

การสกัดและคุณสมบัติของ Capsicum Oleoresin จากพริกแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ
Extraction and Characterization of Capsicum Oleoresin from Microwave Vacuum Dried Chilli

จิรวัดน์ กันต์เกรียงวงศ์¹ ภัทรภร ชื่นสดใส¹ ศิริรัตน์ ใจสมุทร¹ ธารวิมล วงศ์จิรัง¹ และ ประเวทย์ ต้อยเต็มวงศ์¹
Jirawat Kunkriengwong¹, Pattaporn Chuensodsai¹, Sirirat Jaisamut¹, Tanvimon Wongjirung¹ and Pravate Tuitemwong¹

Abstract

Studies on extraction and characterization of capsicum oleoresin from Thai chilli (*Capsicum annum* and *Capsicum frutescens*) dried with a rotating microwave vacuum dryer were carried out using Fischer extraction apparatus. Solvents and extraction conditions were acetone, methanol, and hexane at 50, 60 and 70 °C for 4, 5 and 6 hr. The yields of capsicum oleoresin and color values (ASTA color value) were used to select the best extraction method for future studies. Extraction with methanol at 70 °C for 5 hr. appeared to give the highest yield and red color value. However, the recovery of solvents from high to low percentage was hexane, methanol and acetone, respectively. Capsaicin and dihydrocapsaicin, which produce hot or burning sensation, were found more in *C. annum* (1,260.55 and 510.85 ppm) than that in *C. frutescens* (523.34 and 142.26 ppm), respectively. Moreover, *C. annum* gave higher color (323.73 µg/g carotenoids) than that in the extracted capsicum oleoresin from *C. frutescens* (268.13 µg/g). The amount of carotenoids had a direct proportion to the red color values (ASTA-color value). It was concluded that *C. annum* is more suitable as raw material for the capsicum oleoresin extraction than *C. frutescens* under this extraction method.

Key words: capsicum oleoresin, microwave vacuum dryer, Fischer apparatus

บทคัดย่อ

การศึกษาการสกัด Capsicum Oleoresin จากพริกแดงและพริกชี้ฟ้าที่ผ่านการทำแห้งด้วยเครื่องไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน ด้วยวิธี Fischer extraction เพื่อหาชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ผลผลิตและค่าความเข้มของแสงสีแดง (ASTA value) ของ Capsicum oleoresin โดยการศึกษาการสกัดนี้ ใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิดคือ acetone, methanol, และ hexane ที่อุณหภูมิ 50, 60, และ 70 °ซ. เวลา 4.5 และ 6 ชั่วโมง พบว่าสภาวะสกัดที่เหมาะสมสำหรับ Capsicum oleoresin ของพริกแดงและพริกชี้ฟ้าคือ การใช้ตัวทำละลาย methanol ที่อุณหภูมิ 70 °ซ. เวลา 5 ชั่วโมง และจากการศึกษาการนำกลับมาใช้ใหม่ของตัวทำละลายพบว่าปริมาณของตัวทำละลายขึ้นอยู่กับจุดเดือดของตัวทำละลายคือ สารที่มีจุดเดือดสูงจะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มากกว่าส่วนสารที่มีจุดเดือดต่ำสามารถนำกลับมาได้น้อย โดยปริมาณตัวทำละลายที่ได้กลับมาก็คือ hexane, methanol และ acetone ตามลำดับ และจากการนำ Capsicum oleoresin ที่สกัดได้จากสภาวะที่เหมาะสมมาทำการหาปริมาณสารเผ็ดคือ capsaicin และ dihydrocapsaicin พบว่าทั้งพริกแดงและพริกชี้ฟ้ามีปริมาณ capsaicin มากกว่า dihydrocapsaicin โดยพริกแดงและพริกชี้ฟ้ามีปริมาณ capsaicin 1260.55 ppm. และ 510.85 ppm. ปริมาณ dihydrocapsaicin เป็น 523.34 ppm. และ 142.26 ppm. ตามลำดับ และเมื่อนำไปหาปริมาณแคโรทีนอยด์พบว่าพริกแดงมีปริมาณแคโรทีนอยด์ 323.73 µg/g และพริกชี้ฟ้ามี 268.13 µg/g ซึ่งปริมาณแคโรทีนอยด์ดังกล่าวนี้จะสัมพันธ์กับค่าความเข้มของสีแดง (ASTA color value) คือ ค่าความเข้มของสีแดงสูงปริมาณแคโรทีนอยด์จะสูงด้วย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าพริกแดงมีความเหมาะสมในการสกัด capsicum oleoresin มากกว่าพริกชี้ฟ้า

คำสำคัญ : capsicum oleoresin, เครื่องไมโครเวฟสุญญากาศแบบถังหมุน, วิธี Goldfish extraction

