

ภาคผนวก ก

วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี

1. การวิเคราะห์หาปริมาณเพคติน (Shelukhina and Fedichkina, 1994)

สารเคมี

ใช้ HCl และ NaOH ระดับคุณภาพที่ใช้วิเคราะห์ เตรียม Hinton's indicator ทุกครั้งก่อนการวัด โดยการผสมในอัตราส่วนของ Bromothymol blue (0.4%) และ Phenol red (0.4%) อย่างละ 1 ปริมาตร Cresol red (0.4%) 3 ปริมาตร และน้ำกลั่นอีก 1 ปริมาตร

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างที่จะใช้วิเคราะห์จะต้องมีขนาดของอนุภาคเล็กกว่า 0.2 มิลลิเมตร โดยนำตัวอย่างที่จะนำมาวัดมาปรับสภาพให้มี pH อยู่ระหว่าง 5-6 ถ้าตัวอย่างมีเพคตินน้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จะต้องนำตัวอย่างไปทำให้เข้มข้นโดยใช้เครื่องระเหยที่อุณหภูมิ 50-60°C ในกรณีสับปะรดเป็นผลไม้อาจต้องนำมาทำให้ปั่นให้ละเอียดก่อนนำมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์

ใช้ตัวอย่าง 20-25 กรัมของน้ำหนักผลไม้สด ในกรณีเป็นน้ำผลไม้ใช้ 20-50 มิลลิลิตร ก่อนวิเคราะห์ตัวอย่างจะต้องชั่งน้ำหนักของหลอดใส่ตัวอย่าง (vial) ก่อน หลังจากนั้นเติมเอทานอลลงในตัวอย่าง 1-2 มิลลิลิตรเพื่อป้องกันการตกตะกอน แล้วเติมน้ำกลั่นอีก 10-20 มิลลิลิตรเพื่อละลายตัวอย่าง ผสมสารละลายตัวอย่างมา 10 มิลลิลิตร เติม 1N NaOH 1-2 มิลลิลิตรแล้วผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที ที่อุณหภูมิ 20-25°C เพื่อให้ปฏิกิริยา de-esterification เกิดขึ้น หลังจากนั้นเติม 1 N HCl ในปริมาตร 1.5 เท่าของปริมาตร 1N NaOH ที่ใช้เบื้องต้นผสมให้เข้ากัน ในขั้นตอนการตกตะกอนเพคตินโดยใช้ 0.1 HCl ปริมาตร 50 มิลลิลิตร นำตัวอย่างมาควนด้วย stirrer เป็นเวลา 5 นาทีที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นกรองตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 คูดน้ำที่ผ่านการกรอง 10-20 มิลลิลิตรใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร (ส่วนที่ 1) เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป แล้วนำกากที่กรองได้ใส่ลงในน้ำที่ผ่านการกรองแล้ว ล้างกรวยและขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง แล้วนำตัวอย่างที่ผ่านการกรองและกากที่กรองได้ผสมกันแล้วควนด้วย stirrer แล้วคูดน้ำที่ผ่านการกรองในขวดรูปชมพู่ปริมาณ 10-20 มิลลิลิตร (ส่วนที่ 2) นำตัวอย่างที่ผ่านการกรอง (ส่วนที่ 1) และตัวอย่างที่ผ่านการกรองผสมกับกากที่กรองได้ (ส่วนที่ 2) มาไทเทรตด้วย 0.1 N NaOH โดยใช้ Hinton's เป็นอินดิเคเตอร์ ปริมาตร NaOH ที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่าง ส่วนที่ 1 เป็นตัวอย่างที่มี HCl ในปริมาณที่เติมเริ่มต้น

คำนวณปริมาณเพคติน โดยวิธีการไทเทรตด้วยสารละลายต่าง และแสดงผลในภาพของ กรดเพคติกที่ผ่านการวิเคราะห์ คำนวณปริมาณเพคตินในภาพของกรดโพลีกาแลกทูโรนิก (polygalacturonic acid)

$$P\% = \frac{(V2 - V1) \times 176 \times 0.1 \times K \times 100}{1000 W}$$

โดยที่	V1	คือ ปริมาตรของ 0.1 N NaOH ที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่างที่ผ่านการกรองที่มี HCl ในปริมาณเริ่มต้น (มิลลิลิตร)
	V2	คือ ปริมาตรของ 0.1 N NaOH ที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่างที่มีการผสมตัวอย่างที่ผ่านการกรองและกากที่กรองได้ (มิลลิลิตร)
	176	คือ น้ำหนักโมเลกุลของกรดเพคติก
	0.1	คือ ความเข้มข้นของ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต
	K	คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเข้มข้นของ NaOH
	W	คือ น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

2. การสุ่มตัวอย่าง (ลักขณา รุจนะไกรกานต์ และนิธิยา รัตนปนนท์, 2533)

สุ่มตัวอย่างที่มีในจำนวนมากแต่ละ batch ให้สุ่มออกมาประมาณ 10-20% ของจำนวนที่อยู่ใน batch หรือประมาณ 5-10% แต่ถ้าเป็น lot ที่ใหญ่มาก จำนวนที่สุ่มออกมาจะเท่ากับ square root ของจำนวนที่มีทั้งหมดใน lot

การทำ Quartering

นำตัวอย่างทั้งหมดที่สุ่มได้มารวมกันและผสมให้เข้ากัน นำไปวางบนแผ่นกระดาษหรือผิวดินที่สะอาด แห้ง และเรียบ จัดตัวอย่างอาหารให้อยู่ในภาพวงกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วแบ่งออกเป็นสี่ส่วนเท่าๆกัน เอา 2 ส่วนที่อยู่ตรงข้ามทแยงมุมกันมารวมกัน อีก 2 ส่วนที่เหลือแยกออกไม่ใช้ ทำซ้ำอีกครั้งและเก็บส่วนที่อยู่ตรงข้ามคนละด้านกับครั้งแรก ทำซ้ำสลับกันไปจนตัวอย่างอาหารเหลือจำนวนพอเหมาะสำหรับที่จะนำไปวิเคราะห์

3. การวัดความเจริญของเชื้อยีสต์

หากการเจริญเติบโตของยีสต์จากการวัดค่าการดูดกลืนแสง (optical density) โดยใช้เครื่อง spectrophotometer ใช้ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร (Mesa *et al.*, 1999) และนับจำนวนเซลล์ยีสต์ด้วย hemacytometer

4. การวิเคราะห์กรดทั้งหมด (total acidity) (AOAC, 1990)

โดยดูดตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่ น้ำกลั่นจำนวน 20 มิลลิลิตร ลงในขวดพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร หยดฟีนอล์ฟทาลีน indicator ลงไป 2-3 หยด ไทเทรตด้วยสารละลาย NaOH 0.1 N มาตรฐาน จนถึงจุดยุติเกิดสีชมพูอ่อน บันทึกปริมาณของต่างมาตรฐานที่ใช้ในการไตเตรท คำนวณ ปริมาตรกรดเป็นเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริก โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรด} = \frac{(N)(V)(MW)(100)}{(10)(1000)}$$

โดยที่	N	=	นอร์มอลของต่างที่ใช้
	V	=	ปริมาณต่างที่ใช้ในการไตเตรท (มิลลิลิตร)
	10	=	ปริมาณตัวอย่างที่ใช้ (มิลลิลิตร)
	100	=	คิดเป็นร้อยละ
MW	192	=	น้ำหนักโมเลกุลของกรดซิตริก
	134	=	น้ำหนักโมเลกุลของกรดมาลิก
	75	=	น้ำหนักโมเลกุลของกรดทาร์ทาริก
	1000	=	การเปลี่ยน mg Equivalent เป็นกรัม Equivalent

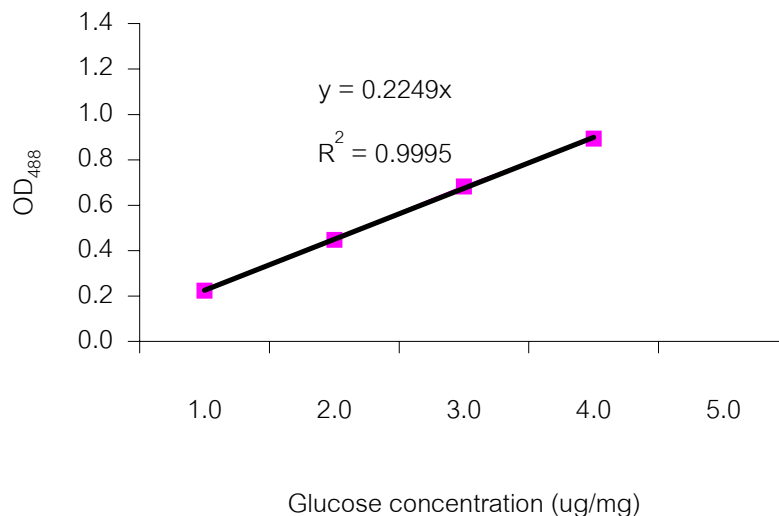
5. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด โดยใช้วิธี phenol method (Dubois *et al.*, 1956)

สารเคมี

1. ฟีนอล ร้อยละ 5 (น้ำหนักต่อปริมาตร)
2. กรดกำมะถันเข้มข้น (ความถ่วงจำเพาะ 1.84)

วิธีการ

1. เตรียมกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคสเข้มข้น 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตร ในน้ำกลั่นโดยบรรจุสารละลายมาตรฐานในหลอดทดสอบหลอดละ 1 มิลลิลิตร เติมฟีนอลร้อยละ 5 ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน จากนั้นเติมกรดกำมะถันเข้มข้น 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันอย่างรวดเร็ว วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 488 นาโนเมตร เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลกลูโคส และค่าการดูดกลืนแสง
2. วิเคราะห์ตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่เจือจางให้เหมาะสม 1 มิลลิลิตร และวิเคราะห์ตามวิธีการเตรียมกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคสในข้อ 1



ภาพภาคผนวกที่ ก1 กราฟมาตรฐานน้ำตาลทั้งหมด

Figure-Appendix A1 Standard curve of total sugar

6. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Amerine and Ough, 1980b)

วัสดุอุปกรณ์

- เตาเผา (muffle furnace)
- ถ้วยกระเบื้องเคลือบ (porcelain crucible)
- โถดูดความชื้น
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

วิธีการ

- เผาถ้วยกระเบื้องที่สะอาดและแห้ง ในเตาเผาอุณหภูมิ 600 °ซ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ปิดสวิทช์เตาเผาแล้วรอประมาณ 30-45 นาที เพื่อให้อุณหภูมิภายในเตาเผาตกลงก่อน แล้วนำออกจากเตาเผาใส่ในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็นจนถึงอุณหภูมิ ห้อง แล้วชั่งน้ำหนัก (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
- เผาซ้ำอีกครั้งละประมาณ 30 นาที และทำตามข้อที่ 1 จนได้ผลต่างของน้ำหนักสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
- ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอนประมาณ 1-2 กรัม ลงในถ้วยกระเบื้องในข้อ 1 ที่ทราบน้ำหนักแล้ว นำไปเผาในตู้ควันทันหมดควัน แล้วจึงนำเข้าเตาเผา ตั้งอุณหภูมิเตาเผาไว้ที่ 600 °ซ และทำตามข้อที่ 1-2

4. คำนวณหาปริมาณเถ้าจากสูตร

$$\text{ปริมาณเถ้าคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{100 \times \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

7. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (A.O.A.C., 1984)

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ภาชนะอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น
2. ตู้อบไฟฟ้า (electric oven)
3. โถดูดความชื้น (desicator)
4. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

วิธีการ

1. อบภาชนะหาความชื้นในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100 °ซ เป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบแล้วใส่ในโถดูดความชื้น จนกระทั่งอุณหภูมิภาชนะถึงอุณหภูมิห้องแล้วชั่งน้ำหนัก
2. กระทำเช่นเดียวกับข้อ 1 ช้าจนผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้งสองครั้งที่ติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
3. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน 3 มิลลิกรัม ใส่ในภาชนะหาความชื้นที่ทราบน้ำหนักแล้ว
4. นำไปอบที่ตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 90 °ซ นาน 48 ชั่วโมง
5. นำออกจากตู้อบแล้วใส่ในโถดูดความชื้นจนกระทั่งอุณหภูมิภาชนะถึงอุณหภูมิห้องแล้วชั่งน้ำหนัก
6. คำนวณหาความชื้นจากสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น} = \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างก่อนและหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างเริ่มต้น}}$$
 (คิดเป็นร้อยละของน้ำหนัก)

8. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน โดยใช้วิธี Lowry method (Lowry *et al.*, 1951)

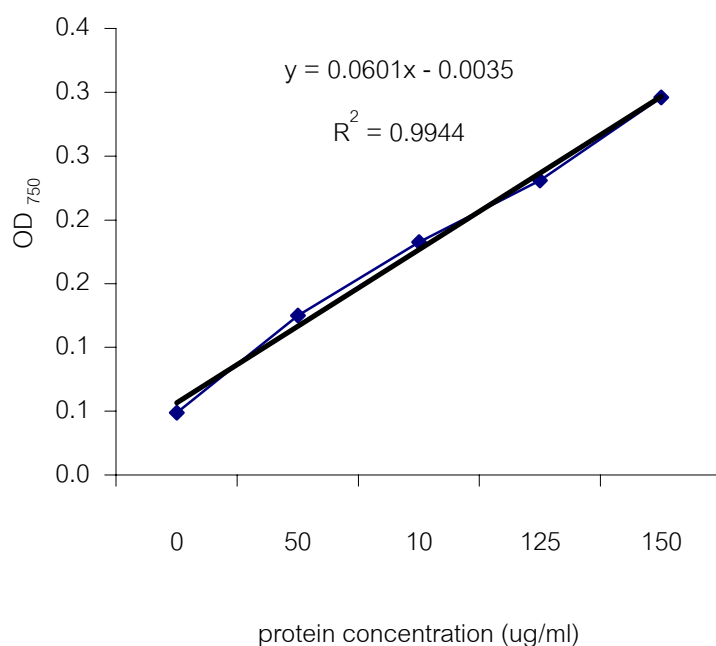
สารเคมี

- a. โซเดียมคาร์บอเนต ร้อยละ 5
- b. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ร้อยละ 5 ใน Sodium Potassium Tartate ร้อยละ 1
- c. 30 ม. ของสารละลาย (1) รวมกับ 2 มิลลิลิตร ของสารละลาย (2)

- d. Folin – Ciocalteus Phenal reagent 1 มิลลิลิตร + น้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร
- e. Bovine serum albumin (BSA) 1 มก/มิลลิลิตร
- f. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 0.5 นอร์มอล.

วิธีการ

1. ใช้สารละลาย Bovine albumin protein ที่มีความเข้มข้น 0, 50, 100, 125 และ 150 ไมโครกรัม หรือตัวอย่าง 0.1 มิลลิลิตร + 0.5 N NaOH 0.9 มิลลิลิตร ต้มในน้ำเดือด 5 นาที แล้วทำให้เย็น
2. เติมสารละลาย (3) 2.5 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 10 นาที
3. เติมสารละลาย (4) 0.5 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 30 นาที
4. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปรตีนมาตรฐานและค่าการดูดกลืนแสง
5. เปรียบเทียบตัวอย่างให้ได้ความเข้มข้นที่เหมาะสม ด้วยน้ำกลั่น แล้วดำเนินการทดลองตามวิธีการข้อ 1-4



ภาพภาคผนวกที่ ก2 กราฟมาตรฐาน bovin serum albumin (BSA)

Figure-Appendix A2 Standard curve of protein

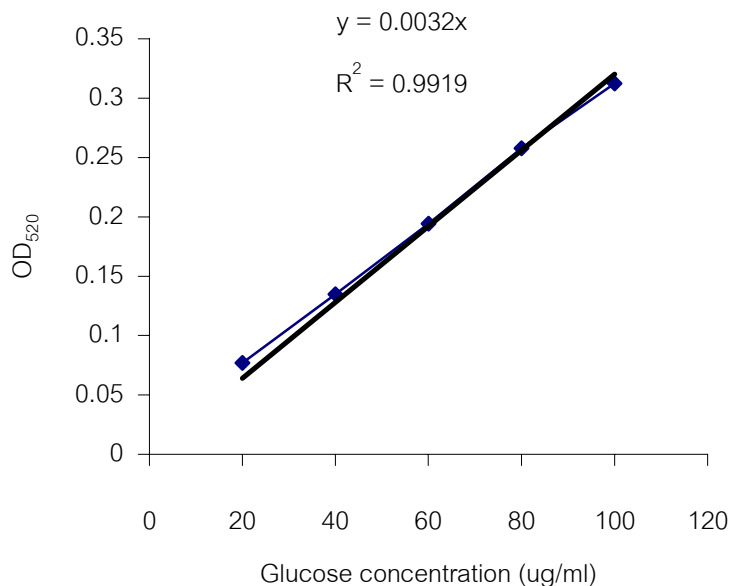
9. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ โดยใช้วิธี Somogyi-Nelson method (Nelson, 1944; Somogyi, 1952)

สารเคมี

1. สารละลายคอปเปอร์ (Copper reagent)
เตรียมโดยละลาย $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 71 กรัม และ Sodium Potassium Tartate 40 กรัม ในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตรเติม 1 N NaOH 100 มิลลิลิตร เติมสารละลาย $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 8 กรัม (ละลายในน้ำกลั่น 80 มิลลิลิตร ก่อน) ผสมให้เข้ากัน อุณหภูมิของสารละลายให้ร้อน เติม Na_2SO_4 180 กรัมจนละลายหมด ปรับปริมาตรของสารละลายให้เป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ 1-2 วันก่อนนำไปใช้กรอง (หากมีตะกอน) และเก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง
2. สารละลายเนลสัน (Nelson reagent) เตรียมโดยละลาย $(\text{NH}_4)\text{MoO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 50 กรัม ในน้ำกลั่น 900 มิลลิลิตรเติมกรดกำมะถันเข้มข้น 21 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน เติม $\text{Na}_2\text{HAs}_2\text{O}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 3 กรัม ที่ละลายในน้ำ 25 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรของสารละลายให้เป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ 1-2 วันที่อุณหภูมิ 37 °C กรอง (หากมีตะกอน) และเก็บในขวดสีชา

วิธีการ

1. เตรียมกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคสเข้มข้น 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตรในน้ำกลั่น โดยบรรจุสารละลายมาตรฐานในหลอดทดสอบหลอดละ 1 มิลลิลิตร เติมสารละลายคอปเปอร์ 1 มิลลิลิตร ตันในน้ำเดือด 10 นาที ทำให้เย็นทันที เติมสารละลายเนลสัน 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 15 นาที เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลกลูโคสและค่าการดูดกลืนแสง
2. วิเคราะห์ตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่เจือจางได้เหมาะสม 1 มิลลิลิตร แล้ววิเคราะห์ตามวิธีการเตรียมกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคส



ภาพภาคผนวกที่ ก3 กราฟมาตรฐานน้ำตาลรีดิวซ์

Figure-Appendix A3 Standard curve of Reducing sugar

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (total soluble solids) โดยหยดน้ำสับปรดลงบนแผ่นกระจกของ refractometer ที่ล้างสะอาดและเช็ดจนแห้งสนิท ส่องดู refractive index ซึ่งบอกค่าเป็นกรัมของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ต่อ 100 มิลลิลิตร ($^{\circ}$ Brix)

10 วิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ (Amerine and Ough, 1974; AOAC, 1990)

สารเคมี

1. สารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต
 - 1.1. เติมกรดกำมะถัน (ซัลฟูริก) เข้มข้น 325 มิลลิลิตร ลงในน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันทำให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิ 80-90 $^{\circ}$ ซ
 - 1.2. เติม $K_2Cr_2O_7$ (โพแทสเซียมไดโครเมต) (primary standard) 33.768 กรัม
 - 1.3. ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น
2. สารละลายเฟอร์ริสแอมโมเนียมซัลเฟต
 - 2.1. ละลาย $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ (เฟอร์ริสแอมโมเนียมซัลเฟต) 135.5 กรัมในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร
 - 2.2. เติมกรดกำมะถันเข้มข้น 30 มิลลิลิตร

- 2.3. ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น
3. สารละลาย 1,10-ฟีแนโทโรลีนเฟอร์รัสซัลเฟต
- 3.1. ละลาย $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (เฟอร์รัสซัลเฟต) 0.695 กรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร
- 3.2. เติม o-phenanthroline. H_2O 1.485 กรัม
- 3.3. ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

วิธีการ

1. ปิเปตสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต 25 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร (50 มิลลิลิตร)
แล้วนำไปรองรับสารละลายที่กลั่นได้จากปลายหลอดควบแน่น (condensor) โดยปล่อยให้ปลายหลอดควบแน่นจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมตตลอดเวลา
2. ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดกลั่น เติมน้ำกลั่นลงไปจำนวนหนึ่ง กลั่นจนสารละลายในขวดรองรับทั้งหมดมีปริมาตร 40 มิลลิลิตร (ปริมาตรรวมสารละลายทั้งหมด) ใช้น้ำกลั่นล้างปลายหลอดควบแน่นลงขวดรองรับ ปิดฟลasks ด้วยจุกยางแล้วนำไปวางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 60 ± 2 °C เป็นเวลา 20 นาที
3. ถ่ายสารละลายทั้งหมดลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มล โดยใช้น้ำกลั่นฉีดล้างให้สะอาดประมาณ 2-3 ครั้ง หยดสารละลาย 1,10-ฟีแนโทโรลีนเฟอร์รัสซัลเฟต 7-10 หยด จากนั้นไทเทรตด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตจนมีสีเขียว แล้วหยดสารละลาย indicator สามหยด ไทเทรตต่อจะถึงจุดยุติ โดยสังเกตสีจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลม่วง
4. การทำแบลنگก์ ทำเช่นเดียวกับวิธีข้างต้น แต่ใช้น้ำกลั่นแทนตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\text{แอลกอฮอล์ (ร้อยละโดยปริมาตร)} = 25.00 - (25 \times V/V')$$

(มิลลิลิตร/100 มิลลิลิตร)

โดย V = มิลลิลิตรของสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ทำปฏิกิริยาพอดี (ไทเทรต) กับสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมตที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับตัวอย่าง (แอลกอฮอล์)

$$V' = \text{มิลลิลิตรของสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ใช้ไทเทรตกับแบลنگก์}$$

หรือ % แอลกอฮอล์ (กรัม/ 100 มิลลิลิตร) = $25 - 25 \left(\frac{V}{V'} \right) (7.933)$

11 การวิเคราะห์หาปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (Brown, M.R. and Ough, C.S, 1981; Sreenath *et al.*, 1992; Sreenath *et al.*,1994)

หาปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยกรองน้ำสับปะรดผ่านกระดาษกรอง no.1 (ที่ซึ่งหน้าหน้าแห้งแล้ว) วัดปริมาณน้ำผลไม้เป็นมิลลิลิตร

12 การวิเคราะห์หา %degradation (Sreenath *et al.*, 1992; Sreenath *et al.*,1994)

โดยซึ่งหน้าหน้าแห้งของกระดาษกรองของสับปะรดก่อนและหลังเติมเอนไซม์ อบที่ 105^oซ เป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง

13 การวิเคราะห์ปริมาณตะกอน (Sreenath *et al.*,1994)

โดย acidified ethanol 2 มิลลิลิตร ต่อ 1 มิลลิลิตรของน้ำสับปะรด ที่ 27-30^oซ (30±2^oซ) แล้ววัดปริมาณโดยทดลองในกระบอกตวงขนาดเล็ก

14 การหาความหนืด (Demir *et al.*, 2000, Demir *et al.*, 2001 (100 rpm at 35^oC); Sreenath *et al.*,1994; Mutlu *et al.*, 1999)

