

ผลของดัชนีเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลอินทผลัมพันธุ์บาฮี  
Effect of Harvesting Index on Physico-chemical Qualities of Date Palm cv. Barhi

ปวาลี ชมภูรัตน์<sup>1,2,3</sup> พิมนภัทร์ เชาว์วุฒิพัฒน์<sup>1</sup> วุฒิกอร์ณ อ่อนตา<sup>1</sup> สุกานดา แซ่เฮง<sup>1</sup> กัลย์ กัลยาณมิตร<sup>1,3</sup> และแพรวพรรณ จอมงาม<sup>1,2,3</sup>  
Pavalee Chompoorat<sup>1,2,3</sup>, Pimnapat Chaowuttiphat<sup>1</sup>, Wutthikorn Onta<sup>1</sup>, Sukanda Saeheng<sup>1</sup>, Kal Kalayanamitra<sup>1,3</sup> and  
Prawphan Jomngam<sup>1,2,3</sup>

Abstract

Effect of harvesting index on physico-chemical qualities of date palm cv. Barhi was investigated. Fruit samples were weekly harvested during 17-27 weeks after pollination. Fruit size and, weight, as well as the changes of appearance, total soluble solids, and level of astringency were measured. The results revealed that physico-chemical qualities of date palm were significantly different during 17-27 weeks after pollination. The samples could be grouped into 3 harvesting ranges; namely, 1) 17-20 weeks after pollination 2) 21-24 weeks after pollination and 3) 25-27 weeks after pollination. Herein, date palm harvested at 25-27 weeks after pollination had higher total soluble solids (28.66-34.25%) than the fruit harvested at 17-20 weeks after pollination (5.30-7.90%). The fruit harvested at 17-20 weeks after pollination; however, had higher level of astringency than those harvested at 25-27 weeks after pollination. Nonetheless, harvesting at 17-27 weeks after pollination had no significant effects on size and weight of date palms ( $p>0.05$ ).

**Keywords:** harvesting index, after pollination, date palm

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของดัชนีเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของผลอินทผลัมพันธุ์บาฮี โดยนำผลอินทผลัมที่เก็บเกี่ยวทุกสัปดาห์ในช่วงสัปดาห์ที่ 17-27 หลังผสมเกสร โดยบันทึกผลของขนาดและน้ำหนักผล การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และความฝาด พบว่าการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลอินทผลัมในช่วงการเก็บเกี่ยวสัปดาห์ที่ 17-27 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด 3 ช่วง คือ 1) ช่วงสัปดาห์ที่ 17-20 หลังผสมเกสร 2) ช่วงสัปดาห์ที่ 21-24 หลังผสมเกสร และ 3) ช่วงสัปดาห์ที่ 25-27 หลังผสมเกสร โดยผลอินทผลัมเก็บเกี่ยวช่วงสัปดาห์ที่ 25-27 หลังผสมเกสร มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 28.66-34.25% สูงกว่าผลเก็บเกี่ยวในช่วงสัปดาห์ที่ 17-20 หลังผสมเกสร ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 5.30-7.90% ในขณะที่ผลอินทผลัมเก็บเกี่ยวช่วงสัปดาห์ที่ 17-20 หลังผสมเกสรได้รับคะแนนการประเมินความฝาดสูงกว่าผลอินทผลัมเก็บเกี่ยวช่วงสัปดาห์ที่ 25-27 อย่างไรก็ตาม การเก็บเกี่ยวตามขนาดผลและน้ำหนักของผลอินทผลัมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ในช่วงการเก็บเกี่ยวสัปดาห์ที่ 17-27 หลังผสมเกสร

**คำสำคัญ:** ดัชนีเก็บเกี่ยว หลังผสมเกสร อินทผลัม

คำนำ

อินทผลัมเป็นพืชที่มีอายุเก่าแก่ชนิดหนึ่งของโลก พืชชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ในเขตอบอุ่น ซึ่งปลูกมากในแถบประเทศตะวันออกกลาง สำหรับในประเทศไทยพบที่จังหวัดสกลนครและเชียงใหม่ (พรประภาและคณะ, 2557) อินทผลัมมีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ (Odeh *et al.*, 2014) และสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น วิตามินเอและวิตามินซี (Parvin *et al.*, 2015) ไม่มีคอเลสเตอรอล มีไขมันต่ำ ไฟเบอร์สูง ช่วยในระบบย่อยอาหารรวมทั้งสร้างสมดุลของแบคทีเรียในลำไส้ จึงทำให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการของอินทผลัมขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ โดยผลอินทผลัมสามารถนำมารับประทานทั้งผลสดและผลแห้ง เนื่องจากมีรสหวาน เป็นที่นิยมในการนำมารับประทานเป็นอาหารว่าง

