



การปรับปรุงคุณภาพและกลิ่นรสของไวน์สับปะรดโดยใช้เอนไซม์เพคตินเนส
Improvement of Quality, Flavour and Aroma of Pineapple Wine by
Using Pectinase Enzyme

ศศิมา เอี่ยมแสงธรรม
Sasima Iamsaengthum

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Science Thesis in Biotechnology
Prince of Songkla University

2547

เลขหมู่	TP559.T5 ค56 2547 01
Bib Key	252942
	18 ก.ค. 2547

ชื่อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงคุณภาพและกลิ่นรสของไวน์สับปะรดโดยใช้เอนไซม์เพคตินเนส
ผู้เขียน	นางสาวศศิมา เอี่ยมแสงธรรม
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Cayenne variety) มีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่าสับปะรดพันธุ์ภูเก็ต (Queen variety) ในด้านปริมาณน้ำตาลไม้ (50.70 และ 37.04%) °Brix (13.43 และ 12.86) กรดทั้งหมดที่วัดในรูปของซิตริก (1.43 และ 1.29%) น้ำตาลรีดิวิค (15.39 และ 13.35 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) น้ำตาลทั้งหมด (19.29 และ 18.71 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ความชื้น (86.64 และ 86.05%) และเถ้า (3.63 และ 2.76%) องค์ประกอบที่มีใกล้เคียงกันคือ pH (3.97 และ 3.82) และเพคติน (0.19 และ 0.18%) สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับสับปะรดพันธุ์ภูเก็ตในด้านโปรตีน (0.17 และ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าเชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย พบว่า ยีสต์มีการเจริญเติบโตสูงสุด (OD_{600}) ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมงของการเพาะเลี้ยงบนเครื่องเขย่าที่ 200 รอบต่อนาที ที่ 30°C จึงใช้เชื้อยีสต์อายุ 36 ชั่วโมง และปรับให้มีจำนวนเซลล์ยีสต์ที่มีชีวิต 2×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร เป็นกล้าเชื้อยีสต์เริ่มต้นโดยใช้ 10% (ปริมาตร/ปริมาตร)

การหมักน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียด้วยเชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์ 18 วัน พบว่า °Brix และปริมาณน้ำตาลลดลงตลอดระยะเวลาการหมัก โดยไวน์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดคือ ไวน์ที่หมักด้วยเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* var. *burgandy* (สายพันธุ์ที่ 2) (13.24% ปริมาตร/ปริมาตร) หลังจากบ่มที่ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน ไวน์ที่ได้รับการยอมรับทางการทดสอบชิมสูงสุดคือไวน์ที่หมักโดยยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae* (สายพันธุ์ที่ 8), *S. cerevisiae* V-116 (สายพันธุ์ที่ 13), *S. cerevisiae* var. *sake* (สายพันธุ์ที่ 4) และ *S. cerevisiae* var. *burgandy* (สายพันธุ์ที่ 7) ตามลำดับ เมื่อบ่มไวน์เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าแอลกอฮอล์และองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ ลดลงเล็กน้อย

ผลการศึกษาพันธุ์สับปะรด ระดับการเจือจางน้ำสับปะรดและสายพันธุ์ยีสต์ที่เหมาะสมในการหมักไวน์สับปะรด พบว่าไวน์ที่หมักจากสับปะรดพันธุ์ภูเก็ตมีปริมาณแอลกอฮอล์มากกว่าไวน์ที่หมักจากสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในทุกระดับการเจือจาง น้ำสับปะรดเจือจางมากมีปริมาณ

แอลกอฮอล์และ pH น้อยกว่าไวน์ที่หมักจากน้ำสับปรอดเจือจางน้อย หลังจากนำไวน์ที่บ่มที่ 4^oC 3 เดือนมาทดสอบชิม พบว่าไวน์สับปรอดพันธุ์กึ่งที่เจือจาง 1:3 และหมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* var. sake ได้รับการยอมรับสูงสุด

เมื่อเติมเอนไซม์เพคติเนสในการสกัดน้ำสับปรอดพันธุ์กึ่ง พบว่าองค์ประกอบที่เพิ่มขึ้นคือด้านปริมาตรน้ำสับปรอดที่คั้นได้ (จาก 37.80 เป็น 47.07%) ความหนืดของน้ำสับปรอดก่อนผ่านกระดาษกรอง (จาก 77.59 เป็น 228.11 mpas) น้ำตาลทั้งหมด (จาก 20.80 เป็น 23.08 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) น้ำตาลรีดิวิซ์ (จาก 16.77 เป็น 20.96 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ความใส (OD_{660}) (จาก 0.14 เป็น 0.04) เฟอร์เร็นต์ตะกอน (จาก 4.59 เป็น 14.76%) เฟอร์เร็นต์การย่อยสลายเนื้อเยื่อ (จาก 0.00 เป็น 47.57%) และ^oBrix (จาก 12.63 เป็น 13.07) แต่องค์ประกอบที่ลดลงคือความหนืดของน้ำสับปรอดหลังผ่านกระดาษกรอง (จาก 26.15 เป็น 7.84 mpas) กรดทั้งหมด (จาก 0.54 เป็น 0.48%) และ pH (จาก 3.86 เป็น 3.82)

