

สารบำรุงของแอสตาแซนธิน

ปัจจุบัน มีการนำแอสตาแซนธินมาใช้ในเชิงการค้าอย่างแพร่หลาย โดยนำมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และอาหารสัตว์ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าสารนี้มีผลทำให้เกิดปฏิกิริยาทางชีววิทยาทั้งในคนและสัตว์

โครงสร้างแอสตาแซนธินและการสกัด

แอสตาแซนธิน (Astaxanthin) เป็นสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ มีสีแดงส้ม จัดอยู่ในกลุ่มของแซนโทฟิลล์ (Xanthophylls) เรียกว่า แซนโทฟิลล์แคโรทีนอยด์ (Xantho-carotenoid) แอสตาแซนธิน ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนสายยาวที่มีวงเบต้าไอโอโนนโดยมีหมู่ไฮดรอกซิลที่ปลายสายทั้งสองข้าง เมื่อหมู่ไฮดรอกซิลทำปฏิกิริยากับกรดไขมันเพียงข้างเดียว จะเกิดโมเลกุลแบบโมโนเอสเทอร์ และหากหมู่ไฮดรอกซิลทำปฏิกิริยากับกรดไขมันทั้งสองข้าง จะเป็นโมเลกุลแบบไดเอสเทอร์ (Ciapara *et al.*, 2006) ปัจจุบันแอสตาแซนธินมีทั้งที่มาจากธรรมชาติ และสังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางเคมี แอสตาแซนธินที่มาจากธรรมชาติได้จากการสกัดจากจุลชีพ (microorganism) พืช และสัตว์ต่าง ๆ เช่น สาหร่ายขนาดเล็ก (*Haematococcus pluvialis* และ *Chlorella vulgaris*) ยีสต์ รา (*Phaffia rhodozyma*) แบคทีเรีย (*Agrobacterium aurantiacum*) และสัตว์กลุ่มครัสเตเชีย เช่น กุ้ง และปู ซึ่งสะสมแอสตาแซนธินในส่วนเปลือก (Ambati *et al.*, 2014) เนื่องจากแอสตาแซนธินเป็นสารประกอบไลโปฟิลิก สามารถละลายได้ในตัวทำละลายและน้ำมัน การสกัดแอสตาแซนธินจึงใช้ทั้งตัวทำละลาย เช่น อะซิโตน กรด เช่น กรดไฮโดรคลอริก น้ำมันที่บริโภคได้ เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด น้ำมันโอลิฟ และใช้วิธีย่อยด้วยเอนไซม์ร่วมกับไมโครเวฟที่อุณหภูมิและเวลาเหมาะสม (Ambati *et al.*, 2014) แอสตาแซนธินธรรมชาติส่วนใหญ่ผลิตจากสาหร่าย *Haematococcus pluvialis* โดยการสกัด 2 ขั้นตอนซึ่งใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ที่แตกต่างกัน พบว่าการใช้กรดไฮโดรคลอริก แล้ว ตามด้วยอะซิโตน ให้ปริมาณน้ำมันที่สกัดสูงสุดร้อยละ 33 โดยมีปริมาณแอสตาแซนธินอยู่ในน้ำมันร้อยละ 19.8 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.6 ของปริมาณสาหร่าย (Dong *et al.*, 2014) ส่วน Sanchez-Camargo *et al.* (2011) ศึกษาแอสตาแซนธินในส่วนพิเศษเหลือของกุ้ง (*Farfantepenaeus paulansis*) สามารถสกัดได้แอสตาแซนธิน 5.3 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง และพบว่า แอสตาแซนธินที่สกัดได้ประกอบด้วยแอสตาแซนธินอิสระ แอสตาแซนธินโมโนเอสเทอร์ และแอสตาแซนธินไดเอสเทอร์



ที่มา <https://www.beautyglimpse.com/all-you-need-to-know-about-astaxanthin-and-its-anti-aging-benefits/>