วัดความหนืดของน้ำสับปะรด โดยวัดด้วยเครื่อง digital Brookfield Viscometer Model DV I โดยใช้หัว no.4 ที่ 30 rpm วัดที่ 20^oซ โดยจับเวลา 10 วินาทีก่อนวัด

15 การวิเคราะห์องค์ประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่นรสในไวน์ (Volatile compounds) ด้วยเครื่อง Gas Chromatography-Mass spectrometer (GC-MS) (Mateo *et al.*, 1998, Cabaroglu *et al.*, 1997, Gil *et al.*, 1996 และ Lao *et al.*, 1997)

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

การวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้จะวิเคราะห์องค์ประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่นรสในรูปของแอลกอฮอล์ชั้นสูงดังนี้คือเอทิลอะซิเตท (ethyl acetate) ไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ (isoamyl alcohol) 1-โพรพานอล (1-propanol) ไอโซบิวทิลแอลกอฮอล์ (isobutyl alcohol) เมทานอล (methanol) และอะซีตัลดีไฮด์ (acetaldehyde) การเตรียมตัวอย่างโดยนำไวน์ที่หมักเสร็จแล้วนำไปสกัดกลิ่นรสในตัวอย่าง

ขั้นตอนการสกัดกลิ่นรสในตัวอย่าง

ใส่ NaCl 8% น้ำหนัก/น้ำหนัก (w/w) ลงในตัวอย่าง หลังจากนั้นสกัดด้วยวิธี liquid-liquid

extraction กับสาร dichloromethan/pentane ความเข้มข้น 40:60(ปริมาตร/ปริมาตร) ปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นใส่ internal standard คือ 1-butanol ลงในไวน์ในปริมาตร 1 มิลลิลิตร (เตรียม 1%ปริมาตร/ปริมาตร เจือจางด้วยเอทานอล) แล้วใส่ Na_2SO_4 ลงไปเพื่อกำจัดน้ำส่วนเกินออก ดูดตัวอย่างสารให้กลั่นรสที่ถูกสกัดที่อยู่ในชั้นของ dichloromethan/pentane ใส่ในหลอดทดลองฝาเกลียวและเก็บตัวอย่างที่สกัดได้ที่ -20°C เพื่อนำไปฉีดกับเครื่อง GC-MS ต่อไป

ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC-MS)

ใช้เครื่อง GC-MS ยี่ห้อ Hewlett Packard 5890 ตรวจวัดสารให้กลิ่นรสดังนี้คือ เอทิลอะซิเตท ไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ 1-โพรพานอล ไอโซบิวทิลแอลกอฮอล์ และอะซิโตนอลดีไฮด์ และใช้คอลัมน์ Stabilwax (30 m x 0.25 mm และมีความหนาของฟิล์ม 0.25 μm) อุณหภูมิที่ใช้ฉีดตัวอย่าง และสารที่จะใช้ตรวจจับ (detector) ที่สภาวะ 250°C ฉีดตัวอย่างครั้งละ 1.0 μl ด้วยวิธี split mode และตั้งระบบให้วิเคราะห์ตัวอย่างเริ่มต้นที่อุณหภูมิ 35°C (5 นาที) เพิ่มอุณหภูมิ 90°C ในอัตรา 2.5°C ต่อนาที และเพิ่มอุณหภูมิ 220°C (5 นาที) ในอัตรา 15°C ต่อนาที ใช้แก๊สฮีเลียมเป็นตัวพาสารในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อนาที วิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบต่างๆโดยการเปรียบเทียบเวลากากราฟแสดงออกมา และใช้ Mass Selective Detector HP 5972 โดยใช้ Electron Ionization แบบ scan mode เป็นตัวตรวจจับมวลสารที่อยู่ในช่วง 45-550 amu วัดที่อุณหภูมิ 220°C ที่มีระดับความสามารถในการตรวจวัด (Threshold) ที่ 100 ปริมาณสารองค์ประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่นรสที่วัดได้จะขึ้นอยู่กับ standard ที่ใช้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatography

ใช้เครื่อง GC ยี่ห้อ Hewlett Packard 6850 ที่มี FID (Flame Ionization Detector) เป็นตัวตรวจจับสาร วิเคราะห์หาปริมาณ methanol โดยใช้คอลัมน์ Stabilwax (30 m x 0.25 mm และมีความหนาของฟิล์ม 0.25 μm) อุณหภูมิที่ใช้ฉีดตัวอย่างและสารที่จะใช้ตรวจจับ (detector) ที่สภาวะ 240°C ฉีดตัวอย่างครั้งละ 1.0 μl และตั้งระบบให้วิเคราะห์ตัวอย่างเริ่มต้นที่อุณหภูมิ 35°C (5 นาที) เพิ่มอุณหภูมิ 100°C ในอัตรา 4°C ต่อนาที และเพิ่มอุณหภูมิ 230°C (5 นาที) ในอัตรา 15°C ต่อนาที ใช้แก๊สฮีเลียมเป็นตัวพาสารในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อนาที วิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบต่างๆโดยการเปรียบเทียบเวลากากราฟแสดงออกมา

ภาคผนวก ข

ใบให้คะแนนการทดสอบชิมไวน์

ครั้งที่ ...

ชื่อผู้ทดสอบ.....อายุ.....ปีเพศ.....

วันที่ทดสอบ..... เวลา

กรุณาอ่านข้อความตั้งแต่ข้อ 1-6 แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ใส่ช่อง.....ให้ตรงตามความเป็นจริงที่สุด

1. สุขภาพร่างกายของท่านในขณะนี้ปกติหรือไม่ ปกติไม่ปกติ
ถ้าไม่ปกติ โปรดระบุ.....
2. ท่านรับประทานอาหารครั้งสุดท้ายมานานเท่าใด
.....30 นาที1-2 ชั่วโมง นานกว่า 2 ชั่วโมง
3. ท่านสูบบุหรี่ครั้งสุดท้ายมานานเท่าใด
.....30 นาที1-2 ชั่วโมงนานกว่า 2 ชั่วโมง ไม่สูบบุหรี่
4. ท่านเคี้ยวหมากฝรั่งครั้งสุดท้ายมานานเท่าใด
.....30 นาที1-2 ชั่วโมงนานกว่า 2 ชั่วโมงไม่เคี้ยว
5. ท่านชอบรับประทานสับปะรดหรือไม่
.....ชอบมากชอบปานกลางชอบเล็กน้อย
.....เฉยๆไม่ชอบเล็กน้อยไม่ชอบปานกลางไม่ชอบมาก
6. ท่านชอบดื่มไวน์หรือไม่
.....ชอบมากชอบปานกลางชอบเล็กน้อย
.....เฉยๆไม่ชอบเล็กน้อยไม่ชอบปานกลางไม่ชอบมาก
7. ไวน์รสชาติใดที่ท่านชอบดื่ม
ความหวานหวานมากหวานเล็กน้อยไม่หวาน
ปริมาณแอลกอฮอล์มากปานกลางต่ำ
8. ท่านเคยดื่มไวน์หรือไม่เคย (ตอบข้อ 9 ต่อไป)ไม่เคย
9. ท่านเคยหรือชอบดื่มไวน์ยี่ห้ออะไรบ้างและไวน์แต่ละยี่ห้อ มีรสชาติอย่างไร (ตอบได้ไม่จำกัด)
 - a.
 - b.
 - c.

วิธีการชิม

ผู้ทดสอบแต่ละคนจะได้ตัวอย่างไวน์ 7 ตัวอย่าง ก่อนการชิมไวน์ผู้ทดสอบจะต้องดูตัวตนของไวน์ โดยเทไวน์ใส่ในแก้วที่จัดวางไม่เกิน $\frac{1}{2}$ ของแก้ว แล้วหมุนไวน์ในแก้วเบาๆ ดูลักษณะการไหลของไวน์ที่ลงมา ถ้าเป็นไวน์ที่มีตัวตนจะมีคราบของเหลววิ่งลงมาช้าๆ ไม่เหมือนกับน้ำเปล่าที่จะลงมาทันที (ลองทดสอบกับน้ำเปล่าก่อน) หลังจากนั้นหมุนไวน์ตัวอย่างอีกที เพื่อดมกลิ่นของไวน์ว่ามีกลิ่นผลไม้ไม้นั้นๆหรือเปล่า กลิ่นแรงมากน้อยเพียงใด มีกลิ่นที่ไม่ต้องการเช่นกลิ่นน้ำส้มสายชูหรือไม่และมากน้อยเพียงใด หลังจากนั้นเทไวน์ลงในแก้วเพิ่ม นำแก้วที่ใส่ไวน์ส่องกับหลอดไฟเพื่อสังเกตความใสและสีของไวน์ หลังจากนั้นจึงชิมตัวอย่างไวน์โดย ก่อนที่จะชิมให้บ้วนปากด้วยน้ำหนึ่งครั้ง แล้วรับประทานขนมปังที่จัดเตรียมไว้ประมาณหนึ่งหรือสองคำก่อนเพื่อด้างปาก ในการชิมขอให้ผู้ชิมดื่มไวน์สลับประรดในปริมาณพอสมควร จิบครั้งแรกเป็นการล้างปากโดยอมไว้ในปาก 2-3 วินาที แล้วจึงบ้วนทิ้ง จิบครั้งที่สองและสามเพื่อดูว่าไวน์นั้นเปรี้ยวหรือหวานมากน้อยเพียงใด ฝาดหรือขมมากน้อยเพียงใด ไวน์มีปริมาณแอลกอฮอล์มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ไวน์กลมกล่อมหรือไม่ โดยผู้ทดสอบชิมจะต้องให้คะแนนตรงกับความรู้สึกของท่าน ในการทดสอบตัวอย่างต่อไป ก็ให้ทำการทดสอบในลักษณะเดิมเช่นเดิม

คำอธิบายวิธีให้คะแนนในใบชิมไวน์

ความใส 4	ขุ่นมาก 0 (ส่องไฟแล้วแทบจะไม่เห็นแสงไฟผ่าน) ขุ่นเป็นหมอก 1 (ส่องไฟแล้วเห็นแสงไฟเล็กน้อยเหมือนมีหมอก) ใสน้อย 2 (มีสารแขวนลอยอยู่เล็กน้อย) ใส 3 (ไม่มีสารแขวนลอยอยู่เลย) ใสเป็นประกาย 4 (ส่องไฟแล้วเห็นแสงไฟสะท้อนสว่าง)
สี 3 (ความชอบ)	ไม่ดี ไม่เหมาะ 0 พอใช้ 1 ดี 2 ดีเหมาะสมแล้ว 3
กลิ่น 4	ไม่มีกลิ่นผลไม้เลย 0 มีแต่บอกไม่ได้ว่าเป็นผลไม้อะไร 1 มีบอกกลิ่นผลไม้ได้ 2 กลิ่นผลไม้แรง 3 กลิ่นผลไม้แรงมาก 4
กลิ่นน้ำส้มสายชู 3	กลิ่นแรงมาก 0 กลิ่นแรงปานกลาง 1 มีบ้างบอกได้ 2 ไม่สามารถบอกได้ 3
ความเปรี้ยว 4	มากเกินไป 0 มากไปเล็กน้อย 1 ดีแล้ว 2 น้อยไปเล็กน้อย 3 น้อยเกินไป 4
ความหวาน 4	มากเกินไป 0 มากไปเล็กน้อย 1 ดีแล้ว 2 น้อยไปเล็กน้อย 3 น้อยเกินไป 4
บอดี้ 1 (ความข้น)	คล้ายน้ำประปาผสมแอลกอฮอล์ 0 เป็นไวน์ที่มีกรดและแอลกอฮอล์ 1
รสชาติ 6	ไม่ชอบมาก 0 ไม่ชอบปานกลาง 1 ไม่ชอบเล็กน้อย 2 พอใช้ 3 ชอบเล็กน้อย 4 ดี 5 กลมกล่อมดี 6
ความขมหรือฝาด 4	ไม่มี 0 มากไป 1 มาก 2 น้อย 3 น้อยมาก 4
คุณภาพโดยทั่วไป 6	ไม่ชอบมาก 0 ไม่ชอบปานกลาง 1 ไม่ชอบเล็กน้อย 2 เฉยๆ 3 ชอบเล็กน้อย 4 ชอบปานกลาง 5 ชอบมาก 6

หมายเหตุ : ความใสคะแนนเต็ม 2, สีคะแนนเต็ม 2, กลิ่นคะแนนเต็ม 4, กลิ่นน้ำส้มสายชูคะแนนเต็ม 2, กรดทั้งหมดคะแนนเต็ม 2, ความหวานคะแนนเต็ม 1, ตัวตนคะแนนเต็ม 1 รสชาติคะแนนเต็ม 2, ความขมคะแนนเต็ม 2 และคุณภาพโดยรวมคะแนนเต็ม 2 คะแนนรวมบอกลักษณะไวน์ดังนี้

- 17-20 คะแนน เป็นไวน์ที่มีคุณภาพดีเด่นและไม่มี defect ใดๆ
13-16 คะแนน เป็นไวน์มาตรฐาน ไม่มีอะไรที่เด่นหรือด้อย (defect)
9-12 คะแนน เป็นไวน์ที่ยอมรับโดยผู้บริโภค มี defect บ้างเล็กน้อย
5-8 คะแนน เป็นไวน์ที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ
1-4 คะแนน เป็นไวน์เสีย

ทดสอบชิมครั้งที่

ผู้ทดสอบชิมคนที่ ...

โค้ตนำ้มเบอร์
ความใส 4					
ลักษณะสีที่เห็น 5					
สี (ความชอบ) 3					
กลิ่น 4					
กลิ่นน้ำส้มสายชู 3					
ความเปรี้ยว 4					
ความหวาน 4					
ความข้น 1					
รสชาติ 6					
ความฝาดหรือขม 4					
คุณภาพโดยทั่วไป 6					
คะแนนรวม					

วิจารณ์

.....

.....

.....

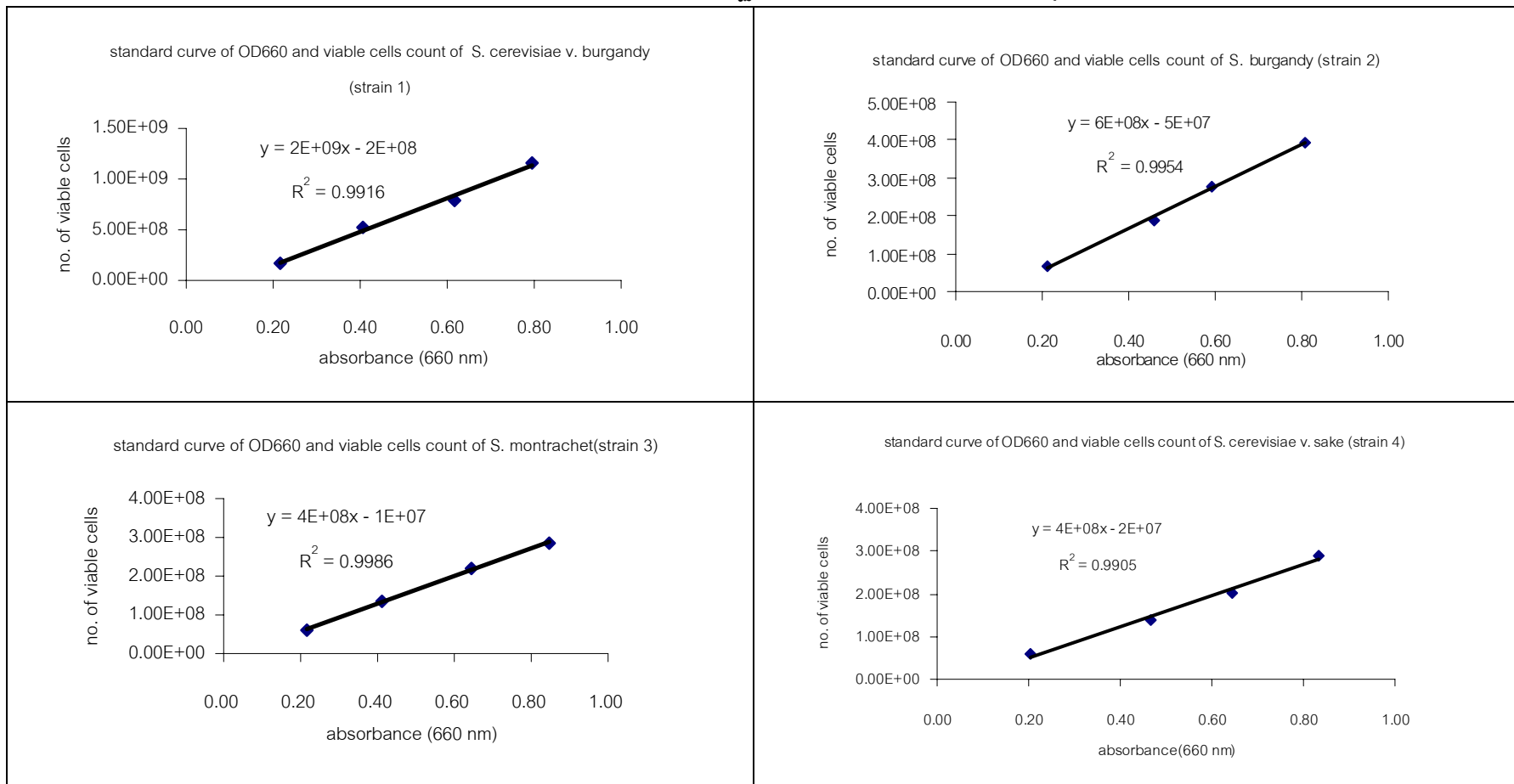
.....

.....

.....

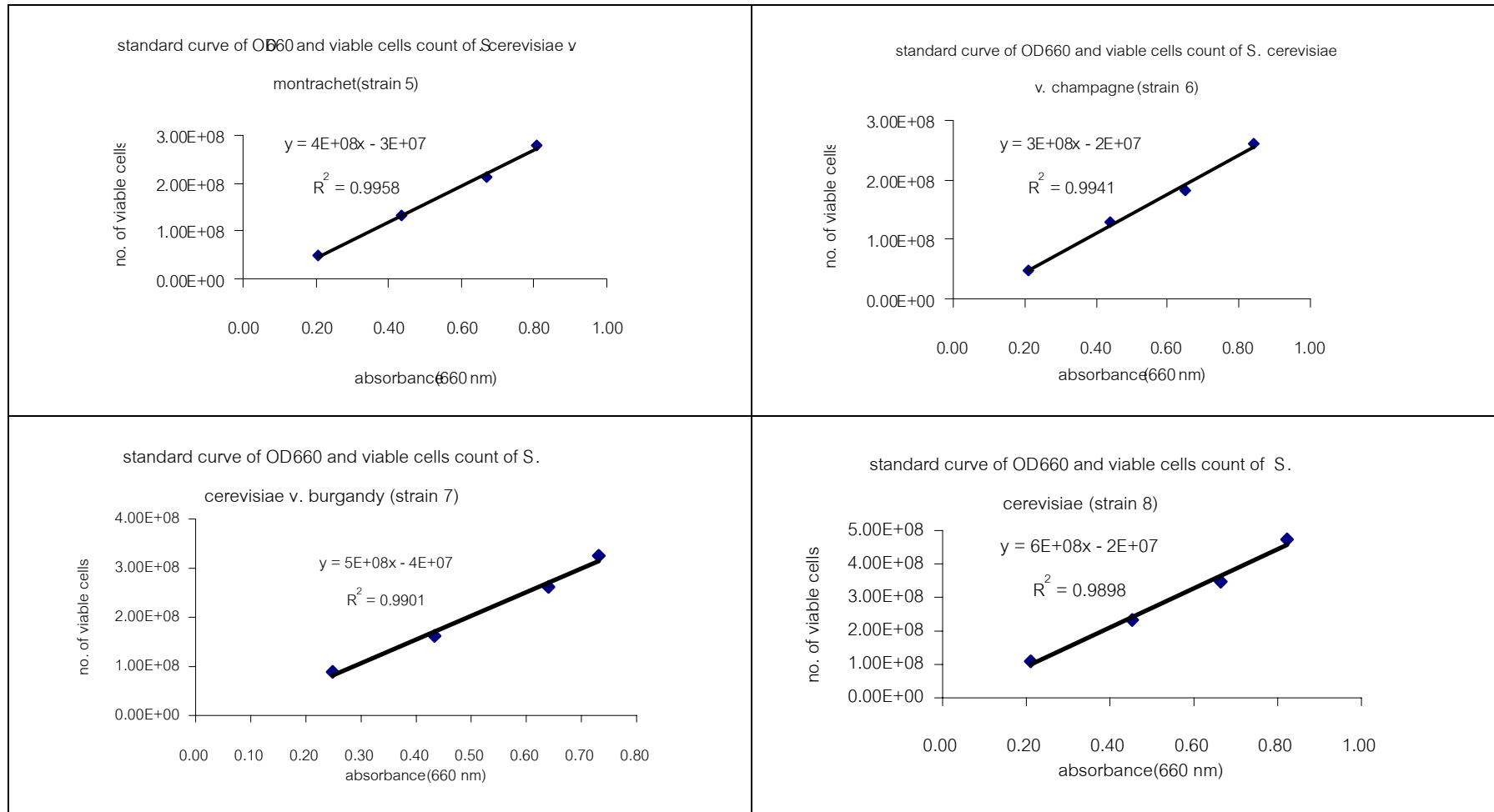
ขอขอบคุณทุกท่านที่มาทดสอบค่ะ

ภาคผนวก ค กราฟมาตรฐานกล้าเชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์



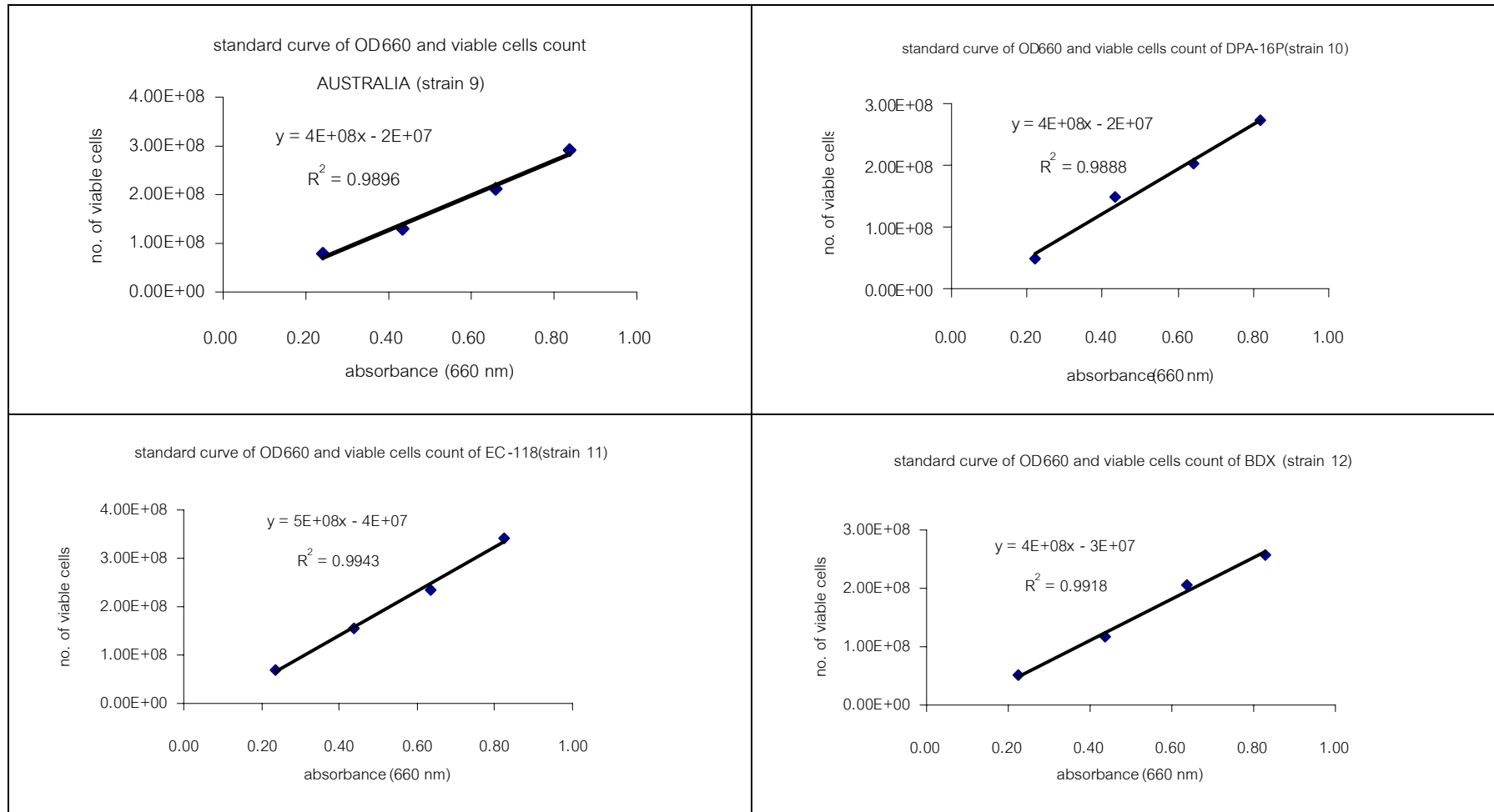
ภาพภาคผนวกที่ ค1 แสดงกราฟมาตรฐานค่าการดูดกลืนแสงที่ 660 นาโนเมตรกับจำนวนเซลล์ยีสต์ที่มีชีวิตสายพันธุ์ที่ 1 ถึง 4

