ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ การลดความขมด้วยไฮโดรคอลลอยด์ในน้ำมะนาวที่ผ่านกระบวนการใช้ความดันสูง

ผู้เขียน นางสาวเบญจมาศ สังข์นาค

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

คณะกรรมการที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ผศ.ดร. อภิรักษ์ เพียรมงคล ประธานกรรมการ
Dr. Tri Indrarini Wirjantoro กรรมการ
ผศ.ดร. สุธยา พิมพ์พิไล กรรมการ

บทคัดย่อ

ปัญหาที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตน้ำผลไม้ตระกูลส้ม คือ ความขม และมีผลกระทบต่อคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งสาร d-limonin เป็นสาเหตุหลักของการเกิดรสขมในระหว่างการเก็บรักษาน้ำมะนาว การทดลองนี้ทำการศึกษาผลของไฮโดรคอลลอยด์ควบคู่กับเทคนิคการใช้ความดันสูงต่อความขมในน้ำมะนาว ตลอดอายุเก็บรักษาเป็นเวลา 1 เดือนที่อุณหภูมิ 4-6^{o}C และอุณหภูมิห้อง ไฮโดรคอลลอยด์ทั้ง 4 ชนิดที่เลือกใช้คือ gum acacia, pectin, CMC และ κ-carrageenan ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 g/l (w/v) โดยศึกษาการลดลงของความขม ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์และคุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะนาว ขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-6^{o}C และอุณหภูมิห้องนาน 1 เดือน

จากการทดลองตอนแรกพบว่า องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาวประกอบด้วยกรดแอสคอร์บิค 37.18 ± 2.78 mg/100 ml กรดซิตริค 6.89 ± 0.38 % ค่า pH 2.34 ± 0.08 ของแข็งที่ละลายได้ (^{0}Brix) 7.83 ± 0.06 และค่าสี L* คือ 54.57 ± 2.63, a* คือ -2.58 ± 1.82, b* คือ 8.45 ± 0.27 อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อคุณภาพของน้ำมะนาว โดยพบปริมาณจุลินทรีย์จำนวนมากในน้ำมะนาวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ วิตามินซี และปริมาณกรดทั้งหมด มีค่าลดลง ส่วนสีและค่า pH ของน้ำมะนาวนั้น มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษานาน 1 เดือน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดช้าลงที่อุณหภูมิ 4-6^{o}C จากการทดลองตอนที่สอง พบว่าการกระจายตัวของปริมาณสารให้ความขม (d-limonin) ในผลมะนาว พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริเวณเม็ด (194.1 ± 5.33 ppm) มีปริมาณลิโมนินมากที่สุดรองลงมาคือ เนื้อเยื่อกลีบ (19.28 ± 0.34 ppm) เปลือกชั้นใน (16.48 ± 1.34 ppm) เปลือกชั้นนอก (8.58 ± 0.26 ppm) และส่วนของน้ำ (6.85 ± 0.06 ppm) ตามลำดับ ช่วงเวลาการเก็บรักษาน้ำมะนาวที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่าปริมาณลิโมนินมีค่าสูงที่สุดในสัปดาห์แรกและลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษา การเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ทั้ง 4 ชนิดคือ CMC (sodium salt), κ-carrageenan, pectin และ gum acacia ที่ระดับความเข้มข้นระหว่าง 0.5 ถึง 1.5 g/l (w/v) สามารถลดปริมาณลิโมนินในน้ำมะนาว พบว่า CMC มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณลิโมนินมากที่สุด ตลอดอายุการเก็บรักษานาน 1 เดือน

