



# บริโภคผัก-ผลไม้

ป้องกันจอประสาทตาเสื่อมจากการใช้มือถือและคอมพิวเตอร์

Vegetables and fruits Benefits for preventing "AMD" Effected by Mobile Phone and Computer Use



เนตรนภิส วัฒนสุขชาติ

ฝ่ายโภชนาการและสุขภาพ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

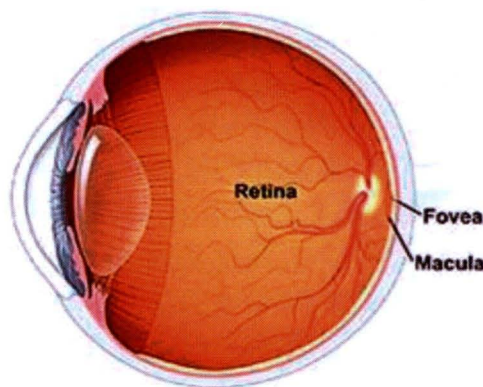
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ข่าววัยรุ่นชาวจีนตบอด เนื่องจากมีพฤติกรรมการใช้มือถือเกินความจำเป็น ถูกเผยแพร่ในสื่อต่างๆ และได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ผู้จัดการออนไลน์ฉบับวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2557 รายงานว่าพบสตรีชาวจีนที่ไม่สามารถมองเห็นได้ตลอดชีวิต หลังจ้องโทรศัพท์มือถือทุกคืนวันละหลายชั่วโมงก่อนนอน เนื่องจากจอประสาทตาเสื่อม โดยจักษุแพทย์ได้กล่าวว่าการจ้องจอภาพอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งจอมือถือและคอมพิวเตอร์ในที่มืดหรือมีแสงสว่างไม่เพียงพอเป็นเวลานาน จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อบริเวณดวงตาทำงานหนักและจอประสาทตาบางส่วนหลุดลอก ซึ่งนำไปสู่โรคจอประสาทตาเสื่อมและเกิดภาวะตาบอดสนิทถาวรได้อีกด้วย

## โรคจอประสาทตาเสื่อม (Macular degeneration) คืออะไร

โรคจอประสาทตาเสื่อม เป็นโรคที่มีความผิดปกติเกิดขึ้นในจุดกลางรับภาพของจอประสาทตา พบมากในกลุ่มผู้สูงอายุและเป็นหนึ่งในสาเหตุสำคัญของการเกิดการสูญเสียการมองเห็นทางการแพทย์จึงเรียกว่า โรคจอประสาทตาเสื่อมตามอายุ (age-related macula degeneration : AMD) ปัจจุบันแพทย์เริ่มให้ความสำคัญกับโรคจอประสาทตาเสื่อมที่สัมพันธ์กับการใช้สายตา จ้องจอภาพอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งจอคอมพิวเตอร์และมือถือมากขึ้น แต่หลักฐานอ้างอิงเชิงประจักษ์ยังมีน้อย อย่างไรก็ตามโรคจอประสาทตาเสื่อมจะทำให้สูญเสียการมองเห็นเฉพาะภาพตรงกลาง โดยที่ภาพด้านข้างของการมองเห็นยังดีอยู่ เช่น คุณอาจเห็นขอบของนาฬิกาแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นเวลาอะไร การที่คนเราจ้องมองเห็นอะไรได้ชัดและชัดเจนนั้นภาพที่เรามองเห็นจะต้องสามารถเดินทางผ่านเข้าไปในลูกตา โดยผ่านส่วนประกอบต่างๆ ของตา คือ กระจกตา (cornea) และเลนส์แก้วตา (lens) ไปตกที่จอประสาทตา (retina) ซึ่งเป็นผนังชั้นในของลูกตา ที่ประกอบไปด้วยเซลล์ประสาทตาจำนวนมากที่จะส่งสัญญาณภาพไปทางเส้น



