

ส่วนที่ 2

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2554

โครงการวิจัยรหัส ว-ท(ด)131.54

ผลของการใช้ไคโตซานและสารสกัดจากขิงเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและสารต้านเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อวัวบด
Effects of utilization of chitosan-ginger extract mixture as antioxidant and antimicrobial in minced

(1) ทานตะวัน พิรัชช์,

(1) Tantawan Pirak,

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ไคโตซานที่มีความสามารถในการต้านเชื้อจุลินทรีย์สูง ร่วมกับสารสกัดขิงที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงในผลิตภัณฑ์เนื้อวัวบดและลูกชิ้นเนื้อวัว โดยไคโตซานที่ผลิตจากเปลือกกุ้งมีร้อยละผลได้เท่ากับ 79 ระดับการกำจัดหมู่อะซิติลเท่ากับร้อยละ 100 และน้ำหนักโมเลกุล 438 kDa หลังตัดสายพันธะด้วยเอนไซม์เพคตินเนสทางการค้า (Pectinex?) (pH 4.5 อุณหภูมิ 50°C อัตราส่วนโดยน้ำหนักของไคโตซานต่อเอนไซม์ 1:1 เก็บตัวอย่างทุก 30 นาที จนครบ 300 นาที) พบว่าให้ร้อยละผลได้เท่ากับ 80-100 เมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักโมเลกุลลดลงโดยลำดับ โดยน้ำหนักโมเลกุลต่ำสุด คือ 42 kDa จากความสามารถในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของไคโตซานที่ผลิตได้พบว่า ไคโตซานที่ผ่านการตัดสายพันธะมีความสามารถในการต้านเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น ($p < 0.05$) สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* *S. feacalis* และ *E. coli* ได้โดยไคโตซานที่มีน้ำหนักโมเลกุล 69 kDa มีความสามารถในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดขิงด้วยตัวทำละลายทั้งหมด 3 ชนิดคือ น้ำกลั่น เอทานอล 50% และ เอทานอล 99.8% โดยใช้อัตราส่วนระหว่างตัวทำละลายต่อวัตถุดิบเป็น 50:1 โดยปริมาตรต่อ น้ำหนัก เก็บตัวอย่างที่เวลา 12 24 36 และ 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดขิงที่สกัดด้วย เอทานอล 99.8% เป็นเวลา 36 ชั่วโมง ให้ผลในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด โดยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 17.59 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักแห้ง % scavenging effect เท่ากับ 58.25 และ % chelating effect เท่ากับ 21.67 จากนั้นนำสารสกัดดังกล่าวมาศึกษาผลของการใช้ร่วมกับไคโตซาน พบว่าอัตราส่วนไคโตซานต่อสารสกัดขิงที่ 1:3 โดยน้ำหนัก มีคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดโดยพิจารณาจากค่า % scavenging effect และ % chelating effect (ร้อยละ 84.41 และ 16.61 ตามลำดับ) จากนั้นนำของผสมของไคโตซานและสารสกัดขิงมาศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมในเนื้อวัวบด (ร้อยละ 0.25 0.50 0.75 และ 1.00) เทียบกับตัวอย่างควบคุม (ไม่เติมของผสม และเติม BHT 200 ppm) พบว่าความเข้มข้นของของผสมส่งผลต่อสีของเนื้อวัวบดโดยเมื่อเพิ่มความเข้มข้นทำให้ความสว่าง (L^*) ความเข้มสี (C^*) และมุมของสี (h) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าความเป็นกรดต่างลดลง สำหรับการยับยั้งการเกิดกลิ่นหืน (TBA) และการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ สามารถให้ประสิทธิภาพที่ดีเมื่อใช้ความเข้มข้นมากกว่า 0.50 % ทำให้สามารถช่วยยืดอายุการเก็บเนื้อวัวบดจาก

6 วัน (ตัวอย่างควบคุมที่ไม่เติมของผสม) เป็น 9 วัน ที่อุณหภูมิการเก็บรักษา 4°C

คำสำคัญ : ไคโตซาน , สารสกัดขิง , กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ , กิจกรรมการต้านเชื้อจุลินทรีย์ , เนื้อวัวบด , ของผสมไคโตซานและสารสกัดขิง

ABSTRACT

This research was aimed at studying the concomitant utilization of chitosan and ginger extract as antioxidant and antimicrobial agent in ground beef and beef meat ball. Chitosan produced from shrimp shells had 79% production yield, 100% degree of deacetylation and molecular weight at 438 kDa. Chitosan was hydrolyzed by commercial pectinase (Pectinex?) at pH 4.5, 50°C, enzyme/substrate ratio of 1:1 (w/w) and collected at 30 minutes until 300 minutes. The results revealed that the hydrolyzed chitosan had the production yield in the range of 80-100%. Molecular weight of hydrolyzed chitosan depended on incubation time and gradually decreased along the incubation period resulting in the lowest molecular weight at 42 kDa. The result from antimicrobial activity of hydrolyzed chitosan revealed that the hydrolyzed chitosan had higher antimicrobial activity against *S. aureus*, *S. feacalis* and *E. coli* when comparing with control ($p < 0.05$). The highest antimicrobial activity was found in chitosan with molecular weight at 69 kDa. The optimum condition for the ginger extraction was investigated with parameters studied including three different solvents (distilled water, 50% ethanol and 99.8% ethanol) at the extraction ratio 50:1 (v/w) and samples collected time at 12, 24, 36 and 48 hrs. The result showed that ginger extraction with 99.8% ethanol for 36 hrs yielded the highest total phenolic compound, % scavenging effect and % chelating effect (17.59 mg GAE/g dry weight, 58.25% and 21.67%, respectively). Results from the optimal ratio of chitosan and ginger extract revealed that the highest antioxidant property was found at the ratio of 1:3, which possessed scavenging effect and chelating effect at 84.41 and 16.61%, respectively. The mixture at the selected ratio (1:3) with different concentration (0.25, 0.50, 0.75 and 1.00% w/w) was cooperated into ground beef in compared with control sample (0% and 200 ppm BHT). As a result, the addition of mixture affected product color by increasing lightness (L^*), chroma (C^*) and hue angle (h) values. The increase of mixture concentration also resulted in decreasing pH. The mixture at concentration over 0.50% w/w was able to reduce TBA value and amount of total microbe from TPC test. Consequently, the mixture of chitosan and ginger extract at 0.50% can prolong the shelf life of ground beef from 6 to 9 days at 4°C, in compared with the control sample (ground beef without mixture).