

ผลของอุณหภูมิเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจาก
กระเจี๊ยบแดงเข้มข้นผสมน้ำพ룬เข้มข้น

The Effect of Storage Temperature on Changes of Chemical and Microbiological Qualities of a Healthy
Drink from Roselle Concentrate with Prune Essence

รัชพล พะวงศรีรัตน์¹ วารินทร์ ปากเปีย¹ และ จุฑาทิพย์ โพธิ์อุบล²
Ratchapol Pawongrat¹, Warin Pakpiew¹ and Jutatip Poubol²

Abstract

This research was studies on the chemical and microbiological quality changes of heated healthy drink from 4% Roselle concentrate with 2% homogenated Prune essence. A 100 ml of the healthy drink was filled in 125 ml of polypropylene bottle with tighten cap, and then stored in the dark condition at 4, 35 and 50°C. Vitamin C, reducing sugar, total soluble solids, total solids, pH, specific gravity, coliform bacteria, *Escherichia coli*, yeast and molds were determined. At the initial day of storage, the healthy drink from Roselle concentrate with Prune essence had vitamin C of 0.26 mg/ml, reducing sugars of 30.59 g/L, total soluble solids of 14°Brix, total solids of 16.16 %, pH of 2.6 and specific gravity of 1.07 storage low temperatures (4 and 35°C) did not affect on change of reducing sugars, total soluble solids, total solids, pH and specific gravity in the healthy drink, whereas high storage temperature (50°C) decreased vitamin C content during storage. Coliform bacteria, *Escherichia coli*, yeast and molds were not detectable in the healthy drink stored at 4 and 50°C. Yeast and molds were found in the healthy drink stored at 35°C. A storage temperature of 4°C was the optimum temperature for maintain the quality of the healthy drink from Roselle concentrate with Prune essence that extend the shelf-life to 15 days.

Keywords: healthy drink, roselle, prune essence, chemical change, microorganisms

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และจุลินทรีย์ของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นร้อยละ 4 ผสมน้ำพ룬เข้มข้น 2 % โดยผ่านกรรมวิธีการให้ความร้อน จากนั้นบรรจุเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพปริมาณ 100 ml ลงในขวดพลาสติกชนิดโพลีโพรพิลีนขนาด 125 ml ปิดฝาให้สนิทแล้วเก็บรักษาในที่มืดที่อุณหภูมิ 4, 35 และ 50°C จากนั้นตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซี น้ำตาลรีดิวซ์ ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ของแข็งทั้งหมด ความเป็นกรด (ค่า pH) ความถ่วงจำเพาะ ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *Escherichia coli* ยีสต์ และรา จากการทดลองพบว่าในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นผสมน้ำพ룬เข้มข้นมีปริมาณวิตามินซี 0.26 mg/ml ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 30.59 g/l ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 14°Brix ปริมาณของแข็งทั้งหมด 16.16 % ค่า pH เท่ากับ 2.6 และความถ่วงจำเพาะ 1.07 จากการทดลองเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 35°C ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณของแข็งทั้งหมด ค่า pH และความถ่วงจำเพาะของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง (50°C) มีผลทำให้ปริมาณวิตามินซีลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา จากการตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ ไม่พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *Escherichia coli* ยีสต์และรา ในเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 50°C ในขณะที่ตรวจพบการเจริญของยีสต์และราในเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C จากการทดลองพบว่าอุณหภูมิ 4°C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นผสมน้ำพ룬เข้มข้น โดยสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 15 วัน

คำสำคัญ: เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ กระเจี๊ยบแดง น้ำพ룬เข้มข้น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี จุลินทรีย์

¹ สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

¹ Division of Biology, Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

² สาขาวิชาจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

² Division of Microbiology, Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

คำนำ

ปัจจุบันคนทั่วไปให้ความสนใจในการดูแลสุขภาพของตนเองมากขึ้น เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากพืชสมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้รับคามนิยมโดยจะเห็นได้จากการมีงานวิจัยเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ และผลิตภัณฑ์ออกวางจำหน่ายหลายชนิดในท้องตลาด เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีประโยชน์ต่อร่างกาย (จุฬารัตน์และรติดา, 2551; สิริรัตน์, 2552) กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) ถูกใช้เป็นสมุนไพรในครัวเรือนมาอย่างช้านาน เนื่องจากมีปริมาณวิตามินซีมาก ช่วยป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน และมีสาร เบต้า-แคโรทีนช่วยลดสารพิษในร่างกาย อีกทั้งยังป้องกันไม่ให้ไขมันจับที่ผนังหลอดเลือด โดยสามารถช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายเพื่อให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันมากขึ้น (Basu *et al.*, 1999) ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากกระเจี๊ยบแดงจึงเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร ซึ่งการที่คงคุณค่าทางอาหารเหล่านี้ไว้จำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงปัจจัยที่จะมีผลต่อคุณค่าอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุณหภูมิในการเก็บรักษา ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึงทำการศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นที่ผสมน้ำพ룬เข้มข้น เพื่อตอบสนองต่อการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ อีกทั้งยังสร้างแรงจูงใจในการวิจัย และพัฒนาด้านกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นผสมน้ำพ룬เข้มข้น