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบดวงตา

ประสาทตา (optic nerve) สู้สมองเพื่อแปลสัญญาณเป็นภาพที่เรามองเห็น ทำให้เรารับรู้ว่าเป็นภาพอะไร และสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น อ่านหนังสือ ขับรถ หรือทักทายคนรู้จักได้อย่างถูกต้อง บริเวณจุดกลางรับภาพของจอประสาทตาที่เรียกว่า macula เป็นบริเวณที่สำคัญที่สุดบนจอประสาทตา ที่จะทำให้สามารถมองเห็นภาพต่างๆ ได้ชัดเจน ถ้าจุดกลางรับภาพนี้เสีย จะ





ภาพที่ 2 ลักษณะภาพที่ไม่ชัด เห็นเหมือนมีจุดดำบังตรงกลาง

ทำให้มองภาพไม่ชัด เห็นเหมือนมีจุดดำบังตรงกลาง หรือเห็นภาพบิดเบี้ยวไป ทำให้ความสามารถในการเห็นภาพที่ระยะใกล้และไกลเสียไป จนทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อ่านหนังสือ หรือสนทนาเข้าเข็มได้ยากหรือไม่สามารถทำได้ (ภาพที่ 1 และ 2)

สาเหตุของโรคจอประสาทตาเสื่อม มีหลายภาวะที่พบ ทำให้เกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมได้ เช่น คนที่มีสายตาสั้นมาก ๆ (degenerative or pathologic myopia) หรือในโรคติดเชื้อบางอย่าง แต่สาเหตุส่วนใหญ่แล้วพบในผู้สูงอายุ จึงเชื่อว่าเป็นขบวนการเสื่อมสภาพของร่างกาย (aging process) แต่ไม่ทราบต้นเหตุที่ชัดเจน ผลการศึกษาวิจัยจากหลายสถาบัน พบว่า มีปัจจัยเสี่ยงหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมตามอายุ ได้แก่

- อายุ : พบโรคนี้ได้บ่อยขึ้นในคนที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป
- พันธุกรรม : มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของคนที่เป็นโรคกับญาติสายตรง วิทยาลัยจักษุแพทย์ แห่งอเมริกา จึงแนะนำให้ผู้เกี่ยวข้องดังกล่าว ควรได้รับการตรวจเช็คจอประสาทตาทุก 2 ปี
- เชื้อชาติ/เพศ : พบอุบัติการณ์โรคสูงสุดในคนผิวขาว (Caucasian) เพศหญิงอายุ > 60 ปี
- บุหรี่ : มีหลักฐานพบว่า การสูบบุหรี่ เป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคอย่างชัดเจน
- ความดันเลือดสูง : คนไข้ที่ทานยาลดความดันเลือดและมีระดับ cholesterol ในเลือดสูง จะมีระดับ carotenoid ในเลือดต่ำ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงมากต่อการเป็นโรคจอประสาทตาเสื่อม แบบสูญเสียการมองเห็นอย่างรวดเร็ว (Wet AMD)
- วัยหมดประจำเดือน : ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่ไม่ได้รับประทานยาฮอร์โมน estrogen ถูกพบว่าอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน

## ความสำคัญของ lutein และ zeaxanthin

จุดกลางรับภาพของจอประสาทตาที่เรียกว่า macula เป็นบริเวณที่สำคัญที่สุดบนจอประสาทตา มีสารสำคัญที่เป็นองค์

