

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็กและการประยุกต์ใช้ร่วมกับแผ่นฟิล์มเซลลูโลสเพื่อชะลอการเหม็นหืนในผลิตภัณฑ์เนื้อ
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)	Antioxidant properties of crude extracts from green microalgae and applying incorporated with bacterial cellulose film for retarding oxidative rancidity in meat product
แหล่งเงิน	เงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์
ประจำปีงบประมาณ	2553-2554(2 ปีต่อเนื่อง)จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 200,000 บาท
ระยะเวลาการทำวิจัย	1 ตุลาคม 2552-30 กันยายน 2554
หัวหน้าโครงการวิจัย	ผศ. ลินจง สุขล้าภู
ผู้ร่วมวิจัย	ผศ. วีนา ชูโชติ รศ. ดวงใจ โอชัยกุล
หน่วยงานต้นสังกัด	คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

จากการนำสารสกัดด้วยน้ำร้อนและเอทานอลร้อยละ 95 ของสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็กจำนวน 10 สายพันธุ์ มาประเมินปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีทดสอบความสามารถในการกำจัดอนุมูล 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ความสามารถในการแย่งจับเพอร์ร็อกไซด์และความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมัน พบว่าโดยทั่วไปสารสกัดด้วยเอทานอลจากสาหร่ายมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำ โดยสารสกัดด้วยเอทานอลจากสาหร่าย *Chlamydomonas* sp. W53 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงสุดเท่ากับ 54.70 ± 2.97 มิลลิกรัมสมมูลย์กรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัดสารสกัดด้วยเอทานอลจาก *Monoraphidium* sp. W53 แสดงความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH สูงสุด (EC_{50} เท่ากับ 1.1492 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ในขณะที่สารสกัดด้วยเอทานอลจาก *Chlorella* sp. W54 มีความสามารถในการแย่งจับเพอร์ร็อกไซด์ โดยมีความ IC_{50} เท่ากับ 0.3665 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอลจากสาหร่าย *Scenedesmus* sp. W53 และ *Chlorella* sp. ED 53 มีฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมันได้สูงโดยมีร้อยละของการยับยั้งเท่ากับ 88.79 ± 3.54 และ 87 ± 0.59 ตามลำดับ และค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน BHT (ร้อยละ 94.42 ± 1.39) จากนั้นได้เลือกสารสกัดด้วยเอทานอลจากสาหร่าย *Scenedesmus* sp. W53 มา

ชุบแผ่นฟิล์มเซลลูโลสจากแบคทีเรียเพื่อ ใช้ชะลอการเกิดปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ โดยนำแผ่นฟิล์มเซลลูโลสมาแช่ในสารสกัดที่ความเข้มข้น 4.0 - 8.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำแผ่นฟิล์มที่ได้มาห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ กุนเชียง หมูชิ้นรูปและทำการประเมินการเกิดปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมันในตัวอย่างโดยวัดจากค่า TBARS ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ผลการทดลองพบว่า ค่า TBARS ของตัวอย่างที่ห่อหุ้มด้วยแผ่นฟิล์มเซลลูโลสที่แช่สารสกัด มีค่าต่ำกว่าตัวอย่างควบคุม (ไม่ห่อหุ้มแผ่น เซลลูโลสหรือ ห่อหุ้มด้วยแผ่นฟิล์มเซลลูโลส) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดด้วยเอทานอลของ *Scenedesmus* sp. W53 มีศักยภาพที่จะใช้เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระธรรมชาติสำหรับป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมันในอาหารได้

คำสำคัญ : สาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมัน แผ่นฟิล์มเซลลูโลสจากแบคทีเรีย

Abstract

Aqueous and ethanolic extracts of 10 green microalgae strains were evaluated for total phenolic contents and antioxidant activities using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical-scavenging, ferrous ion chelating and inhibition of lipid peroxidation. In general, ethanolic extracts of algae had more phenolic contents and antioxidant activities than aqueous extracts. The ethanolic extract of *Chlamydomonas* sp. W53 found to have the highest total phenolic contents (54.70 ± 2.97 mg GAE/g extract). The maximum DPPH radical scavenging was exhibited in the ethanolic extract of *Monoraphidium* sp. W53 with EC_{50} values of $1.1492 \text{ mg ml}^{-1}$, while the ethanolic extract of *Chlorella* sp. W54 showed good ferrous ion chelating ability with IC_{50} values of $0.3665 \text{ mg ml}^{-1}$. In addition, the ethanolic extract of *Scenedesmus* sp. W53 and *Chlorella* sp. ED 53 showed excellent activities for inhibition of lipid peroxidation. The percentage of inhibition were 88.97 ± 3.54 and 87.96 ± 0.59 , respectively with no significant difference ($p \leq 0.05$) of the standard antioxidant BHT ($94.42 \pm 1.39\%$). Subsequently, the ethanolic extract of *Scenedesmus* sp. W53 was selected to impregnate bacterial cellulose film for retarding lipid peroxidation in meat product. The cellulose films were soaked with the ethanolic microalgal extract at the concentrations of $4.0 - 8.0 \text{ mg ml}^{-1}$ and wrapped the restructured Chinese sausages. Samples were evaluated for lipid peroxidation measured by TBARS values during storage. The results indicated that TBARS values of the samples wrapped with the ethanolic algal extract active films were significantly ($p \leq 0.05$) lower than those of controls (no wrapped or wrapped with cellulose film) throughout storage time. These findings suggested that the ethanolic extract of *Scenedesmus* sp. W53 could have a potential to use as a rich source of the natural antioxidants for the protection of the foods against lipid peroxidation.

Keywords: green microalgae, total phenolic compounds, antioxidant activities, lipid peroxidation, bacterial cellulose film

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้ของคณะวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2553-2554 (2 ปีต่อเนื่อง) ซึ่งสำเร็จด้วยความร่วมมือของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย และเจ้าหน้าที่ของสาขาวิชาชีววิทยาทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ผศ. ลินจง สุขล่ำญ
หัวหน้าโครงการ