.2553 โครงการหลวงได้นำสตอร์วเบอร์รี่สายพันธุ์ใหม่มาส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อการค้า ได้แก่ สตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีลักษณะเด่น คือ ผลสุกมีกลิ่นหอม มีชาติรสหวาน รูปร่างของผลสวยงาม และเหมาะแก่การรับประทานสด (ณรงค์ชัย และคณะ, 2554; สุภาวดี และคณะ, 2557) ส่วนสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 70 (Toyonoka) เป็นสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น โดยลักษณะผลมีขนาดใหญ่ รูปร่างผลทรงกลมถึงทรงกรวย ผลมีสีแดง รสชาติหวานอมเปรี้ยว (สมคิด และ ดนัย, 2543) และสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์ 329 (Yale) เป็นสายพันธุ์ที่ถูกนำเข้ามาโดยกรมส่งเสริมการเกษตร ซึ่งเป็นสายพันธุ์จากประเทศอิสราเอล โดยลักษณะผลค่อนข้างใหญ่ เนื้อแข็ง สะดวกต่อการขนส่ง และมีรสชาติเปรี้ยว (สุทิน, 2551) โดยปัจจุบันนี้ ในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการเพาะปลูกสตอร์วเบอร์รี่ทั้งสามสายพันธุ์นี้เป็นจำนวนมาก เนื่องจาก จังหวัดเพชรบูรณ์มีแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมไปพักผ่อนได้แก่ เส้นทางหลวงหมายเลข 12 ส่งผลทำให้เกษตรกรสามารถจำหน่ายผลสตอร์วเบอร์รี่ได้เป็นจำนวนมาก แต่ปัญหาหนึ่งที่พบคือ เกษตรกรยังขาดข้อมูลในด้านลักษณะสัณฐานวิทยา และคุณภาพทางเคมีกายภาพหลังการเก็บเกี่ยวของสตอร์วเบอร์รี่ทั้งสามสายพันธุ์ ดังนั้น การศึกษาดังนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อที่ศึกษาลักษณะดังกล่าวข้างต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในแง่คุณภาพและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การจัดการในไซอุปทานให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บเกี่ยวผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80, 70 และพันธุ์ 329 ที่มีระยะการพัฒนาสีผิวเป็นสีแดง 75 เปอร์เซ็นต์จากสถานีทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ. เพชรบูรณ์ จากนั้นทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ 1) รูปร่างผล เช่น ทรงกลมแป้น (oblate) ทรงกลม (globose) ทรงกลมปลายแหลม (globose conic) ทรงแหลม (conic) ทรงแหลมยาว (long conic) ทรงยาวมีคอ (necked) ทรงลิ้มยาว (long wedge) และทรงลิ้มสั้น (short wedge) 2) สีเมล็ด ได้แก่ เขียว เหลืองอมเขียว เหลือง ชมพู ส้ม แดง น้ำตาล ดำ 3) ตำแหน่งเมล็ด ได้แก่ สูง เสมอ ต่ำ(กว่าระดับผิวผล) 4) ความกว้าง ความยาวของผล 5) น้ำหนักผล และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ได้แก่ 1) สีผิวและสีเนื้อ (เครื่องวัดสีรุ่น CR-10 ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น) 2) ความแน่นเนื้อ โดยใช้เครื่องมือวัด (รุ่น FHR-1 หัววัดรูปทรงกระบอก ขนาด 1 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตร ของบริษัท Nippon Optical Works ประเทศญี่ปุ่น) 3) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่อง digital refractometer (รุ่น PAL-1 ของ บริษัท Atago ประเทศญี่ปุ่น) 4) ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ตามวิธีการของ (AOAC, 2000) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทั้งหมด 5 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น โดยเก็บเกี่ยวผลสตอร์วเบอร์รี่ที่ระยะสีผิวเปลี่ยนเป็นสีแดง 75 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 10 ผล/ต้น

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80, 70 และพันธุ์ 329 ที่ระยะการพัฒนาสีผิว 75%

