

ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในผักสด

Total Carotenoid content in Fresh Vegetables

ธีรนาถ สุวรรณเรือง¹

Theeranat Suwanaruang¹

บทคัดย่อ

แคโรทีนอยด์ เป็นสารที่พบได้ในธรรมชาติ พบมากในพืชที่มีสีแดง ส้ม เหลือง และเขียว มีคุณสมบัติเป็นทั้งสารต้านอนุมูลอิสระ สารก่อมะเร็งในสิ่งแวดล้อม และช่วยป้องกันการก่อตัวของอนุมูลอิสระที่เป็นอันตราย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการหาปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด ในผักสด 9 ชนิด ดังนี้ ขึ้นฉ่าย (*Apium grsveolens* Linn.) ใบกระเพราแดง (*Ociemum Sanctum* L.) ผักบุ้งจีน (*Ipomcea aquatica* Forsk) แครอท (*Daucus carota* L.) กระถิน (*Leucaena leucocephala*) ต้นหอม (*Alliumcepa* var) ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum* L.) ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn) และ กระหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) ด้วยวิธีการสกัดด้วยอะซิโตน และนำมาวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่ามี ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดมีปริมาณ 655.50 - 1744.90 mg/L ตามลำดับ ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด สูงที่สุดคือ กระถิน (*Leucaena leucocephala*) มีปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด 1744.90 ± 0.00 mg/L และปริมาณต่ำที่สุดคือขึ้นฉ่าย (*Apium grsveolens* Linn.) มีปริมาณแคโรทีนอยด์ ทั้งหมด 655.50 ± 23.56 mg/L ผลการวิจัยครั้งนี้ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคได้ทราบถึง ปริมาณแคโรทีนอยด์ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกรับประทานผักที่หลากหลายชนิด

คำสำคัญ: แคโรทีนอยด์ ผัก สารต้านอนุมูลอิสระ อะซิโตน และสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ อ.นามน จังหวัดกาฬสินธุ์ 46231

¹ Environmental Science Program, Faculty of Liberal Arts and Science, Kalasin University Namon District, Kalasin Province 46231.

Corresponding author. E-mail: drtheeranat@gmail.com

Abstract

Carotenoids are substances found in nature. It is found in plants that are red, orange, yellow and green, both as antioxidants, carcinogenic in the environments and help prevent the formation of harmful free radicals. The aim of research analyzed total carotenoid in nine fresh vegetables including celery (*Apium grsveolens Linn.*), holy basil (*Ociemum Sanctum L.*), water morning glory (*Ipomcea aquatica Forsk*), carrot (*Daucus carota L.*), white popinac (*Leucaena leucocephala*), green shallot (*Alliumcepa var*), stink week (*Eryngium foetidum L.*), dill (*Anethum graveolens Linn*) and cabbage (*Brassica oleracea var. capitata L.*). The method was extracted by acetone, then measured with spectrophotometer. The results found total carotenoids accumulated were 1744.90 - 655.50 mg/L. The highest total carotenoid was white popinac (*Leucaena leucocephala*) as 1744.90±0.00 mg/L and the lowest was celery (*Apium grsveolens Linn.*) as 655.50 ± 23.56 mg/L. The results were benefit with people that selected various carotenoids vegetables.

Keywords: Carotenoids, Vegetables, Antioxidants, Acetone and Spectrophotometer

บทนำ

ผักและผลไม้ หลากหลายสี มีที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคต่างๆรวมทั้งช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งโดยเฉพาะโรคมะเร็งลำไส้ เนื่องจากในผักและผลไม้มีกากใยอาหารรวมทั้งสารอาหาร วิตามิน แร่ธาตุ หลายชนิดเช่น คลอโรฟิลล์ และ แคโรทีนอยด์ ที่สะสมอยู่ในผัก และผลไม้ คลอโรฟิลล์จะสะสมใบผักสีเขียว นอกจากนั้น ยังมีแคโรทีนอยด์อยู่ด้วย แม้แคโรทีนอยด์ส่วนใหญ่จะอยู่ในผักผลไม้สี เหลือง ส้ม แต่ก็ยังสามารถพบทั้งแคโรทีนอยด์ในผักผลไม้สีเขียวด้วย (More et al., 2017) ในกระแสปัจจุบันผู้บริโภคมีการนิยมรับประทานผักผลไม้มากขึ้น ในผักผลไม้มีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ ผักผลไม้เป็นอาหารที่อุดมไปด้วยสารอาหาร หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย การรับประทานผักผลไม้ อย่างสม่ำเสมอทำให้ระบบร่างกายแข็งแรง ผักผลไม้มีส่วนส่งเสริมช่วยในการเจริญเติบโต รวมทั้งในผักผลไม้มีสารต้านอนุมูลอิสระ (Sadighara et al., 2016) ผักผลไม้มีช่วยป้องกันความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ รวมทั้งระบบการทำงานภายในร่างกายผลจากการรับประทานผักผลไม้ มีผลต่อระบบขับถ่ายสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ และช่วยป้องกันโรคท้องผูกได้ ผักผลไม้บางชนิดยังสามารถใช้เป็นยารักษาโรคเพื่อบำบัดและรักษาโรคบางชนิดได้อีกด้วย เนื่องจาก ผักผลไม้บางชนิดมีกากใยอาหารจำนวนมาก