ประกอบ คือ lutein มักเรียกว่า macular pigments พบมากในส่วน macula (สูงกว่าบริเวณ retina ถึง 5 เท่า) โดยสาร zeaxanthin มีอยู่มากเช่นกันในส่วน macula lutea ทั้ง Lutein (3,3'- dihydroxy- $\alpha$ -carotene) และ zeaxanthin (3,3'- dihydroxy- $\beta$ -carotene) ซึ่งเป็น isomer แตกต่างกันที่ตำแหน่งพันธะคู่ เป็นสาร xanthophylls ชนิดหนึ่งของกลุ่มสารประกอบ carotenoids ซึ่งเป็น phytochemical ที่มีคุณสมบัติและทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ หรือ antioxidants สามารถดูดซับคลื่นแสงสีน้ำเงิน (blue light) ป้องกันการเกิด oxidative stress โดยอนุมูลอิสระจาก high-energy photons ของแสงสีน้ำเงินสามารถทำลายประสาทสายตาได้ ทำให้การทำงานของระบบสายตาเป็นปกติ สาร Lutein มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบ long chromophore of conjugated double bonds (polyene chain) ละลายได้ดีในน้ำมันแต่ไม่ละลายในน้ำ (lipophilic molecule) ดูดซับแสงได้ดี และเกิดปฏิกิริยา oxidative degradation ได้ง่ายด้วยแสงและความร้อน และไม่เสถียรในสภาวะกรด Lutein พบได้มากในไข่แดง ไขมันสัตว์ และจอประสาทตา รวมทั้ง พืชผักและผลไม้ ส่วนใหญ่อยู่ในรูป fatty-acid esters ร่างกายคนเราไม่สามารถสังเคราะห์ carotenoids ได้เอง ต้องได้รับจากอาหารที่รับประทานเข้าไปเท่านั้น lutein และ zeaxanthin เป็นสารกลุ่ม carotenoids ที่พบมากที่สุด แตกต่างจาก beta-carotene, alpha-carotene และ beta-cryptoxanthin คือ ไม่มีหน้าที่เป็น provitamin A หรือไม่สามารถเปลี่ยนเป็น retinol (an active form of vitamin A) ได้ในร่างกาย

มีงานวิจัยหลายเรื่องที่สนับสนุนผลของความสัมพันธ์ระหว่างการที่ร่างกายได้รับสาร lutein จากอาหารกับการเกิดสารสีในตา และสารสีที่เพิ่มขึ้นจะมีผลช่วยลดการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมตามอายุ ปัจจุบันสาร lutein และ zeaxanthin ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในวงการนักโภชนาการด้านอาหารเพื่อสุขภาพรวมทั้งทางการแพทย์ เพราะมีบทบาทสำคัญในการป้องกันโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคตา โรคหัวใจ โรคกระเพาะ โรคผิวหนัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคจอประสาทตาเสื่อม หากขาดสาร lutein และ zeaxanthin อาจทำให้ดวงตาบอดได้ เพื่อการป้องกันโรคดังกล่าว การได้รับสาร lutein และ zeaxanthin จากการบริโภคอาหารอย่างเพียงพอจึงเป็นแนวทางที่ควรปฏิบัติเป็นลำดับแรก พืชผักหลากหลายชนิดเป็นแหล่งสำคัญของสารทั้งสองชนิดนี้ ซึ่งพบได้มากในพืชผักทั้งสีเขียว สีเหลือง สีส้ม และสีแดง ดังนั้นการบริโภคพืชผักหลากหลายสีจะช่วยเพิ่มสาร lutein และ zeaxanthin ให้กับจอประสาทตาที่เรียกว่า macula ทำให้สามารถป้องกันอนุมูลอิสระจากแสงแดดที่จะทำลายจอประสาทตา ช่วยชะลอการเสื่อมสภาพหรือการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมได้ นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยหลายเรื่องที่



สนับสนุนความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างปริมาณสาร lutein ที่ร่างกายได้รับจากอาหารกับการเกิดสารสี และสารสีที่เพิ่มขึ้นในดวงตาจะช่วยลดการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมได้ เนื่องจากโรคนี้ถ้าเกิดขึ้นแล้วไม่มีทางรักษาให้หายได้ ดังนั้นการป้องกันการเกิดโรคจึงเป็นวิธีเดียวที่ควรปฏิบัติ โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มี lutein และ zeaxanthin สูงเป็นประจำเพื่อช่วยสร้างเสริมสุขภาพดวงตา ร่างกายคนเราควรได้รับสาร Lutein ในปริมาณที่เหมาะสมต่อสุขภาพดวงตา เพื่อช่วยเสริมสร้างสุขภาพระบบประสาทสายตาให้เป็นปกติ ปริมาณที่แนะนำต่อวันคือ 6-10 มิลลิกรัม Seddon (1994) รายงานว่าการได้รับ lutein 6 มิลลิกรัมต่อวัน สามารถช่วยลดการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมได้ถึง 43% ซึ่งการได้รับ lutein อย่างเพียงพอจากการบริโภคอาหารตามปกติจึงควรเลือกรับประทานผักใบเขียวเป็นหลัก เช่น ผักคะน้า ผักโขม ถั่วพี ผักกาดเขียว รวมทั้ง ไข่ทั้งฟอง กีวีฟรุต แคนตาลูป ผลไม้ตระกูลส้ม และมะละกอ เป็นต้น และการเลือกบริโภคอาหารเสริมสาร lutein (lutein-fortified foods) จะเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อสุขภาพดวงตาที่ดีเช่นกัน