Figure-Appendix C1 Standard curve of OD₆₆₀ and viable cells counts of yeast strain 1 to 4



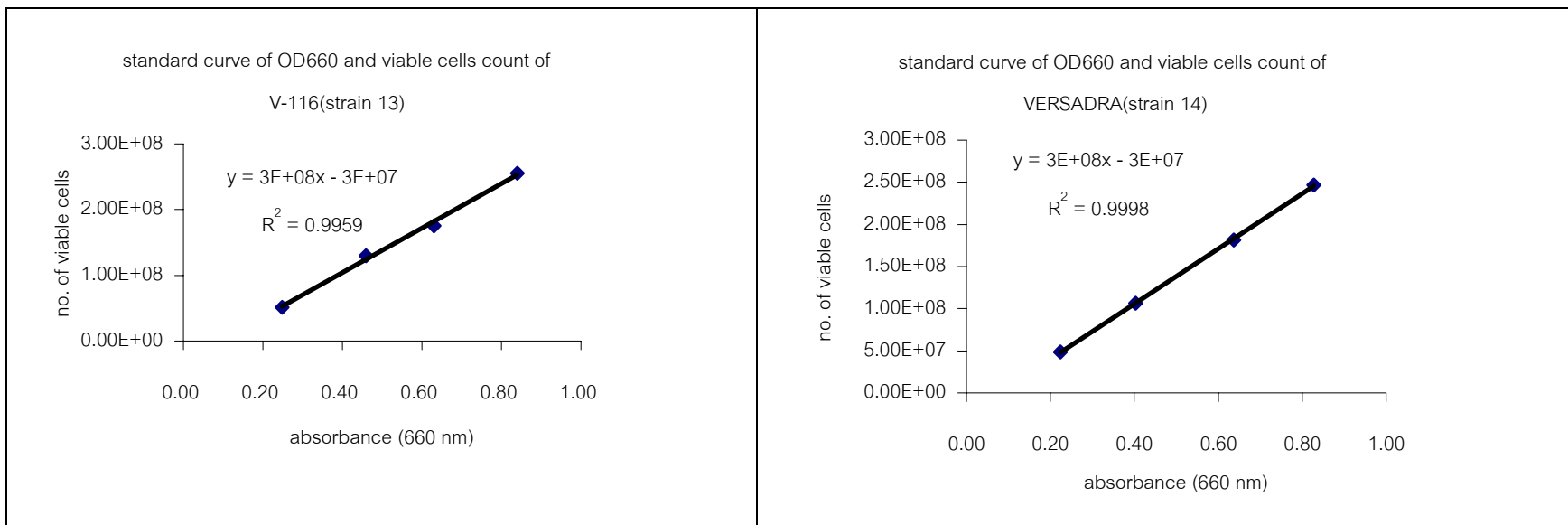
ภาพภาคผนวกที่ ค2 แสดงกราฟมาตรฐานค่าการดูดกลืนแสงที่ 660 นาโนเมตรกับจำนวนเซลล์ยีสต์ที่มีชีวิตสายพันธุ์ที่ 5 ถึง 8

Figure-Appendix C2 Standard curve of OD₆₆₀ and viable cells counts of yeast strain 5 to 8



ภาพภาคผนวกที่ ค3 แสดงกราฟมาตรฐานค่าการดูดกลืนแสงที่ 660 นาโนเมตรกับจำนวนเซลล์ยีสต์ที่มีชีวิตสายพันธุ์ที่ 9 ถึง 12

Figure-Appendix C3 Standard curve of OD₆₆₀ and viable cells counts of yeast strain 9 to 12

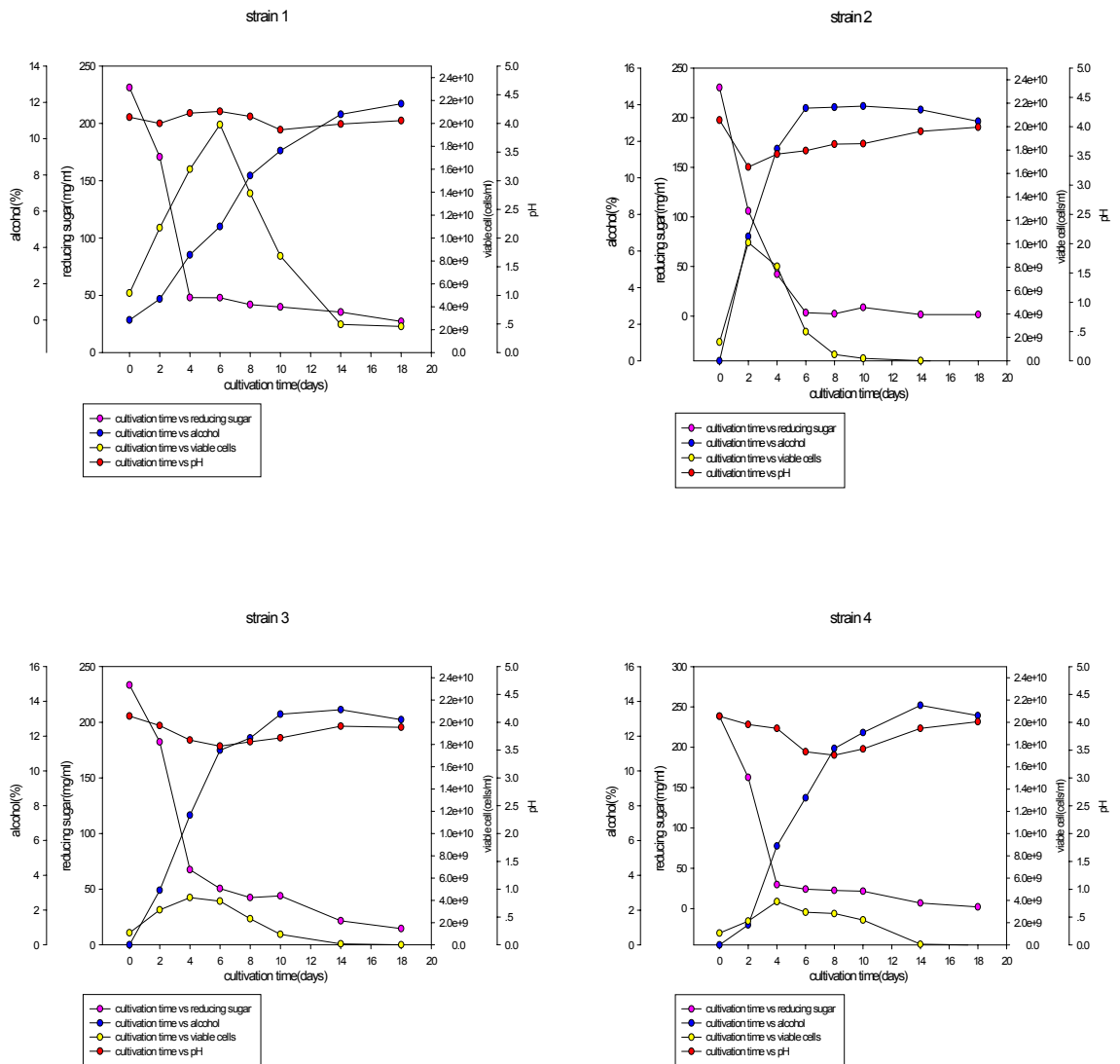


ภาพภาคผนวกที่ ค4 แสดงกราฟมาตรฐานค่าการดูดกลืนแสงที่ 660 นาโนเมตรกับจำนวนเซลล์ยีสต์ที่มีชีวิตสายพันธุ์ที่ 13 ถึง 14

Figure-Appendix C4 Standard curve of OD₆₆₀ and viable cells counts of yeast strain 13 to 14

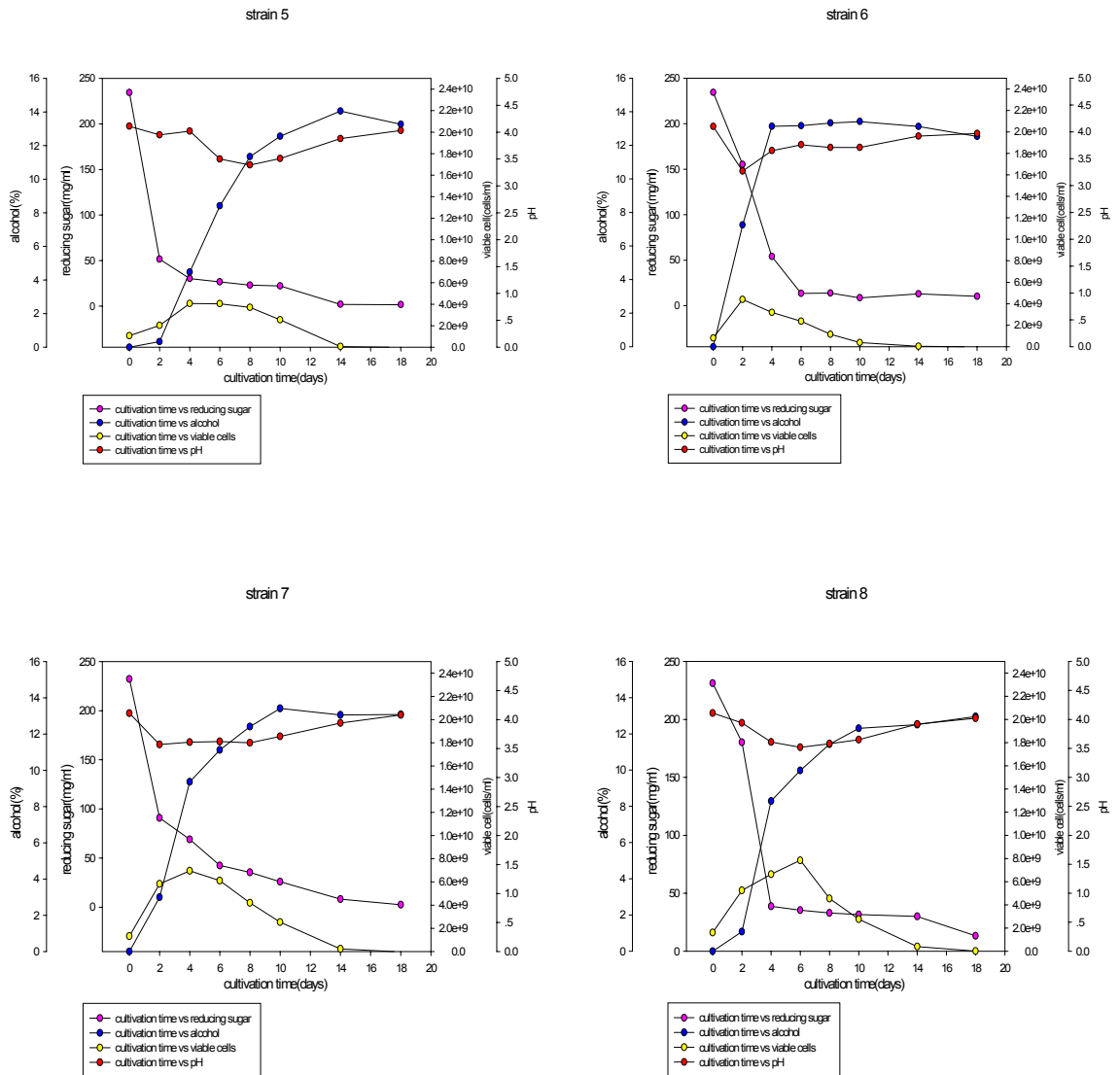
ภาคผนวก ง

กราฟแสดงการเจริญเติบโตของเชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์



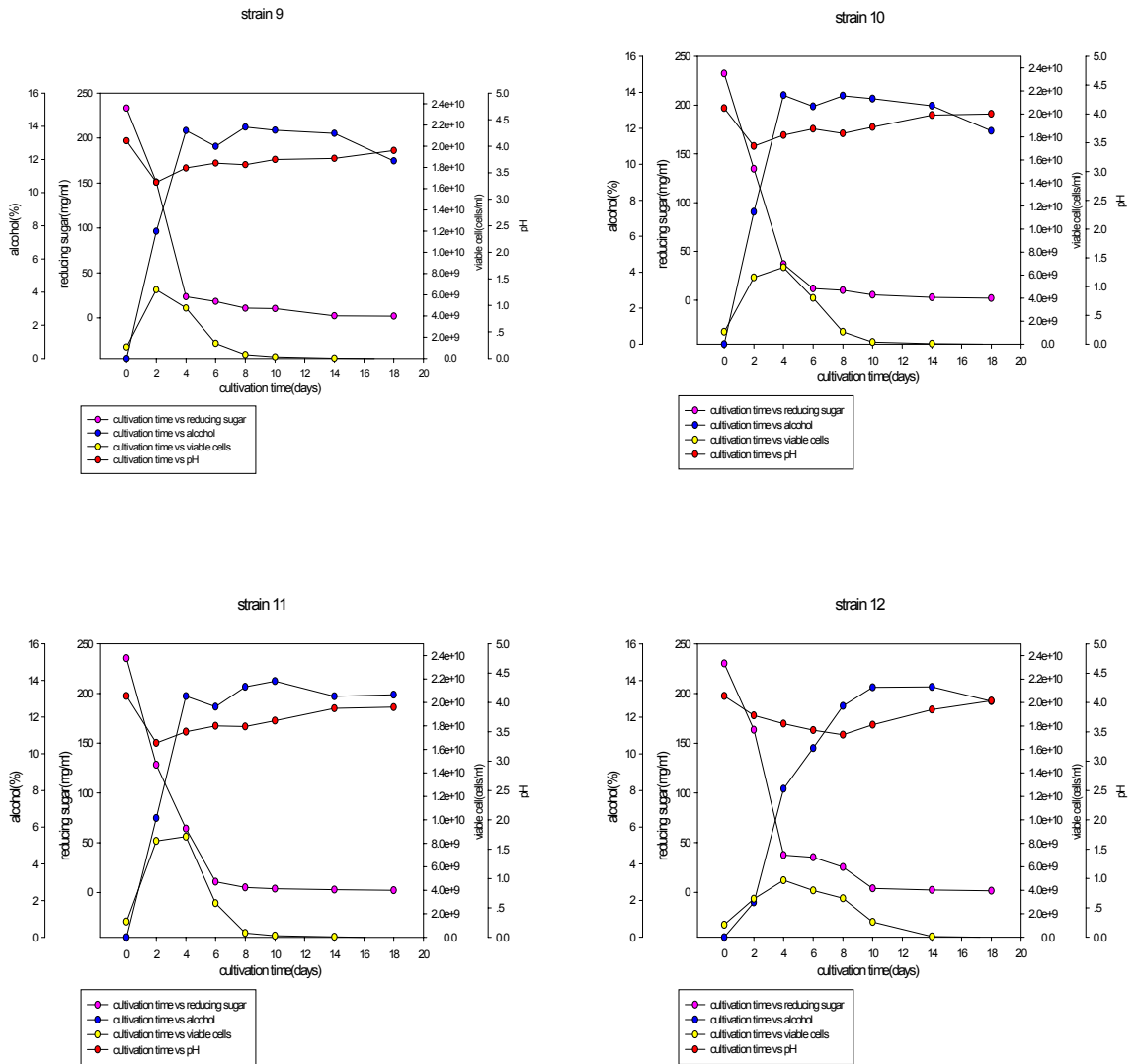
ภาพภาคผนวกที่ ง1 การเปลี่ยนแปลงของ pH, น้ำตาลรีดิวซ์, OD₆₆₀ และแอลกอฮอล์ระหว่างหมัก
 ไวน์จากเชื้อยีสต์สายพันธุ์ที่ 1 ถึง 4 ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ 30°C เป็นเวลา 18 วัน
 Figure-Appendix D1 pH, reducing sugar, OD₆₆₀ and alcohol changed during
 fermentation of yeast strain 1 to 4 in the pineapple (Cayenne variety) juice at
 30°C for 18 days

หมายเหตุ วัด OD₆₆₀ แล้วเปลี่ยนเป็นจำนวนเชื้อยีสต์ (viable cell) คำนวณโดยใช้กราฟมาตรฐาน
เชื้อยีสต์ทั้ง 14 สายพันธุ์ (ภาคผนวก ค)



ภาพภาคผนวกที่ ง2 การเปลี่ยนแปลงของ pH, น้ำตาลรีดิวซ์, OD₆₆₀ และแอลกอฮอล์ระหว่างหมัก
ไวน์จากเชื้อยีสต์สายพันธุ์ที่ 5 ถึง 8 ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ 30^oซ เป็นเวลา 18 วัน
Figure-Appendix D2 pH, reducing sugar, OD₆₆₀ and alcohol changed during
fermentation of yeast strain 5 to 8 in the pineapple (Cayenne variety) juice at
30^oC for 18 days

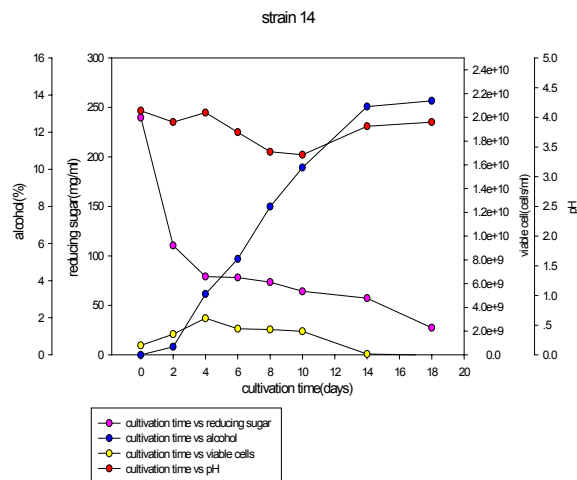
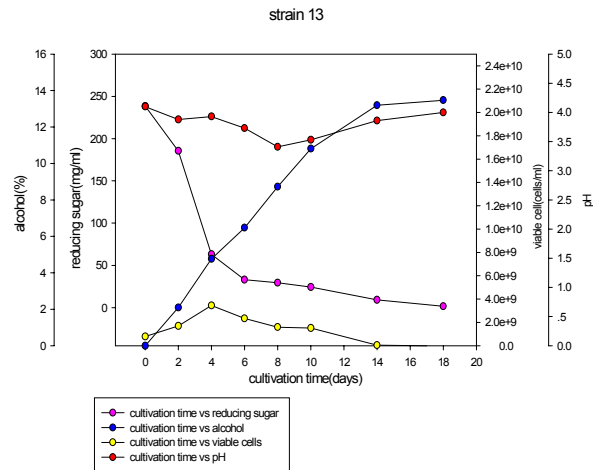
หมายเหตุ วัด OD₆₆₀ แล้วเปลี่ยนเป็นจำนวนเชื้อยีสต์ (viable cell) คำนวณโดยใช้กราฟมาตรฐาน
เชื้อยีสต์ทั้ง 14 สายพันธุ์ (ภาคผนวก ค)



ภาพภาคผนวกที่ ง3 การเปลี่ยนแปลงของ pH, น้ำตาลรีดิวซ์, OD₆₆₀ และแอลกอฮอล์ระหว่าง
หมักไวน์จากเชื้อยีสต์สายพันธุ์ที่ 9 ถึง 12 ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ 30°C เป็นเวลา
18 วัน

Figure-Appendix D3 pH, reducing sugar, OD₆₆₀ and alcohol changed during
fermentation of yeast strain 9 to 12 in the pineapple (Cayenne variety) juice at
30°C for 18 days

หมายเหตุ วัด OD₆₆₀ แล้วเปลี่ยนเป็นจำนวนเชื้อยีสต์ (viable cell) คำนวณโดยใช้กราฟมาตรฐาน
เชื้อยีสต์ทั้ง 14 สายพันธุ์ (ภาคผนวก ค)



ภาพภาคผนวกที่ ง4 การเปลี่ยนแปลงของ pH, น้ำตาลรีดิวซ์, OD₆₆₀ และแอลกอฮอล์ระหว่างหมัก
ไวน์จากเชื้อยีสต์สายพันธุ์ที่ 13 ถึง 14 ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ 30^oซ เป็นเวลา 18
วัน

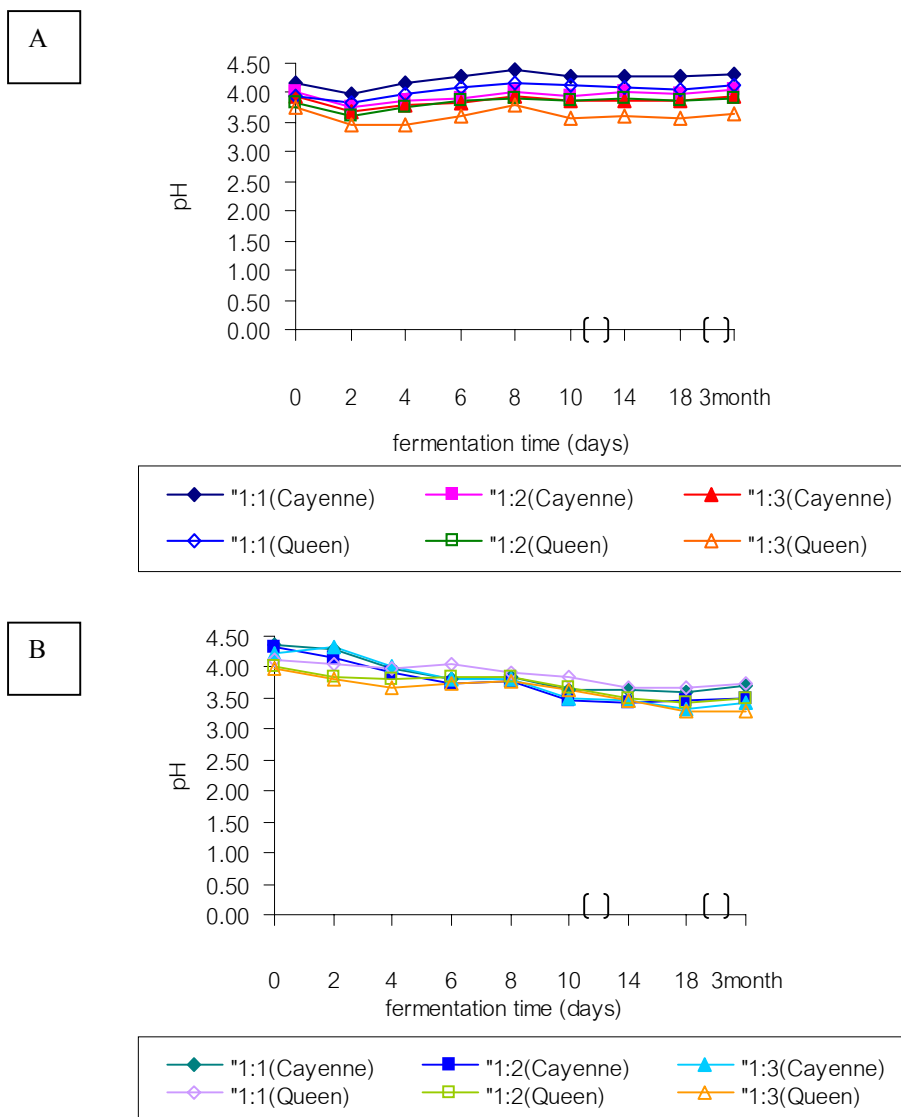
Figure-Appendix D3 pH, reducing sugar, OD₆₆₀ and alcohol changed during
fermentation of yeast strain 13 to 14 in the pineapple (Cayenne variety) juice at
30^oC for 18 days