ไวน์สับปรอดพันธุ์กึ่งที่เจือจาง 1:3 และหมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* var. sake ที่เติมเอนไซม์เพคติเนสเป็นเวลา 18 วัน มีองค์ประกอบไม่แตกต่างจากชุดควบคุม เมื่อเก็บบ่มไวน์ที่ 4^oC 3 เดือน พบว่าไวน์ที่เติมเอนไซม์เพคติเนสที่ความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร) มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุด (13.52% ปริมาตร/ปริมาตร) และได้รับคะแนนด้านความใส (3.60 ± 0.00) สี (1.47 ± 0.00) ความขม (1.30 ± 0.14) และคะแนนโดยรวม (16.35 ± 0.09) มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

การวิเคราะห์สารให้กลิ่นรสในไวน์สับปรอดพันธุ์กึ่งด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเอนไซม์เพคติเนสในการสกัด ไวน์ที่ได้มีปริมาณไอโซเฮกซิลแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น (จาก 378.79 เป็น 1244.80 มิลลิกรัม/ลิตร) เอทิลอะซิเตทและไอโซบิวทานอลมีปริมาณมากที่สุดในไวน์ที่เติมเอนไซม์เพคติเนส 0.0125% (น้ำหนัก/ปริมาตร) (519.76 และ 108.44 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ) ในการทดลองครั้งนี้ตรงจไม่พบอะซิโตนดีไฮด์ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณเมทานอลในไวน์โดยใช้เครื่อง GC-FID พบว่าไวน์สับปรอดพันธุ์กึ่งที่เติมเอนไซม์เพคติเนส 0.0125% (น้ำหนัก/ปริมาตร) มีปริมาณเมทานอลมากที่สุด (60.78 ± 5.53 มิลลิกรัม/ลิตร)

Thesis Title	Improvement of Quality, Flavour and Aroma of Pineapple Wine by Using Pectinase Enzyme
Author	Miss. Sasima Iamsaengthum
Major Program	Biotechnology
Academic Year	2003

Abstract

The chemical analyses of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr.) showed that Cayenne variety had higher chemical compositions than Queen variety in juice yield (50.70 and 37.04%), °Brix (13.43 and 12.86), total acidity as citric acid (1.43 and 1.29%), reducing sugar (15.39 and 13.35 mg/ml) total sugar (19.29 and 18.71 mg/ml) moisture (86.64 and 86.05%) and ash (3.63 and 2.76%). Both pineapples had almost the same amounts of pH (3.97 and 3.82) pectin (0.19 and 0.18%) and protein (0.17 and 0.19 mg/ml).

The study on growth of starter cultures of 14 yeast strains in adjusted pineapple juice on shaker (200 rpm at 30°C) showed maximum growth at 48 hours. Therefore, the yeasts grown at 36 hours were used to prepare starters by adjusting the number of viable cells to 2×10^8 cells/ml and 10% inoculum was used.

The pineapple wines made from pineapple variety Cayenne fermented with 14 yeast strains for 18 days, showed that °Brix and sugar content in the fermented must decreased throughout fermentation. The wine that had highest alcohol content was fermented with *Saccharomyces cerevisiae* var. burgandy (strain 2) (13.24%v/v). After aging at 4°C for 3 months, the wines that had the highest acceptance were wines that fermented with *S. cerevisiae* (strain 8), *S. cerevisiae* V-116 (strain 13), *S. cerevisiae* var. sake (strain 4) and *S. cerevisiae* var. burgandy (strain 7), respectively. After aging, the alcohol and the other chemical compositions of wine were slightly decreased.

The effects of pineapple (Cayenne and Queen) varieties, dilution ratios of the juice to water (1:1, 1:2 and 1:3) and 4 yeast strains (strain 4, 7, 8 and 13) on the quality

of wine were studied. Most wines made from high dilution of juice to water ratio provided less alcohol than wine made from low dilution. The wines made from the Queen variety had higher alcohol content than from the Cayenne variety. After aging 3 months at 4°C, the wine made from pineapple (Queen variety) juice to water ratio in 1:3 and fermented with *S. cerevisiae* var. sake had the highest total acceptance score.

When pectinase enzyme was added to extract pineapple (Queen variety) juice, most of the chemical compositions were increased e.g. juice yield (%) (from 37.80 to 47.07%), viscosity of juice before filtration (from 77.59 to 228.11 mpas), total sugar (from 20.80 to 23.08 mg/ml), reducing sugar (from 16.77 to 20.96 mg/ml), clearance (OD_{660}) (from 0.14 to 0.04), sediment (from 4.59 to 14.76%) degradation of pulp (from 0.00 to 47.57%), and °Brix (from 12.63 to 13.07). The total acidity (from 0.54 to 0.48) and pH (from 3.86 to 3.82) were slightly changed but the viscosity of pineapple juice after filtration (from 26.15 to 7.84 mpas) was decreased.

Pineapple (Queen variety) wine which made from juice to water ratio 1:3 and fermented 18 days with *S. cerevisiae* var. sake that added pectinase enzyme had no difference in chemical compositions from control. After aging wine at 4°C for 3 months, the wine that added pectinase 0.05% (w/v) had the highest alcohol content (13.52% v/v) and gave the highest scores in clearance (3.60 ± 0.00), color (1.47 ± 0.00), bitterness (1.30 ± 0.14) and total score (16.35 ± 0.09).

The analysis of the aroma compounds of pineapple (Queen variety) wine showed that isoamyl alcohol content was increased (from 378.79 to 1244.80 mg/l) while increasing pectinase concentration. The highest concentration of ethyl acetate, isobutanol and methanol were found in wine made from pineapple juice with pectinase 0.0125% (w/v) (519.76, 108.44 and 60.78 mg/l, respectively).