

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียของอาหารและการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากพืชวงศ์ขิง 5 ชนิด (ขิง ข่า ขมิ้นชัน กระชาย และเร่วหอม) โดยการต้มกลั่นและการสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด (petroleum ether และ ethanol) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของสารหอมระเหยด้วย gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) พบว่าสารประกอบหลักในขิง ได้แก่ zingiberene และ farnesene ขมิ้นชัน ได้แก่ turmerone และ curcumenol ในขณะที่สารประกอบหลักของข่าและเร่วหอมที่สกัดด้วยการต้มกลั่นคือ methyl chavicol ส่วนที่สกัดด้วย ethanol คือ farnesol และ anethole ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยของกระชายที่สกัดด้วยการต้มกลั่นและสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิดมี γ -terpinene และ geraniol เป็นสารประกอบหลัก ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่าวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงที่ดีที่สุดคือการสกัดด้วย ethanol ซึ่งให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุด ยกเว้นเร่วหอมซึ่งพบว่าเมื่อสกัดด้วย petroleum ether ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าสกัดด้วย ethanol

การทดสอบความสามารถของน้ำมันหอมระเหยต่อการทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) free radical scavenging method พบว่าสารสกัดขิงที่สกัดด้วย ethanol (ginger-ED) และสารสกัดขิงที่สกัดจากกากที่เหลือด้วย ethanol (ginger-EW) สามารถเข้าทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระ โดยได้ค่า % scavenging effect เท่ากับ 23.75 และ 23.01 ตามลำดับ และพบว่าความสามารถในการเข้าทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้น เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยวิธี β -carotene bleaching method พบว่าสาร

สกัดขมิ้นชันที่สกัดจากกากที่เหลือด้วย ethanol (turmeric-EW) มีความสามารถในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีที่สุด เท่ากับร้อยละ 86.2 รองลงมาเป็นสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วย ethanol (turmeric-ED) (ร้อยละ 78.21) สำหรับปริมาณ total phenolic compounds พบสูงสุดในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจาก turmeric-EW รองลงมาได้แก่ turmeric-ED, ginger-ED และ ginger-EW มีปริมาณ total phenolic compounds เท่ากับ 38.41, 29.62, 24.22 และ 23.55 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด ตามลำดับ

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 4 ชนิด คือ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* และ *Listeria monocytogenes* พบว่าน้ำมันหอมระเหยของกระชายและเร่วหอมที่ได้จากการคั้นกลั่นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่นำมาทดสอบได้ทุกชนิด ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้อีก 18 ชนิด ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* ได้ ส่วนน้ำมันหอมระเหยของขิงจากการคั้นกลั่นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก 3 ชนิดได้ดีที่สุด (*S. aureus*, *B. cereus* และ *L. monocytogenes*) นอกจากนี้ในงานวิจัยได้ทดสอบความสามารถของสารสกัดต่อการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันในน้ำมันถั่วเหลืองเก็บที่อุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส โดยศึกษาค่า peroxide และปริมาณ TBA (thiobarbituric acid) พบว่าสารสกัดจาก turmeric-ED มีประสิทธิภาพยับยั้งการเกิด primary product ของปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีที่สุด โดยมีค่า peroxide เท่ากับ 32 มิลลิอิกวิวาเลนซ์เปอร์ออกไซด์ต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำมันถั่วเหลือง แต่พบความสามารถในการยับยั้งการเกิด secondary product ต่ำ

คำสำคัญ : การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย / การยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน / ขิง / ข่า / ขมิ้นชัน / กระชาย / เร่วหอม

The present study was conducted to evaluate the antibacterial and antioxidant activities of essential oil obtained by steam distillation, hydrodistillation and two solvent extractions (petroleum ether and ethanol) from five Zingiberaceae species; ginger (*Zingiber officinale* Roscoe.), galanga (*Alpinia galanga* Sw.), turmeric (*Curcuma longa* L.), kaempferia (*Boesenbergia pandurata* Holtt.) and bastard cardamom (*Amomum xanthioides* Wall.). Volatile compounds of all extracts were analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). Major compositions of ginger were zingiberene and farnesene and of turmeric were turmerone and curlone. In galanga and bastard cardamom, methyl chavicol was the major compound, extracted by hydrodistillation and fraeseol and anethole were major compounds, extracted by ethanol. Kaempferia essential oil obtained from hydrodistillation and solvent extraction, consisted of γ -terpinene and geraniol as major compounds, respectively. Although ethanol extraction was the best extraction procedure to extract essential oil from all ginger family, petroleum ether was good for extract the essential oil from bastard cardamom.

Effectiveness of essential oil on radical-scavenging was tested by and DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) free radical scavenging method. It was found that ginger extracted by ethanol (ginger-ED) and waste ginger extracted by ethanol (ginger-EW) showed a high scavenging effect to free radical at 23.75 and 23.01, respectively. It was also found that the high concentration of plant

extracted, the high scavenging effect to free radical. When antioxidant properties were tested by β -carotene bleaching method, results showed that turmeric extracted (turmeric-ED) and waste turmeric extracted by ethanol (turmeric-EW) had a high antioxidant activity at 86.2 and 78.21, respectively. Total phenolic compounds were found high in turmeric-EW, turmeric-ED, ginger-ED and ginger-EW at 38.41, 29.62, 24.22 and 23.55 mg/ g of extracted, respectively.

Antibacterial property of essential oil against four bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* and *Listeria monocytogenes* was performed. Results showed that essential oil obtained by hydrodistillation extraction of kaempferia and bastard cardamom could inhibit growth of all tested bacteria. The other 18 essential oils did not have an activity against *E. coli*. Essential oil of ginger by hydrodistillation had the highest efficiency against three positive strains of bacteria (*S. aureus*, *B. cereus* and *L. monocytogenes*). Furthermore, antioxidant activity by measuring peroxide value and TBA value, was studied in soybean oil at 98°C. It was found that turmeric-ED could inhibit at highest activity of primary product of free radical measured as peroxide value of 32 milliequivalentperoxide/1 kg of soybean oil. However, it was not found an inhibition of secondary product of antioxidant activity in soybean oil.

Keywords : Antibacterial / Antioxidant / Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe.) / Galanga (*Alpinia galanga* Sw.) / Turmeric (*Curcuma longa* L.) / Kaempferia (*Boesenbergia pandurata* Holtt.) / Bastard Cardamom (*Amomum xanthioides* Wall.)