สำหรับน้ำมะนาวที่ผ่านการแปรรูปด้วยกระบวนการใช้ความดันสูง ที่ระดับ 400, 500 และ 600 MPa เป็นเวลา 15 นาที และควบคู่กับการใช้ CMC พบว่า สามารถลดปริมาณลิโมนินได้ต่ำกว่าปริมาณที่ผู้บริโภคสามารถรับรสขมได้ (น้อยกว่า 6 ppm) หลังจากผ่านกระบวนการดังกล่าวและตลอดอายุการเก็บรักษาน้ำมะนาว ในด้านคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์และคุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะนาว ที่ผ่านกระบวนการใช้ความดันสูง ขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-6^{o}C และอุณหภูมิห้องนั้น พบว่าค่า pH ปริมาณของแข็งละลาย วิตามินซี สี (L*, a* และ b*-value) และปริมาณกรดทั้งหมด ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังผ่านกระบวนการใช้ความดันสูง ในช่วงอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-6^{o}C จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ค่า pH ปริมาณของแข็งละลาย และปริมาณกรดทั้งหมด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนวิตามินซี และค่าสี (L*, a* และ b*-value) มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า น้ำมะนาวที่ผ่านกระบวนการใช้ความดันสูง และเติม CMC ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 g/l (w/v) ได้คะแนนสูงสุดในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น ความเปรี้ยว และควรมีรสขมน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title	Reduction of the D-limonin Content with Hydrocolloids in Ultra-High Pressure Treated Lime Juice
Author	Miss Benjamas Sangnark
Degree	Master of Science (Food Science and Technology)

Independent Study Advisory Committee

Asst. Prof. Dr. Aphirak Phianmongkhol	Chairperson
Dr. Tri Indrarini Wirjantoro	Member
Asst. Prof. Dr. Suthaya Phimphilai	Member

ABSTRACT

Excessive bitter taste in citrus product, especially citrus juice, is a major problem in citrus industry worldwide because it reduces the quality and commercial value of the product. D-limonin is the primary cause of "delayed bitterness" in which the fruit or its juice is not bitter if consumed fresh but gradually become bitter upon storage. This research was studied the effects of four hydrocolloid types, including gum acacia, pectin, carboxymethylcellulose (CMC) and κ-carrageenan at levels of 0, 0.5, 1.0 and 1.5 g/l (w/v) and High Pressure Processing (HPP) on the bitterness of lime juices during storage at 4-6^{o}C and at ambient temperature. Changing in the physical, chemical, microbiological, nutritional values and sensory characteristics of the lime juices were used to determine the qualities of the juice during the storage period. From the first experiment, it was found that storage time and temperature had a significant influence on the quality of fresh lime juices. The total soluble solid, ascorbic acid and total acidity of the lime juice were decreased while the pH value and color attributes (L*, a* and b*-values) were increased during one month storage.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The rate of changes was relatively slower at 4-6^{o}C than at ambient temperature. From the second experiment, the analysis of different parts of lime fruit indicated that the d-limonin content was the highest in the lime seed followed by segment membrane, albedo, flavedo and juice sacs. The level of the d-limonin of 34.89 ± 0.16 and 23.34 ± 0.53 ppm was found as the highest level of the compound during storage at chilled and ambient temperature, respectively. After this time period, the d-limonin content in the juice was continuously decreased with a higher decreasing rate when the juice was kept at ambient temperature. Addition of CMC (sodium salt), κ-carrageenan, pectin and gum acacia at concentrations between 0.5 to 1.5 g/l (w/v) were found to be suitable in reducing the d-limonin content in lime juices. However, CMC was found to be the most effective hydrocolloid in masking the bitterness in the lime juice by reducing the d-limonin content during one month storage. Lime juices treated with HPP at 400, 500 and 600 MPa for 15 minutes either in the presence or absence of CMC were significantly contained lower amount of d-limonin compared to the control treatment (not being processed by HPP) directly after the processing and throughout the storage period. For the overall qualities of the HPP treated-lime juice, the HPP treatment did not significantly affect the pH, color attributes (L*, a* and b*-values), otal soluble solid, ascorbic acid and total acidity of the lime juices after the processing. The HPP caused the juices to retain more of the vitamins and color and inactivate microorganisms during the storage period, particularly when the juice samples were kept at refrigerator temperature. Sensory evaluation of the lime juices, including bitterness, color, aroma, sourness and overall acceptability ranked the HPP treated-lime juices with 1.0 g/l (w/v) CMC as the juice samples with the highest sensory score followed by the HPP treated-lime juices and the control samples.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved