

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตน้ำมะนาวเข้มข้นด้วยวิธีแช่แข็ง ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้อุณหภูมิต่ำ ทำให้สามารถรักษากลิ่นรสของน้ำมะนาวได้ดี จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิจุดเยือกแข็งกับความเข้มข้นของน้ำมะนาว พบว่า อุณหภูมิจุดเยือกแข็งของน้ำมะนาวมีค่าลดต่ำลง เมื่อน้ำมะนาวมีความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้น สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังสมการ

$$y = (-0.156127)x + (0.002546)x^2 + (-0.000101)x^3$$

โดยที่ y คือ อุณหภูมิจุดเยือกแข็งของน้ำมะนาว (องศาเซลเซียส) และ x คือความเข้มข้นของน้ำมะนาว (%Brix) ซึ่งสมการที่ได้มีค่า $R^2 = 0.99$

จากนั้นทำการศึกษาผลของสภาวะการผลิตที่มีต่อการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาวด้วยวิธีแช่แข็ง โดยแบ่งการผลิตออกเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนแรกทดลองเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาวสดที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้เริ่มต้น 7.6%Brix พบว่า ระดับอุณหภูมิสารละลายทำความเย็นและความเร็วรอบการกวนน้ำมะนาวที่ใช้ในการผลิต มีผลต่อความเข้มข้นของน้ำมะนาวที่ได้ ซึ่งความเข้มข้นของน้ำมะนาวที่ได้จะมีค่าสูงขึ้น เมื่อใช้อุณหภูมิการผลิตที่ต่ำลงและความเร็วรอบการกวนน้ำมะนาวที่สูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ในสภาวะการผลิตที่สามารถเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาวได้สูง (อุณหภูมิการผลิต -18 องศาเซลเซียส และความเร็วรอบการกวนน้ำมะนาว 150 รอบต่อนาที) ก็จะมีการสูญเสียของแข็งที่ละลายได้ของน้ำมะนาวที่ติดออกไปกับผลิตภัณฑ์น้ำแข็งในปริมาณที่สูงด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นน้ำมะนาวจนถึงระดับหนึ่ง (15 %Brix ที่อุณหภูมิการผลิต -18 องศาเซลเซียส และความเร็วรอบการกวน 150 รอบต่อนาที) อัตราการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาวจะลดลง จึงนำน้ำมะนาวเข้มข้นที่ได้จากขั้นตอนแรกมาเป็นวัตถุดิบในการเพิ่มความเข้มข้นในขั้นตอนที่สองต่อไป โดยจากการศึกษาผลของสภาวะการผลิตที่มีต่อการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาว พบว่าผลของอุณหภูมิการผลิตและความเร็วรอบการกวนน้ำมะนาว ยังคงมีแนวโน้มเช่นเดียวกันกับการใช้น้ำมะนาวสดเป็นวัตถุดิบ โดยอัตราการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมะนาวจะลดลง หลังจากผลิตน้ำมะนาวได้ความเข้มข้นประมาณ 26 %Brix

Abstract

TE 152685

The objective of this research was to study two stages freeze concentration of lime juice. The relation between the freezing point temperature and concentration of lime juice was investigated. It was concluded that the freezing point temperature of lime juice decreased as the concentration of lime juice increased. The correlation of the results was obtained as shown in the following equation:

$$y = (-0.156127)x + (0.002546)x^2 + (-0.00101)x^3 \quad R^2 = 0.99$$

where y is the freezing point temperature of lime juice and x is the concentration of lime juice.

In the addition, effects of processing conditions, i.e., processing temperature (-6, -12 and -18°C) and rotational speed of the blade (50, 100 and 150 rpm) on the concentration of lime juice were studied. The concentration process of lime juice in this research consists of two stages. The first stage was focused on increasing the concentration of fresh lime juice with 7.6 %Brix to 15 %Brix. The latter stage was involved in the concentration of lime juice from 15 %Brix to 26 %Brix. The results from both experiments showed that the concentration of lime juice increased as cooling medium temperature decreased and rotational speed increased. It was found that the processing conditions with -18°C cooling medium temperature and 150 rpm rotational speed of the blade was the best among all studied conditions. However, the loss of the soluble solids with the ice crystal during ice separation was relatively high.