

พจนีย์ แก้วคำแสน : การสกัด ความคงตัว และฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของลูทีนจากรังไหม  
เหลืองของหนอนไหม (*Bombyx mori*) (EXTRACTION, STABILITY AND  
ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF LUTEIN FROM YELLOW SILK  
COCOONS OF SILKWORM (*Bombyx mori*)) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนชญ์ สุธีรพัฒนานนท์, 137 หน้า.

ลูทีนและสเตอรินโอโอโซเมอร์ซีแซนทีนเป็นแคโรทีนอยด์เพียงสองชนิดเท่านั้นที่ถูกบ่งชี้ว่าพบสะสมอยู่ในจุดดำที่มีสีเหลืองบริเวณศูนย์กลางรับภาพของเรตินามนุษย์ ซึ่งเชื่อว่ามีบทบาทสำคัญในการกรองแสงสีน้ำเงินที่มีระดับพลังงานสูงและเป็นสารต้านออกซิเดชันที่มีประสิทธิภาพในการลดระดับพลังงานและดักจับ reactive oxygen species และป้องกันการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมและต้อเนื้อ ต้อกระจกได้ รังไหมเหลืองถือเป็นวัตถุดิบแหล่งใหม่ที่ใช้ในการผลิตลูทีนเนื่องจากให้ปริมาณผลผลิตและความบริสุทธิ์ของลูทีนสูง การใช้ประโยชน์จากกระบวนการ degumming ด้วยความร้อนร่วมกับการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ให้ผลผลิตของลูทีนจากรังไหมเหลืองประมาณร้อยละ 0.052 โดยน้ำหนักแห้ง (all-*E*)-lutein ถูกตรวจพิสูจน์ด้วย C<sub>30</sub>-reverse phase HPLC column ว่าเป็นรงควัตถุหลักในรังไหมเหลืองร่วมกับซีแซนทีนและ (*Z*)-geometric isomers ซึ่งมีอยู่ในปริมาณเล็กน้อย สารละลายที่ได้จากการ degumming เป็นผลผลิตอีกชนิดหนึ่งจากกระบวนการสกัดรงควัตถุประกอบด้วยโปรตีนไหมซิริซินเป็นองค์ประกอบหลักที่มีขนาดน้ำหนักโมเลกุลแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานะการให้ความร้อน การ degumming ที่ 105 และ 120 องศาเซลเซียส จะทำให้ได้สารประกอบเชิงซ้อนลูทีน-ซิริซินจากสารละลายที่ได้จากการ degumming การศึกษาลักษณะของสารประกอบเชิงซ้อนลูทีน-ซิริซินโดยใช้ anion-exchange chromatography, gel filtration และ RP-HPLC แสดงให้เห็นว่า ลูทีนส่วนใหญ่พบอยู่ในซิริซินที่มีขนาดโมเลกุลต่ำ (<43 kDa) ผลจากการทดสอบความคงตัวแสดงให้เห็นว่า สารสกัดลูทีนมีความไวต่อแสงและความร้อน การสลายตัวของลูทีนจากความร้อนเป็นไปตามจลศาสตร์ของปฏิกิริยาอันดับหนึ่งและมีความสอดคล้องกับจลศาสตร์ของปฏิกิริยาอันดับหนึ่งแบบมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสองช่วง สามารถเพิ่มความคงตัวและยืดอายุการเก็บของลูทีนได้เมื่อเก็บรักษาในสถานะที่เหมาะสม กิจกรรมการเป็นสารต้านออกซิเดชันแสดงเป็นปริมาณของลูทีนที่สามารถลดความเข้มข้นเริ่มต้นของ DPPH<sup>•</sup> ลงได้ร้อยละ 50 (EC<sub>50</sub>) มีค่าเท่ากับ 3.62 ± 0.02 mol of lutein mol<sup>-1</sup> DPPH<sup>•</sup> สารสกัดลูทีนจากรังไหมเหลืองแสดงกิจกรรมการเป็นสารต้านออกซิเดชันที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อศึกษาด้วยวิธี ferric reducing antioxidant power (FRAP).

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

POTCHANEE KAEWKUMSAN : EXTRACTION, STABILITY AND  
ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF LUTEIN FROM YELLOW SILK  
COCOONS OF SILKWORM (*Bombyx mori*). THESIS ADVISOR :  
ASST. PROF. MANOTE SUTHEERAWATTANANONDA, Ph.D., 137 PP.

LUTEIN/YELLOW SILK COCOONS/*Bombyx mori*/SERICIN/EXTRACTION/  
STABILITY/ANTIOXIDANT ACTIVITIES

Lutein and its stereoisomer zeaxanthin have been identified as the only two carotenoids deposited in the macular pigment of human retina. They are believed to play a major role as a filter of high energy blue light, and a potent antioxidant that quenches and scavenges photo-induced reactive oxygen species and prevents the pathogenesis of age-related macular degeneration (AMD) and cataracts. Silk cocoons are a novel source of raw material for lutein production due to their high yield and purity of lutein. Through the use of heat degumming process together with organic solvent extraction, yellow silk cocoons yield approximately 0.052% of lutein in a dry basis. The (all-*E*)-lutein was identified using the C<sub>30</sub>-reverse phase HPLC column to be a major pigment in the silk cocoons with small presence of zeaxanthin and (*Z*)-geometric isomers. The degumming solutions, another product from the pigment extraction process, contained the predominant silk protein sericin with different apparent molecular mass depending on the heat treatment conditions. Degumming at 150 and 121°C, the lutein-sericin complex can be obtained from degumming solutions. The characterization of the lutein-protein complex using anion-exchange chromatography, gel filtration, and RP-HPLC revealed the majority of lutein with low molecular mass sericin (<43 kDa). Results from the stability test suggest that lutein

extract be susceptible to lights and heat. Thermal degradation of lutein followed the first-order reaction kinetic and correlated well with two-stage first-order kinetic. Its stability and shelf-life can be extended when stored at appropriate conditions. The antioxidant activity expressed as the amount of lutein able to reduce the initial DPPH<sup>·</sup> concentration to 50% (EC<sub>50</sub>) was  $3.62 \pm 0.02$  mol of lutein mol<sup>-1</sup> DPPH<sup>·</sup>. Lutein extracted from silk cocoons showed a powerful antioxidant activity as determined by the ferric reducing antioxidant power (FRAP) method.



School of Food Technology

Academic Year 2009

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_