หมายเหตุ วัด OD₆₆₀ แล้วเปลี่ยนเป็นจำนวนเชื้อยีสต์ (viable cell) คำนวณโดยใช้กราฟมาตรฐาน

เชื้อยีสต์ทั้ง 14 สายพันธุ์ (ภาคผนวก ค)

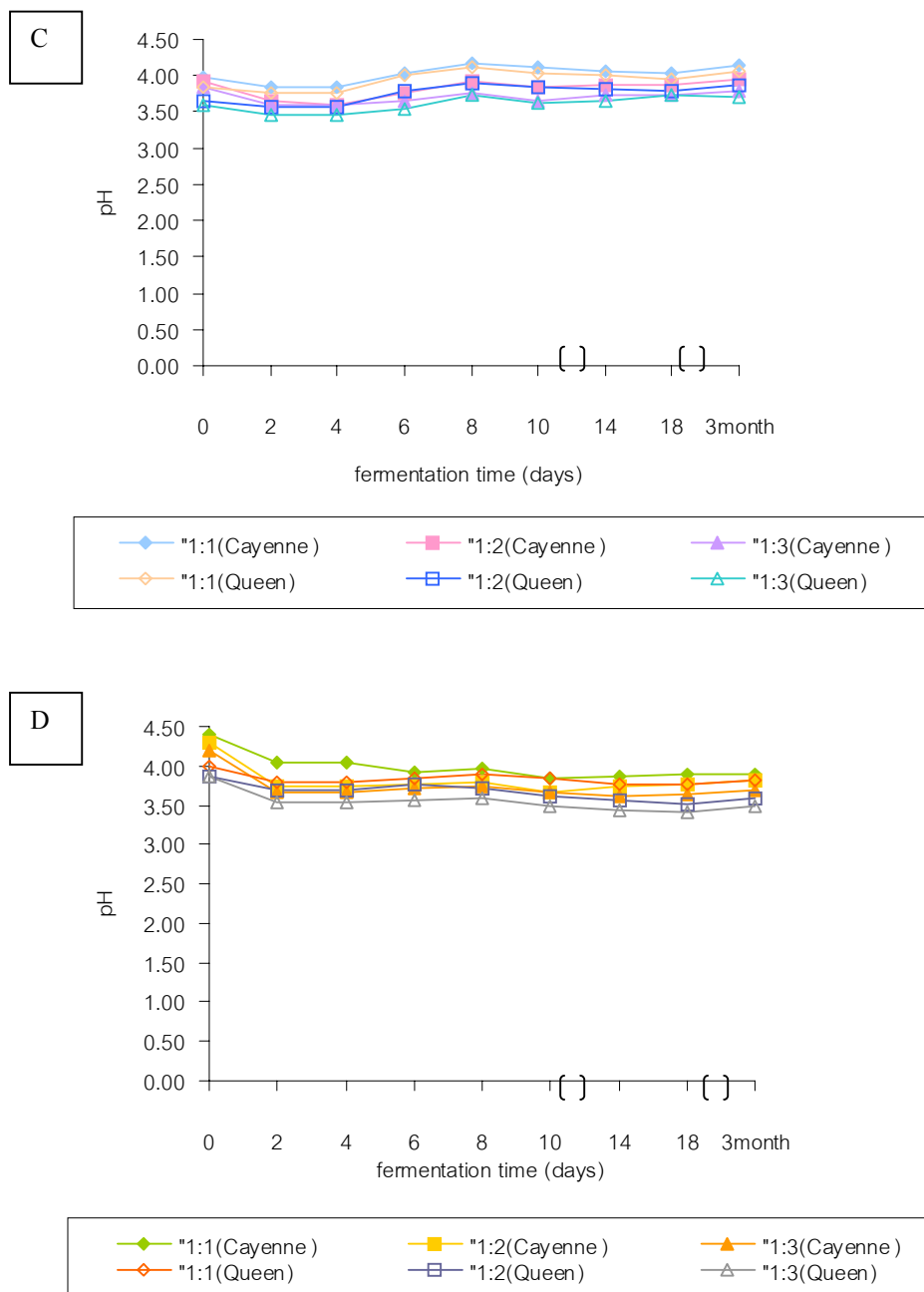
ภาคผนวก จ

กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของไวน์สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ที่ระดับการเจือจาง 3 ระดับ และหมักด้วยเชื้อยีสต์ 4 สายพันธุ์



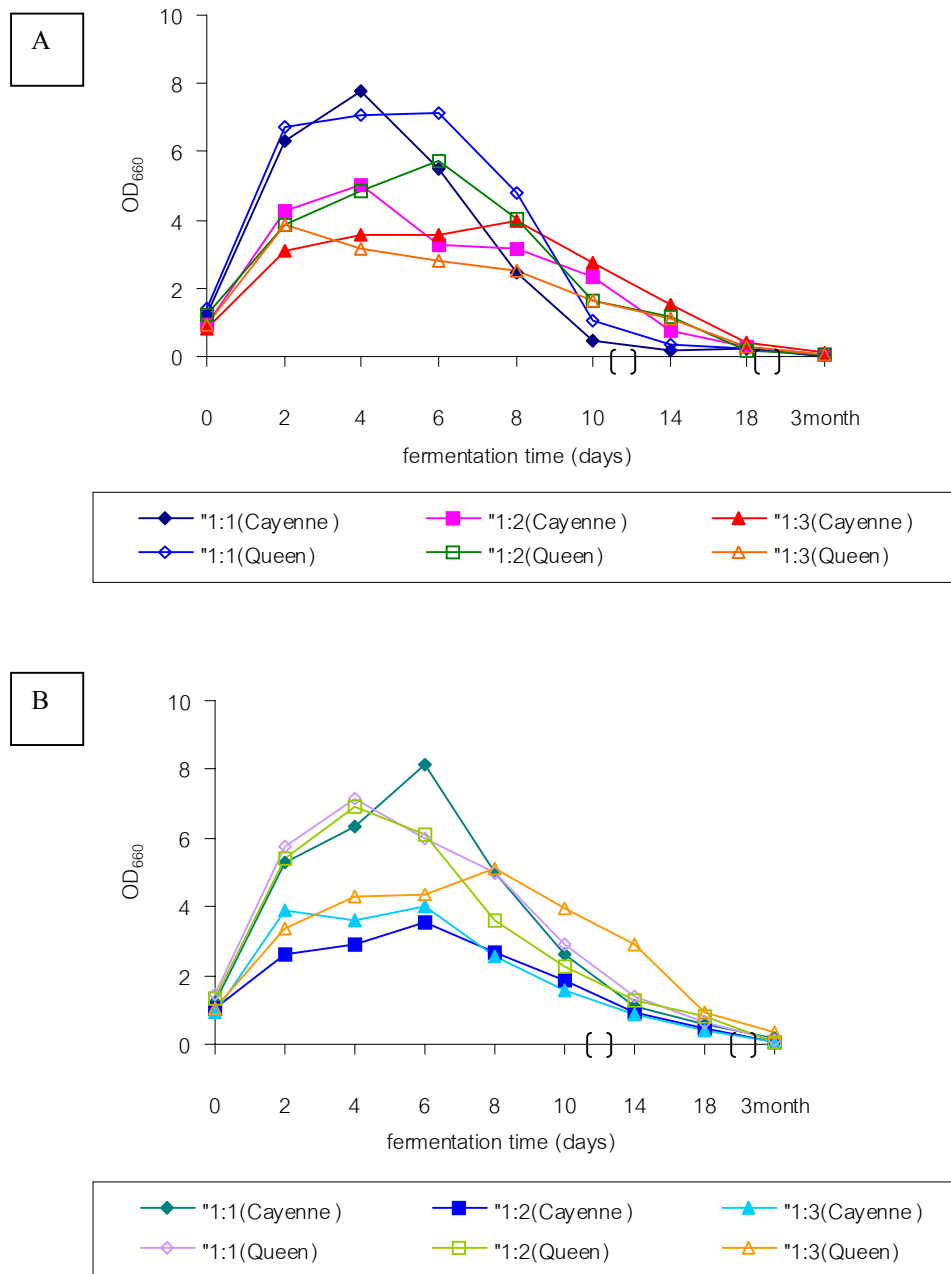
ภาพภาคผนวกที่ จ1 การเปลี่ยนแปลง pH ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E1 The change of pH during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



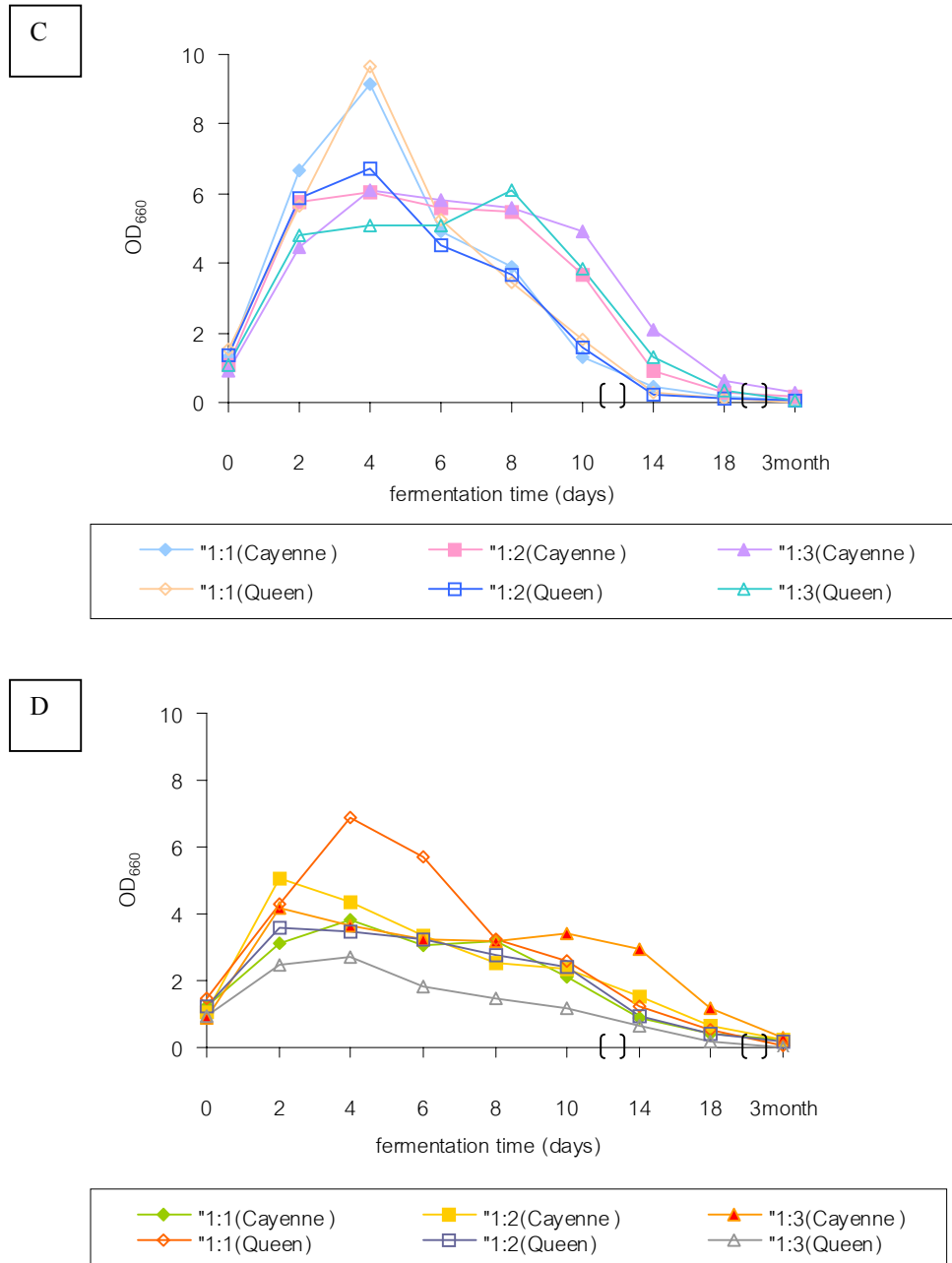
ภาพภาคผนวกที่ จ2 การเปลี่ยนแปลง pH ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E2 The change of pH during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae* var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



ภาพภาคผนวกที่ ๑3 การเปลี่ยนแปลง OD₆₆₀ ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

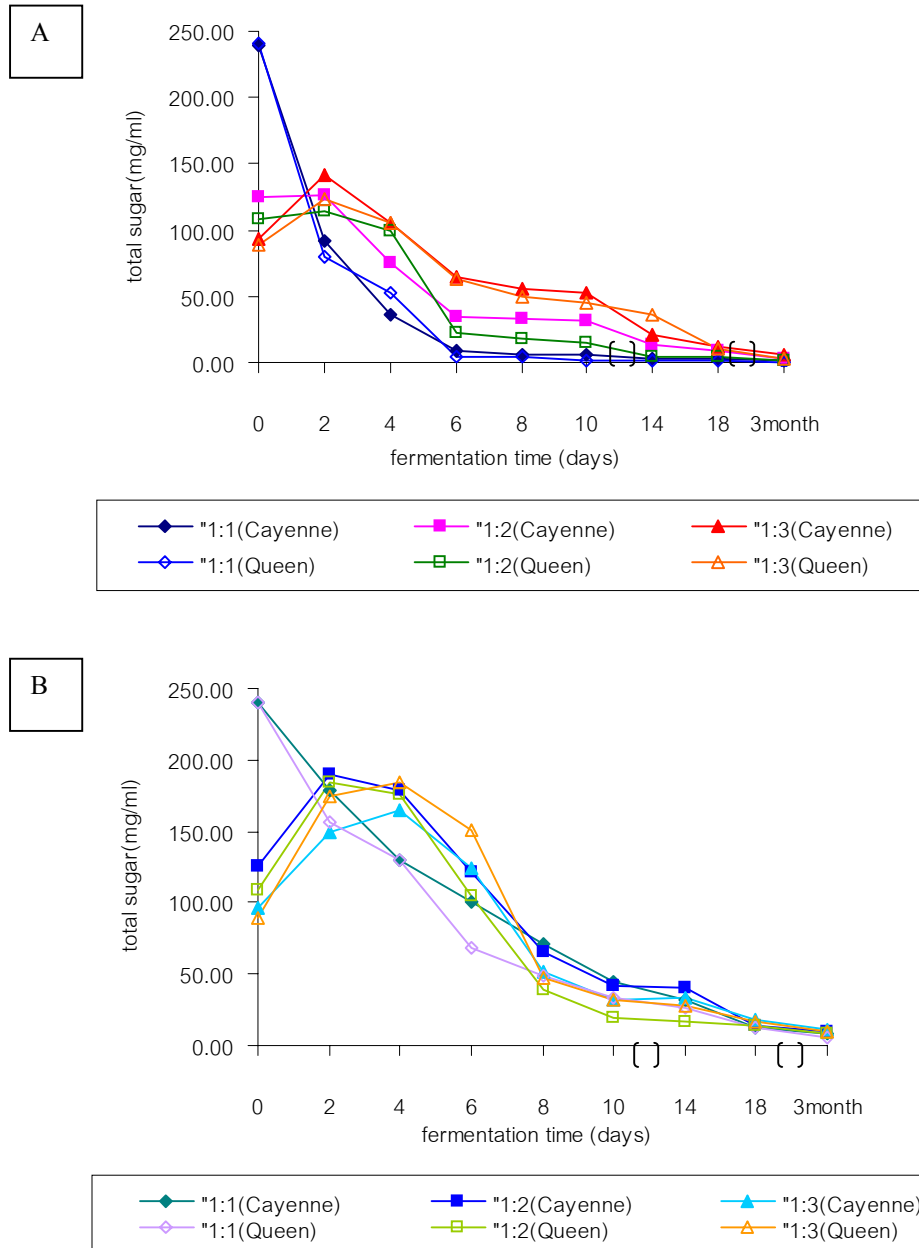
Figure-Appendix E3 The change of OD_{660} during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



ภาพภาคผนวกที่ จ4 การเปลี่ยนแปลง OD_{660} ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และ ภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E4 The change of OD₆₆₀ during fermentation of pineapple wine

(Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae* var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



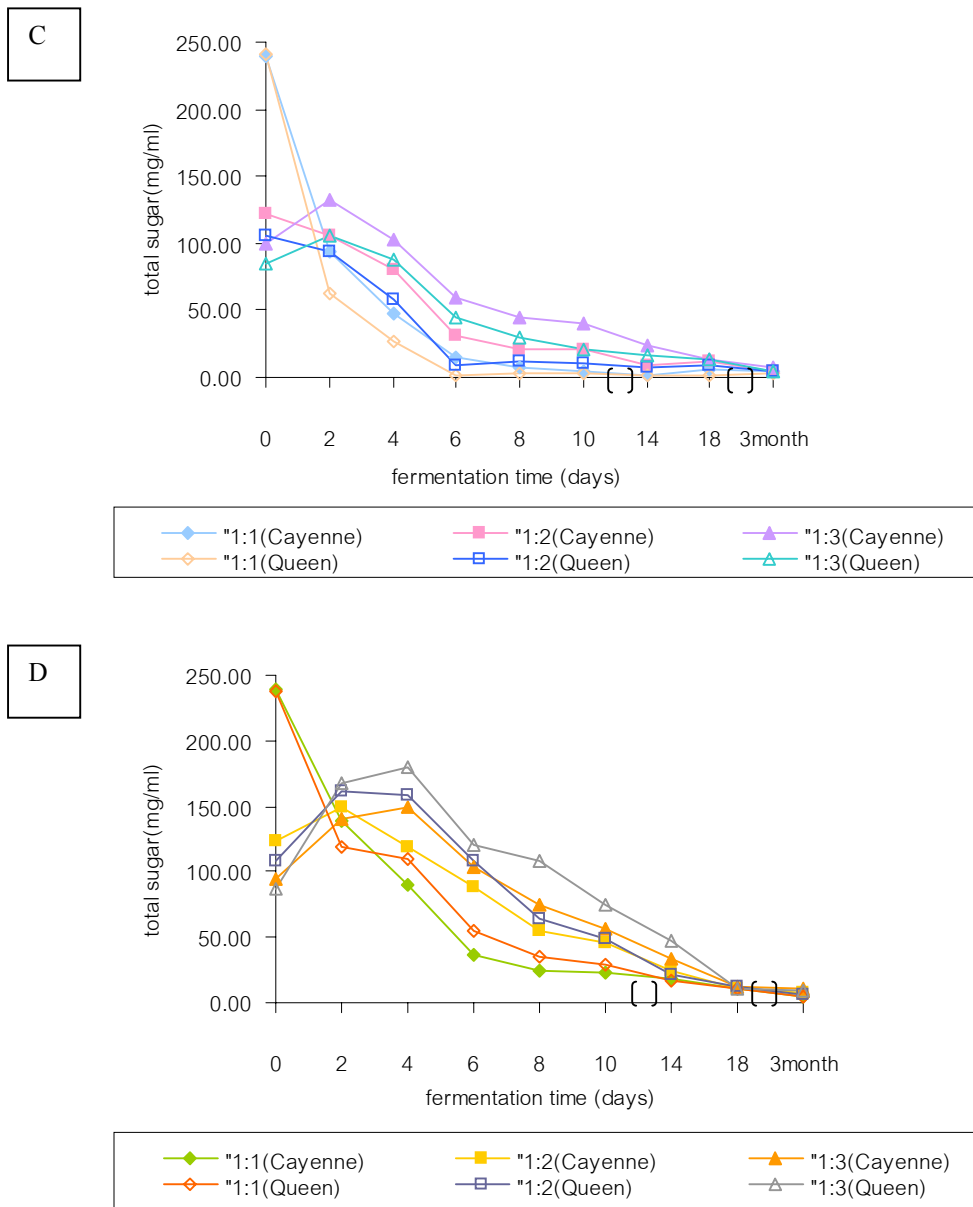
ภาพภาคผนวกที่ ๑5 การเปลี่ยนแปลงน้ำตาลทั้งหมดระหว่างการผลิต โดยเชื้อยีสต์ *S.*

cerevisiae var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และ

ภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E5 The change of total sugar during fermentation of pineapple wine

(Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.

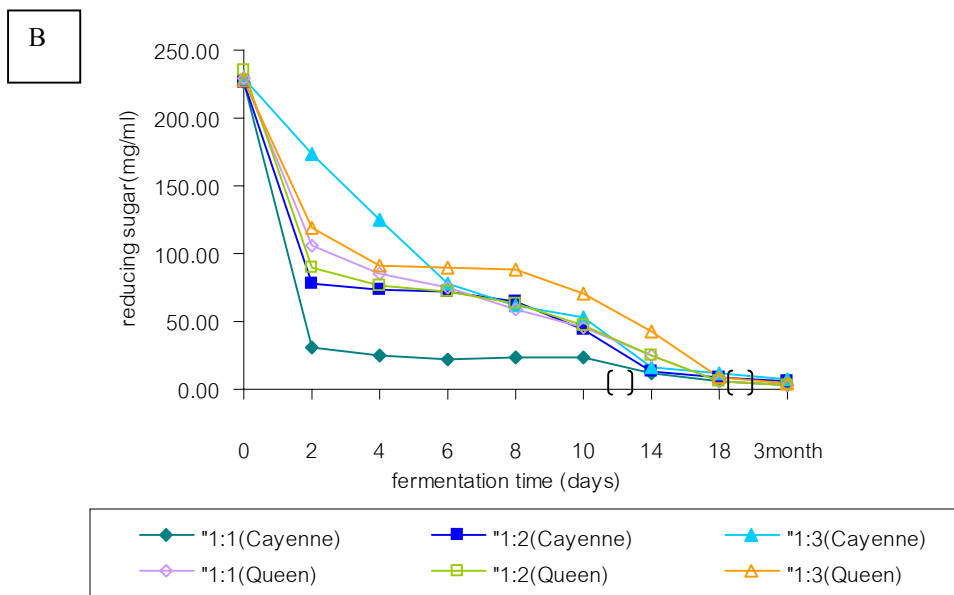
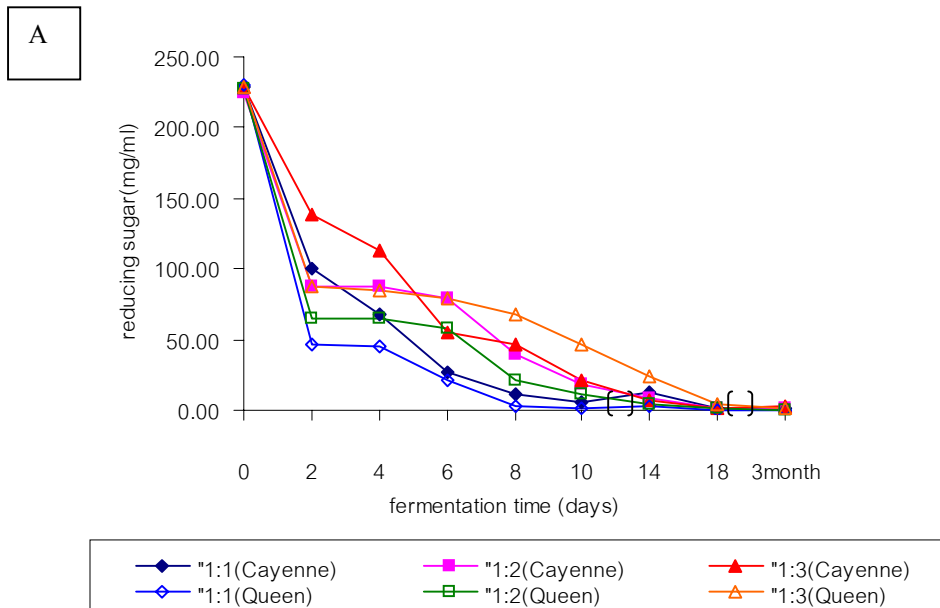


ภาพภาคผนวกที่ ๑6 การเปลี่ยนแปลงน้ำตาลทั้งหมดระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S.*

cerevisiae V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับประรดพันธุ์
ปัตตาเวีย และภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

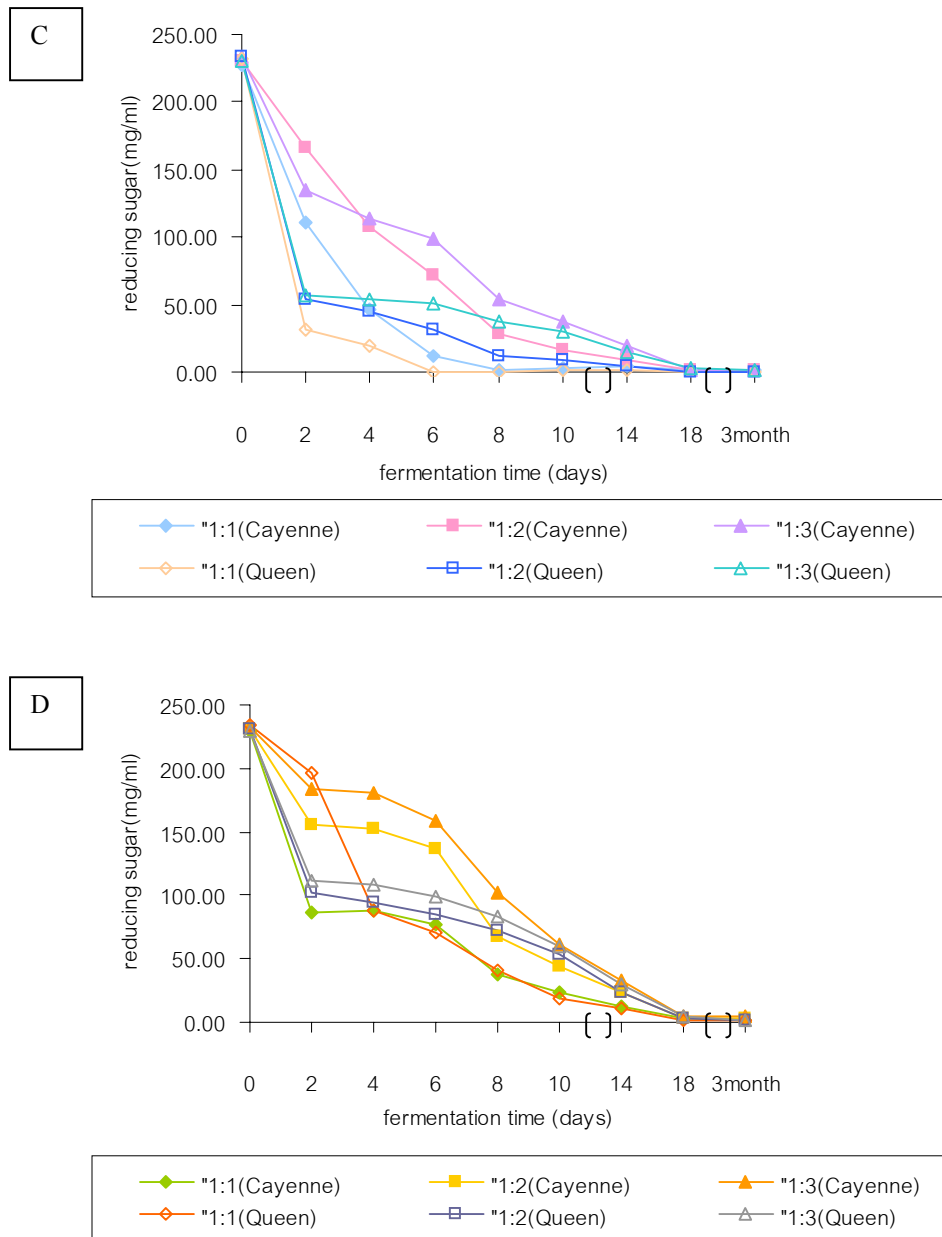
Figure-Appendix E6 The change of total sugar during fermentation of pineapple wine
(Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae*

var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



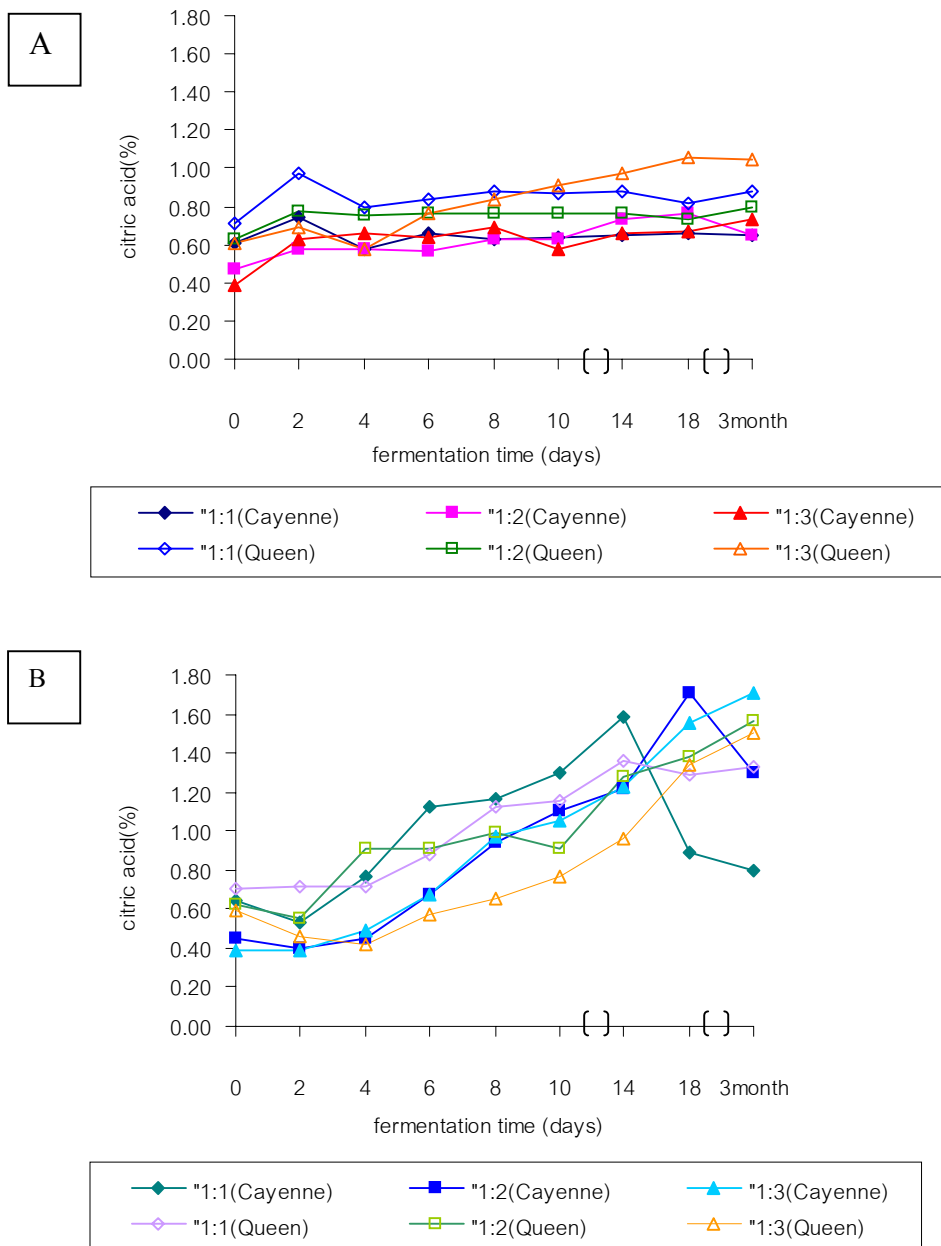
ภาพภาคผนวกที่ ๑7 การเปลี่ยนแปลงน้ำตาลรีดิวซ์ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E7 The change of reducing sugar during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



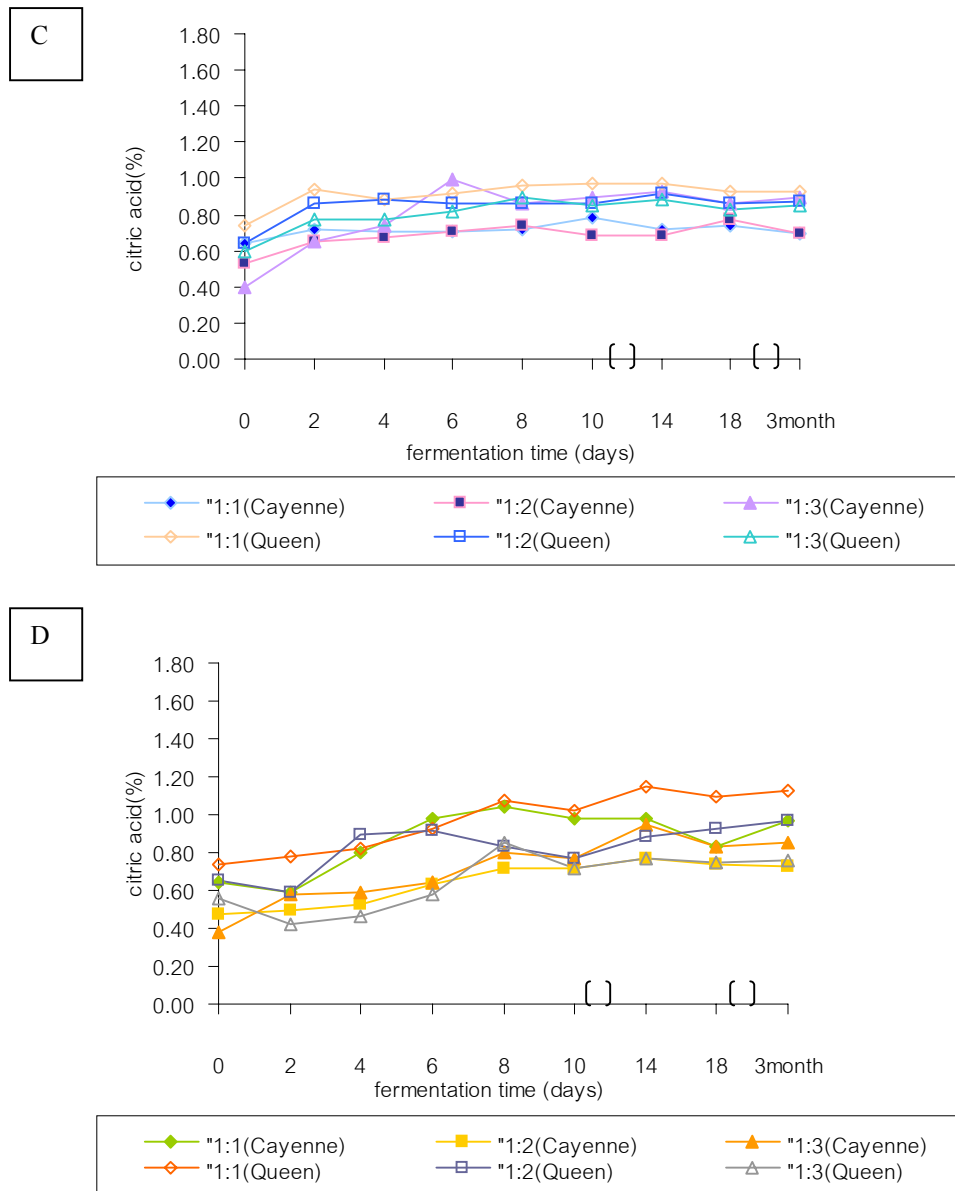
ภาพภาคผนวกที่ ๑8 การเปลี่ยนแปลงน้ำตาลรีดิวซ์ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และ ภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E8 The change of reducing sugar during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae* var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



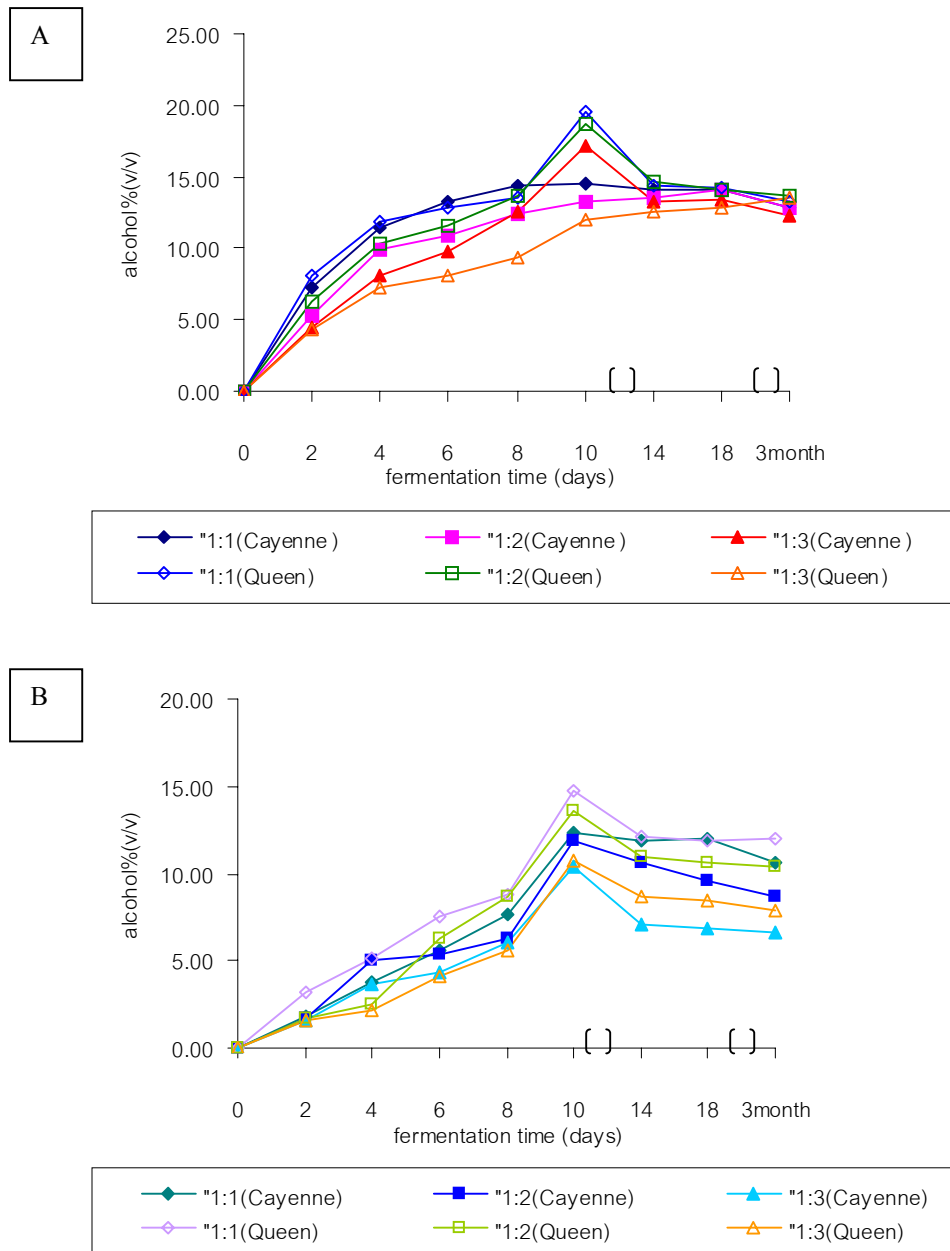
ภาพภาคผนวกที่ ๑๑ การเปลี่ยนแปลงกรดทั้งหมดที่วัดรูปของกรดซิตริกระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E9 The change of total acidity as citric acid during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



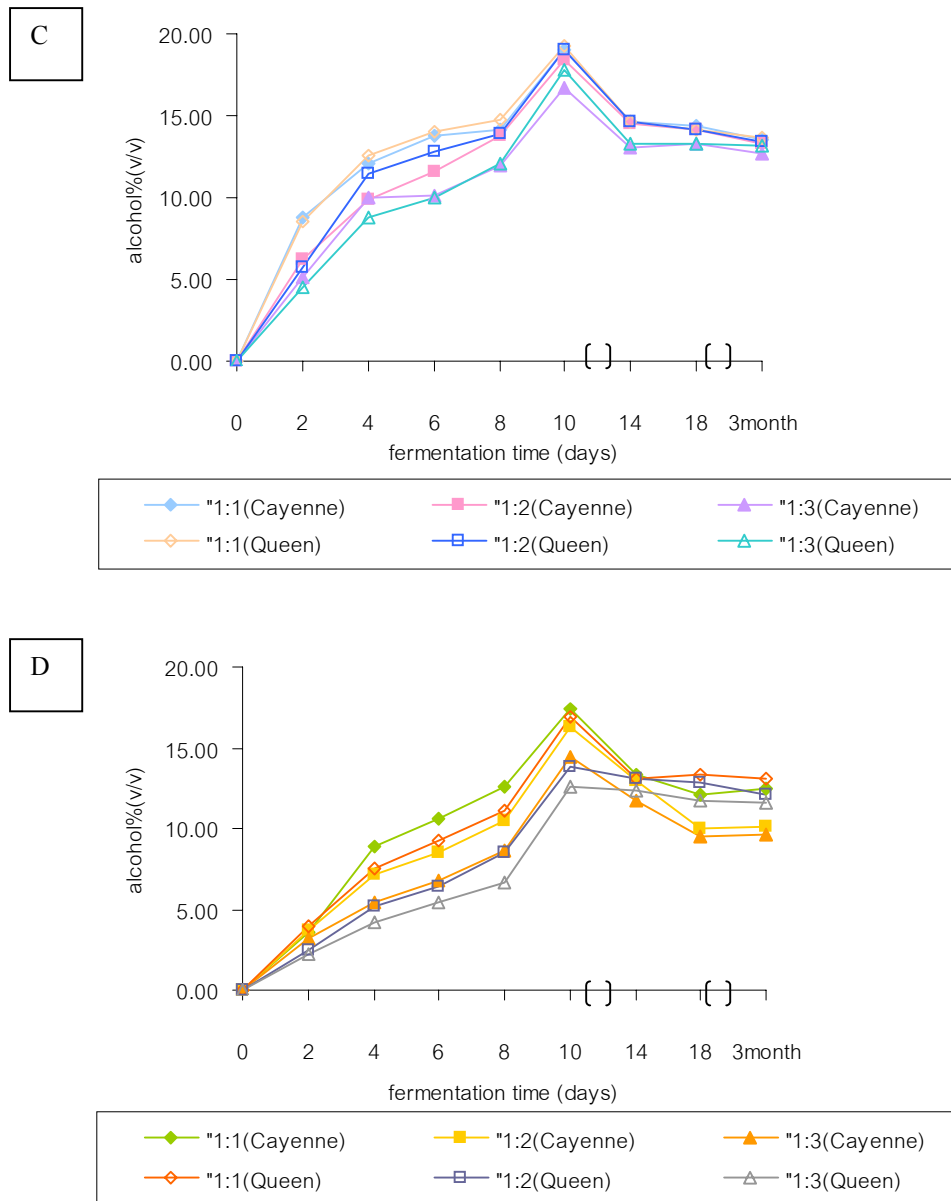
ภาพภาคผนวกที่ ๑10 การเปลี่ยนแปลงกรดทั้งหมดที่วัดรูปของกรดซิตริกระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E10 The change of total acidity as citric acid during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae* var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



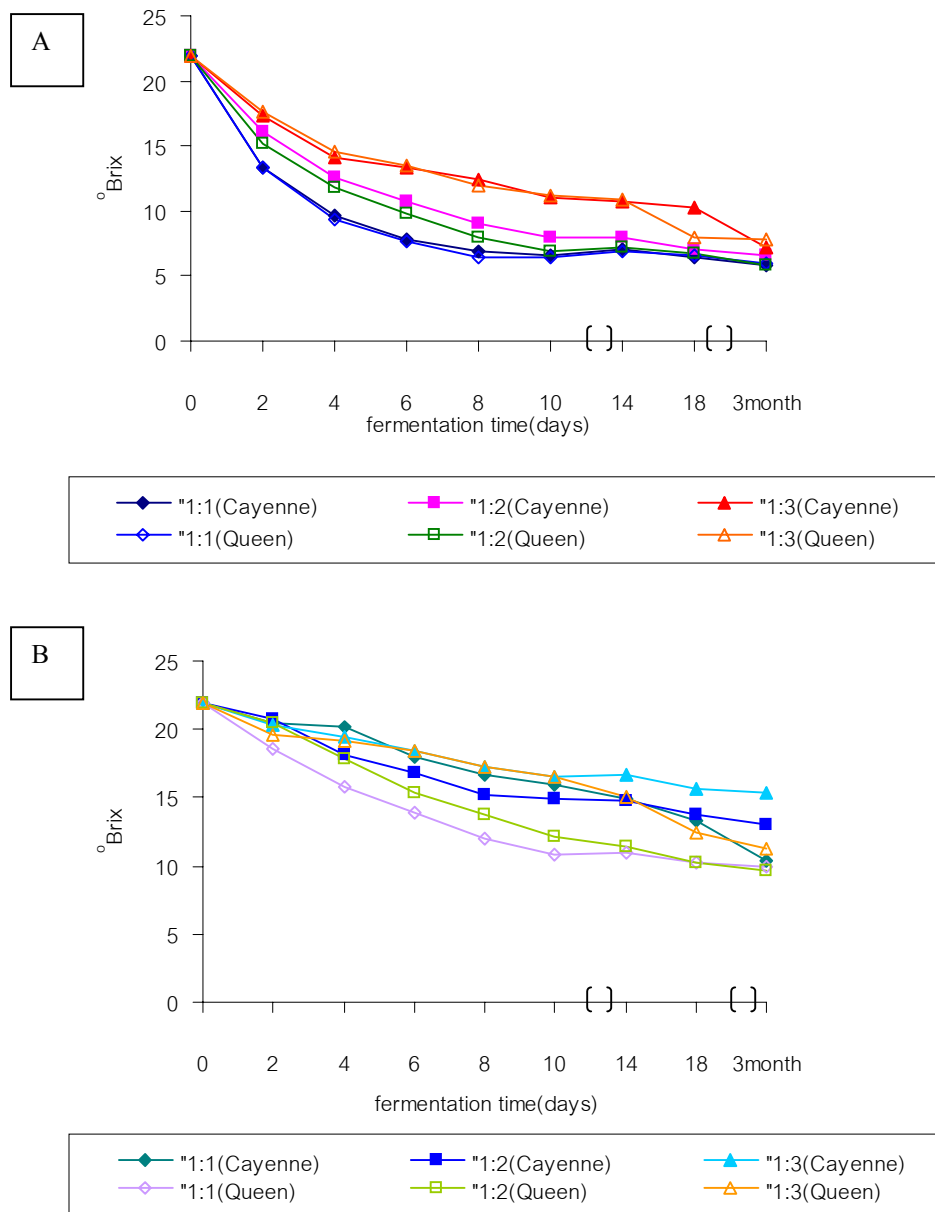
ภาพภาคผนวกที่ ๑11 การเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E11 The change of alcohol during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



