

## การใช้สารสกัดจากขิงสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพื่อลดเชื้อจุลินทรีย์ในมะละกอดิบเส้น

กฤษณ์ สงวนพวก\*

### บทคัดย่อ

ประสิทธิภาพของสารสกัดขิงจากการสกัดด้วยวิธีการสกัดด้วยน้ำและการสกัดด้วยตัวทำละลายทำการศึกษาทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ และศึกษาในมะละกอดิบเส้น โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีในสารสกัด กิจกรรมการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และปริมาณสารที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ จากการศึกษาพบว่าปริมาณสารสำคัญที่พบมากที่สุดจากการสกัดด้วยน้ำคือ camphene, 1,8-cineol and  $\alpha$ -pinene ในขณะที่ปริมาณสารสำคัญที่พบมากที่สุดจากการสกัดด้วยตัวทำละลายคือ  $\beta$ -phellandrene and 1,8-cineol จากการศึกษาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์พบว่า สารสกัดที่ได้จากการสกัดทั้ง 2 วิธี สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus subtilis*, *Bacillus natto*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Rhodoturola* sp., *Samonella newport* DMST 15675, *Samonella enteritidis* DMST 15676 and *Fusarium* sp. ได้ และไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ *Escherichia coli*, *Campylobacter coli* NTCT 11353 and *Campylobacter jejuni* ATCC 33291 อย่างไรก็ตามปริมาณที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดที่ได้จากการสกัดทั้ง 2 วิธีไม่มีความแตกต่างกัน จากการศึกษาการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในมะละกอดิบเส้นชนิดหั่นฝอยโดยการศึกษาที่ปริมาณสารสกัด 0 5 10 และ 15  $\mu$ M และทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน พบว่า การใช้สารสกัดที่ปริมาณ 5 และ 10  $\mu$ M สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้เป็นอย่างดี ในขณะที่ปริมาณสาร 15  $\mu$  M สามารถลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา และทำการศึกษาชนิดของสารและปริมาณที่ถูกปลดปล่อยในภาชนะบรรจุพบว่า สารที่สามารถวิเคราะห์พบคือ  $\alpha$ -pinene, camphene,  $\beta$ -phellandrene and 1,8-cineol และมีปริมาณลดลงตลอดการเก็บรักษา

จากการศึกษาคูสมบัติของสารสกัดขิงที่ผสมในเมทิลเซลลูโลสและนำไปเคลือบบนแผ่นพลาสติกชนิด PVC โดยทำการศึกษาที่ปริมาณของเมทิลเซลลูโลสและโพลีเอทิลีน ไกลคอลต่างๆ และนำไปขึ้นรูปที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน โดยทำการศึกษาความหนา ค่าความสว่าง การยึดติดของวัสดุเคลือบ อัตราการซึมผ่านก๊าซอ็อกซิเจน และอัตราการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ จากการศึกษาพบว่า ปริมาณของเมทิลเซลลูโลสและโพลีเอทิลีน ไกลคอลไม่มีผลต่อค่าการยึดติดของวัสดุเคลือบ แต่จะมีผลต่อค่าความหนา โดยเมื่อปริมาณเมทิลเซลลูโลสและโพลีเอทิลีน ไกลคอลเพิ่มขึ้น ความหนาของวัสดุเคลือบจะเพิ่มขึ้น สำหรับค่าความสว่างมีความแตกต่างกันเล็กน้อยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเมทิลเซลลูโลสและโพลีเอทิลีน ไกลคอล สำหรับค่าอัตราการซึมผ่านก๊าซอ็อกซิเจน และอัตราการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ จะมีผลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเมทิลเซลลูโลสและโพลีเอทิลีน ไกลคอล จากการศึกษาพบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดคือ 3% เมทิลเซลลูโลสและ 1 % โพลีเอทิลีน ไกลคอล ทำการขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 120 นาที การผสมสารสกัดขิงในเมทิลเซลลูโลส และเคลือบบนพลาสติกชนิด PVC พบว่ามีผลต่อคุณสมบัติของพลาสติก และจำนวนที่สามารถผสมได้มากที่สุด คือ 0.2 % จากการศึกษาการลดลงของปริมาณสารตลอดกระบวนการขึ้นรูปวัสดุเคลือบ พบว่าสามารถวิเคราะห์พบสาร  $\alpha$  - pinene, camphene,  $\beta$  - pinene,  $\beta$  -