### การศึกษาปริมาณ lutein and zeaxanthin ในพืชผัก ผลไม้ในต่างประเทศ

ในปี 1998 Sommerburg และคณะ ได้ศึกษาปริมาณ lutein และ zeaxanthin ในพืชผักและผลไม้หลายประเภท เพื่อให้ทราบชนิดพืชผักและผลไม้ที่เป็นแหล่งของสารทั้งสอง ซึ่งช่วยเสริมสุขภาพของดวงตาและสามารถชะลอการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมในผู้สูงอายุ โดยศึกษาตัวอย่างผักผลไม้จำนวน 33 ชนิด น้ำผลไม้ 2 ชนิด และไข่แดง ด้วยการสกัดสารประกอบ carotenoids และตรวจสอบชนิด isomers ด้วยเครื่อง high performance liquid chromatography (HPLC) ที่เชื่อมต่อกับเครื่อง idode array detector ผลการตรวจสอบพบว่า ไข่แดง (54% mole of lutein and 35% mole of zeaxanthin) และข้าวโพด (60% mole of lutein and 25% mole of zeaxanthin) มีปริมาณ lutein และ zeaxanthin รวมกันสูงสุด สำหรับผลไม้ ที่มีปริมาณสูงสุดคือ กีวีฟรุต (54 %mole of lutein) รองลงมาเป็นองุ่นแดง (53% mole of lutein) น้ำส้ม (35% mole of lutein) อัญหัด (35% mole of lutein) ส้ม (22% mole of lutein) แอปเปิ้ล (20% mole of lutein) และมะม่วง (18% mole of lutein) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าสาร lutein และ zeaxanthin สามารถพบได้ในผลไม้หลายชนิดที่มีสีเหลือง ส้ม แดง รวมทั้งสีเขียว ดังนั้นการบริโภคผลไม้หลากหลายสีจะสามารถช่วยเพิ่มสาร lutein และ zeaxanthin ที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระช่วยป้องกันการทำลายจอประสาทตาจากอนุมูลอิสระและชะลอการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมในผู้สูงอายุได้

ในปี 2001 Breithaupt และคณะ รายงานว่า สารกลุ่ม carotenoids ที่มีสมบัติต้านอนุมูลอิสระสามารถป้องกัน โรคหัวใจ โรคจอประสาทตาเสื่อม และโรคต้อกระจก (cataracts) ได้แก่ สารเบต้าแคโรทีน ( $\beta$ -carotene) lycopene รวมทั้งสารประกอบ carotenoids ในรูปธรรมชาติ (natural carotenoid esters) และสาร  $\beta$ -cryptoxanthin esters ซึ่งเป็นสาร provitamin A carotenoids (retinol) ได้ศึกษาตัวอย่างผักผลไม้ 64 ชนิด ที่จำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปในประเทศเยอรมัน โดยตรวจสอบ carotenoid esters ในรูป lutein dimyristate equivalents ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ ) ด้วย HPLC ที่เชื่อมต่อกับเครื่อง idode array detector ซึ่งสามารถตรวจแยกสารในรูป diesters, lutein, cryptoxanthin, violaxanthin และ zeaxanthin ได้ทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่า natural carotenoid esters พบได้ทั้งพืชผักและผลไม้ที่มีสีหลากหลายไม่ใช่ว่าเฉพาะสีแดง เหลือง และส้ม เท่านั้น ตัวอย่างพืชผักเป็นกลุ่มที่พบมากที่สุด คือ red sharp chilli (17.1 mg/100g) รองลงมาเป็น orange pepper (9.2 mg/100g), red pepper (6.8 mg/100g) และ yellow pepper (2.1 mg/100g) สำหรับผลไม้ พบมากที่สุด ในมะละกอ (2.4 mg/100g) รองลงมาเป็นลูกพลับ (1.7 mg/100g) ผลไม้ตระกูลส้ม เช่น ส้ม พบในระดับปานกลาง 0.5-1.5 mg/100g ส่วนแอปเปิ้ล แอปริคอต อาโวคาโด พลัม กุสเบอร์รี่ มีระดับต่ำกว่า 0.5 mg/100g นอกจากนี้ มะละกอ เกรฟฟรุต มะเขือเทศ และแตงโม ยังมีสาร lycopene ขณะที่กล้วย สควอช และแครอท มีสาร  $\beta$ -carotene เพิ่มเติม