จึงเป็นตัวช่วยในการลดน้ำหนักหรือควบคุมน้ำหนักได้ การรับประทานผักผลไม้สามารถช่วยพัฒนาสมอง เสริมสร้างความจำ และเป็นอาหารสมองได้เป็นอย่างดี เพราะสารอาหารที่มีผลต่อการทำงานของระบบประสาท มักจะพบได้ในอาหารจำพวกผักใบเขียว ผลไม้ และธัญพืช ต่างๆ ช่วยบำรุงสายตา ผักผลไม้บางชนิดจะมีวิตามินสูง มีสารอาหารสำคัญในการบำรุงสายตา ในผักใบเขียวหลายชนิด

ชนิดของแคโรทีนอยด์มากกว่าหลายร้อยชนิดที่ตรวจสอบโครงสร้างได้และพบทั่วไปในธรรมชาติ แคโรทีนอยด์ในพืชจะดูดกลืนพลังงานแสงเพื่อส่งต่อให้คลอโรฟิลล์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง (Nouriyani et al., 2012) ปกป้องรังสีอัลตราไวโอเล็ต ป้องกันพืชจากปฏิกิริยาออกซิเดชันอันเนื่องมาจากแสงและป้องกันการทำลายเซลล์จากอนุมูลอิสระได้ แคโรทีนอยด์ ใช้ในงานด้านอุตสาหกรรมอาหาร โดยนำมาใช้เป็นสีผสมอาหารที่สกัดมาจากธรรมชาติ เป็นกลุ่มสารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย ช่วยต้านอนุมูลอิสระ (พงศธร และคณะ, 2555) แคโรทีนอยด์ (Carotenoid) พบได้ในธรรมชาติ พืชผักผลไม้หรือดอกไม้ โดยเฉพาะในผักและผลไม้ที่มีสี ส้ม เหลือง แดง และเขียวเป็นรงควัตถุ (pigment) แคโรทีนอยด์ เป็นทั้งสารต้านอนุมูลอิสระ (Klomsakul et al., 2012) และยังช่วยป้องกันการเกิดมะเร็งหลายชนิด แคโรทีนอยด์ เป็นสารที่ละลายในไขมัน เป็นรงควัตถุที่พบใน

คลอโรพลาสต์และโครโมพลาสต์ของผลไม้ ดอกไม้ และใบของพืช นอกจากนั้นยังพบได้ในสาหร่ายและจุลชีพที่สังเคราะห์แสงได้ (Dhir et al., 2013)

แคโรทีนอยด์พบมาก พบมากในผักผลไม้ที่มีสีแดง ส้ม เหลือง และเขียว (Costache et al., 2012) แคโรทีนเป็นสารโมเลกุลใหญ่มีสูตรทางเคมี $C_{40}H_{56}$ และมีคุณสมบัติเป็นโปรวิตามินเอ และเมื่อ แคโรทีนแตกตัวจะได้วิตามินเอ ปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นภายในตับ แคโรทีนบริสุทธิ์จะมีผลึกเป็นสีแดงทับทิม ไม่ละลายในน้ำแต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ แคโรทีนจะถูกออกซิไดส์ได้ง่ายโดยออกซิเจนในอากาศแหล่งธรรมชาติของแคโรทีนได้แก่พืชผักที่มีสีส้มเหลือง (Dumbravă et al., 2012)

การสังเคราะห์ และสกัดแคโรทีนอยด์แคโรทีนอยด์ ที่มีการสังเคราะห์ และสกัดจากธรรมชาติคือ เบต้าแคโรทีนที่ใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับรับประทานและแอสตาแซนทินที่ใช้เป็น การเสริมในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของเนื้อในด้านสี รวมทั้งรสชาติที่ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของสัตว์ การสกัดจากธรรมชาติแคโรทีน และแอสตาแซนทินสามารถสกัดได้จากธรรมชาติ โดยเฉพาะพืชผักและผลไม้ชนิดต่างๆ ที่มีสีเหลือง สีส้ม แดง เขียว (Jia et al., 2011) รวมถึงการสกัดจากสัตว์ชนิดต่างๆ เช่น ไชปลาหรือมาจากเปลือกกุ้ง