คำนำ

ผลิตภัณฑ์พริกแห้งไมโครเวฟสุญญากาศเป็นพริกแห้งแบบใหม่ที่มีลักษณะป่อง สีสวยงามและมี กลิ่นรสใกล้เคียงกับพริกสด สามารถนำไปใช้ประโยชน์แทนพริกสดได้ แต่ในการผลิตอาจมีส่วนพริกแห้งที่แตกกระหว่างการอบแห้งประมาณ 10% ของน้ำหนักพริกสด (จิรวัดน์และคณะ, 2548) สามารถนำไปทำเป็นพริกป่นที่มีสีสรรสวยงามหรือนำมาสกัดเป็น capsicum oleoresin ที่เป็นสารสกัดรวมจากพริกที่รวมทั้งสีแดงธรรมชาติคือ แคปแซนทิน (capsanthin) จัดอยู่ในกลุ่มรงควัตถุพวกแคโรที

¹ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

¹ Department of Microbiology, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

นอยด์ และสารให้ความเผ็ดที่สำคัญคือ capsaicins (capsaicin, dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin (Suzuki and Iwai, 1984) capsicum oleoresin มีลักษณะเป็นของเหลวหนืดสีน้ำตาลแดง มีกลิ่นฉุนมาก ละลายได้ใน alcohol, acetone, และ ether สามารถใช้เป็นสีผสมอาหารเพื่อทดแทนสีสังเคราะห์ได้ โดยใช้กับอาหารที่ต้องการทั้งสีและรสเผ็ด เช่น น้ำพริก ปลาหมึกย่างปรุงรส กุ้งและปลาปรุงรส สแนคซบเขี้ยวประเภทต่างๆ เป็นต้น การใช้ capsicum oleoresin จากพริกดังกล่าว จะเป็นการส่งเสริมโครงการอาหารปลอดภัย (Food Safety) ลดอันตรายที่เกิดจากการบริโภคอาหาร และเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์พริกแห่งอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

นำพริกแดงและพริกชี้ฟ้าขนาดประมาณ 6.5 ± 0.5 และ 9.5 ± 0.5 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวน 700 กรัม ที่มีผลสมบูรณ์ ลักษณะรูปร่างคล้ายกัน มีสีแดงจนถึงสีแดงเข้ม นำมาล้างทำความสะอาด และอบแห้งด้วยเครื่องไมโครเวฟ สูญญากาศแบบถังหมุน ขนาดถัง 23.40 ลิตร โดยมีความเร็วรอบ 20 rpm ความดันสุญญากาศ 550-600 mmHg ใช้เวลาในการอบแห้งนาน 44 นาที พลังงานที่ใช้มีค่าเท่ากับ 800 วัตต์ (จิรวัดมนและคณะ, 2548) จากนั้นเด็ดขั้วพริกออกและปั่นพริกอบแห้งให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น ซังพริก จำนวน 3 กรัม ห่อด้วยกระดาษชรอง Whatman No. 4 นำไปสกัดด้วยเครื่อง Gold Fisch โดยใช้ตัวทำละลาย Hexane, Methanol และ Acetone ปริมาตร 150 ml. ที่อุณหภูมิ 50, 60 และ 70 °ซ. เวลา 4, 5 และ 6 ชั่วโมง นำสารละลายที่สกัดได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator ประมาณ 30 นาที จนได้ของเหลวสีแดงที่มีลักษณะข้นหนืด ซึ่งน้ำหนักของเหลวที่ได้ หาเปอร์เซ็นต์ผลที่ได้ (% yield) วัตถุประสงค์ด้วยเครื่อง Gold Fisch โดยใช้ตัวทำละลาย Hexane, Methanol และ Acetone ปริมาตร 150 ml. ที่อุณหภูมิ 50, 60 และ 70 °ซ. เวลา 4, 5 และ 6 ชั่วโมง นำสารละลายที่สกัดได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator ประมาณ 30 นาที จนได้ของเหลวสีแดงที่มีลักษณะข้นหนืด ซึ่งน้ำหนักของเหลวที่ได้ หาเปอร์เซ็นต์ผลที่ได้ (% yield) วัตถุประสงค์ด้วยเครื่อง High performance liquid chromatography (Agilent Technologies Series 1100, German) (Dong, 2000) ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติโดยใช้ Complete Randomize Design (CRD) และวิเคราะห์หาความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลและวิจารณ์