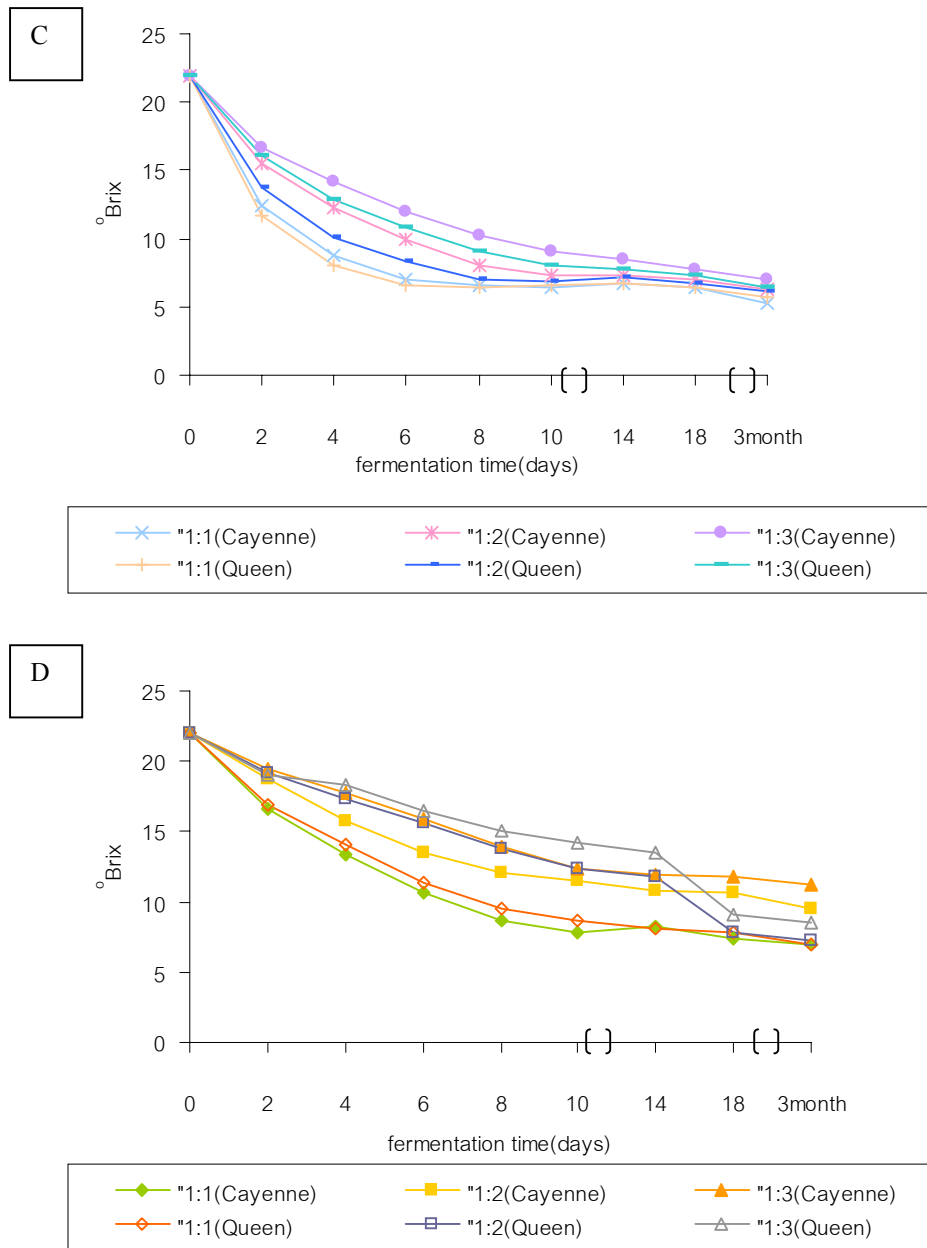
ภาพภาคผนวกที่ จ12 การเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และ ภูเก็ตที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E12 The change of alcohol during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae* var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.



ภาพภาคผนวกที่ ๑๓ การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ระหว่างการหมัก โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake (A) และ *S. cerevisiae* (B) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E13 The change of °Brix during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* var. sake (A) and *S. cerevisiae* (B) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.

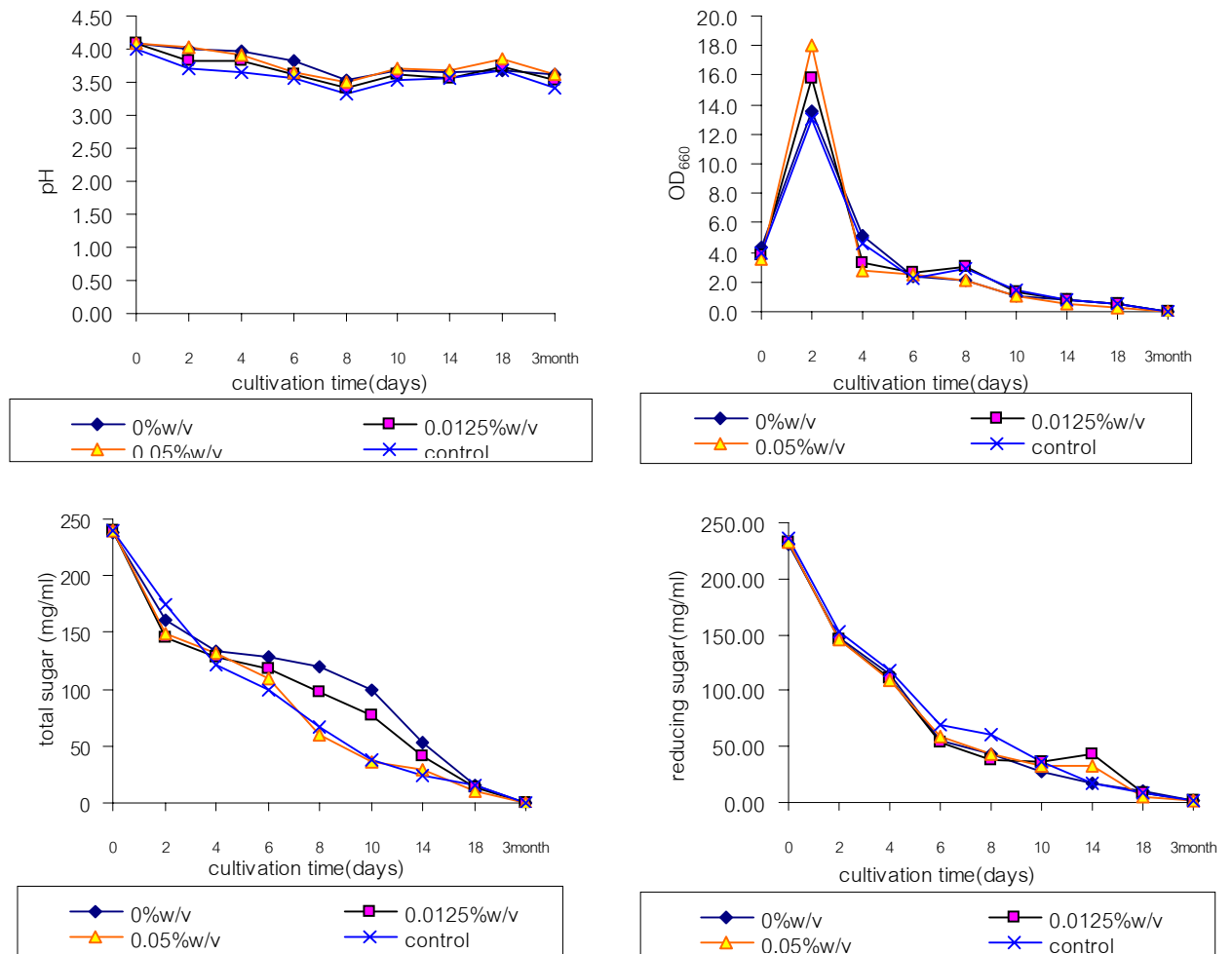


ภาพภาคผนวกที่ ๑๑๔ การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ระหว่างการผลิต โดยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* V-116 (C) และ *S. cerevisiae* var. burgandy (D) ในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย และภูเก็ที่ระดับการเจือจาง 1:1, 1:2 และ 1:3

Figure-Appendix E14 The change of °Brix during fermentation of pineapple wine (Cayenne and Queen varieties) with *S. cerevisiae* V-116 (C) and *S. cerevisiae* var. burgandy (D) at 1:1, 1:2 and 1:3 dilution water ratio.

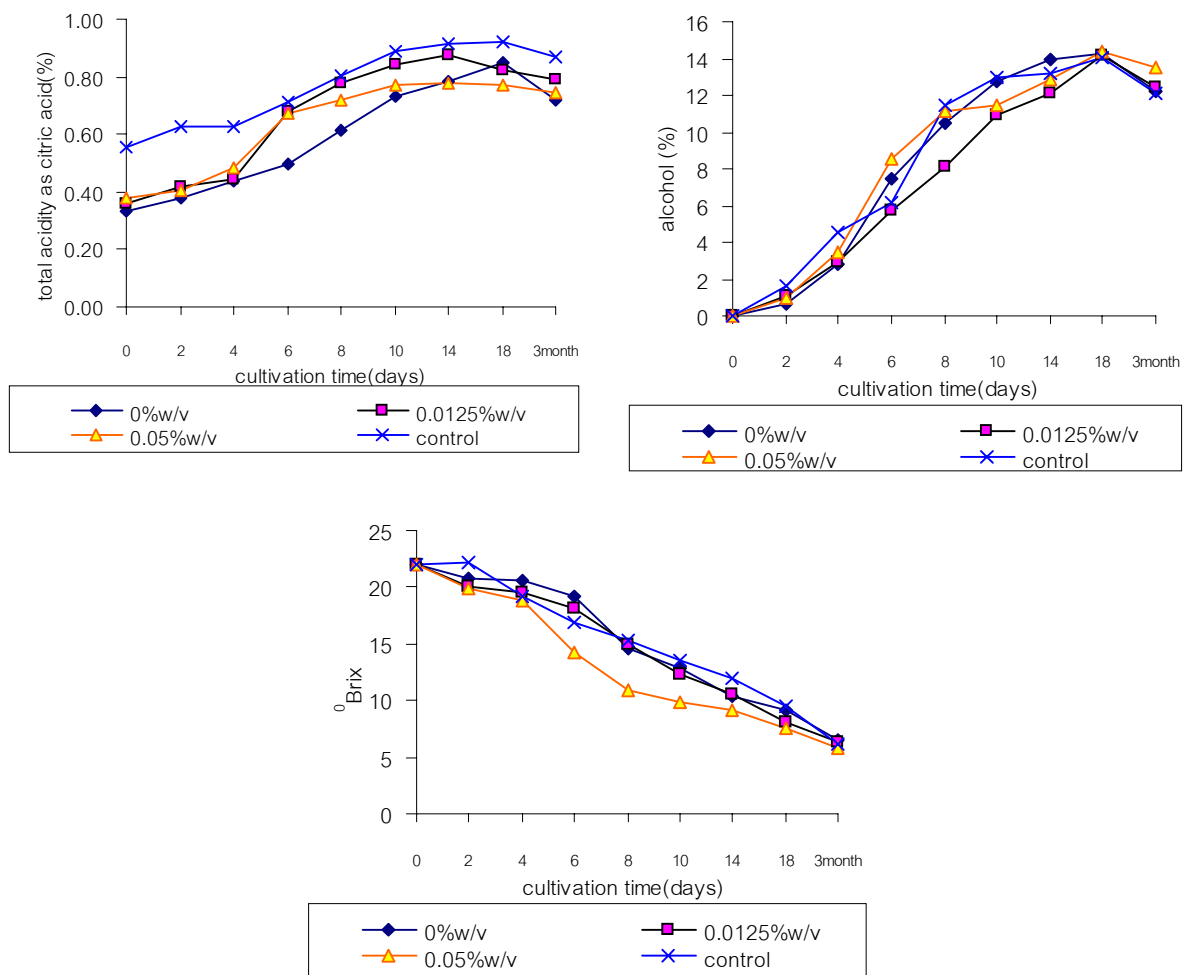
ภาคผนวก จ

กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติม
เอนไซม์เพคตินเอสที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ



ภาพภาคผนวกที่ จ1 การเปลี่ยนแปลงของ pH, OD₆₆₀, น้ำตาลทั้งหมด และน้ำตาลรีดิวซ์ระหว่าง
การหมักไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเอสที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็น
เวลา 18 วัน

Figure-Appendix F1 Changes of pH, OD₆₆₀, total sugar and reducing sugar changed
during fermentation of pineapple (Queen variety) wine with different
concentrations of pectinase



ภาพภาคผนวกที่ ๑๒ การเปลี่ยนแปลงของกรดทั้งหมดที่วัดในรูปของกรดซิตริก แอลกอฮอล์และ °Brix ระหว่างการหมักไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเนสที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 18 วัน

Figure-Appendix F2 Changes of total acidity as citric acid, alcohol and °Brix changed during fermentation of pineapple (Queen variety) wine with different concentration of pectinase

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ ข1 การวิเคราะห์การยอมรับตัวอย่างไวน์สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่หมักด้วย
เชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์และบ่มที่ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix G1 Acceptable analysis of sensory evaluation of pineapple (Cayenne)
wine at 1:1 dilution water ration fermented with 14 yeast strains and aging at
4°C for 3 months

source of variation (SOV)	df	Sum of square (SS)	mean square (MS)	F-ratio
ความใส				
Trt.un	15	36.15625	2.41042	18.853*
Blk adj-Eb	15	4.65625	0.31042	
Intra Block-Ee	65	7.177083	0.11042	
Adj.Tr.Total	15	33.74014	2.24934	
TOTAL	95	47.98958		
สี				
Trt.un	15	6.726563	0.44844	4.00339*
Blk adj-Eb	15	4.445313	0.29635	
Intra Block-Ee	65	6.513021	0.1002	
Adj.Tr.Total	15	6.514949	0.43433	
TOTAL	95	17.6849		
กลิ่นผลไม้				
Trt.un	15	21.48958	1.43264	2.28976*
Blk adj-Eb	15	39.13542	2.60903	
Intra Block-Ee	65	32.03125	0.49279	
Adj.Tr.Total	15	18.64156	1.24277	
TOTAL	95	92.65625		

Note : * means have significantly different (P>0.05)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๑๑ (ต่อ)

Table-Appendix G1 (continue)

SOV	df	SS	MS	f-test
กลิ่นน้ำส้มสายชู				
Trt.un	15	16.5	1.1	6.01316*
Blk adj-Eb	15	3.34375	0.22292	
Intra Block-Ee	65	11.48958	0.17676	
Adj.Tr.Total	15	16.35616	1.09041	
TOTAL	95	31.33333		
เปรี้ยว				
Trt.un	15	20.32292	1.35486	3.341*
Blk adj-Eb	15	7.302083	0.48681	
Intra Block-Ee	65	25.53125	0.39279	
Adj.Tr.Total	15	20.15981	1.34399	
TOTAL	95	53.15625		
หวาน				
Trt.un	15	3.684896	0.24566	3.40188*
Blk adj-Eb	15	1.783854	0.11892	
Intra Block-Ee	65	4.591146	0.07063	
Adj.Tr.Total	15	3.787225	0.25248	
TOTAL	95	10.0599		
ตัวตน				
Trt.un	15	2.822917	0.18819	1.49147 NS
Blk adj-Eb	15	2.489583	0.16597	
Intra Block-Ee	65	7.34375	0.11298	
Adj.Tr.Total	15	2.628484	0.17523	
TOTAL	95	12.65625		

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๑1 (ต่อ)

Table-Appendix G1 (continue)

SOV	df	SS	MS	f-test
รสชาติ				
Trt.un	15	3.291667	0.21944	2.0316*
Blk adj-Eb	15	2.177083	0.14514	
Intra Block-Ee	65	6.65625	0.1024	
Adj.Tr.Total	15	3.235515	0.2157	
TOTAL	95	12.125		
ความขม				
Trt.un	15	11.23958	0.74931	3.01321*
Blk adj-Eb	15	35.76042	2.38403	
Intra Block-Ee	65	13.73958	0.21138	
Adj.Tr.Total	15	10.64225	0.70948	
TOTAL	95	60.73958		
คุณภาพโดยรวม				
Trt.un	15	11.83073	0.78872	4.41195*
Blk adj-Eb	15	5.106771	0.34045	
Intra Block-Ee	65	10.1849	0.15669	
Adj.Tr.Total	15	11.06932	0.73795	
TOTAL	95	27.1224		
คะแนนรวม				
Trt.un	15	89.40625	5.96042	2.46774*
Blk adj-Eb	15	87.96875	5.86458	
Intra Block-Ee	65	167.6146	2.57869	
Adj.Tr.Total	15	102.1381	6.80921	
TOTAL	95	344.9896		

Note : * means have significantly different ($P>0.05$)

: NS means not significantly different ($P<0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๒ การวิเคราะห์การยอมรับตัวอย่างไวน์สับปะรดที่เปรียบเทียบพันธุ์ปีตตาเวีย และภูเก็ตที่เจือจาง 3 ระดับ หมักด้วยเชื้อยีสต์ 4 สายพันธุ์ และบ่มที่ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix G2 Acceptable analysis of sensory evaluation of pineapple wine compared with Cayenne and Queen variety at 3 dilution water ratio fermented with 4 yeast strains and aging at 4°C for 3 months

SOV	df	SS	MS	f-test
ความใส				
replication	5	4.393333	0.878667	0.513663987NS
Trt.un	24	12.04	0.501667	0.805709886
Blk adj-Eb	24	268.128	11.172	2.00187E-09
Intra Block-Ee	96	34451.31	358.8678	
TOTAL	149	34735.87		
สี				
replication	5	3.045926	0.609185	0.722408491NS
Trt.un	24	8.254815	0.343951	0.911812395
Blk adj-Eb	24	340.5227	14.18844	1.65083E-11
Intra Block-Ee	96	18748.43	195.2962	
TOTAL	149	19100.25		
กลิ่นผลไม้				
replication	5	18.29333	3.658667	0.002581559NS
Trt.un	24	26.70667	1.112778	0.360680335
Blk adj-Eb	24	1099.488	45.812	4.57513E-26
Intra Block-Ee	96	55121.89	574.1863	
TOTAL	149	56266.37		

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ข2 (ต่อ)

Table-Appendix G2 (continue)

SOV	df	SS	MS	f-test
กลิ่นน้ำส้มสายชู				
replication	5	1.022222	0.204444	0.974651002NS
Trt.un	24	3.922963	0.163457	0.985765841
Blk adj-Eb	24	258.1333	10.75556	4.02533E-09
Intra Block-Ee	96	70021.21	729.3877	
TOTAL	149	70284.29		
เปรี้ยว				
replication	5	4.673333	0.934667	0.473929135NS
Trt.un	24	23.50667	0.979444	0.443509187
Blk adj-Eb	24	404.832	16.868	3.29733E-13
Intra Block-Ee	96	36567.66	380.9131	
TOTAL	149	37000.67		
หวาน				
replication	5	0.313333	0.062667	0.998985221NS
Trt.un	24	7.093333	0.295556	0.937680754
Blk adj-Eb	24	129.264	5.386	7.84213E-05
Intra Block-Ee	96	8640.423	90.0044	
TOTAL	149	8777.093		
ตัวตน				
replication	5	0.3	0.06	0.99910371NS
Trt.un	24	1.666667	0.069444	0.99864095
Blk adj-Eb	24	135.84	5.66	4.55577E-05
Intra Block-Ee	96	17965.69	187.1426	
TOTAL	149	18103.5		

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ข2 (ต่อ)

Table-Appendix G2 (continue)

SOV	df	SS	MS	f-test
กลิ่นรส				
replication	5	3.268889	0.653778	0.686970493NS
Trt.un	24	14.23407	0.593086	0.735138291
Blk adj-Eb	24	258.1973	10.75822	4.00725E-09
Intra Block-Ee	96	22373.29	233.0551	
TOTAL	149	22648.99		
ความขม				
replication	5	7.715	1.543	0.17246586NS
Trt.un	24	7.293333	0.303889	0.933510228
Blk adj-Eb	24	360.672	15.028	4.68671E-12
Intra Block-Ee	96	31274.15	325.7724	
TOTAL	149	31649.84		
คุณภาพโดยรวม				
replication	5	2.488889	0.497778	0.808614639NS
Trt.un	24	10.66963	0.444568	0.847176159
Blk adj-Eb	24	262.6133	10.94222	2.93986E-09
Intra Block-Ee	96	25793.27	268.6799	
TOTAL	149	26069.04		
คะแนนรวม				
replication	5	266.1209	53.22419	2.14066E-28*
Trt.un	24	321.4248	13.3927	5.60811E-11
Blk adj-Eb	24	5418.883	225.7868	2.64802E-54
Intra Block-Ee	96	3012366	31378.81	
TOTAL	149	3018372		

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๓3 การวิเคราะห์การยอมรับตัวอย่างไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเนสที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.0125 และ 0.05 % (น้ำหนัก/ปริมาตร) ที่เจือจาง 1:3 หมักด้วยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake. และบ่มที่ 4°C เป็นเวลา 1 เดือน

Table-Appendix G3 Acceptable analysis of sensory evaluation of pineapple (Queen variety) wine at 1:3 dilution water ration fermented with *S.cerevisiae* var. sake compared added 3 vary concentration of pectinase enzyme and aging at 4°C for 1 months

SOV	df	SS	MS	f-test
ความใส				
blocks	9	5.725	0.636111111	3.452261*
treatment	3	16.275	5.425	29.44221
error	27	4.975	0.184259259	
total	39			
สี				
blocks	9	7.066667	0.785185	5.241758*
treatment	3	3.288889	1.096296	7.318681
error	27	4.044444	0.149794	
total	39			
กลิ่นผลไม้				
blocks	9	7.725	0.858333	1.568528NS
treatment	3	1.475	0.491667	0.898477
error	27	14.775	0.547222	
total	39			

Note : * means have significantly different ($P>0.05$)

: NS means not significantly different ($P<0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ข3 (ต่อ)

Table-Appendix G3 (continuous)

SOV	df	SS	MS	f-test
กลิ่นน้ำส้มสายชู				
blocks	9	3.88125	0.43125	1.170962NS
treatment	3	0.36875	0.122917	0.333752
error	27	9.94375	0.368287	
total	39			
เปรี้ยว				
blocks	9	3	0.333333	0.652174NS
treatment	3	2.7	0.9	1.76087
error	27	13.8	0.511111	
total	39			
หวาน				
blocks	9	0.50625	0.05625	1.509317NS
treatment	3	0.4625	0.154167	4.136646
error	27	1.00625	0.037269	
total	39			
ตัวตน				
blocks	9	7.525	0.836111	14.33333*
treatment	3	0.675	0.225	3.857143
error	27	1.575	0.058333	
total	39			

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ข3 (ต่อ)

Table-Appendix G3 (continuous)

SOV	df	SS	MS	f-test
รสชาติ				
blocks	9	7.211111	0.801235	1.196681NS
treatment	3	9.811111	3.27037	4.88445
error	27	18.07778	0.669547	
total	39			
ความขม				
blocks	9	7.025	0.780556	2.819398NS
treatment	3	1.275	0.425	1.535117
error	27	7.475	0.276852	
total	39			
คุณภาพโดยรวม				
blocks	9	1.777778	0.197531	1.116279NS
treatment	3	2.055556	0.685185	3.872093
error	27	4.777778	0.176955	
total	39			
คะแนนรวม				
blocks	9	45.32639	5.036265	0.98866NS
treatment	3	1.978472	0.659491	0.129463
error	27	137.5389	5.094033	
total	39			