\* ปรัชญาคุณวิวัฒน์ (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว) คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

phellandrene และ Eucalyptol แต่พบสาร  $\alpha$  - pinene ในปริมาณค่อนข้างต่ำ ในขณะที่การผสมสารสกัดขิงลงในวัสดุเคลือบจะส่งผลกับการยึดเกาะของวัสดุเคลือบและคุณสมบัติการซึมผ่านของก๊าซ

จากการศึกษาผลของสารสกัดขิงที่ผสมลงในวัสดุเคลือบต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์พบว่าไม่พบการเจริญเติบโตของเชื้อราในบรรจุภัณฑ์ และวิเคราะห์ไม่พบปริมาณเชื้อราในตัวอย่างทดลอง แต่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และเชื้อยีสต์ได้ โดยที่ปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและยีสต์ของมะละกอดิบเส้นชนิดหั่นฝอยลดลงในการเก็บรักษาวันที่ 1 และเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษา การเพิ่มปริมาณสารสกัดพบว่าสามารถลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดการเก็บรักษา

# Application of Ginger Extracts for Plastic Packaging to Reduce Microorganism in Shredded Green Papaya

Krish Sa-nguanpuag\*

## Abstract

The antimicrobial potential of ginger oil extracted by hydrodistillation and solvent extraction method was studied both *in vitro* and *in vivo*. Chemical compounds in oil extracts, their antimicrobial activity and minimum inhibitory concentration (MIC) were determined. It was found that the major constituents of ginger oil extracted by hydrodistillation method were camphene, 1,8-cineol and  $\alpha$ -pinene, while by solvent extraction,  $\beta$ -phellandrene and 1,8-cineol. The oil extracts obtained by both extraction methods inhibited *Bacillus subtilis*, *Bacillus natto*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Rhodoturolo* sp., *Salmonella newport* DMST 15675, *Salmonella enteritidis* DMST 15676 and *Fusarium* sp. but not *Escherichia coli*, *Campylobacter coli* NTCT 11353 and *Campylobacter jejuni* ATCC 33291. MIC of both oil extracts was not different in amount concentration for inhibited microorganism. Under *in vivo* conditions, shredded green papaya samples were treated with ginger oil (0, 5, 10 and 15  $\mu$ l) and kept at 13 °C for 4 days. The results showed that microbial growth decreased markedly with application of 5 or 10  $\mu$ l ginger oil. Major volatiles detected in the headspace of treated package were  $\alpha$ -pinene, camphene,  $\beta$ -phellandrene and 1,8-cineol.

The properties of methylcellulose (MC)-ginger oil extract coated polyvinyl chloride (PVC) sheet at various MC and polyethylene glycol (PEG) levels, drying time and temperature, and ginger oil concentration were determined based on the thickness, lightness, coating adhesion and oxygen permeability of the film. For MC-coated PVC sheet, MC and PEG content did not significantly affect coating adhesion but coating thickness differed, with the highest amount of MC (5%) and PEG (3%) producing the thickest coating which was the lightest. PEG decreased oxygen permeability. Among the coating treatments, 3% MC and 1% PEG was most desirable for ginger oil extract coating at a drying time of 50 °C for 120 minutes. Ginger oil mixed in MC has an effect with plastic properties. Maximum amount of ginger oil can be added in PVC sheet was 0.2%. Volatile compounds were determined during each step of preparation of MC-ginger coated PVC sheet. Most volatiles were still present in the coated sheet except  $\beta$ -pinene. Addition of oil extract worsened the adhesion of the coating to the PVC sheet and the oxygen barrier property.

Bacteria and yeast population on shredded green papaya increased with time of storage. MC-ginger oil coated PVC sheet significantly decreased bacteria and yeast growth throughout the storage period.

---

\* Doctor of Philosophy (Postharvest Technology), Faculty of School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi. 178 pages.