

บทคัดย่อภาษาไทย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากชาเขียวต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ การออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ และคุณภาพของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 เรื่อง ได้แก่ การศึกษาสารสกัดจากชาเขียวเพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคและจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (*In vitro*) การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของสารสกัดจากชาเขียวที่มีต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ การออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ และคุณภาพของเนื้อ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ เนื้อสุกรบดแช่เย็น เนื้อสุกรบดแช่แข็ง เนื้อโคแช่เย็นและเนื้อโคแช่แข็ง และการทดลองที่ 3 ศึกษาผลของสารสกัดจากชาเขียวที่มีผลคุณภาพของเจอร์กี้เนื้อโค

การทดลองแรกในหลอดทดลอง (*In vitro*) ทำการศึกษาสารสกัดจากชาเขียวเพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคและจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย จำนวน 17 สายพันธุ์ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากชาเขียว 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยวิธี spot-on-lawn พบว่าสารสกัดจากชาเขียวสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้เพียง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Listeria innocua* ATCC 33090, *Brochothrix campestris* NBRC 11547 และ *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321 ที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 3, 15, และ 12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ทำการศึกษาผลสารสกัดจากชาเขียวที่มีผลต่อคุณภาพในเนื้อสุกรบดแช่เย็น เนื้อสุกรบดแช่แข็ง เนื้อโคแช่เย็นและเนื้อโคแช่แข็ง โดยการเติมสารสกัดจากชาเขียวระดับความเข้มข้น 0, 50, 100, 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของเนื้อสำหรับสุกร และระดับความเข้มข้น 0, 200, 400 และ 600 mg/kg สำหรับเนื้อโค บรรจุใส่ถาดโฟมปิดทับด้วยพลาสติกฟิล์มและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ -20 องศาเซลเซียส ทำการศึกษาด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์รวม จำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ โคลิฟอร์ม และ *E. coli* สุ่มตรวจเนื้อสุกรที่เก็บรักษาแบบแช่เย็นจะตรวจที่ระยะเวลาหลังการผสมสารสกัดจากชาเขียว 10 นาที, วันที่ 1, 3 และ 5 ของการเก็บรักษา และสุ่ม 10 นาที, สัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 สำหรับเนื้อโคแช่เย็น ด้านเนื้อสุกรและเนื้อโคแช่แข็งจะทำการสุ่มตรวจตัวอย่างในด้านจุลินทรีย์และคุณภาพเนื้อที่ระยะเวลาหลังการผสมสารสกัดจากชาเขียว 10 นาที สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 สำหรับด้านคุณภาพเนื้อจะทำการศึกษาในคุณภาพด้าน สีของเนื้อ (L^* , a^* และ b^*), ค่าความเป็นกรดค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา และค่าการออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ โดยวิธี thiobarbituric acid reactive substances; (TBARS) วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบบล็อกลอกสมบรูณ์ โดยศึกษาอิทธิพลของสองปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยแรกคือระดับความเข้มข้นของสารสกัด ปัจจัยที่สองคือระยะเวลาในการเก็บรักษา

ผลการศึกษาผลของสารสกัดจากชาเขียวที่มีผลต่อเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรแบบแช่เย็นและเนื้อสุกรแบบแช่แข็ง พบว่าไม่มีความแตกต่างจำนวนจุลินทรีย์รวม จำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่

อุณหภูมิต่ำ และจำนวนเชื้อโคลิฟอร์ม ($P>0.05$) ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีและมีสารสกัดชาเขียว อย่างไรก็ตาม จำนวนจุลินทรีย์รวมและจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ในทางตรงกันข้าม กลับพบจำนวนเชื้อโคลิฟอร์มที่ลดลงและตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น สารสกัดชาเขียวมีผลทำให้เนื้อสีเข้มขึ้น ระดับความเข้มขึ้นที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ของเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนค่าสีแดง (a^*) ของเนื้อนั้นไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลอง ($P>0.05$) ในทำนองเดียวกันก็ไม่พบความแตกต่างในค่าความเป็นกรดค่า และค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา ($P<0.05$) นอกจากนี้ ค่าการออกซิเดชันของไขมันในเนื้อยังมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเพิ่มระดับความเข้มขึ้นของสารสกัดชาเขียว

ผลของสารสกัดจากชาเขียวต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อโคแบบแช่เย็นและแบบแช่แข็ง พบว่าสารสกัดชาเขียวในระดับความเข้มขึ้นที่สูงสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์รวม จำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ และจำนวนเชื้อโคลิฟอร์มได้ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม ตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* ภายหลังการเก็บรักษา นอกจากนี้ ค่าการออกซิเดชันของไขมันในเนื้อยังมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเพิ่มระดับความเข้มขึ้นของสารสกัดชาเขียว