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๗4 การวิเคราะห์การยอมรับตัวอย่างไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเนส ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.0125 และ 0.05 % (น้ำหนัก/ปริมาตร) ที่เจือจาง 1:3 หมักด้วยเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* var. sake. และบ่มที่ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix G4 Acceptable analysis of sensory evaluation of pineapple (Queen variety) wine at 1:1 dilution water ration fermented with *S.cerevisiae* var. sake compared added 3 vary concentration of pectinase enzyme and aging at 4°C for 3 months

SOV	df	SS	MS	f-test
ความใส				
blocks	9	11.025	1.225	7.074866*
treatment	3	16.075	5.358333333	30.94652
error	27	4.675	0.173148148	
total	39			
สี				
blocks	9	5.788889	0.64321	7.136986*
treatment	3	1.9	0.633333	7.027397
error	27	2.433333	0.090123	
total	39			
กลิ่นผลไม้				
blocks	9	6.525	0.725	1.324873NS
treatment	3	2.475	0.825	1.507614
error	27	14.775	0.547222	
total	39			

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ข4 (ต่อ)

Table-Appendix G4 (continuous)

SOV	df	SS	MS	f-test
กลิ่นน้ำส้มสายชู				
blocks	9	12.275	1.363889	24.9661*
treatment	3	0.15	0.05	0.915254
error	27	1.475	0.05463	
total	39			
เปรี้ยว				
blocks	9	3.4	0.377778	1.159091NS
treatment	3	1.7	0.566667	1.738636
error	27	8.8	0.325926	
total	39			
หวาน				
blocks	9	0.626563	0.069618	3.388732*
treatment	3	0.242188	0.080729	3.929577
error	27	0.554688	0.020544	
total	39			
ตัวตน				
blocks	9	3.525	0.391667	4.862069*
treatment	3	0.075	0.025	0.310345
error	27	2.175	0.080556	
total	39			

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๗4 (ต่อ)

Table-Appendix G4 (continuous)

SOV	df	SS	MS	f-test
รสชาติ				
blocks	9	7.155556	0.795062	1.323288NS
treatment	3	9.111111	3.037037	5.054795
error	27	16.22222	0.600823	
total	39			
ความขม				
blocks	9	13.225	1.469444	7.246575*
treatment	3	2.275	0.758333	3.739726
error	27	5.475	0.202778	
total	39			
คุณภาพโดยรวม				
blocks	9	2.280556	0.253395	2.125108NS
treatment	3	1.030556	0.343519	2.880932
error	27	3.219444	0.119239	
total	39			
คะแนนรวม				
blocks	9	93.70295	10.41144	3.268793*
treatment	3	44.63247	14.87749	4.670962
error	27	85.99774	3.185102	
total	39			

Note : * means have significantly different ($P > 0.05$)

: NS means not significantly different ($P < 0.05$)

ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบชิม

ตารางภาคผนวกที่ ข1 ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่หมักด้วยเชื้อยีสต์สายพันธุ์
ที่ 1-14 หลังจากบ่มที่ 4^oC เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix H1 Sensory evaluation of pineapple (Cayenne variety) wine fermented
with 14 yeast strains after aging at 4^oC for 3 months

Characteristic	Strain 1	Strain 2	Strain 3	Strain 4	Strain 5	Strain 6	Strain 7
Clearance	0.57±0.09 ^d	1.11±0.14 ^c	1.22±0.03 ^{bc}	1.73±0.36 ^a	1.46±0.04 ^{ab}	1.26±0.13 ^{bc}	1.49±0.01 ^{ab}
Color	1.14±0.18 ^{ab}	1.36±0.17 ^{ab}	1.28±0.35 ^{ab}	1.51±0.13 ^a	1.41±0.07 ^a	1.23±0.13 ^{ab}	1.51±0.01 ^a
Aroma	1.34±0.04 ^{abc}	1.71±0.36 ^a	0.93±0.41 ^{cd}	0.78±0.15 ^d	1.36±0.23 ^{abc}	1.24±0.02 ^{abc}	0.92±0.09 ^{cd}
Vinergar aroma	0.48±0.04 ^g	1.85±0.24 ^{ab}	1.00±0.16 ^{ef}	1.98±0.00 ^a	1.39±0.13 ^{bcd}	1.68±0.01 ^{abc}	1.27±0.16 ^{cdef}
Total acidity	1.74±0.09 ^{ab}	1.59±0.11 ^{ab}	0.85±0.02 ^{cd}	1.67±0.01 ^{ab}	0.82±0.01 ^d	1.58±0.13 ^{ab}	1.68±0.25 ^{ab}
Sweetness	0.87±0.07 ^{ab}	0.48±0.27 ^{bc}	0.50±0.13 ^{bc}	0.38±0.04 ^c	0.5±0.29 ^{abc}	0.52±0.12 ^{abc}	0.56±0.07 ^{abc}
Flavour	1.46±0.16 ^a	0.86±0.04 ^{cd}	0.95±0.07 ^{bcd}	0.72±0.04 ^d	0.91±0.09 ^{bcd}	0.83±0.11 ^{cd}	0.95±0.08 ^{bcd}
Body	0.72±0.29 ^a	0.86±0.21 ^a	0.92±0.12 ^a	0.83±0.02 ^a	0.99±0.01 ^a	0.75±0.11 ^a	0.97±0.05 ^a
Bitterness	1.24±0.01 ^a	0.43±0.11 ^b	0.37±0.13 ^b	0.57±0.28 ^b	0.43±0.04 ^b	0.61±0.15 ^b	0.61±0.12 ^b
General quality	1.16±0.44 ^{ab}	0.57±0.12 ^{def}	0.95±0.04 ^{abcd}	0.62±0.26 ^{cdef}	0.71±0.02 ^{bcd}	0.78±0.07 ^{abcd}	0.91±0.02 ^{abcde}
Total score	10.71±0.37 ^{bc}	10.42±1.43 ^{bcd}	8.77±0.49 ^{de}	10.80±1.06 ^{abc}	9.92±0.62 ^{bcd}	10.49±0.09 ^{bc}	10.76±0.68 ^{abc}
Characteristic	Strain 8	Strain 9	Strain 10	Strain 11	Strain 12	Strain 13	Strain 14
Clearance	1.26±0.07 ^{bc}	1.11±0.01 ^c	1.29±0.12 ^{bc}	1.22±0.09 ^{bc}	1.26±0.04 ^{bc}	1.14±0.03 ^c	1.04±0.07 ^c
Color	1.41±0.21 ^a	1.37±0.02 ^a	1.26±0.01 ^{ab}	1.27±0.01 ^{ab}	1.30±0.09 ^{ab}	1.26±0.18 ^{ab}	0.96±0.08 ^b
Aroma	1.42±0.13 ^{ab}	1.23±0.13 ^{abc}	1.58±0.33 ^a	1.30±0.18 ^{abc}	1.31±0.07 ^{abc}	1.44±0.11 ^{ab}	1.03±0.11 ^{bcd}
Vinergar aroma	1.39±0.40 ^{bcd}	1.21±0.15 ^{def}	1.74±0.15 ^{abc}	1.79±0.31 ^{ab}	1.38±0.05 ^{bcd}	1.77±0.32 ^{ab}	1.46±0.19 ^{bcd}
Total acidity	1.84±0.23 ^a	1.51±0.23 ^{ab}	1.48±0.02 ^{abc}	1.58±0.58 ^{ab}	1.26±0.09 ^{abcd}	1.66±0.48 ^{ab}	1.08±0.11 ^{bcd}
Sweetness	0.96±0.07 ^a	0.60±0.27 ^{abc}	0.59±0.09 ^{abc}	0.4±0.23 ^{bc}	0.5±0.28 ^{abc}	0.78±0.05 ^{abc}	0.74±0.33 ^{abc}
Flavour	1.25±0.11 ^{ab}	0.88±0.31 ^{bcd}	0.60±0.00 ^d	0.71±0.27 ^d	0.6±0.00 ^d	1.12±0.07 ^{abc}	0.79±0.17 ^{cd}
Body	0.94±0.07 ^a	0.97±0.02 ^a	0.67±0.25 ^a	0.83±0.19 ^a	0.80±0.16 ^a	0.96±0.13 ^a	0.68±0.25 ^a
Bitterness	0.70±0.09 ^b	0.46±0.16 ^b	0.56±0.38 ^b	0.42±0.09 ^b	0.67±0.40 ^b	0.49±0.23 ^b	0.36±0.19 ^b
General quality	1.25±0.02 ^a	0.71±0.17 ^{bcd}	0.79±0.07 ^{abcd}	0.46±0.18 ^{ef}	0.60±0.09 ^{cdef}	1.08±0.13 ^{abc}	0.39±0.09 ^f
Total score	12.39±0.33 ^a	10.05±0.79 ^{bcd}	10.58±0.44 ^{bc}	10.05±1.11 ^{bcd}	9.96±0.27 ^{bcd}	11.62±0.54 ^{ab}	8.54±0.14 ^c

Note : Mean ± standard deviation of two replications and the same superscripts-letter means not significantly different (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ ๒ ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* var. sake ที่
 ป่มที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix H2 Sensory evaluation of pineapple wine fermented with *S. cerevisiae*
 var. sake after aging at 4°C for 3 month

characteristics	Variety and dilution ratio					
	Pattavia (Cayenn variety)			Phuket (Queen variety)		
	1:1	1:2	1:3	1:1	1:2	1:3
Clearance	1.04±0.06 ^{ghij}	1.09±0.12 ^{fg hij}	1.25±0.11 ^{defgh}	1.63±0.06 ^{abc}	1.50±0.00 ^{abcd}	1.67±0.00 ^{ab}
Color	0.89±0.16 ^a	1.00±0.47 ^a	0.96±0.41 ^a	1.04±0.06 ^a	1.00±0.00 ^a	1.35±0.14 ^a
Aroma	1.67±0.24 ^{ab}	1.08±0.35 ^b	1.50±0.24 ^{ab}	1.42±0.35 ^{ab}	1.67±0.47 ^{ab}	1.67±0.24 ^{ab}
Vinegar aroma	1.67±0.16 ^{ab}	1.78±0.31 ^{ab}	1.72±0.24 ^{ab}	1.83±0.08 ^{ab}	1.72±0.08 ^{ab}	1.72±0.39 ^{ab}
Total acidity	0.92±0.35 ^{cd}	1.33±0.00 ^{abcd}	0.75±0.35 ^d	0.92±0.12 ^{cd}	0.92±0.12 ^{cd}	1.67±0.00 ^{ab}
Sweetness	0.42±0.24 ^{ghi}	0.58±0.00 ^{cdefghi}	0.42±0.00 ^{ghi}	0.33±0.24 ⁱ	0.46±0.06 ^{fg hi}	0.92±0.12 ^a
Body	0.67±0.00 ^a	0.75±0.35 ^a	0.92±0.12 ^a	0.75±0.12 ^a	0.67±0.47 ^a	0.75±0.12 ^a
Flavor	0.58±0.12 ^f	0.94±0.08 ^{bcdef}	0.72±0.24 ^{def}	0.58±0.27 ^f	0.72±0.00 ^{def}	1.33±0.31 ^{ab}
Bitterness	0.96±0.06 ^{de}	1.21±0.18 ^{abcde}	1.25±0.00 ^{abcde}	1.00±0.12 ^{cde}	0.88±0.18 ^c	1.42±0.24 ^{abcd}
General quality	0.67±0.00 ^f	1.11±0.00 ^{abcde}	0.83±0.16 ^{def}	0.75±0.20 ^{ef}	0.92±0.04 ^{cdef}	1.42±0.27 ^a
Total score	9.36±0.31 ⁱ	10.54±0.33 ^{ghij}	10.14±1.14 ^{hij}	10.43±0.77 ^{ghij}	10.44±0.82 ^{ghij}	13.83±1.45 ^a

Note : Mean ± standard deviation of three replications. The same superscripts-letter means not significantly different (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ ๓3 ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* ที่ปมที่
อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix H3 Sensory evaluation of pineapple wine fermented with *S. cerevisiae*
after aging at 4°C for 3 month

characteristics	Variety and dilution ratio					
	Pattavia (Cayennvariety)			Phuket (Queen variety)		
	1:1	1:2	1:3	1:1	1:2	1:3
Clearance	1.13±0.29 ^{fghi}	0.96±0.06 ^{hijk}	0.67±0.12 ^k	1.05±0.18 ^{ghij}	0.92±0.00 ^{ijk}	1.17±0.12 ^{efghi}
Color	1.25±0.35 ^a	1.22±0.63 ^a	1.17±0.71 ^a	1.47±0.04 ^a	1.07±0.26 ^a	1.00±0.47 ^a
Aroma	1.50±0.00 ^{ab}	1.67±0.24 ^{ab}	1.75±0.12 ^{ab}	1.50±0.47 ^{ab}	1.50±0.24 ^{ab}	1.92±0.59 ^a
Vinegar aroma	1.72±0.08 ^{ab}	1.89±0.16 ^{ab}	1.78±0.16 ^{ab}	1.83±0.08 ^{ab}	1.72±0.08 ^{ab}	1.89±0.16 ^{ab}
Total acidity	1.75±0.12 ^a	1.58±0.12 ^{abc}	1.25±0.12 ^{abcd}	1.33±0.24 ^{abcd}	1.00±0.47 ^{bcd}	1.42±0.12 ^{abcd}
Sweetness	0.83±0.00 ^{abc}	0.83±0.12 ^{abc}	0.63±0.06 ^{bcdefgh}	0.79±0.06 ^{abcd}	0.83±0.24 ^{abc}	0.88±0.18 ^{ab}
Body	0.92±0.12 ^a	0.92±0.12 ^a	0.58±0.35 ^a	1.00±0.00 ^a	0.83±0.24 ^a	0.92±0.12 ^a
Flavor	1.25±0.04 ^{abc}	1.31±0.20 ^{ab}	1.00±0.16 ^{bcdef}	1.08±0.35 ^{abcde}	1.06±0.39 ^{abcde}	1.22±0.08 ^{abc}
Bitterness	1.25±0.35 ^{abcde}	1.54±0.18 ^{ab}	1.50±0.24 ^{abc}	1.50±0.00 ^{abc}	1.33±0.12 ^{abcde}	1.38±0.06 ^{abcde}
General quality	1.33±0.08 ^{abc}	1.39±0.16 ^{ab}	1.06±0.24 ^{abcdef}	1.17±0.31 ^{abcde}	1.14±0.27 ^{abcde}	1.25±0.04 ^{abcd}
Total score	12.51±0.10 ^{abcde}	12.92±0.24 ^{abcd}	10.93±0.65 ^{efghij}	12.42±0.47 ^{abcdef}	11.11±1.73 ^{defghij}	12.92±0.08 ^{abcd}

Note : Mean \pm standard deviation of three replications. The same superscripts-letter means not significantly different (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ ๗4 ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* V-116 ที่ป่ม
ที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix H4 Sensory evaluation of pineapple wine fermented with *S. cerevisiae*
V-116 after aging at 4°C for 3 month

characteristics	Variety and dilution ratio					
	Pattavia (Cayenn variety)			Phuket (Queen variety)		
	1:1	1:2	1:3	1:1	1:2	1:3
Clearance	1.46±0.06 ^{abcde}	1.17±0.12 ^{efghi}	1.17±0.12 ^{efghi}	1.71±0.06 ^a	1.63±0.06 ^{abc}	1.54±0.06 ^{abcd}
Color	1.00±0.00 ^a	0.85±0.10 ^a	0.86±0.43 ^a	1.17±0.24 ^a	1.03±0.27 ^a	1.25±0.35 ^a
Aroma	1.67±0.24 ^{ab}	1.42±0.12 ^{ab}	1.92±0.12 ^a	1.42±0.12 ^{ab}	1.75±0.12 ^{ab}	1.58±0.59 ^{ab}
Vinegar aroma	1.67±0.31 ^{ab}	1.78±0.16 ^{ab}	1.72±0.08 ^{ab}	1.61±0.24 ^{ab}	1.94±0.08 ^a	1.72±0.24 ^{ab}
Total acidity	1.17±0.24 ^{abcd}	0.92±0.35 ^{cd}	1.33±0.00 ^{abcd}	1.33±0.47 ^{abcd}	1.08±0.12 ^{abcd}	1.42±0.12 ^{abcd}
Sweetness	0.38±0.06 ^{hi}	0.42±0.12 ^{ghi}	0.67±0.12 ^{ab^{cdefg}}	0.50±0.12 ^{efghi}	0.54±0.06 ^{defghi}	0.58±0.12 ^{cdefghi}
Body	0.75±0.12 ^a	0.92±0.12 ^a	0.83±0.00 ^a	0.92±0.12 ^a	0.83±0.00 ^a	0.67±0.00 ^a
Flavor	0.75±0.04 ^{def}	0.67±0.08 ^{ef}	1.14±0.12 ^{abcd}	0.86±0.12 ^{cdef}	0.86±0.27 ^{cdef}	1.00±0.00 ^{bcdef}
Bitterness	1.00±0.00 ^{cde}	0.88±0.06 ^c	1.17±0.00 ^{abcde}	1.21±0.18 ^{abcde}	1.00±0.24 ^{cde}	1.29±0.29 ^{abcde}
General quality	0.89±0.00 ^{def}	0.75±0.04 ^{ef}	1.14±0.12 ^{abcde}	1.00±0.24 ^{abcdef}	0.97±0.20 ^{bcdef}	1.14±0.04 ^{abcde}
Total score	10.83±0.20 ^{efghij}	9.68±0.10 ^{ij}	11.69±0.20 ^{bcdefgh}	11.72±0.94 ^{bcdefgh}	11.56±1.26 ^{bcdefgh}	11.94±0.27 ^{bcdefgh}

Note : Mean ± standard deviation of three replications. The same superscripts-letter means not significantly different (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ ๕ ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* var.

burgandy ที่บ่มที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix H5 Sensory evaluation of pineapple wine fermented with *S. cerevisiae* var. burgandy after aging at 4°C for 3 month

characteristics	Variety and dilution ratio					
	Pattavia (Cayenn variety)			Phuket (Queen variety)		
	1:1	1:2	1:3	1:1	1:2	1:3
Clearance	0.79±0.06 ^{jk}	0.96±0.30 ^{hijk}	0.96±0.30 ^{hijk}	1.54±0.06 ^{abcd}	1.34±0.12 ^{cdefg}	1.38±0.06 ^{bcdef}
Color	0.79±0.18 ^a	0.85±0.10 ^a	1.10±0.45 ^a	1.29±0.41 ^a	1.08±0.12 ^a	1.39±0.39 ^a
Aroma	1.33±0.00 ^{ab}	1.33±0.00 ^{ab}	1.42±0.35 ^{ab}	1.50±0.47 ^{ab}	1.42±0.59 ^{ab}	1.50±0.24 ^{ab}
Vinegar aroma	1.50±0.08 ^b	1.67±0.16 ^{ab}	1.56±0.16 ^{ab}	1.56±0.16 ^{ab}	1.78±0.16 ^{ab}	1.67±0.00 ^{ab}
Total acidity	1.00±0.00 ^{bcd}	1.25±0.35 ^{abcd}	1.58±0.59 ^{abc}	1.67±0.47 ^{ab}	1.17±0.24 ^{abcd}	1.58±0.35 ^{abc}
Sweetness	0.67±0.00 ^{abcdefg}	0.67±0.12 ^{abcdefg}	0.83±0.00 ^{abc}	0.75±0.00 ^{abcde}	0.46±0.06 ^{fghi}	0.83±0.00 ^{abc}
Body	0.67±0.24 ^a	0.75±0.12 ^a	0.67±0.24 ^a	0.50±0.71 ^a	0.83±0.24 ^a	0.83±0.24 ^a
Flavor	0.86±0.12 ^{cdef}	0.94±0.16 ^{bcdef}	1.14±0.04 ^{abcd}	1.31±0.12 ^{ab}	0.72±0.16 ^{def}	1.36±0.04 ^{ab}
Bitterness	1.04±0.18 ^{bcde}	1.17±0.35 ^{abcde}	1.29±0.18 ^{abcde}	1.29±0.41 ^{abcde}	1.21±0.06 ^{abcde}	1.58±0.12 ^a
General quality	0.94±0.08 ^{cdef}	1.03±0.04 ^{abcdef}	1.22±0.16 ^{abcd}	1.19±0.35 ^{abcd}	0.67±0.00 ^f	1.19±0.12 ^{abcd}
Total score	9.58±0.08 ⁱ	10.43±0.41 ^{ghij}	11.44±0.35 ^{cdefghi}	12.25±1.06 ^{abcdefg}	10.69±0.63 ^{fghij}	13.04±0.57 ^{abc}

Note : Mean \pm standard deviation of three replications. The same superscripts-letter means not significantly different ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ๗6 ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเนส หลังการ
บ่มที่ 4°C เป็นเวลา 1 เดือน

Table-Appendix H6 Sensory evaluation results of pineapple (Queen variety) wine
treated with pectinase enzyme after aging at 4°C for 1 months.

Characteristic	Pectinase concentration% (w/v)			
	control	0%	0.0125%	0.05%
Clearance	1.10±0.14 ^c	1.90±0.14 ^b	2.00±0.00 ^b	2.90±0.14 ^a
Color	0.07±0.14 ^b	1.40±0.00 ^{ab}	1.20±0.28 ^{ab}	1.90±0.42 ^a
Aroma	2.00±0.28 ^a	1.60±0.00 ^a	1.50±0.14 ^a	1.80±0.28 ^a
Vinergar aroma	1.10±0.42 ^a	1.30±0.00 ^a	1.20±0.28 ^a	1.05±0.07 ^a
Total acidity	1.60±0.00 ^a	1.00±0.28 ^a	1.40±0.57 ^a	1.00±0.28 ^a
Sweetness	0.40±0.07 ^b	0.47±0.03 ^b	0.38±0.03 ^b	0.65±0.07 ^a
Flavour	2.67±0.76 ^a	2.34±0.09 ^{ab}	2.27±0.19 ^{ab}	1.34±0.19 ^b
Body	0.50±0.42 ^a	0.80±0.28 ^a	0.35±0.21 ^a	0.50±0.42 ^a
Bitterness	0.09±0.14 ^a	1.20±0.28 ^a	1.20±0.00 ^a	1.40±0.28 ^a
General quality	1.37±0.14 ^a	1.10±0.04 ^a	1.14±0.09 ^a	0.74±0.19 ^b
Total score	12.10±0.49 ^a	12.65±0.03 ^a	12.38±0.07 ^a	12.64±1.18 ^a

Note : 0% (w/v) is pineapple wine that not added pectinase enzyme and unactivated enzyme at 97°C for 5 mins
: control is pineapple wine that not added pectinase enzyme and not unactivated enzyme at 97°C for 5 mins
: Mean ± standard deviation of three replications
: the same superscripts-letter means not significantly different (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ ๗7 ผลการทดสอบชิมไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเนส 3 ระดับ
 บ่มที่ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน

Table-Appendix H7 Sensory evaluation results of pineapple (Queen variety) wine
 treated with different concentration of pectinase enzyme aging at 4°C for 3
 months.