Murillo และคณะ (2010) ได้ศึกษาปริมาณ lutein และ zeaxanthin ในผักผลไม้ทั้งชนิดที่นิยมปลูกทั่วไปและที่เป็นพืชพื้นบ้านของประเทศปานามา จำนวน 74 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างผลไม้ที่พบปริมาณ lutein และ zeaxanthin รวมกันสูงสุดคือ ผลไม้พื้นบ้านชื่อ hill cherry (513  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) นอกจากนี้ Britton and Khachik, (2009) ได้จัดระดับปริมาณ carotenoids แบ่งเป็นระดับสูง (ระหว่าง 0.5-2.0 mg/100g หรือ 5-20  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) และระดับสูงมาก (มากกว่า 2 mg/100g หรือ 20  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) ผลการตรวจสอบ พบว่า sastra หรือ lemon mangosteen เป็นแหล่ง lutein ที่สำคัญลำดับแรก (36.8  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) รองลงมาเป็น มะปราง (yellow mombin) (8.6  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) ซึ่งอยู่ในระดับสูง สำหรับผลไม้ที่มีปริมาณ lutein ในระดับต่ำกว่า 5  $\mu\text{g}/\text{g}$  ได้แก่ red guava (1.2  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) mango (0.6  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) papaya (0.2  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) orange (2.0  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) เป็นต้น สำหรับ zeaxanthin พบสูงมากในละมุด (South America sapote) (46.2  $\mu\text{g}/\text{g}$ ) รองลงมาเป็นส้มแมนดาริน (2.1  $\mu\text{g}/\text{g}$ )



Vegetable/Fruit (100 grams or ½ Cup)	Lutein and Zeaxanthin (micrograms, µg)
Kale	21,900
Collard Greens	16,300
Spinach, cooked, drained	12,600
Cress Leaf, raw	12,500
Swiss Chard, raw	11,000
Chicory Leaf, raw	10,300
Parsley	10,200
Spinach, raw	10,200
Mustard Greens	9,900
Beet Greens	7,700
Okra	6,800
Pepper, Red	6,800
Dill	6,700
Romaine Lettuce	5,700
Endive	4,000
Celery	3,600
Scallions	2,100
Leeks	1,900
Broccoli, cooked	1,800
Leaf Lettuce	1,800
Green Peas	1,700
Pumpkin	1,500
Iceburg Lettuce	1,400
Brussel Sprouts	1,300
Summer Squash	1,200
Corn	790

Vegetable/Fruit (100 grams or ½ Cup)	Lutein and Zeaxanthin (micrograms, µg)
Pepper, Yellow	770
Green Beans	740
Pepper, Green	700
Asparagus, raw	640
Cucumber Pickle	510
Green Olives	510
Avocado, raw	320
Carrots, cooked or raw	260
Plum, raw	240
Tomato Paste, canned	190
Peach, dried	188
Kiwi Fruit, raw	180
Prune, dried	120
Pear, raw	110
Tomatoes, raw	100
Apple, raw	45
Squash, winter, cooked	38
Peach, canned, drained	28
Cabbage, red, raw	26
Tangerine	20
Onion, yellow, raw	16
Nectarine	15
Orange	14
Watermelon, raw	14
Apricot, canned, drained	2
Turnip, raw	1