<sup>1</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

<sup>2</sup> Department of Postharvest Technology, Faculty of Engineering and Agro-Industry, Maejo University, Chiang Mai 50290

<sup>3</sup> หน่วยวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและอาหารเพื่ออนาคต มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

<sup>4</sup> Future of Agriculture and Food Research Development Unit, Maejo University, Chiang Mai 50290

<sup>5</sup> ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กทม. 10400

<sup>6</sup> Postharvest Technology Innovation Center, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Bangkok 10400

อีกทั้งยังสามารถนำผลไปแปรรูปได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษารวมถึงการสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น การทำน้ำอินทผลัมพร้อมบริโภค การทำน้ำเชื่อมและอบแห้ง (พรประภาและคณะ, 2557) ต้นอินทผลัมเริ่มออกผลตั้งแต่อายุ 4-5 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพท้องถิ่นที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนา การพิจารณาดัชนีเก็บเกี่ยว สามารถใช้สีของเปลือก โดยจะเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือเหลืองแล้วแต่พันธุ์ หรือโดยวิธีนับอายุ ประมาณ 180-200 วัน หรือ 6-7 เดือน เกษตรกรสามารถใช้มีดตัดที่ทะลาย (น้ำหนัก 6-8 กิโลกรัม) โดยทั่วไปผลผลิตประมาณ 100-150 กิโลกรัม หรือ 8,000 ลูกต่อปีต่อต้น ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวควรหลีกเลี่ยงฝน เนื่องจากทำให้เกิดเชื้อราได้ โดยทั่วไปการพัฒนาของผลแบ่งออกเป็น 5 ระยะ โดยระยะที่ 1 เริ่มหลังจากการผสมเกสร สีของผลในระยะนี้มีสีครีมถึงสีเขียวอ่อน ระยะที่ 2 มีลักษณะปริมาณน้ำมากและน้ำหนัก ขนาด เพิ่มขึ้น ขึ้นกับพันธุ์และสถานที่ ระยะที่ 3 สีของผลเปลี่ยนจากเขียวเป็นเหลือง ชมพู หรือแดง หรือจุดสีเหลืองกับแดง ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ระยะที่ 4 ผลอ่อนนุ่มขึ้น สีเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน และจะค่อยๆ สูญเสียน้ำและแบ่งเปลี่ยนเป็นน้ำตาล และระยะที่ 5 เป็นระยะสุกเต็มที่ผลจะแห้งเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ

อย่างไรก็ตามลักษณะทางกายภาพ ทางเคมีและการยอมรับของผู้บริโภคของผลอินทผลัมสดนั้น มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับระยะเก็บเกี่ยว เนื่องจากเกษตรกรยังไม่ทราบถึงระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่แน่ชัดของอินทผลัมสายพันธุ์บางสาย ทำให้เก็บเกี่ยวในช่วงเวลาสุกแก่ที่ไม่เหมาะสม การศึกษาข้อมูลระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการนำไปบริโภคผลสดจึงมีความสำคัญ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาผลของดัชนีเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของผลอินทผลัมพันธุ์บางสาย