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของสารสกัดจากชาเขียวที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ และคุณภาพของเจอร์กี่เนื้อโค เดิมสารสกัดชาเขียวที่ระดับความเข้มขึ้น 0.1, 0.2 และ 0.3 % ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดชาเขียวไม่มีผลต่อการลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์รวมและจำนวนยีสต์และรา เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และค่าการออกซิเดชันของไขมันในเนื้อยังมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเพิ่มระดับความเข้มขึ้นของสารสกัดชาเขียว การทดสอบการชิม พบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ที่เดิมสารสกัดชาเขียว การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดชาเขียวมีประสิทธิภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ลดอัตราการเกิดการออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ ทำให้การเหม็นหืนเกิดช้าลง

Abstract

The research aimed to evaluate effects of green tea extract on antimicrobial activity, lipid oxidation, qualities of meat and meat product. The trial was divided into 3 criterias as following : (I) *in vitro* studies of antimicrobial activity of green tea extract against pathogenic and spoilage bacteria, (II) Effects of green tea (*Camellia sinensis*) extract on microbial reduction, lipid oxidation and meat quality in 4 types of : refrigerated ground pork, frozen ground pork, refrigerated beef and frozen beef, and (III) the effect of green tea extract on qualities of beef Jerky.

The first experiment was *in vitro* studies of antimicrobial activity of green tea extract against pathogenic and spoilage bacteria. The concentration of green tea extract at 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 20 mg/ml against 17 bacteria strains was carried out by the spot-on-lawn method. The results found that only 3 strains, *Listeria innocua* ATCC 33090, *Brochothrix campestris* NBRC 11547, and *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321 were inhibited with the minimum inhibitory concentration of 3, 15, and 12 mg/ml, respectively.

The second experiment was the effect of green tea extract on quality of refrigerated ground pork, frozen ground pork, refrigerated beef and frozen beef by adding ground pork or beef steak with different concentration of green tea extract at 0, 50, 100, 200, 300 and 400 mg/kg for pork sample and 0, 200, 400 and 600 mg/kg for beef samples. They were wrapped with oxygen-permeable cling film and keeping under 4 °C and -20 °C. Total microbial count, psychotropic bacteria, coliforms and *Escherichia coli* were detected by sampling after 10 min, 1, 3 and 5 days for ground pork and 10 min, 1, 2, 3 weeks for beef steak. For frozen meat, sampling times were after 10 min, 2, 4, 6 and 8 weeks. For meat quality, the surface color (L*, a* and b*), pH, drip loss and lipid oxidation expressed as thiobarbituric acid reactive substances; (TBARS) were measured in triplicates on each assigned day of storage. The experiment data were analyzed according to a factorial arrangements of two factor (green tea concentration and storage time) in randomized complete block design (RCBD).

The effect of green tea extracted powder on microbial in refrigerated ground pork and frozen ground pork showed that there were no significant difference of total microbial count, psychotropic bacteria, and coliforms found in the ground pork among various concentrations of green tea extract ($P>0.05$). However, the number of total microbial count and psychotropic bacteria increased with longer storage. On the other hand, the rate of coliforms growth was lower

and *E. coli* not detected after longer storage. The results demonstrated that green tea extract effectively helped to retard discoloration. The higher concentrations of green tea extract had statically significant in reduction in lightness (L^*) and yellowness (b^*) ($p < 0.05$). However, there were no significant differences in redness (a^*) values among treatments ($p > 0.05$). Similarly, there were no significant differences in pH and drip loss values among treatments ($p > 0.05$). In addition, the sample TBARS values decreased ($p < 0.05$) as higher concentrations of green tea extract were added.

The effect of green tea extracted powder on microbial organisms in refrigerated beef steak and frozen beef steak showed that the higher concentration of green tea extract, the more reduction in total microbial count, psychotropic bacteria and coliforms reduction ($p < 0.05$) when compared to the control group. However, *E. coli* was not found after storage. In addition, The sample TBARS values decreased ($p < 0.05$) as higher concentrations of green tea extract were added.

The third experiment, effect of green tea extract on antimicrobial activities, lipid oxidation and qualities of beef Jerky. Green tea extract at 0.1, 0.2 and 0.3% were added in beef Jerky. The results showed that green tea extract had no effect on reduction of total microbial count, yeast and mold on beef Jerkey. However, TBARS values decreased ($P < 0.05$) as higher concentration of green tea extract. In addition, the panel test of consumers were accepted the products with added green tea. Therefore, this study indicated that green tea extract having a natural antioxidant could effectively enhance quality products, shelf-life extension and rancidity inhibition.