แหล่งที่มา : [http://www.eyessociates.com/ranking\\_of\\_foods\\_containing\\_lute.htm](http://www.eyessociates.com/ranking_of_foods_containing_lute.htm)

### การเสริมสาร lutein and zeaxanthin กับผลิตภัณฑ์อาหาร

Losso และคณะ (2005) รายงานว่า Lutein (3,3'-dihydroxy- $\alpha$ -carotene) และ zeaxanthin (3,3'-dihydroxy- $\beta$ -carotene) เป็นสารประกอบ carotenoids ที่พบมากในส่วนจอประสาทตาของคนเรา ประมาณ 100 นาโนกรัม ส่วน lycopene และ  $\beta$ -carotene จะอยู่ในส่วน ocular tissues สาร lutein จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการชะลอหรือป้องกันการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อม และการบำบัดทางโภชนาการจึงเป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึงโดยเบื้องต้นเพื่อให้ได้รับสาร lutein ในปริมาณที่เพียงพอต่อการเสริมสุขภาพดวงตา ในการทดลองพัฒนา

ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด (salad dressing) ที่อุดมด้วยสาร lutein เพื่อศึกษาถึงความคงตัวของสาร lutein กับการนำไปใช้ประโยชน์ของร่างกายให้ได้มากที่สุด โดยใช้กระบวนการผลิต salad dressing แบบ lutein-enriched oil in water emulsion นำสาร lutein ผสมกับ phosphatidylglycerol ซึ่งมีสมบัติช่วยปกป้องสารสีในกระจกตาไม่ให้เกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมได้เช่นกัน ส่วนผสมประกอบด้วย 15-25% corn oil, 1.5-3.5 % whey protein isolates, 0.025 -0.031% lutein และ 0.03-0.3% phosphatidylglycerol ปรับ pH ให้ได้ 3.8-4.8 ผสมด้วยเครื่อง homogenizer ความเร็วสูง เตรียมทั้งหมด 9 ชุดการทดลองและประเมินด้วยวิธีการ random centroid optimization ผลการตรวจสอบความคงตัวพบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการเตรียม คือ



Food	mg / serving
Kale (raw)	26.5 / 1 cup
Kale (cooked)	23.7 / 1 cup
Spinach (cooked)	20.4 / 1 cup
Collards (cooked)	14.6 / 1 cup
Turnip greens (cooked)	12.2 / 1 cup
Green peas (cooked)	4.1 / 1 cup
Spinach (raw)	3.7 / 1 cup
Corn (cooked)	1.5 / 1 cup

Food	mg / serving
Broccoli (raw)	1.3 / 1 cup
Romaine lettuce (raw)	1.1 / 1 cup
Green beans (cooked)	0.9 / 1 cup
Broccoli (cooked)	0.8 / 1/2 cup
Papaya (raw)	0.3 / 1 large
Egg	0.2 / 1 large
Orange (raw)	0.2 / 1 large

แหล่งที่มา : [http://www.ars.usda.gov/main/site\\_main.htm?modecode=12354500](http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=12354500)

† U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA Nutrient Data Laboratory. 2005. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20 (2007), Nutrient Data Laboratory Home Page

20% corn oil, 2.0 % whey protein isolates, 0.0282% lutein และ 2.0% phosphatidylglycerol ใช้ pH 4.55 ให้ลักษณะ emulsion ที่มีความคงตัวสามารถทนทานต่อการแปรรูปด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 90 °ซ นาน 5 นาที เมื่อเก็บรักษาที่ 4 °ซ นาน 24 ชม. พบว่าผลที่ได้ไม่แตกต่างกับน้ำสลัดที่เตรียมใหม่ และเมื่อตรวจสอบปริมาณ lutein ด้วยเครื่อง HPLC ก็ไม่พบ lutein degraded products จากการได้รับความร้อน นอกจากนี้ ยังพบว่าการใช้ phosphatidylglycerol ทำให้น้ำสลัดมีความคงตัวดีกว่า phosphatidylcholine