ประโยชน์ของแอสตาแซนธิน

แอสตาแซนธินมีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ (Dose *et al.*, 2016) แอสตาแซนธินสามารถลดการเกิดภาวะเครียดของผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ ซึ่งได้จากการวัดปริมาณกลูโคสที่สมดุลกับระดับอินซูลินในเลือด (Uchiyama *et al.*, 2002) อนุมูลอิสระเป็นสาเหตุของการเกิดโรค เช่น มะเร็ง (Yuan *et al.*, 2011) การเกิดออกซิเดชันของ โปรตีน ไขมัน และ ดีเอ็นเอ ในร่างกายกับอนุมูลอิสระทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของสารดังกล่าว ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดความผิดปกติของเซลล์ (Naguib and Yousry, 2000) แต่แอสตาแซนธินมีความสามารถต้านอนุมูลอิสระ ด้วยการให้ไฮโดรเจนหรืออิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระโดยตรง ทำให้อนุมูลอิสระเหล่านั้นเปลี่ยนเป็นสารที่มีความเสถียรได้ เนื่องจากแอสตาแซนธินมีลักษณะโครงสร้างแบบโพลีอิน คือ มีพันธะคู่สลับกับพันธะเดี่ยว ซึ่งพันธะคู่จะให้อิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระ แล้วเชื่อมต่อกับโครงสร้างของแอสตาแซนธิน นอกจากนี้ที่ปลายของวงแหวนทั้งสองข้างของแอสตาแซนธินมีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ซึ่งสามารถให้ไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระได้เช่นกัน (Conn *et al.*, 1991) Sowmya and Sachindra (2012) ได้รายงานว่ แอสตาแซนธินที่สกัดจากเปลือกกุ้ง (*Penaeus indicus*) มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระมากกว่าวิตามินอี (α -tocopherol) 2 เท่า การบริโภคแอสตาแซนธินสามารถช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันในมนุษย์ดีขึ้น (Uchiyama *et al.*, 2002) โดยพบว่าการกินปลาแซลมอน 165 กรัม ทำให้ร่างกายได้รับแอสตาแซนธิน ปริมาณ 3.6 มิลลิกรัม ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการร่างกาย (Iwamoto *et al.*, 2000) อีกทั้งการบริโภคแอสตาแซนธินมีความปลอดภัย ไม่มีผลข้างเคียงในการบริโภค จากการใช้ทดลองในหนู พบว่า ไม่มีความเป็นพิษต่อหนูทดลอง (Rao *et al.*, 2010)

นอกจากนี้ งานวิจัยของ Sachindra และ Bhaskar (2008) พบว่า น้ำหมักจากเศษเหลือของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) ที่ความเข้มข้นของแอสตาแซนธิน 1.0 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ DPPH เป็นร้อยละ 40 ประโยชน์ของแอสตาแซนธินในการเป็นสารเสริมอาหารของมนุษย์ ดังเช่น หากเกิดการทำลายเซลล์ของมนุษย์ โดยเซลล์เมมเบรนถูกออกซิไดซ์ เนื่องจากการเกิดออกซิเดชันของไขมัน แอสตาแซนธินจะแผ่ขยายไปกับเซลล์เมมเบรนในส่วนชั้นไขมัน โครงสร้างที่เป็นวงแหวนและมีขั้วที่ปลายวงแหวนของแอสตาแซนธินจะดักจับออกซิเจนป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ภายในของเซลล์ได้ (Oryza oil & Fat Chemical Co., Ltd., 2006

การคาดการณ์ทางการค้าพบว่ามีการนำแอสตาแซนธินไปประยุกต์ใช้เพิ่มมากขึ้น โดยคาดว่าในปี 2566 จะมีปริมาณการนำเข้าแอสตาแซนธินไปใช้ถึง 458,622 กิโลกรัม แอสตาแซนธินมีมูลค่าทางการตลาด 75 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2561 และคาดว่าจะสูงถึง 91 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2568 ตลาดของแอสตาแซนธินในภูมิภาคต่างๆ ได้แก่ อเมริกาเหนือ ยุโรป จีน บางส่วนในเอเชียแปซิฟิก อเมริกาใต้ ตะวันออกกลาง และแอฟริกา (<https://www.globenewswire.com/news-release/2019/06/19/1871148/0/en/Astaxanthin->) สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการผลิตแอสตาแซนธินเอง แต่มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์น้ำ สารเสริมอาหาร และเครื่องสำอาง โดยมีการนำเข้าจากต่างประเทศและมาบรรจุในประเทศไทย สำนักงานอาหารและยาของประเทศไทยจัดให้แอสตาแซนธินเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ที่มีการใช้พืชเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ แอสตาแซนธินในสาหร่ายขนาดเล็กสีแดง และกำหนดให้บริโภคปริมาณแอสตาแซนธินไม่เกิน 6 มิลลิกรัมต่อวัน และมีสารละลายตกค้างของอะซีโตน น้อยกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2560)

