

งามจากภายใน: การศึกษาทางด้านการต้านอนุมูลอิสระ

โดย: ธาวัชรรัตน์ วัชรชัยโสภณศิริ
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาพิษวิทยาทางอาหาร โภชนาการ

ดร.อุทัยวรรณ สุทธิคันสนีย์
อาจารย์/นักวิจัย สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

ปัจจุบันเรื่องความสวยความงามได้รับความสนใจเป็นอย่างมากทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยแนวโน้มความนิยมเรื่องความสวยความงามของคนเอเชีย คือ การมีร่างกายที่สมส่วน สุขภาพดี และผิวพรรณที่ขาวใส จึงทำให้มีผลิตภัณฑ์เพื่อผิวขาววางขายตามร้านเครื่องสำอางทั่วไป สำหรับการศึกษาทางคลินิก ได้มีการใช้ยาเพื่อรักษาอาการผิวคล้ำเสียจากการที่ร่างกายผลิตเม็ดสีที่มากเกินไป โดยอาการผดผื่นนี้เกิดได้โดยการสะสมเม็ดสีเมลานินที่ผิวหนึ่งในปริมาณสูง ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นจุดด่างดำจากการอักเสบของผิว เม็ดสีเมลานินที่ถูกหลั่งจากเซลล์เมลาโนไซต์จะอยู่ในรูปเมลานินโซมแพร่กระจายไปทั่วตามเซลล์ผิวหนังที่ราตโนไซต์ ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่มีการเจริญเติบโตและตายหลุดจากร่างกายตลอดเวลา โดยชนิดและปริมาณของเม็ดสีเมลานินจะทำให้สีผิวของคนและสัตว์แตกต่างกัน

เม็ดสีเมลานินสามารถแบ่งออกเป็นสองชนิดคือ 1) ยูเมลานิน เป็นเม็ดสีที่แสดงออกเป็นสีดำหรือน้ำตาล และ 2) พีโอเมลานิน แสดงออกเป็นสีขาหรือแดง โดยเม็ดสีทั้งสองชนิดเกิดผ่านกลไกที่แตกต่างกัน กลไกขั้นต้นของยูเมลานินประกอบด้วยปฏิกิริยาระหว่างสารตั้งต้น ไทโรซินและโดพาโครม ซึ่งถูกเปลี่ยนเป็นโดพาควิโนนโดยเอนไซม์ไทโรซิเนส หลังจากนั้นโดพาควิโนนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นโดพาโครมอย่างรวดเร็ว แล้วจึงเกิดเป็นยูเมลานิน ถึงแม้ว่าเมลานินมีจะคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดมะเร็งผิวหนังจากแสงแดด แต่การสร้างเมลานินที่ระดับมากกว่าปกติ จะทำให้มีปัญหาต่อสุขภาพ เช่น มะเร็ง และเนื้องอกที่ผิวหนังได้ [1] ทั้งนี้กลไกการสังเคราะห์เมลานินสามารถยับยั้งได้โดยการหลีกเลี่ยงแสงแดด การยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์เมลาโนไซต์ และการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส [1] ดังนั้นการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสที่กลไกขั้นต้นจึงเป็นเป้าหมายที่สนใจศึกษาในการลดสีผิวจากร่างกาย (งามจากภายใน) โดยการใช้สารจากธรรมชาติ

ปัจจุบันความสามารถการต้านอนุมูลอิสระได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นทั้งทางอุตสาหกรรมอาหาร เกษษวิทยา เครื่องสำอาง และการรักษาโรคทางระบบประสาท [2] เอนไซม์ไทโรซิเนสสามารถพบได้ทุกที่ตามธรรมชาติ รวมทั้งในแบคทีเรีย เห็ดรา ผัก และผลไม้ โดยเอนไซม์ไทโรซิเนสในพืชเป็นเอนไซม์ที่สำคัญของปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล ทำให้เกิดลักษณะขำ ส่วนเอนไซม์ไทโรซิเนสในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมปรากฏอยู่ที่ผิวหนัง มีการรายงานก่อนหน้านี้พบว่า สารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสสามารถใช้เป็นสารปรับผิวขาวได้ เช่น กรดโคจิก ที่เกิดจากสารเมแทบอลิซึมของเห็ดรา ถูกใช้เป็นสารปรับผิวขาว และรักษาฝ้า [3] นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นสารเติมแต่งอาหารเพื่อป้องกันการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสในอุตสาหกรรมอาหาร ทำให้อาหารมีลักษณะสด และไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี [4]