ในปี 2554-2555 เนตรนภิส วัฒนสุชาติ และคณะจากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ดำเนินงานวิจัยเรื่อง lutein และ zeaxanthin

ในผลไม้ไทยที่ช่วยป้องกันโรคจอประสาทตาเสื่อมในผู้สูงอายุ ซึ่งได้รับทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ภายใต้โครงการ “Thai Fruits Functional Fruits” โดยทำการตรวจสอบสาร lutein และ zeaxanthin รวมทั้งสารกลุ่ม carotenoids อื่นๆ ในผลไม้ไทย 170 ตัวอย่าง แบ่งเป็น 21 ชนิด 47 สายพันธุ์ ด้วยวิธีการแยกสกัดให้บริสุทธิ์ด้วยสารละลาย 0.1% BHT in MeOH และตรวจสอบด้วยเครื่องโครมาโตกราฟีสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography : HPLC) ที่เชื่อมต่อกับคอลัมน์ YMC TM Carotenoids (250 mm x 4.6 mm, 5.0  $\mu$ m) และเครื่องตรวจวัดแสง UV detector ที่ความยาวคลื่น 476 nm ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะนำมาเผยแพร่ในบทความวิจัยต่อไป

## บรรณานุกรม

โรคจอประสาทตาเสื่อม. 2556. [www.phyathai.com/phyathai/new](http://www.phyathai.com/phyathai/new)

Alisa Perry, Helen Rasmussen and Elizabeth J. Johnson. 2009. Xanthophyll (lutein, zeaxanthin) contents in fruits, vegetables and corn and egg products. Journal of Food Composition and Analysis.

Aruna G., B.S Mamatha and V. Baskaran . 2009. Lutein content of selected Indian vegetables and vegetable oils determined by HPLC. Journal of Food Composition and Analysis. 2009. 22 : 632-636.

Breithaupt, D.E. and Bamedi, A. 2001. Carotenoid esters in vegetables and fruits : A screening with emphasis on  $\beta$ -cryptoxanthin esters. J. Agric. Food Chem.. 49 : 2064- 2070.

Britton, G. and Khachik, F. 2009. Carotenoids in food. In G. Britton, S. Liaaen-Jensen & H. Pfander (Eds.). Carotenoids. Volume 5 : Nutrition and Health (pp 45-66) . Basel, Boston, Berlin : Birkhauser.

Corey E. Scott and Alison L.Eldridge. 2005. Comparison of carotenoid content in fresh, frozen and canned corn. Journal of Food Composition and Analysis 18 : 551-559.

Krinsky, N.I., Landrum, J. T, and Bone, R.A. 2003. Biological mechanisms of the protective role of lutein and zeaxanthin in the eye. Annual Review of Nutrition, 23 (1) : 171-201.



- Krinsky, N.I., Mayne, S.T. and Seis, H. 2004. Carotenoids in health and disease. New York USA : Marcel Dekker.
- Losso, J.N.; Khachatryan, A.; Ogawa, M.; Godber, J.S. and Shih, F. 2005. Random centroid optimization of phosphatidylglycerol stabilized lutein-enriched oil-in-water emulsions at acidic pH. Food Chemistry 92 : 737-744.
- Murillo, E., Melendez-Martinez, A.J. and Portugal, F. 2010. Screening of vegetables and fruits from Panama for rich sources of lutein and zeaxanthin. Food Chemistry 122 : 167-172.
- Seddon, J.M. 1994. Lutein may decrease your risk of macular degeneration. Journal of American Medical Association 272: 1413-20.
- Sommerberg, O. Keunen, J.E.E. Bird, A.C. and JGM van Kuijk, F. 1998. Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin : the macular pigment in human eyes. British journal of Ophthalmology 82 : 907-910.