Contact : กลุ่มวิจัยการประเมินความเสี่ยงวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ
กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2560. ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง รายชื่อพืชที่ใช้ได้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร.
- Ambati, R. R., P. S. Moi, S. Ravi and R. G. Aswathanaravana. 2014. Astaxanthin: Source, Extraction, Stability, Biological Activities and Its Commercial Applications. *Mar. Drugs*. 12 (1): 128-152.
- Ciapara, H. I., L. F. Valenzuela and F. M. Goycoolea. 2006. Astaxanthin: A review of its Chemistry and application. *Food Sci. Nutri*. 46 (1): 185-196.
- Conn, P. F, W. Schalh and T. G. Truscott. 1991. The singlet oxygen and carotenoid interaction. *J. Photochem. Photobiol. B: Biol*. 11: 41-47.
- Dong, S., Y. Huang, R. Zhang, S. Wang and Y. Liu. 2014. Four different methods comparison for extraction of astaxanthin from green alga *Haematococcus pluvialis*. *The Scientisc. World J*. <http://dx.doi/10.155/2014/694305>.
- Dose, J., S. Matsugo, H. Yokokawa, Y. Koshida, S. Okazaki, U. Seidel, M. Eggersdorfer, G. Rim bach and T. Esatbeyoglu. 2016. Free radical scavenging and cellular antioxidant properties of astaxanthin. *Int. J. Mol. Sci*. 17: 103-117.
- Iwamoto, T., K. Hosoda, R. Hirano, H. Kurata, A. Matsumoto, W. Miki, M. Kamiyama, H. Itakura,
- S. Yamamoto and K. Kondo. 2000. Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by astaxanthin. *J. Atheroscler. Thromb*. 7: 216-222.
- Naguib, A. and M. Yousry. 2000. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. *Ame. Chem. Soc*. 48 (4): 1150-1154.
- Rao, R. A., R. L. Raghunath Reddy, V. Baskaran, R. Sarada and G. A. Ravishankar. 2010. Characterization of microalgal carotenoids by mass spectrometry and their bioavailability and antioxidant properties elucidated in rat model. *J. Agri. Food. Chem*. 58: 8553-8559.
- Sanchez-Camargo, A. P., M. A. A. Meireles, B. L. F. Lopes and F. A. Cabral. 2011. Supercritical CO₂ extraction of lipids and astaxanthin from Brazilian redspotted shrimp waste (*Farfantepenaeus paulansis*). *Food Eng*. 102: 87-93.
- Sachindra, M. N. and N. Bhaskar. 2008. *In vitro* antioxidant activity of liquor from fermented Shrimp bio waste. *Biores. Technol*. 99 (2): 9013-9016.
- Sowmya, R. and N. M. Sachindra. 2012. Evaluation of antioxidant activity of carotenoid extract from shrimp processing byproduct by *in vitro* assays and in membrane model system. *Food Chem*. 134: 308-314.
- Uchiyama, K., Y. Naito, G. Hasegawa, N. Nakamura, J. Takahashi and T. Yoshikawa. 2002. Astaxanthin protects β -cells against glucose toxicity in diabetic db/db mice. *Redox. Rep*. 7:290-293.
- Yuan, J. P., J. Peng, K. Yin and J. H. Wang. 2011. Potential health promoting effects of astaxanthin: A high-value carotenoid mostly from microalgae. *Mol. Nutri. Food Resourc*. 55: 150-165.
- <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/06/19/1871148/0/en/Astaxanthin-Market-to-Grow-at-2-4-CAGR-to-hit-91-million-by-2025-Global-Analysis-by-Size-Demand-Trends-Top-10-Players-Sales-Revenue-and-Growth-Forecast-Orbis-Research.html>