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพใช้อัตราส่วนของกระเจี๊ยบแดงแห้งต่อเนื้อลูกพ룬เท่ากับ 2:1 โดยมีกระเจี๊ยบแดงแห้ง 40 g (3.45 %) เนื้อลูกพ룬 20 g (1.72 %) น้ำตาลทราย 100 g (8.62 %) เกลือ 0.5 g (0.04 %) และน้ำเปล่า 1,000 ml (86.17 %) โดยมีขั้นตอนการเตรียมดังนี้ การเตรียมกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นทำโดยนำดอกกระเจี๊ยบแดงแห้ง (บริษัทตะวันออกพืชผล จำกัด, ประเทศไทย)หนัก 40 g ไปต้มในน้ำปริมาตร 500 ml ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 20 min แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง จากนั้นเติมน้ำพ룬เข้มข้น (เนื้อลูกพ룬 (บริษัทซันสวีท โรวเออร์, ประเทศสหรัฐอเมริกา) บ่นละเอียดหนัก 20 g ต้มในน้ำปริมาตร 500 ml ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 20 min) น้ำตาลทรายและเกลือ ผสมให้เข้ากัน แล้วให้ความร้อนต่ออีกเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณวิตามินซี (Ascorbic acid) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing sugar) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solids) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total solids) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* ยีสต์และรา

2. การศึกษาผลของอุณหภูมิเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นผสมเนื้อลูกพ룬

บรรจุเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เตรียมได้จากข้อ 1 ปริมาตร 100 ml ลงในขวดพลาสติกชนิดโพลีโพรพิลีนขนาด 125 ml ปิดฝาให้สนิท แล้วนำไปเก็บรักษาในที่มืดที่อุณหภูมิ 4, 35 และ 50°C แล้วตรวจวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและจุลินทรีย์ ทุกๆ วัน 3 รวม 15 วัน

3. การตรวจวิเคราะห์ทางเคมี และจุลินทรีย์

การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี ใช้วิธีการของ Roe *et al.* (1948) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ โดยใช้ 3,5-Dinitrosalicylate Method (DNS) ใช้วิธีการของ Miller (1959) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณของแข็งทั้งหมด ความเป็นกรด-ด่าง ความถ่วงจำเพาะ และจำนวนจุลินทรีย์ ใช้วิธีการของ ลักขณา และนิธิยา (2533) ใช้การวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized designs ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ และวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$)

ผลและวิจารณ์

ผลของอุณหภูมิเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

จากการศึกษาพบว่า ในตัวอย่างเริ่มต้นของการเก็บรักษาเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบแดงเข้มข้นผสมเนื้อลูกพ룬มีปริมาณวิตามินซี 0.26 mg/ml ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 30.59 g/l ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 14°Brix ปริมาณ

ของแข็งทั้งหมด 16.16 % ค่า pH เท่ากับ 2.6 และความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.07 (Table 1) โดยที่ตรวจไม่พบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* ยีสต์และรา

Table 1 Chemical properties of a healthy drink at the initial day of storage.

Chemical properties	Units
Vitamin C (ascorbic acid)	0.26 mg/ml
Reducing sugar	30.59 g/l
Total soluble solids	14.0 °Brix
Total solids	16.16 %
pH	2.6
Specific gravity	1.07 g/cm ³

ภายหลังจากที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 15 วัน (Figure 1) พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซี ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณของแข็งทั้งหมด ค่า pH และความถ่วงจำเพาะ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 50°C มีผลทำให้ปริมาณวิตามินซีลดลงตลอดอายุการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