จากการทดลองพบว่า ปริมาณ Capsicum Oleoresin ที่สกัดได้จากพริกแดงและพริกชี้ฟ้า ด้วยวิธี Gold Fisch มากที่สุดคือ การใช้ methanol ที่ 70 °ซ. 5 ชั่วโมงโดยมีปริมาณ เป็น 60.16 % และ 27.97% ของน้ำหนักพริกแห้ง ตามลำดับ หรือ 13.41 % และ 4.02% จากน้ำหนักพริกสด(รูปที่ 1) สอดคล้องกับ Shrinivas et.al (1992,1995) ที่ใช้ ethanol สกัดได้สาร oleoresin 64.0% จากพริกแห้ง หรือ จากพริกแดงสด 15.20 % ในด้านความเข้มของสีแดง (ASTA color value) พบว่าการสกัดพริกแดงด้วย methanol ที่ 50 °ซ. เป็นเวลา 6 ชั่วโมงให้ ค่าความเข้มสีแดงมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 354.82 ส่วนพริกชี้ฟ้าการใช้ acetone ที่ 50 °ซ. เป็นเวลา 5 ชั่วโมง เป็นสภาวะที่มีค่าความเข้มของสีแดง มากที่สุดเป็น 263.30 (รูปที่ 2) จากการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า พริกแดงให้ปริมาณ capsicum oleoresin และความเข้มของสีแดงมากกว่าพริกชี้ฟ้า เมื่อพิจารณาการนำกลับมาใช้ใหม่ของตัวทำละลายหรือ %Recovery พบว่า hexane มี %Recovery มากที่สุด รองลงมาคือ methanol และ acetone น้อยที่สุดโดยมีปริมาณเป็น 77.78 %, 72.22 %, 66.67 % ตามลำดับ

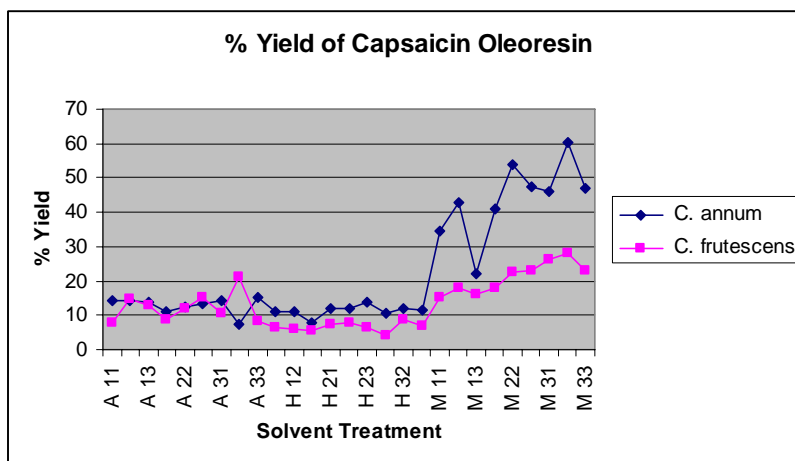


Figure 1 % Yield of capsaicin oleoresin from solvent extraction

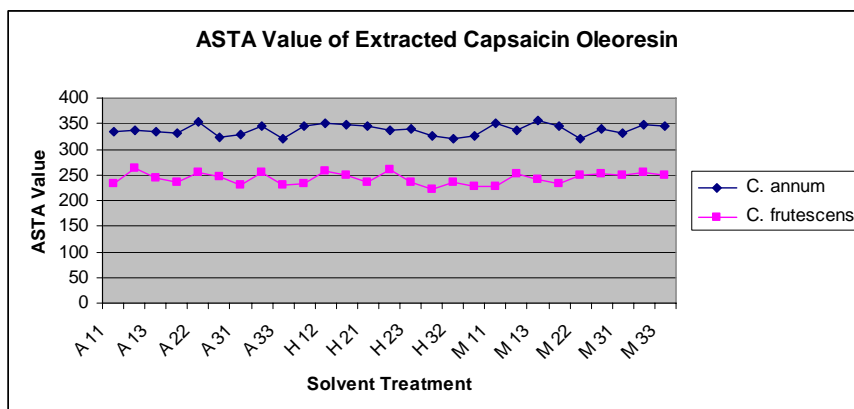
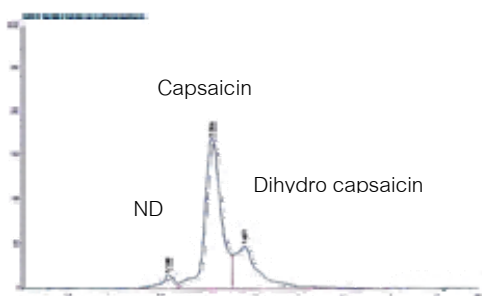


Figure 2 ASTA value of extracted capsaicin oleoresin

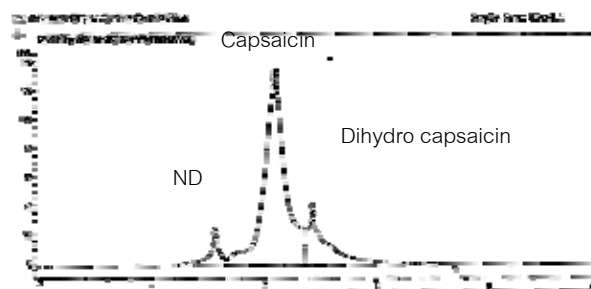
A = Acetone ; H = Hexane ; M = Methanol

11 = 50 °C. 4 hr. ; 22 = 60 °C. 5 hr. ; 33 = 70 °C. 6 hr.