ประโยชน์ที่สำคัญของแคโรทีนอยด์ คือ ป้องกันโรคเกี่ยวกับตาเช่น โรคต้อกระจก เยื่อตาอักเสบ ลดความเสื่อมของเซลล์ลูกตา อีกทั้งช่วยบำรุงสายตา ทำให้มองเห็นในที่มืด ลดความเสื่อมของเซลล์ตา และรักษาเซลล์เยื่อตาขาว กระจกตา แคโรทีนอยด์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Sadighara et al., 2016) ช่วยบำรุงผิวพรรณให้มีสุขภาพดี ไม่มีริ้วรอย ทำให้ดูอ่อนกว่าวัย มีส่วนช่วยรักษาบำรุงรักษาช่องปาก ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ รวมถึงระบบทางเดินปัสสาวะให้เป็นปกติ มีส่วนเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และช่วยป้องกันโรคมะเร็ง ป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง ป้องกันโรคในระบบหลอดเลือด และหัวใจ มีส่วนช่วยในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ส่วนอันตรายจากสารแคโรทีนอยด์เกิดจากร่างกายได้รับเกินความต้องการ ที่มีความเข้มข้นสูงหรือรับประทานในปริมาณที่มากเกินไปที่ช่วยส่งเสริมการเกิด สารอนุมูลอิสระ ทำให้เพิ่มความเสียหายต่อโรคมะเร็ง และโรคในระบบหลอดเลือด และหัวใจ ดังนั้น การรับประทานแคโรทีนอยด์จึงต้องรับประทานในปริมาณที่เหมาะสม กับความต้องการของร่างกาย (Dumbravă et al., 2012)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการหาปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด ในผัก 9 ชนิด ดังนี้ ขึ้นฉ่าย (*Apium*

grsveolens Linn.) ใบกระเพราแดง (*Ociemum Sanctum* L.) ผักบุ้งจีน (*Ipomcea aquatica* Forsk) แครอท (*Daucus carota* L.) กระจับปี่ (*Leucaena leucocephala*) ต้นหอม (*Alliumcepa* var) ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum* L.) ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn) และ กระหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างในการวิจัย

ทำการเก็บตัวอย่างผัก 9 ชนิด ดังนี้ ขึ้นฉ่าย (*Apium grsveolens* Linn.) ใบกระเพราแดง (*Ociemum Sanctum* L.) ผักบุ้งจีน (*Ipomcea aquatica* Forsk) แครอท (*Daucus carota* L.) กระจับปี่ (*Leucaena leucocephala*) ต้นหอม (*Alliumcepa* var) ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum* L.) ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn) และ กระหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) จากตลาดสดในจังหวัดกาฬสินธุ์ จากนั้น ทำความสะอาดผักก่อนนำมาวิเคราะห์ ทางเคมี

การวิเคราะห์ทางเคมี

บดผลไม้ให้ละเอียดจำนวน 5 กรัม โดยใช้ตัวสกัดเป็นสารละลายอะซิโตน 25 มิลลิลิตร เขย่าและกรองตัวอย่าง นำสารที่สกัดได้ไปวัดที่ความยาวคลื่น 470 nm, 645 nm และ 663 nm ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ จากนั้นบันทึกค่าที่วัดได้เป็นค่าดูดกลืนแสงและนำมาคำนวณ สูตรดังต่อไปนี้ (Kundu et al., 2016)

$$\text{chlorophyll a} = [12.7(A663) - 2.69(A645)] \times V / (1000 \times W)$$

$$\text{chlorophyll b} = [22.9(A645) - 4.68(A663)] \times V / (1000 \times W)$$

$$\text{Carotenoid} = [1000(A470) + 3.27\{(\text{chlorophyll a}) - (\text{chlorophyll b})\}] \times V / (W \times 229)$$

A= ค่าการดูดกลืนแสง (Abs)

V= ปริมาตรอะซิโตน (ml)

W= น้ำหนักของตัวอย่าง (g)

ผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้พบปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด ขึ้นฉ่าย (*Apium grsveolens* Linn.) ใบกระเพราแดง (*Ociemum Sanctum* L.) ผักบุ้งจีน

(*Ipomoea aquatica* Forsk) แครอท (*Daucus carota* L.) กระถิน (*Leucaena leucocephala*) ต้นหอม (*Allium cepa* var) ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum* L.) ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn) และ กระหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) ด้วยวิธีการสกัดด้วยอะซิโตน และนำมาวัดค่าการดูดกลืนคลีนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่ามีปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด ดังตาราง 1

