พิชามญชุ์ สว่างสุข 2551: ผลของกระบวนการแปรรูปต่อสารให้กลิ่นสำคัญในรูปอิสระและไกลโคไซด์ในตะไคร้ (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การอาหาร) สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณี จิรภาคย์กุล, Ph.D. 105 หน้า

ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) เป็นเครื่องเทศสมุนไพรที่นิยมใช้ในอาหารไทยหลายชนิด สารให้กลิ่นในตะไคร้พบทั้งในรูปสารให้กลิ่นอิสระที่ให้กลิ่นได้โดยตรง และในรูปที่เป็นสารระเหยไกลโคไซด์ซึ่งไม่สามารถให้กลิ่นได้จนกว่าจะสลายพันธะไกลโคซิดิกแล้วปลดปล่อยสารระเหยในรูปอิสระออกมา โดยทั่วไปกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้หลายทาง เช่น จากการทำงานของเอนไซม์ หรือการแปรรูปด้วยความร้อน เป็นต้น การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการแปรรูปผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ในน้ำ ตะไคร้ในน้ำเททับด้วยน้ำมัน ตะไคร้ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน และตะไคร้ทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ต่อสารให้กลิ่นสำคัญในรูปอิสระและไกลโคไซด์ โดยสกัดสารระเหยทั้งในรูปอิสระและไกลโคไซด์จากตะไคร้ด้วยตัวทำละลาย และใช้วิธีการไฮโดรลิซิสด้วยกรดในการสลายพันธะของสารระเหยในรูปไกลโคไซด์ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารระเหยด้วยเครื่อง Gas Chromatography (GC) และศึกษาสารให้กลิ่นสำคัญด้วยเครื่อง Gas Chromatography-Olfactometry (GC-O) พบว่าสารระเหยอิสระที่มีปริมาณมากที่สุดในตะไคร้สด ได้แก่ citral (geranial และ neral) รองลงมาคือ β-myrcene, geranyl acetate, *(E)*-geraniol, *(E)*-β-caryophyllene, calarene และ α-farnesene ส่วนสารระเหยในรูปไกลโคไซด์ที่พบมากในตะไคร้สด ได้แก่ geranial, neral, calarene, geranyl acetate, *(E)*-geraniol และ citronellol โดยสารระเหยในรูปอิสระในตะไคร้สดมีปริมาณมากกว่าสารระเหยในรูปไกลโคไซด์ เมื่อศึกษาสารให้กลิ่นสำคัญในตะไคร้สดด้วยวิธี Aroma Extraction Dilution Analysis (AEDA) พบว่าสารที่มีค่า $\log_3$ FD factor สูงที่สุด ได้แก่ *(Z)*-β-ocimene, *l*-linalool, neral, *(E)*-geraniol, geranial, α-gurjunene, *(E)*-β-caryophyllene, *endo*-1-bourbonanol และ calarene ซึ่งสารกลุ่มนี้มีลักษณะกลิ่นของตะไคร้ ได้แก่ กลิ่นเลมอน กลิ่นหวาน กลิ่นสดชื่น และกลิ่นเย็น แต่การแปรรูปทำให้ปริมาณสารระเหยลดลง โดยพบว่าตะไคร้ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนมีปริมาณสารให้กลิ่นสำคัญในรูปอิสระใกล้เคียงกับตะไคร้สดมากที่สุด และตะไคร้ในน้ำมีสัดส่วนการลดลงมากที่สุด รองลงมา คือ การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง และตะไคร้ในน้ำเททับด้วยน้ำมัน ตามลำดับ การแปรรูปตะไคร้ในน้ำและตะไคร้ในน้ำเททับด้วยน้ำมันทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นคล้ายแมลง กลิ่นน้ำมัน และกลิ่นอบ จากสาร *(E)*-pinocarvyl acetate, *(E)*-α-bergamotene, *(E)*-β-farnesene, *(E,E)*-farnesal และ T-cadinol ปริมาณสารให้กลิ่นในรูปไกลโคไซด์ในตะไคร้แปรรูปลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตะไคร้สด โดยตะไคร้ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนมีการลดลงของสารให้กลิ่นในรูปไกลโคไซด์มากที่สุด รองลงมา คือ การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ตะไคร้ในน้ำ และตะไคร้ในน้ำเททับด้วยน้ำมัน ตามลำดับ

พิชามญชุ์ สว่างสุข — ลายมือชื่อนิสิต

วรรณี จิรภาคย์กุล — ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

22 / พค. / 51

Pichamon Sawangsuk 2008: Effect of Processing on Free and Glycosidically-Bound Aroma Active Compounds in Lemongrass (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf). Master of Science (Food Science), Major Field: Food Science, Department of Food Science and Technology. Thesis Advisor: Assistant Professor Wannee Jirapakkul, Ph.D. 105 pages.

Lemongrass (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) is widely used as an essential ingredient in Thai cuisine. Volatile compounds of lemongrass present in both free and glycosidically-bound forms. The odorless glycosidically-bound volatile compound could be hydrolyzed into free form by natural enzyme or heating processes. The objectives of this study were to identify and compare the free and glycosidically-bound aroma active compounds of lemongrass from 4 products: lemongrass in water, lemongrass in water covered on the top with oil, oven dried lemongrass and freeze dried lemongrass. Free and glycosidically-bound volatile compounds were extracted from lemongrass by solvent. The glycosidically-bound volatile compounds were liberated by acid hydrolysis. Identification and quantification of volatile compounds were performed by gas chromatography (GC) and aroma active compounds were studied by gas chromatography-olfactometry (GC-O). The major free volatile compounds of lemongrass were geranial and neral. The other important compounds were β-myrcene, geranyl acetate, *(E)*-geraniol, *(E)*-β-caryophyllene, calarene and α-farnesene. The major glycosidically-bound volatile compounds of lemongrass were geranial, neral, calarene, geranyl acetate, *(E)*-geraniol and citronellol. The concentration of free volatile compounds of fresh lemongrass was higher than glycosidically-bound forms. For the study of aroma active compounds of lemongrass by aroma extraction dilution analysis (AEDA), *(Z)*-β-ocimene, *l*-linalool, neral, *(E)*-geraniol, geranial, α-gurjunene, *(E)*-β-caryophyllene, *endo*-1-bourbonanol and calarene had the highest $\log_3$ FD factor values. Those compounds showed odor characteristic of lemongrass such as lemon-like, sweet, fresh and cool odors. However, the amounts of aroma active compounds were reduced in all processed samples. The concentration of major free aroma active compounds of oven dried lemongrass was similar to those of fresh one. The high reductions in the free aroma active compounds were found in lemongrass in water, freezed dried and lemongrass in water covered on the top with oil, respectively. Lemongrass in water and lemongrass in water covered on the top with oil had bug-like, oily and roast odors from *(E)*-pinocarvyl acetate, *(E)*-α-bergamotene, *(E)*-β-farnesene, *(E,E)*-farnesal and T-cadinol. Glycosidically-bound aroma compounds in processed lemongrass were lower than in the fresh. The most reductions of glycosidically-bound aroma active compounds were in oven dried lemongrass, freeze dried lemongrass, lemongrass in water and lemongrass in water covered on the top with oil, respectively.

Pichamon Sawangsuk Wannee Jirapakkul 22 / May / 2008

Student's signature Thesis Advisor's signature