**อุปกรณ์และวิธีการ**

เก็บเกี่ยวผลอินทผลัมทุกสัปดาห์เป็นเวลาทั้งหมด 11 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 17 ถึงสัปดาห์ที่ 27 หลังผสมเกสร เพื่อนำมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีในทุกสัปดาห์ ซึ่งผลอินทผลัมที่ถูกเก็บเกี่ยวมีระยะการผสมเกสรที่ใกล้เคียงกัน จากแปลงปลูกของเกษตรกร ณ ตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของอินทผลัมผลสด สำหรับการเจริญเติบโตของผลอินทผลัม โดยการวัดขนาด (กว้างและยาว) และชั่งน้ำหนักผล ก่อนนำไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมี ดังนี้ 1) การให้คะแนนระดับความฝาด ด้วยการหยดเพอริกคอลลอยด์และสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีน้ำตาลของผล แล้วประเมินด้วยสายตาและให้คะแนนตามช่วงที่กำหนดไว้ดังนี้ 0 = ไม่มีความฝาด, 1 = มีความฝาด 1-25%, 2 = มีความฝาด 26-50%, 3 = มีความฝาด 51-75% และ 4 = มีความฝาด 76-100% และ 2) วัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS) ด้วยเครื่อง Digital Hand-held Pocket Refractometer (model PAL-1, Atago Co., Tokyo, Japan) จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ผลและวิจารณ์การทดลอง**

ผลการเปลี่ยนแปลงขนาดและน้ำหนักสดของอินทผลัมในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยว พบว่าการความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 20 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 25 มิลลิเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 8 กรัม (Table 1) จะเห็นได้ว่าเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของอินทผลัมผลสดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ทั้งในส่วนของความกว้าง ยาวและน้ำหนัก เมื่อถูกผสมเกสรหลังจากสัปดาห์ที่ 17 จนถึง 27 หรือในระยะการเก็บเกี่ยวที่ 1-11 แสดงให้เห็นว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 17 จนถึง 27 หลังผสมเกสร ช่วงนี้เป็นช่วงที่เจริญเติบโตที่สมบูรณ์พร้อมที่จะเข้าช่วงที่จะสุกแก่ต่อไป จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Table 1 Width, length and weight of date palm cv. Barhi recorded weekly from 17 to 27 weeks after pollination.

Parameters	Maturity stage (weeks after pollination)										
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Width (mm)	22.1 <sup>a</sup>	22.9 <sup>a</sup>	22.4 <sup>a</sup>	22.0 <sup>a</sup>	22.3 <sup>a</sup>	22.5 <sup>a</sup>	22.6 <sup>a</sup>	22.53 <sup>a</sup>	22.57 <sup>a</sup>	22.65 <sup>a</sup>	22.72 <sup>a</sup>
Length (mm)	26.2 <sup>ab</sup>	25.8 <sup>ab</sup>	26.5 <sup>ab</sup>	26.0 <sup>ab</sup>	25.8 <sup>ab</sup>	26.7 <sup>a</sup>	27.25 <sup>a</sup>	27.34 <sup>a</sup>	26.91 <sup>a</sup>	25.22 <sup>b</sup>	26.44 <sup>ab</sup>
Weight (g)	8.4 <sup>abc</sup>	7.9 <sup>abc</sup>	7.7 <sup>bc</sup>	8.3 <sup>abc</sup>	8.1 <sup>abc</sup>	8.5 <sup>a</sup>	7.92 <sup>abc</sup>	8.47 <sup>bc</sup>	8.43 <sup>abc</sup>	7.78 <sup>c</sup>	7.92 <sup>abc</sup>

Different letters in the same column denote significant differences at  $p<0.05$ .

สำหรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และความฝืดของอินทผลัมผลสดในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวนั้น สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด 3 ช่วง คือ 1) ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่ 1-4 (สัปดาห์ที่ 17-20 หลังผสมเกสร) 2) ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่ 5-8 (สัปดาห์ที่ 21-24 หลังผสมเกสร) และ 3) ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่ 9-11 (สัปดาห์ที่ 25-27 หลังผสมเกสร) โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เริ่มต้นที่อายุการเก็บเกี่ยวที่ 1-4 มีปริมาณเท่ากับ 5.30-7.90% และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยจะเพิ่มขึ้นมากตั้งแต่อายุการเก็บเกี่ยวที่ 9-11 ในช่วงสัปดาห์ที่ 25-27 หลังผสมเกสร ซึ่งมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 28.66-34.25% (Figure 1) การที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TSS) ได้เพิ่มขึ้น สาเหตุหนึ่งมาจากกระบวนการหายใจ เกิดการเปลี่ยนแปลงของแป้งไปเป็นน้ำตาล (Abd Elwahab *et al.*, 2019) จากการสังเกตการเปลี่ยนสีของผลอินทผลัมพบว่าเปลือกผลเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองในอายุการเก็บเกี่ยวที่ 5 (สัปดาห์ที่ 21 หลังผสมเกสร) (ไม่แสดงข้อมูล) สอดคล้องกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้โดยมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น พร้อมกับระดับความฝืดที่ลดลง (Figure 2) Feygenberg *et al.* (2010) ได้ทำการประเมินระยะสุกแก่ของผลอินทผลัมพันธุ์บาฮีโดยติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิตเอทิลีน พบว่าการเปลี่ยนแปลงสีเหลืองที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตเอทิลีนที่ลดลงของอินทผลัมพันธุ์บาฮี ซึ่งการผลิตเอทิลีนในปริมาณที่สูงสุดนั้นพบเมื่อผลมีสีเหลืองและปริมาณ TSS ต่ำ เท่ากับ 17 % จาก Figure 2 ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงความฝืดของอินทผลัมผลสดในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยว จะเห็นได้ว่าคะแนนความฝืดในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวลดลงตั้งแต่ 3 คะแนน เหลือ 1 คะแนน เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวที่ 9-11 (ในช่วงสัปดาห์ที่ 25-27 หลังผสมเกสร) อาจเนื่องจากระยะเวลาสุกแก่ของผลอินทผลัมที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการลดลงของสารโปรไซยานิดิน (Procyanidins) หรือสารกลุ่มแทนนิน ทำให้การรวมตัวทางฟิสิกส์เคมีของสารโปรไซยานิดินกับโปรตีนในน้ำลายลดลง จึงส่งผลต่อการรับรสชาติทางด้านความฝืดลดลง (Hammouda *et al.*, 2013)

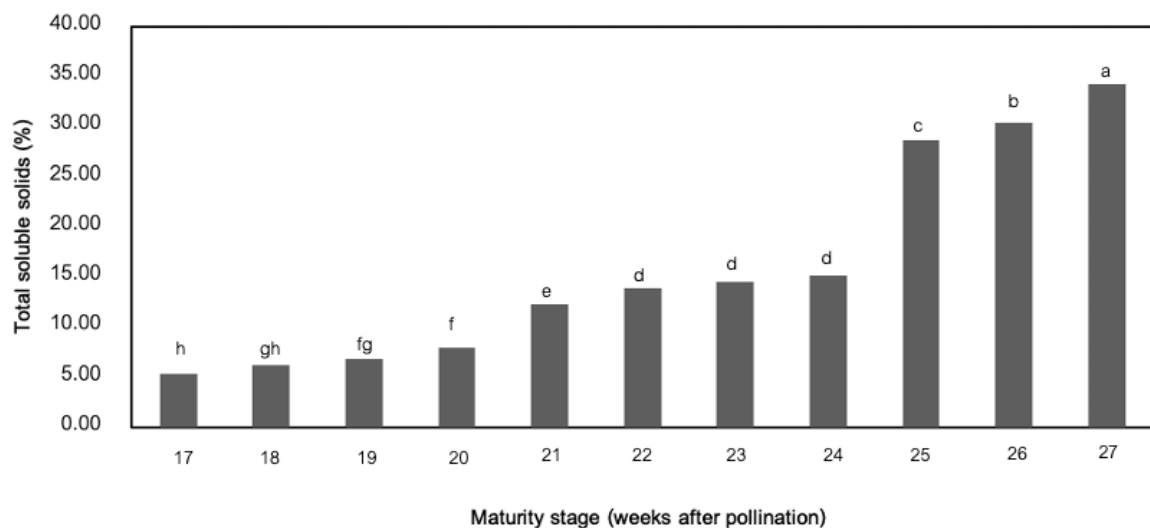


Figure 1 Total soluble solids of date palm cv. Barhi measured weekly from 17 to 27 weeks after pollination. Means with different letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

