Special Research Project Title	Studies on Color Stability of Butterfly Pea Extract and Preparation of Poly(vinyl alcohol) Films Entrapped with Butterfly Pea Extract
Special Research Project Credits	6
Candidate	Miss Phiphatsara Sukprasong
Special Research Project Advisor	Dr. Nonsee Nimitsiriwat Assoc. Prof. Dr. Jatuphorn Wootthikanokkhan
Program	Master of Engineering
Field of Study	Chemical Engineering
Department	Chemical Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2013

Abstract

This research aimed to develop a non-toxic, environmentally friendly seafood spoilage indicator in the form of label film by incorporating butterfly pea (BP) extract into a poly(vinyl alcohol) (PVA) matrix. The BP extract contains anthocyanins that respond through visible color change to volatile amines released during the seafood spoilage period. The dried BP extract was prepared by solid-liquid extraction using acidic ethanol as a solvent, followed by freeze-drying. The total anthocyanin content in the dried BP extract was equal to 44.17 mg/g as determined by the pH differential method. The stability study of anthocyanins revealed the decrease in the total anthocyanin content by 29.4% after 4 weeks of storage in darkness at 4 ˚C. The BP extract-PVA films were prepared via a solution casting technique. The amount of the dried BP extract added was varied between 0.2 and 1.6 wt% of the PVA matrix. By adjusting the pH of the casting solution to 5, the resultant films appeared blue. The color intensity of the films increased with increasing the BP extract content. The studies on color stability and mechanical properties revealed a small color loss of the BP extract-PVA films during storage at 4 ˚C and in darkness for 4 weeks as indicated by the slightly lower hue angle and chroma values, and the added BP extract did not significantly affect the tensile strength and elongation of the films. In addition, the BP extract-PVA films were tested for their ability to respond to NH_3 vapor as a model volatile amine. The films gradually changed from blue to green in response to the NH_3 vapor concentrations. The results indicate that the developed BP extract-PVA films have potential applications as seafood spoilage indicators.

Keywords: Seafood spoilage indicators / Volatile amines / Anthocyanins / Butterfly pea extract / Poly(vinyl alcohol)

หัวข้อโครงการศึกษาวิจัย	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีของสารสกัดอัญชันและการเตรียมฟิล์มพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ที่กักเก็บสารสกัดอัญชัน
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาวภิภัสรา สุขประสงค์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. นนทรี นิมิตศิริวัฒน์ รศ.ดร.จตุพร วุฒิกนกกาญจน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการเน่าเสียของอาหารทะเลที่เป็นมิตรต่อส่งแวดล้อมในรูปแบบฉลากฟิล์มโดยการเติมสารสกัดอัญชันลงในเมทริกซ์ของพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ สารสกัดอัญชันประกอบไปด้วยสารให้สีในกลุ่มแอนโธไซยานิน ซึ่งสามารถเปลี่ยนสีเมื่อสัมผัสกับสารระเหยจำพวกเอมีนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเน่าเสียของอาหารทะเล สารสกัดอัญชันแห้งสามารถเตรียมโดยวิธีการสกัดด้วยสารละลายเอธานอลที่มีฤทธิ์เป็นกรดตามด้วยการทำแห้งแบบเยือกแข็ง สารสกัดอัญชันแห้งที่ได้มีปริมาณแอนโธไซยานิน 44.17 มิลลิกรัมต่อกรัม ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี pH differential จากการศึกษาความเสถียรของแอนโธไซยานิน พบว่าปริมาณแอนโธไซยานินลดลงร้อยละ 29.4 เมื่อสารสกัดอัญชันแห้งถูกเก็บในที่มืด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ฟิล์มพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ที่กักเก็บสารสกัดอัญชันถูกเตรียมโดยวิธีการหล่อละลาย โดยปริมาณสารสกัดอัญชันแห้งที่เติมลงไป มีค่าผันแปรระหว่างร้อยละ 0.2 ถึง 1.6 โดยน้ำหนักของพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ การปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายที่ใช้ในการเตรียมฟิล์มให้มีค่าเท่ากับ 5 ส่งผลให้ฟิล์มที่ได้มีสีน้ำเงิน และความเข้มของสีฟิล์มจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณสารสกัดอัญชันเพิ่มขึ้น จากการศึกษาความเสถียรของสีและคุณสมบัติเชิงกลของฟิล์มพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ที่กักเก็บสารสกัดอัญชัน พบว่า สีของฟิล์มจางลงเล็กน้อยระหว่างการเก็บฟิล์มไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในที่มืด เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งบ่งชี้โดยมุมของสีและความเข้มของสีที่มีค่าลดลง และการเติมสารสกัดอัญชันลงในฟิล์มพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ส่งผลอย่างไม่มีนัยสำคัญต่อค่าความต้านทานแรงดึงและร้อยละการยืดตัวของฟิล์ม นอกจากนี้เมื่อนำฟิล์มพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ที่กักเก็บสารสกัดอัญชันไปทดสอบการตอบสนองต่อไอแอมโมเนีย ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของสารเอมีนที่ระเหยได้ พบว่าฟิล์มค่อยๆ

เปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีเขียวเมื่อสัมผัสกับไอแอมโมเนียที่ความเข้มข้นต่างๆ จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าฟิล์มพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ที่กักเก็บสารสกัดอัญชันที่พัฒนาขึ้นนี้ มีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นตัวชี้วัดการเน่าเสียของอาหารทะเลได้

คำสำคัญ : ตัวชี้วัดการเน่าเสียของอาหารทะเล / สารเอมีนที่ระเหยได้ / แอนโธไซยานิน / สารสกัดอัญชัน / พอลิไวนิลแอลกอฮอล์