ตาราง 1 ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในผักสด

Number	Vegetables	Total Carotenoid
1	ขึ้นฉ่าย	655.50 ± 23.56
2	ใบกระเพราแดง	1671.91 ± 0.00
3	ผักบุ้งจีน	1690.96 ± 0.00
4	แครอท	878.84 ± 14.74
5	กระถิน	1744.90 ± 0.00
6	ต้นหอม	1705.59 ± 17.13
7	ผักชีฝรั่ง	1659.33 ± 41.71
8	ผักชีลาว	1719.49 ± 3.84
9	กระหล่ำปลี	920.79 ± 0.00

อภิปรายผล

งานวิจัยครั้งนี้ พบว่าผักกระถินมีปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดสูงสุด เมื่อเทียบกับในประเทศบราซิล ในการวิเคราะห์หาปริมาณแคโรทีนในผักสด และผลไม้ พบว่าในผักสดโดยเฉพาะผักที่มีสีเขียวจะมีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงเช่นในผักคะน้า ผักกะหล่ำปลี และผักสีเหลืองยังพบใน พักทอง และแครอท ซึ่งทำการสำรวจตั้งแต่ปี 2008-2009 (Vargas-Murga et al., 2016) ส่วนในทวีปแอฟริกาพบการสะสมแคโรทีนอยด์ในผักโขมแอฟริกา (*Solanum scabrum* Mill) และยังมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงด้วย (Gogo et al., 2017) ผักใบเขียวในประเทศแอฟริกันเช่นผักชีฝรั่งของชาวแอฟริกัน (*Solanum scabrum*) และผักคะน้า (*Brassica oleracea*) พบปริมาณแคโรทีนอยด์ในปริมาณที่สูง (Neugart et al., 2017)

ผลการวิจัยครั้งนี้ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในการเลือกรับประทานผักให้มีความหลากหลายชนิดกัน ในปริมาณที่เหมาะสม ผักที่มีส่วนประกอบของแคโรทีนอยด์สูงจะมีส่วน ช่วยบำรุงผิวพรรณให้มีสุขภาพดี

ไม่มีริ้วรอย แลดูอ่อนกว่าวัย ช่วยรักษาบำรุง และรักษาเซลล์เยื่อบุตาขาว กระจกตา ช่องปาก ทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจ รวมถึงระบบทางเดินปัสสาวะให้เป็นปกติ ช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และช่วยป้องกันโรคมะเร็ง . ป้องกัน และต้านโรคมะเร็ง ป้องกันโรคในระบบหลอดเลือด และหัวใจ ช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด (Klomsakul et al., 2012)

แคโรทีนอยด์มีส่วนในการป้องกันโรคต่อกระจก ป้องกันเยื่อบุตาอักเสบ ช่วยลดความเสี่ยงของเซลล์ลูกตา และช่วยบำรุงสายตา ทำให้มองเห็นในที่มืดได้ดี ในดวงตาในส่วนเรตินา เพื่อให้สามารถมองเห็นในตอนกลางคืน ช่วยลดความเสี่ยงของเซลล์ตา และลดความเสี่ยงในการเป็นโรคต่อกระจก ช่วยป้องกันผิวจากแสงรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มากับแสงแดด ทำให้ผิวไม่ดูคล้ำ ไม่เกิดฝ้า เกิดกระ ไม่มีริ้วรอย เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Sadighara et al., 2016) นอกจากช่วยบำรุงสายตา ยังเป็นอาหารผิวที่มีส่วนช่วยในการบำรุงผิวพรรณ กระตุ้นการไหลเวียนโลหิตของผิว ทำให้ผิวพรรณมีเลือดฝาด ผิวดูมีสุขภาพดีและเรียบเนียน อีกทั้งยังช่วยในการสังเคราะห์คอลลาเจนในเซลล์ จึงช่วยทำให้ผิวมีความยืดหยุ่น มีความเต่งตึง ไม่เหี่ยวย่นก่อนวัยอันควรได้เป็นอย่างดี การรับประทานผักผลไม้ก็ทำให้ผิวพรรณดีขึ้นได้ ผลไม้บางชนิดที่มีแคโรทีนอยด์ (Jia et al., 2011) หากได้รับมากเกินไปอาจทำให้เกิดโทษได้เช่นหากร่างกายได้รับเกินความต้องการจะทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งหลายชนิด และโรคในระบบหลอดเลือด และหัวใจ พอเหมาะกับความต้องการของร่างกาย (Dumbravă et al., 2012)