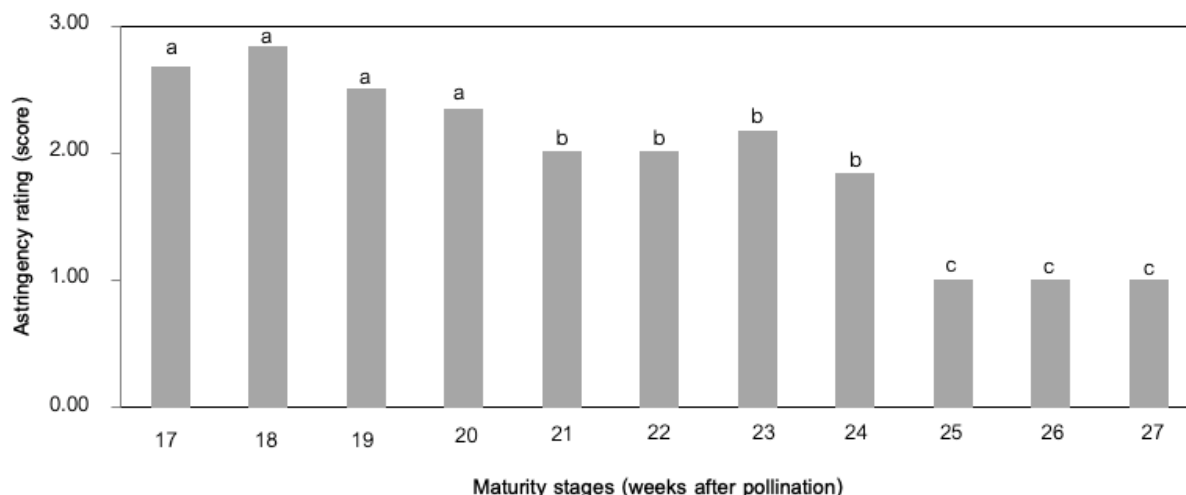


Figure 2 Astringency ratings of date palm cv. Barhi conducted weekly from 17 to 27 weeks after pollination. Means with different letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

### สรุป

อินทผลัมในอายุการเก็บเกี่ยวของตั้งแต่สัปดาห์ที่ 17-27 หลังผสมเกสรนั้น มีความกว้าง ความยาวรวมทั้งน้ำหนักของผลอินทผลัมสดไม่แตกต่างกัน โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น คะแนนความฝาดลดลง เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวสูงขึ้น โดยอินทผลัมสามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่อายุการเก็บเกี่ยวที่ 9-11 หรือในช่วงสัปดาห์ที่ 25-27 หลังผสมเกสรเพื่อการบริโภคผลสดหรือแปรรูป

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสวนอินทผลัมบุญมี ห้องปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว อาคารคัดบรรจุผลผลิตผลเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- พรประภา ชุนถนอม, ทัยรัตน์ บุญทวี, นรินธร อาจวาทิ, เสาวรส ร่องขาน และ วิวัฒน์ ศรีวิชา. 2557. คุณภาพของน้ำอินทผลัมสดในจังหวัดสกลนคร. แก่นเกษตร 48 ฉบับพิเศษ (1): 620-626.
- Abd Elwahab, S.M., A.M. Abd Allatif, M.A. Farid and S.M. Soliman. 2019. Effect of safe post-harvest alternatives on quality and storage life of "Barhi" date palm. Plant Archives 19(2): 3937-45.
- Feygenberg, O., R. Ben-Arie, E. Pesis, R. Ben-Zvi and Z. Schmilovitch. 2010. Determination of ripening stage in date cultivar 'Barhi' by the level of ethylene emission. Acta Hort 877: 1019-1024.
- Odeh, I., F. Al-Rimawi, J. Abbadi, L. Obeyat, M. Qabbajeh and A. Hroub. 2014. Effect of harvesting date and variety of date palm on antioxidant capacity, phenolic and flavonoid content of date palm (*Phoenix dactylifera*). Journal of Food and Nutrition Research 2 (8): 499-505.
- Parvin, S., D. Easmin, A. Sheikh, M. Biswas, S. C. D. Sharma, G. S. Jahan, A. Islam, N. Roy and M. S. Shovon. 2015. Nutritional analysis of date fruits (*Phoenix dactylifera* L.) in perspective of Bangladesh. American Journal of Life Sciences 3(4): 274-278.
- Hammouda, H., J.K. Chérif, M. Trabelsi-Ayadi, A. Baron and S. Guyot. 2013. Detailed polyphenol and tannin composition and its variability in Tunisian dates (*Phoenix dactylifera* L.) at different maturity stages. Journal of Agricultural and Food Chemistry 61(13): 3252-3263.