ผลการทดลองพบว่า สตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีลักษณะรูปร่างเป็นทรงแหลม (conic) มากที่สุดคิดเป็น 45% ส่วนพันธุ์พระราชทาน 70 มีลักษณะรูปร่างเป็นทรงกลมปลายแหลม (globose conic) มากที่สุดคิดเป็น 55% และพันธุ์ 329 มีลักษณะรูปร่างทรงลิ้มสั้น (short wedge) มากที่สุดคิดเป็น 35% (Figure 1A) พันธุ์พระราชทาน 80 มีเมล็ดสีเหลืองมากที่สุดคิดเป็น 30% พันธุ์พระราชทาน 70 มีเมล็ดสีเหลืองอมเขียวมากที่สุดคิดเป็น 100% และพันธุ์ 329 มีเมล็ดสีแดงมากที่สุดคิดเป็น 75% (Figure 1B) พันธุ์พระราชทาน 80 มีตำแหน่งเมล็ดเสมอผิวผลมากที่สุดคิดเป็น 75% พันธุ์พระราชทาน 70 มีตำแหน่งเมล็ดต่ำกว่าระดับผิวผลมากที่สุดคิดเป็น 100% และพันธุ์ 329 มีตำแหน่งเมล็ดสูงกว่าระดับผิวผลมากที่สุดคิดเป็น 55% (Figure 2C) นอกจากนี้ ความกว้างของผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีค่ามากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.28 เซนติเมตร (Figure 2D) ความยาวของผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 70 มีค่ามากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร (Figure 3E) และสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีน้ำหนักมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.45 กรัม (Figure 3F)

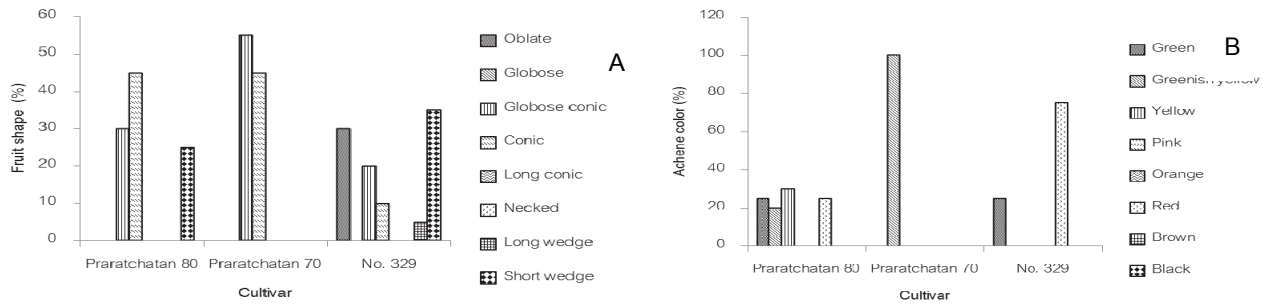


Figure 1 Percentage of fruit shape (A) and achene color (B) of strawberry fruit cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv. 329 at the 75% ripe stage.

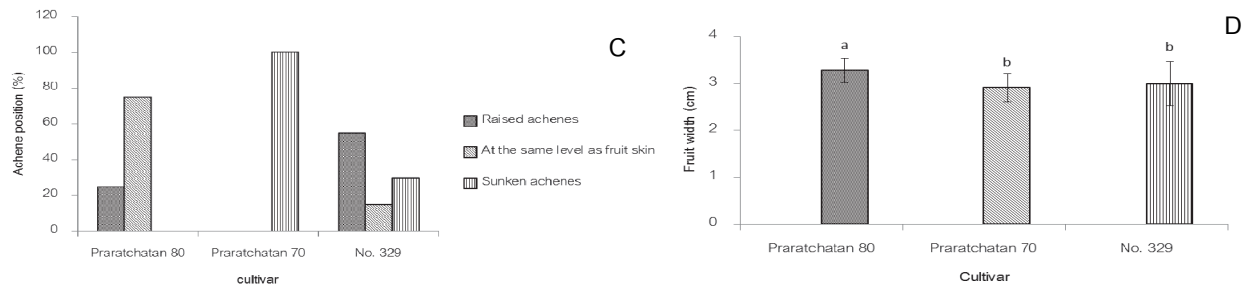


Figure 2 Percentage of achene position (C) and fruit width (D) of strawberry fruit cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv. 329 at the 75% ripe stage.