อาหารที่พบว่ามีประสิทธิภาพยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ได้แก่ ซอสถั่วเหลืองที่เกิดจากการหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ โดยจุลินทรีย์มีส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มปริมาณของสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยซอสถั่วเหลืองหมักมีการรายงานว่ พบสารในกลุ่มโพลีฟีนอล ซาโปนิน สเตอรอล และฟลาโวนอยด์ [5] นอกจากนี้ยังพบว่า ชาเขียวสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ โดยสารสำคัญในชาเขียวที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส ได้แก่ สาร (-)-gallocatechin 3-O-gallate (GCG) [6] ส่วนเนื้อของเมล็ดมะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น และพืช *Alchemilla vulgaris* และ *Filipendula ulmaria* ซึ่งเป็นสมุนไพรที่ขึ้นตามแถบยุโรป ก็สามารถต้านการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้เช่นเดียวกัน [7, 8] นอกจากนี้ยังพบความสามารถยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสในน้ำมันส้มซึ่งเป็นสารเติมแต่งกลิ่นรสในเครื่องดื่มผลไม้ ลูกกวาด และเครื่องดื่มทั่วไป เพื่อช่วยต้านการเปลี่ยนแปลงของสีผลิตภัณฑ์ โดยพบสารเมอร์ซิน ซาบินิน และเจอร์ราเนียลในน้ำมันส้ม [9]

นอกจากสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสจากอาหารแล้ว สารสำคัญจากธรรมชาติก็สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้เช่นกัน เช่น สารจำพวกโพลีฟีนอล อย่างไรก็ตาม หากสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเหล่านี้จากพืชผักที่ต่างกัน จะทำให้สารเหล่านี้มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสที่แตกต่างกันด้วย สารประกอบโพลีฟีนอล เช่น สารเคมเฟอร์อล (kaemferol) เควอซิทิน (quercetin) และลูทีโอลิน (luteolin) ที่สกัดจากธรรมชาติเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สามารถยับยั้งไทโรซิเนสได้โดยมีค่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ร้อยละ 50 (IC_{50}) คือ 25, 15 และ 14 μM ตามลำดับ [10] นอกจากนี้ยังพบว่า สารเคมเฟอร์อล และสารเควอซิทิน ที่พบได้ในลูกพลับ แสดงค่า IC_{50} คือ 50.1 และ 9.67 μM ตามลำดับ [11] ดังนั้นการบริโภคอาหารที่มีสารสำคัญเหล่านี้สูงอาจเป็นหนึ่งทางเลือกในการควบคุมสีผิว โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่อาจมีผลข้างเคียงได้

เอกสารอ้างอิง/References

1. Kim YJ, and Uyama H. (2005). Tyrosinase inhibitors from natural and synthetic sources: structure, inhibition mechanism and perspective for the future. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 62; 1707-1723.
2. Asanuma M, Miyazaki I, Ogawa N. (2003). Dopamine- or L-DOPA-Induced Neurotoxicity: The Role of Dopamine Quinone Formation and Tyrosinase in a Model of Parkinson's Disease. *Neurotoxicity Research*. 5(3); 165-176.
3. Nakayama H, Ebihara T, Satoh N, Jinnai T. (2001). Depigmentation agents. In: Elsner P, Maibach H. (Eds.). *Cosmeceuticals. Drugs vs. cosmetics*. Marcel Dekker, New York, Basel; 123-144.
4. Nohynek GJ, Kirkland D, Marzin D, Toutain H, Leclerc-Ribaud C, Jinnai H. (2004). An assessment of the genotoxicity and human health risk of topical use of kojic acid [5-hydroxy-2-(hydroxymethyl)-4H-pyran-4-one]. *Food and Chemical Toxicology*. 42; 93-105.

5. Shukla S, Park J, Kim D-H, Hong S-Y, Lee JS, Kim M. (2015). Total phenolic content, antioxidant, tyrosinase and α -glucosidase inhibitory activities of water soluble extracts of noble starter culture Doenjang, a Korean fermented soybean sauce variety. *Food control*. 59; 854-861.
6. No JK, Soung DY, Kim YJ, Shim KH, Jun YS, Rhee SH, Yokozawa T, Chung HY. (1999). Inhibition of tyrosinase by green tea components. *Life Sci*. 65(21); PL241-6.
7. Nithitanakool S, Pithayanukul P, Bavovada R. (2009). Antioxidant and hepatoprotective activities of Thai mango seed kernel extract. *Planta Med*. 75; 1118-1123.
8. Neagu E, Paun G, Albu C, Radu GL. (2015). Assessment of acetylcholinesterase and tyrosinase inhibitory and antioxidant activity of *Alchemilla vulgaris* and *Filipendula ulmaria* extracts. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*. 52; 1-6.
9. Lante A, Tinello F. (2014). Citrus hydrosols as useful by-products for tyrosinase inhibition. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 27; 154-159.
10. Loizzo MR, Tundis R, Menichini F. (2012). Natural and Synthetic Tyrosinase Inhibitors as Antibrowning Agents: An Update. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 11; 378-398.
11. Xue YL, Miyakawa T, Hayashi Y, Okamoto K, Hu F, Mitani N, Furihata K, Sawano Y, Tanokura M. (2011). Isolation and Tyrosinase Inhibitory Effects of Polyphenols from the Leaves of Persimmon, *Diospyros kaki*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 59; 6011-6017.