สรุป

ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด สูงที่สุดคือ กระถิน รองลงมาคือ ผักชี ลำดับที่สามคือ ต้นหอม ลำดับที่สี่คือ ผักบุ้งจีน ลำดับห้าคือใบกระเพราแดง ลำดับหกคือ ผักชีฝรั่ง ลำดับเจ็ดคือ กระหล่ำปลี ลำดับแปดคือ แครอท และสุดท้ายคือ ขึ้นฉ่าย ตามลำดับ โดยมีปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดดังนี้ 1744.90 ± 0.00, 1719.49 ± 3.84, 1705.59 ± 17.13, 1690.96 ± 0.00, 1671.91 ± 0.00, 1659.33 ± 41.71, 920.79 ± 0.00, 878.84 ± 14.74 และ 655.50 ± 23.56 mg/L

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเก็บผักท้องถิ่นและตามฤดูกาล เพื่อเป็นตัวเลือกและส่งเสริมให้ประชาชนท้องถิ่นได้รับประทานและส่งเสริมให้เป็นพืชเศรษฐกิจต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณคณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ที่สนับสนุนทุนวิจัยบางส่วน และสารเคมี และสถานที่ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- พงศธร กล่อมสกุล ดวงพร พุ่มจำปา สิริธร คุณประทุม และ พรชนก โสโลปกรณ์. 2555. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรงควัตถุ สารประกอบฟีนอล และคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 4 (1), 59-72.
- Costache, M.A., G. Campeanu, and G. Neata. 2012. Studies concerning the extraction of chlorophyll and total carotenoids from vegetables. Romanian Biotechnological Letters. 17(5), 7702-7708.
- Dhir, R., R.L. Harkess, and G. Bi. 2013. Physiological Responses of Ivy Geranium “Beach” and “Butterfly” to Heat Stress. Journal of the American Society for Horticultural Science. 138(5), 344-349.
- Dumbravă, D.-G., C. Moldovan, D. Raba, and M.-V. Popa. 2012. Vitamin C, chlorophylls, carotenoids and xanthophylls content in some basil (*Ocimum basilicum* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) leaves extracts. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 18(3), 253-258.
- Gogo, E.O., A.M. Opiyo, C. Ulrichs, and S. Huyskens-Keil. 2017. Nutritional and nitrogen on some physiological traits of two wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) economic postharvest loss analysis of African indigenous leafy vegetables along the supply chain in Kenya. Postharvest Biology and Technology. 130, 39-47.
- Jia, D., L. Fan, G. Liu, J. Shen, C. Liu, and Y. Yuan. 2011. Effects of Genotypes and Bagging Practice on Content of β -Carotene in Apple Fruits. Journal of Agricultural Science. 3(4), 196-202.
- Klomsakul P., D. Pumjumpa, S. Khunpratum and P. Chalopagorn. 2012. Determination of antioxidant property from some medicinal plant extracts from Thailand. African Journal of Biotechnology. 11(45), 10322-10327.
- Kundu P., K. Anitha and N. Ramani. 2016. Feeding Impact of The Vegetable Mite, *Tetranychus neocaledonicus* André (Acari: Tetranychidae) on *Mentha Rotundifolia* L. International Journal of Recent Scientific Research. 7(4), 10406-10409.
- More, R.S., and S.S. Chaubal. 2017. Determination Of Stress And Comparison By Estimation Of Chlorophyll-a, b And Carotenoid Contents Among Plants Growing Along Mithi River, Mumbai. International Journal of Scientific & Engineering Research. 8(1), 1-8.
- Neugart, S., S. Baldermann, B. Ngwene, J. Wesonga, and M. Schreiner. 2017. Indigenous leafy vegetables of Eastern Africa—a source of extraordinary secondary plant metabolites. Food Research International. 100, 411-422.
- Nouriyani, H., E. Majidi, S.M. Seyyednejad, S.A. Siadat, and A. Naderi. 2012. Effect of paclobutrazol under different levels of World Applied Sciences Journal. 16(1), 1-6.

Sadighara, P., M. Saghafi, A. Erfanmanesh and M. Mahdaviyekta. 2016. Antioxidant activity and properties of outer shell pistachios in different temperature of cooking. *Der Pharmacia Lettre*. 8 (12), 263-266.

Vargas-Murga, L., V.V. de Rosso, A.Z. Mercadante, and B. Olmedilla-Alonso. 2016. Fruits

and vegetables in the Brazilian Household Budget Survey (2008–2009): carotenoid content and assessment of individual carotenoid intake. *Journal of Food Composition and Analysis*. 50, 88–96.