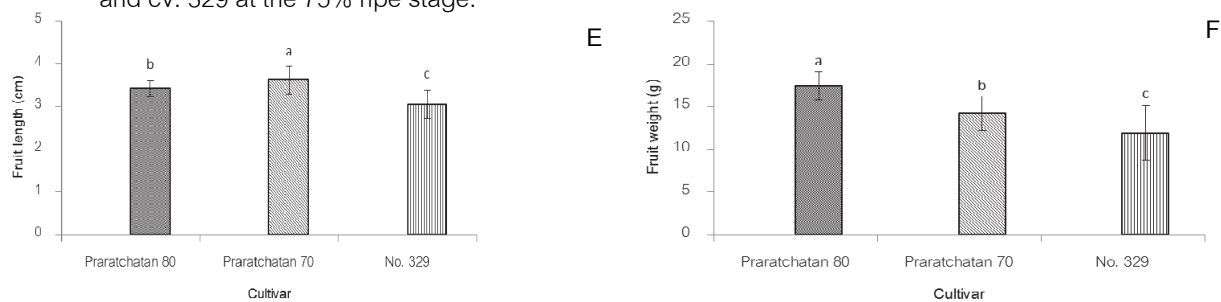


Figure 3 Fruit length (E) and weight (D) of strawberry fruit cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv. 329 at the 75% ripe stage.

การทดลองที่ 2 การศึกษาคุณสมบัติทางกายและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80, 70 และพันธุ์ 329 ที่ระยะการพัฒนาสีผิว 75%

ผลการทดลองพบว่า ค่าสีผิวของผลสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์ 329 มีค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 37.36 ซึ่งมากกว่าพันธุ์พระราชทาน 70 และ 80 ที่มีค่าเท่ากับ 37.23 และ 30.84 ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่าความอิ่มตัวและค่าเฉดสีของสีผิวสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ให้ค่าสีแดงมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 53.29 และ 51.13 (Table 1) ค่าสีเนื้อของผลสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์ 329 มีค่า L* เท่ากับ 63.72 ซึ่งมากกว่าพันธุ์พระราชทาน 70 และ 80 ที่มีค่าเท่ากับ 42.29 และ 59.11 ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่าค่าความอิ่มตัวและค่าเฉดสีของสีเนื้อสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 70 ให้ค่าสีแดงมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.86 และ 60.59 (Table 1) นอกจากนี้ พบว่า ผลสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์ 329 มีค่าความแน่นเนื้อและปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.85 กิโลกรัมและ 1.21% ตามลำดับ (Table 2) และยังพบว่าสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 11.20% และ 13.49 ตามลำดับ (Table 2)

Table 1 Skin and flesh color (L*, chroma and hue angle) of strawberry fruit cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv. 329 harvested at 75% color break.

Variety	Skin color			Flesh color		
	L*	chroma	hue angle (°)	L*	chroma	hue angle (°)
Praratchatan 80	30.84±1.25 ^b	53.29±1.54 ^a	51.14±1.75 ^c	59.11±1.26 ^a	51.13±1.05 ^c	66.76±1.98 ^a
Praratchatan 70	37.23±1.27 ^a	46.05±1.15 ^c	52.33±1.34 ^b	42.29±1.12 ^b	58.86±0.87 ^a	60.59±1.67 ^c
No. 329	37.36±1.13 ^a	49.62±1.42 ^b	54.80±1.12 ^a	63.72±1.05 ^a	58.60±1.73 ^b	62.50±1.84 ^b

Different letters in the same column denote significant differences at P ≤ 0.05 by Duncan's multiple range test (DMRT).

Table 2 Physio-chemical quality of strawberry fruits cvs. Praratchatan 80 and 70 and cv. 329 harvested at 75% color break.