และเมื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ สารที่ให้ความเผ็ด Capsaicin และ dihydrocapsaicin โดยใช้ HPLC พบว่า ปริมาณ Capsaicin มีมากกว่า dihydrocapsaicin ทั้งในพริกแดงและพริกชี้ฟ้าโดยมีปริมาณ capsaicin เท่ากับ 1260.55 และ 510.85 ppm ปริมาณ dihydrocapsaicin เท่ากับ 525.36 และ 142.26 ppm. ดังรูปที่ 3 ซึ่ง capsaicin เป็นสารประกอบที่ไม่เสถียรโดยมีพันธะคู่ 1 พันธะซึ่งเมื่อถูกแสงสามารถทำลายพันธะดังกล่าวเปลี่ยนไปเป็น dihydrocapsaicin ได้ (Suzuki and Iwai, 1984) จากการหาความเข้มข้นของสีแดงใน capsicum oleoresin ที่สกัดได้จากพริกแดง พริกชี้ฟ้า และ capsicum oleoresin ที่ขายในท้องตลาดชนิด food grade พบว่า capsicum oleoresin ที่สกัดได้จากพริกแดงมีสีแดงเข้มกว่าพริกชี้ฟ้าแต่น้อยกว่าที่ขายในท้องตลาด



A. *Capsicum annum*



B. *Capsicum frutescens*

Figure 3 Capsaicin and dihydrocapsaicin chromatograms of extracted capsaicin oleoresin

ND = nordihydrocapsaicin

สรุป

จากการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัด capsaicin oleoresin จากพริกแดง และพริกชี้ฟ้า คือการใช้ methanol ที่อุณหภูมิ 70 °ซ. เวลา 5 ชั่วโมง ใน Goldfish extractor โดยมีปริมาณ เป็น 60.16 % และ 27.97% ของน้ำหนักพริกแห้ง ตามลำดับ โดยปริมาณ capsaicin 1260.55 ppm. และ 510.85 ppm. ปริมาณ dihydrocapsaicin เป็น 525.36 ppm. และ 142.26 ppm. เมื่อนำไปหาปริมาณแคโรทีนอยด์พบว่าพริกแดงมีปริมาณแคโรทีนอยด์ 323.73 µg/g และพริกชี้ฟ้ามี 268.13 µg/g ซึ่งปริมาณแคโรทีนอยด์ดังกล่าวนี้จะสัมพันธ์กับค่าความเข้มของสีแดง (ASTA color value) คือ ค่าความเข้มของสีแดงสูงปริมาณแคโรทีนอยด์จะสูงด้วย ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าพริกแดงมีความเหมาะสมในการสกัด capsicum oleoresin มากกว่าพริกชี้ฟ้า

เอกสารอ้างอิง

จิรวัดมน์ กันต์เกรียงวงศ์, วรพจน์ สุนทรสุข, และ ประเวทย์ ต้อยเต็มวงศ์. 2548. การผลิตพริกแห้งแบบใหม่โดยเครื่องไมโครเวฟ

สุญญากาศแบบถังหมุน. การสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 3. วันที่ 10-12 ตุลาคม 2548 โรงแรมทิพย์วิมาน รีสอร์ท หาดชะอำ (ไกลเด็นแซนด์). เพชรบุรี

Dong, M.W. 2000. How hot is that pepper?: Quantifying capsaicinoids with chromatography. Today's Chemist at Work. May 9(5): 17- 20.

Shrinivas, R. M., Sarath G. I., and Noomhorm A. 1992. Oleoresin and color yield extracted from red chilli using different solvents. Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference. Vol. II. Dec. 7-10, 1992. AIT, Bangkok, Thailand.

Shrinivas, R. M., Sarath G. I., and Noomhorm A. 1995. Determining processing parameters to develop an oleoresin extractor for Thai red chilli. Proceedings of Conference on "Agriculture Machinery in Thailand." Technology Enhancing Agricultural Production. June 29-July 1, 1995. Pattaya, Thailand.

Suzuki, T., and Iwai, K. 1984. Constituents of red pepper species: chemistry, biochemistry, pharmacology, and food science of the pungent principle of Capsicum species. In A. Brossi (Ed.), The alkaloids: Chemistry and pharmacology. Orlando, FL: Academic Press.