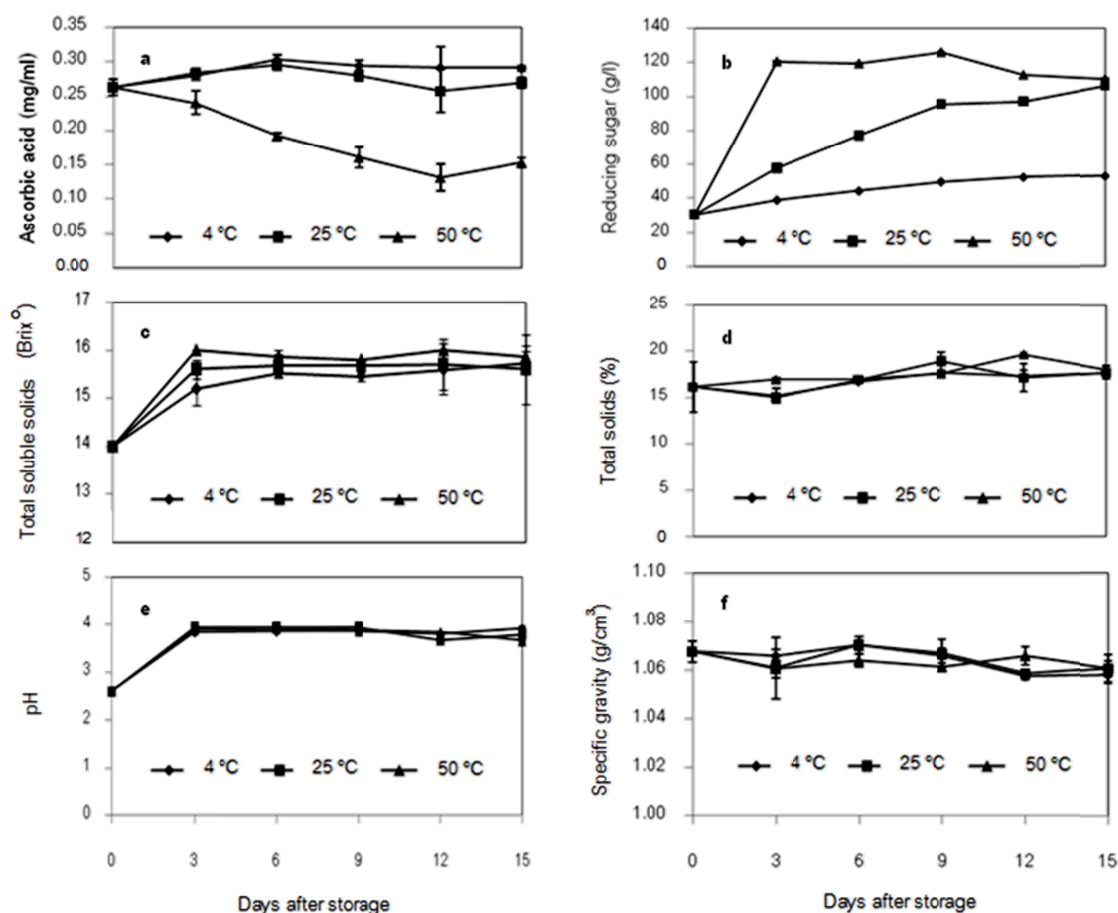


Figure 1 Chemical properties of a healthy drink during storage at 4, 35 and 50°C for 15 days. (a) The content of vitamin C (ascorbic acid); (b) reducing sugar; (c) total soluble solids; (d) total solids (%); (e) pH and (f) specific gravity.

จากการตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ไม่พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* ยีสต์และรา ในเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจียบแดงเข้มข้นผสมน้ำพูนเข้มข้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 50°C ในขณะที่ตรวจพบการเจริญของยีสต์และราในเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C (Table 2) ทั้งนี้เนื่องการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยีสต์และรา ในขณะที่อุณหภูมิที่ 4 และ 50°C ที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อยีสต์และรา (Baghurst *et al.*, 1996) นอกจากนี้พบว่าอุณหภูมิ 4°C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจียบแดงเข้มข้นผสมน้ำพูนเข้มข้น โดยสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 15 วัน

Table 2 Yeast and fungi count (CFU/ml) of the healthy drink.

Days of storage	Temperature (°C)		
	4	35	50
0	ND	ND	ND
3	ND	< 100	ND
6	ND	< 100	ND
9	ND	< 100	ND
12	ND	< 100	ND
15	ND	ND	ND

ND; Not detectable

สรุป

การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจียบแดงเข้มข้นผสมน้ำพูนเข้มข้นที่อุณหภูมิ 4 และ 35°C ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี และจุลชีววิทยา โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากกระเจียบแดงเข้มข้นผสมน้ำพูนเข้มข้น คือ 4°C ซึ่งสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานถึง 15 วัน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2555

เอกสารอ้างอิง

- จุฬารัตน์ เลิศบรรณพงศ์ และรศ.ดร. อีสานนท์. 2551. การศึกษากระบวนการการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวแดง. วารสารวิจัยรามคำแหง 11(1): 1-10.
- ลักขณา รุจนะไกรภานนท์ และนิธยา รัตนพานนท์. 2533. หลักการวิเคราะห์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 270 หน้า.
- สิริรัตน์ ใจสาม. 2552. การพัฒนาเครื่องดื่มเสริมสารสกัดเจียวูหลาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 256 หน้า.
- Basu, T. K., N. J. Temple and M. L. Garg. 1999. Antioxidants in human health and disease. CABI publishing, UK. 345 p.
- Baghurst, P. A., K. J. Baghurst and S. J. Record. 1996. Dietary fiber, non-starch polysaccharides and resistant starch-A review supplement. Food Australia 48(3): 530-535.
- Miller G. L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Analytical Chemistry 31: 420-8.
- Roe, J. H., M. B. Mills, M. J. Oesterling and C. M. Damron. 1948. The determination of diketo-l-gulonic acid. dehydro-l-ascorbic acid in the same tissues extract by the 2,4-dinitrophenylhydrazine method. Journal of Biological Chemistry 174: 201-208.