Variety	Firmness (kg)	Total soluble solids (%)	Titratable acidity (TA) (%)	Total soluble solids/ Titratable acidity (TSS/TA)
Praratchatan 80	0.67±0.04 ^b	11.20±0.15 ^a	0.83±0.01 ^c	13.49±0.02 ^a
Praratchatan 70	0.61±0.02 ^c	10.01±0.13 ^b	0.88±0.03 ^b	11.23±0.05 ^b
No. 329	0.85±0.05 ^a	9.31±0.17 ^c	1.21±0.02 ^a	7.68±0.03 ^c

Different letters in the same column denote significant differences at $P \leq 0.05$ by Duncan's multiple range test (DMRT).

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองบ่งชี้ได้ว่าการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสตอร์วเบอร์รี่นั้น สายพันธุ์จะเป็นตัวกำหนดลักษณะดังกล่าว (ทองใหม่, 2541) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวที่ระยะการพัฒนาลีฟ 75% ของสตอร์วเบอร์รี่ทั้งสามสายพันธุ์ พบว่า เมื่อการพัฒนาลีฟของผลเพิ่มขึ้น สตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ให้ค่าความสว่าง (L^*) และค่าเฉดสี (hue angle) ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลสตอร์วเบอร์รี่มีสีแดงมากขึ้น ในขณะที่ค่าความอิ่มตัวของสี (chroma) จะเพิ่มขึ้นตามระยะการพัฒนาลีฟด้วย (สุภาวดี และคณะ, 2557) นอกจากนี้ พบว่า สตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีอัตราส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้สูงและมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ต่ำกว่าพันธุ์พระราชทาน 70 และพันธุ์ 329 ซึ่งแสดงว่า ผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 มีรสชาติหวาน และมีคุณภาพสูงกว่าสตอร์วเบอร์รี่ทั้งสองสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังพบว่าสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์ 329 ให้ค่าความแน่นเนื้อมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์นี้มีความเหมาะสมมากสำหรับการขนส่ง

สรุปผล

ลักษณะรูปร่างของสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 ส่วนใหญ่เป็นแบบทรงแหลม เมล็ดสีเหลือง เสมอผิวผล ส่วนพันธุ์พระราชทาน 70 มีรูปร่างเป็นแบบทรงกลมปลายแหลม เมล็ดสีเหลืองอมเขียว ต่ำกว่าผิวผล และในขณะที่พันธุ์ 329 มีรูปร่างเป็นแบบทรงกลมสั้น เมล็ดสีแดง สูงกว่าผิวผล นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์พระราชทาน 80 มีขนาดความกว้าง และน้ำหนักผลมากที่สุด แต่พันธุ์พระราชทาน 70 มีขนาดความยาวผลมากที่สุด นอกจากนี้ความแตกต่างของสายพันธุ์ส่งผลทำให้ สีผิว สีเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้แตกต่างกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และสถานความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนาวงศ์, เบญจารัตน์ ทองเย็น, เวช เต๊ะจ๊ะ, สาวิตรี ทิววงศ์ และ Hiroshi Akagi. 2554. สตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 56(1): 22-28.
- ทองใหม่ แพทย์ไชโย. 2541. คุณภาพทางกายภาพและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวผลสตอร์วเบอร์รี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สมคิด ใจตรง และคณะ บุญเกียรติ. 2543. คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลสตอร์วเบอร์รี่หลังการเก็บเกี่ยว. วารสารเกษตร 16(3): 212-220.
- สุภาวดี ศรีวงศ์เพชร, ดนัย บุญเกียรติ และ พิชญา บุญประสม พูลลาภ. 2557. คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตอร์วเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 80 และพันธุ์ 329. เกษตร 42 (4) : 463-472.
- สุทิน เสงเคราะห์. 2551. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสตอร์วเบอร์รี่จากต้นแม่พันธุ์ที่เก็บในสภาพอุณหภูมิต่ำ และการปลูกจากต้นไหล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก. หน้า 7.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis. 17th edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. 1230 p.