Characteristic	Pectinase concentration% (w/v)			
	control	0%	0.0125%	0.05%
Clearance	2.00±0.00 ^c	2.10±0.14 ^c	2.60±0.00 ^b	3.60±0.00 ^a
Color	1.07±0.00 ^b	0.87±0.09 ^b	1.07±0.19 ^b	1.47±0.00 ^a
Aroma	1.80±0.28 ^a	1.20±0.28 ^a	1.20±0.57 ^a	1.50±0.14 ^a
Vinergar aroma	1.65±0.21 ^a	1.65±0.07 ^a	1.70±0.14 ^a	1.80±0.00 ^a
Total acidity	1.70±0.14 ^a	1.60±0.28 ^{ab}	1.70±0.14 ^a	1.20±0.00 ^b
Sweetness	0.38±0.04 ^a	0.35±0.00 ^a	0.40±0.14 ^a	0.55±0.00 ^a
Flavour	3.00±0.09 ^a	1.87±0.00 ^b	2.80±0.38 ^a	2.07±0.28 ^b
Body	0.80±0.00 ^a	0.80±0.00 ^a	0.80±0.00 ^a	0.90±0.14 ^a
Bitterness	0.80±0.28 ^{bc}	1.20±0.00 ^{ab}	0.70±0.14 ^c	1.30±0.14 ^a
General quality	1.50±0.14 ^a	1.17±0.14 ^a	1.54±0.19 ^a	1.24±0.23 ^a
Total score	15.23±0.08 ^b	13.13±0.07 ^c	15.03±0.28 ^b	16.35±0.09 ^a

Note : 0% (w/v) is pineapple wine that not added pectinase enzyme and unactivated
 enzyme at 97°C for 5 mins

: control is pineapple wine that not added pectinase enzyme and not
 unactivated enzyme at 97°C for 5 mins

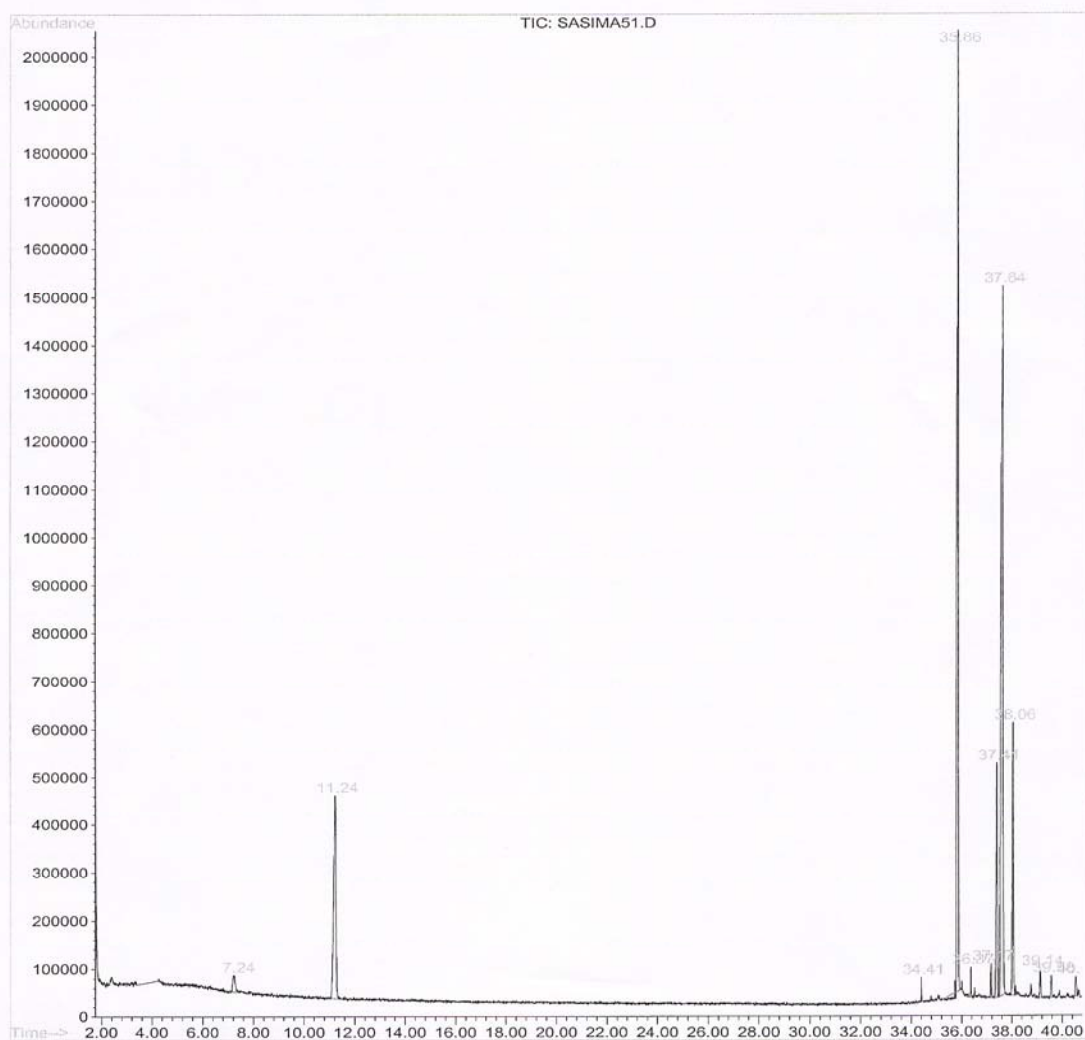
: Mean ± standard deviation of three replications

: the same superscripts-letter means not significantly different (P<0.05)

ภาคผนวก ฅ

ผลการวิเคราะห์กลิ่นรสในน้ำสับประรดพันธุ์ภูเก็ตที่เดิมเอนไซม์
เพคตินเอนระดับความเข้มข้นต่างๆ

File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA51.D
 Operator :
 Acquired : 8 Jan 04 6:07 using AcqMethod STABIWAX
 Instrument : GC/MS Ins
 Sample Name: sample pine apple
 Misc Info :
 Vial Number: 5



ภาพภาคผนวกที่ ฅ1 ผลกราฟการวิเคราะห์กลิ่นรสในน้ำสับประรดพันธุ์ภูเก็ตด้วยเครื่อง GC-MS

Figure-Appendix I1 Graph of volatile compounds in pineapple (Queen variety) juice

measured by GC-MS

ตารางภาคผนวกที่ ฅ1 ผลการวิเคราะห์กลิ่นรสในน้ำสับประรดพันธุ์ภูเก็ตด้วยเครื่อง GC-MS

Table-Appendix I1 volatile compounds in pineapple (Queen variety) juice measured by
GC-MS

Area Percent Report

Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA51.D Vial: 5
Acq On : 8 Jan 04 6:07 Operator:
Sample : sample pine apple Inst : GC/MS Ins
Misc : Multiplr: 1.00
Sample Amount: 0.00

MS Integration Params: EVENTS1.E

Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\ISOAMYL.M (Chemstation Integrator)
Title : isoamyl alcohol

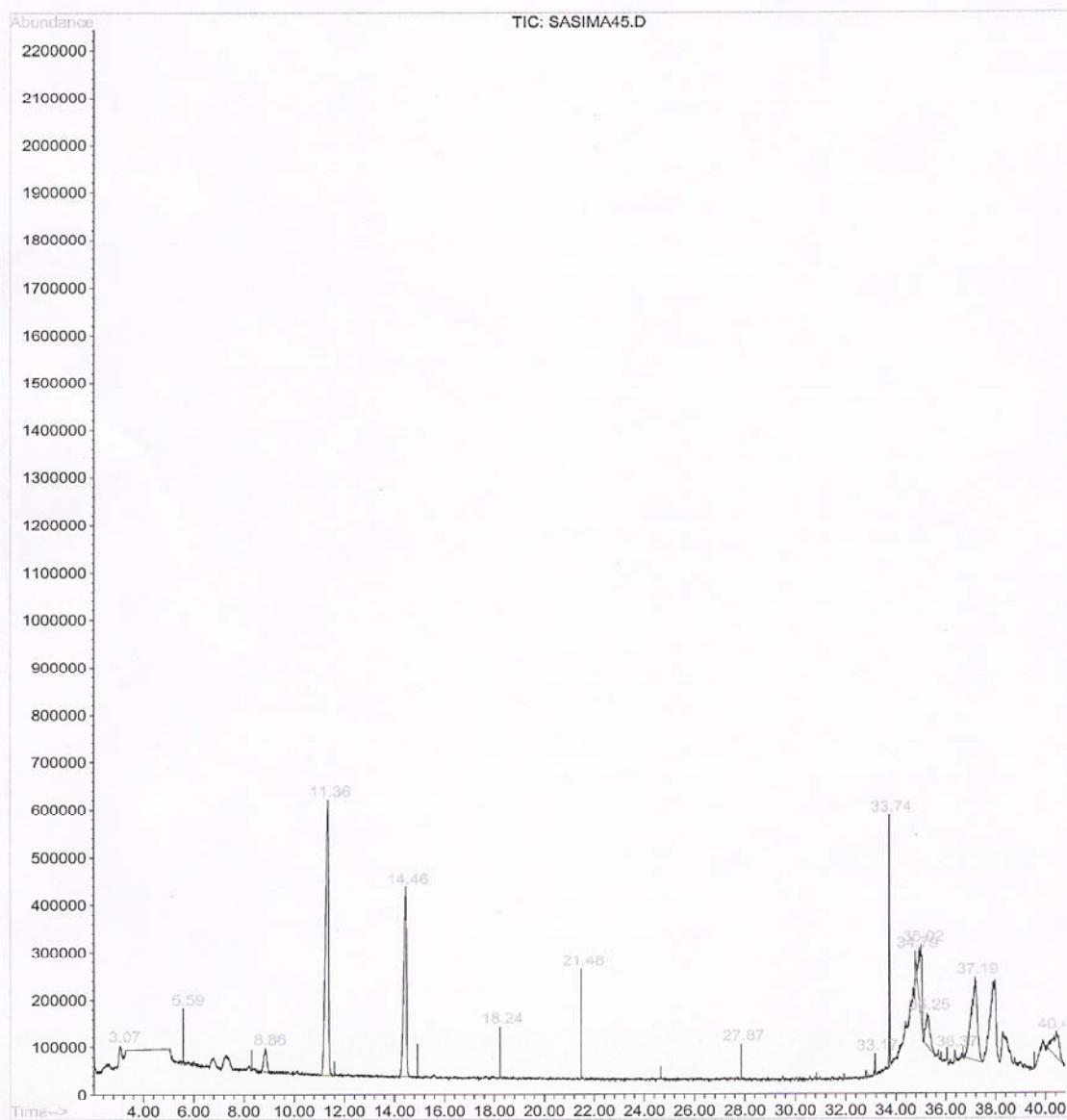
Signal : TIC

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	raw area	corr. area	corr. % max.	% of total
1	7.237	581	621	643	BB	31996	16690750	2470660	3.17%	1.140%
2	11.235	1106	1155	1198	BB 5	422084	47693969	26984752	34.60%	12.454%
3	34.411	4229	4250	4257	BB 2	46628	6827197	777047	1.00%	0.359%
4	35.863	4354	4444	4456	BB	1957898	93102431	70310683	90.16%	32.451%
5	36.372	4482	4512	4518	BB	58541	9268165	1008837	1.29%	0.466%
6	37.174	4562	4619	4634	BB 2	65586	17818917	1679249	2.15%	0.775%
7	37.406	4633	4650	4659	BB 2	495099	21902091	16164145	20.73%	7.460%
8	37.645	4659	4682	4697	BB	1348699	86434998	77980291	100.00%	35.990%
9	38.057	4722	4737	4746	BB 2	564053	20408170	14993898	19.23%	6.920%
10	39.135	4847	4881	4894	BB 3	56627	12427670	1674286	2.15%	0.773%
11	39.577	4898	4940	4949	BB 6	42160	12778293	1295212	1.66%	0.598%
12	40.543	5032	5069	5078	BB 6	39601	11697809	1330636	1.71%	0.614%

Sum of corrected areas: 216669696

SASIMA51.D ISOAMYL.M Wed Feb 11 11:36:41 2004

File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA45.D
Operator :
Acquired : 8 Jan 04 15:14 using AcqMethod STABIWAX
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name: option
Misc Info :
Vial Number: 2



ภาพภาคผนวกที่ ๓2 ผลกราฟการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตชุดควบคุมด้วย

เครื่อง GC-MS

Figure-Appendix I2 Graph of volatile compounds in control pineapple (Queen variety)
wine measured by GC-MS

ตารางภาคผนวกที่ ๑๒ ผลการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตชุดควบคุมด้วยเครื่อง
GC-MS

Table-Appendix I2 volatile compounds in control pineapple (Queen variety) wine
measured by GC-MS

Area Percent Report

Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA45.D Vial: 2
 Acq On : 8 Jan 04 15:14 Operator:
 Sample : option Inst : GC/MS Ins
 Misc : Multiplr: 1.00
 Sample Amount: 0.00

MS Integration Params: EVENTS1.E

Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\ISOAMYL.M (Chemstation Integrator)
 Title : isoamyl alcohol

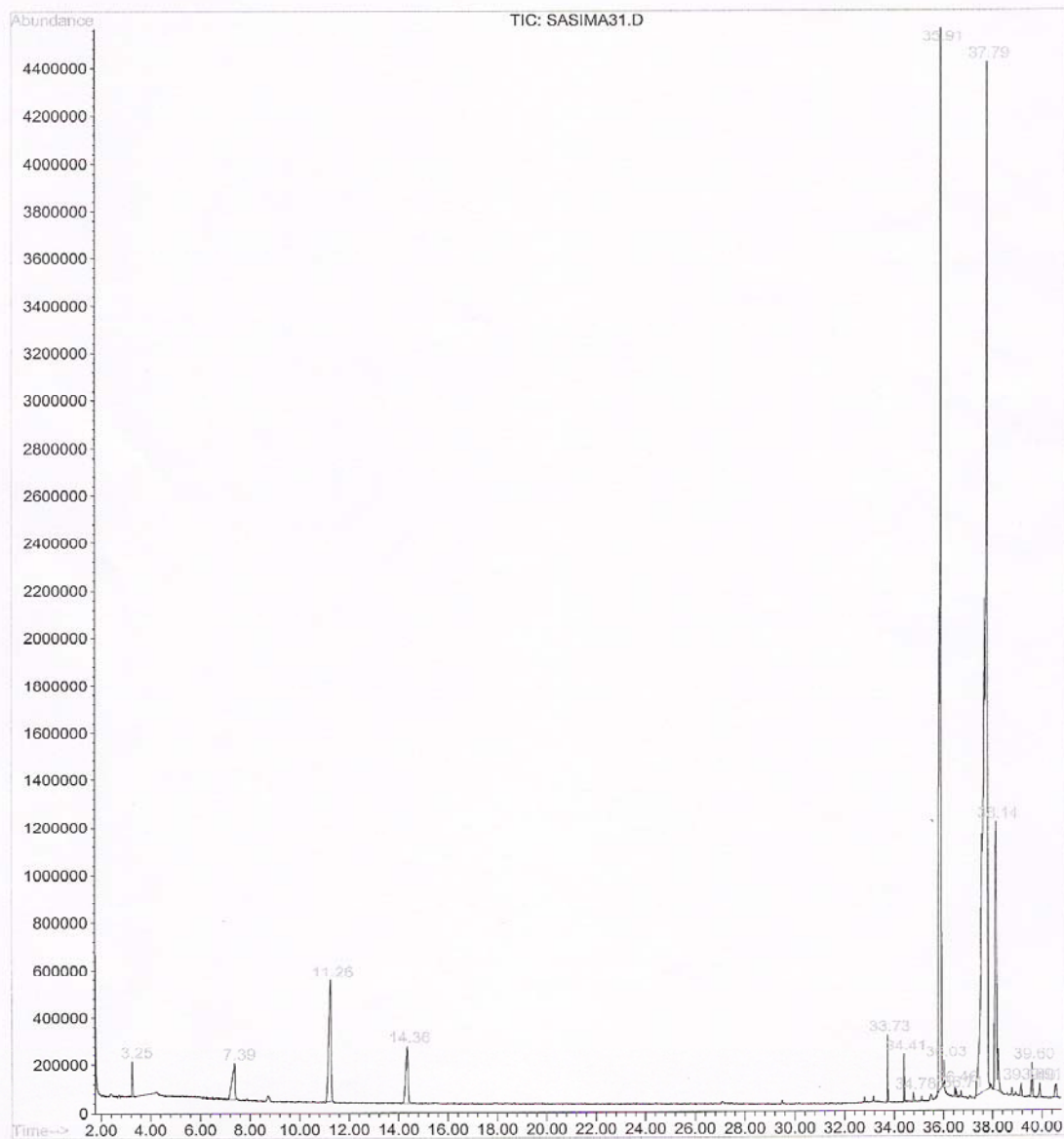
Signal : TIC

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	raw area	corr. area	corr. % max.	% of total
1	1.787	3	6	45	PH 6	44737139	3567453920	2727618151	100.00%	94.168%
2	3.067	165	177	183	PB 5	19228	175472491	936279	0.03%	0.032%
3	5.593	276	281	283	BB	87960	67090265	545236	0.02%	0.019%
4	8.319	640	645	648	BB	35062	77204211	203542	0.01%	0.007%
5	8.865	696	718	721	BB 8	14994	241782303	741246	0.03%	0.026%
6	11.366	1001	1052	1065	BB 2	570130	665782568	47012956	1.72%	1.623%
7	14.474	1417	1467	1480	BB 4	396543	647093510	30077240	1.10%	1.038%
8	14.930	1526	1528	1533	BB	59981	68677889	392323	0.01%	0.014%
9	18.233	1961	1969	1972	BB	74745	104349656	563184	0.02%	0.019%
10	21.490	2393	2404	2408	BB	190769	146108146	1067191	0.04%	0.037%
11	27.862	3250	3255	3259	BB	53850	91514638	373696	0.01%	0.013%
12	33.171	3960	3964	3970	BB	41445	95422304	683212	0.03%	0.024%
13	33.740	4026	4040	4042	BB	410842	159923418	2474199	0.09%	0.085%
14	34.706	4159	4169	4172	BB 10	19405	129328584	369973	0.01%	0.013%
15	34.788	4172	4180	4188	BB 7	69066	154552986	1604158	0.06%	0.055%
16	34.953	4195	4202	4204	BB 5	30245	86848753	488270	0.02%	0.017%
17	35.178	4222	4232	4234	BB 9	7747	119395392	92487	0.00%	0.003%
18	35.245	4234	4241	4245	BB 8	19547	103974205	457923	0.02%	0.016%
19	36.054	4343	4349	4354	BB 2	31068	111278439	544745	0.02%	0.019%
20	36.361	4375	4390	4398	BB 2	21977	219757915	552992	0.02%	0.019%
21	37.184	4445	4500	4539	BB 2	171292	950615561	29237631	1.07%	1.009%
22	37.926	4539	4599	4631	BB 2	169304	935011169	29619359	1.09%	1.023%
23	38.308	4632	4650	4705	BB 2	59304	729310266	10614740	0.39%	0.366%
24	40.344	4879	4922	4970	BBA2	43315	899691591	10287465	0.38%	0.355%

Sum of corrected areas: 2896558200

SASIMA45.D ISOAMYL.M Mon Feb 16 12:02:12 2004

File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA31.D
 Operator :
 Acquired : 7 Jan 04 23:34 using AcqMethod STABIWAX
 Instrument : GC/MS Ins
 Sample Name: sample 0%
 Misc Info :
 Vial Number: 3



ภาพภาคผนวกที่ ๓ ผลกราฟการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์ส้มประดพันธุ์ภูเก็ตไม่เต็มเอนไซม์เพคติน
 เนส (0% (น้ำหนักต่อปริมาตร)) ด้วยเครื่อง GC-MS

Figure-Appendix I3 Graph of volatile compounds in pineapple (Queen variety) wine

untreated with pectinase enzyme (0% (w/v)) measured by GC-MS

ตารางภาคผนวกที่ ๓ ผลการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ไม่เติมเอนไซม์เพคตินเนส (0% (น้ำหนักต่อปริมาตร)) ด้วยเครื่อง GC-MS

Table-Appendix I3 volatile compounds in pineapple (Queen variety) wine untreated with pectinase enzyme (0% (w/v)) measured by GC-MS

Area Percent Report

Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA31.D Vial: 3
 Acq On : 7 Jan 04 23:34 Operator:
 Sample : sample 0% Inst : GC/MS Ins
 Misc : Multiplr: 1.00
 Sample Amount: 0.00

MS Integration Params: EVENTS1.E

Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\ISOAMYL.M (Chemstation Integrator)
 Title : isoamyl alcohol

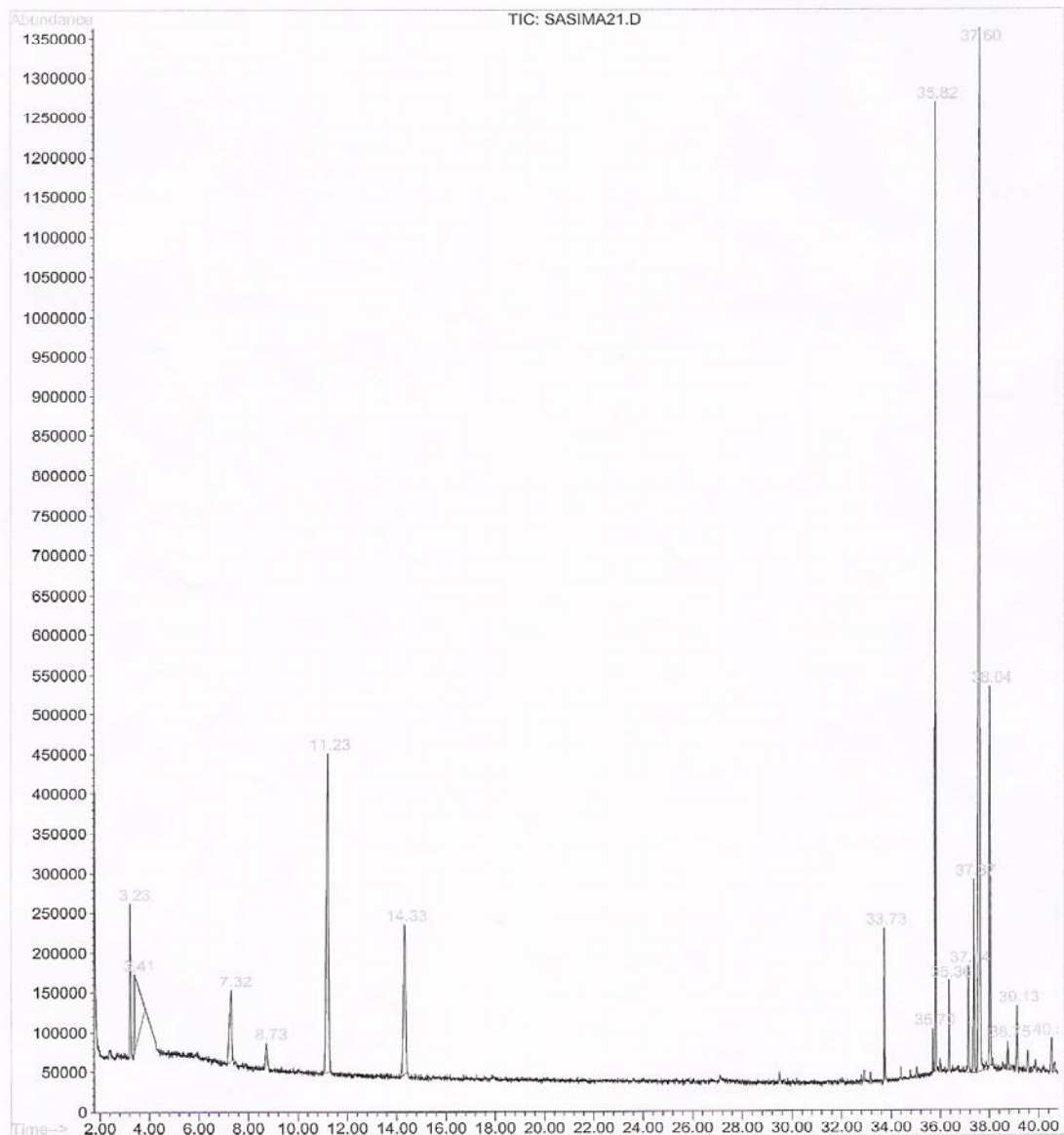
Signal : TIC

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	raw area	corr. area	corr. % max.	% of total
1	3.255	193	202	210	BB	143304	7737804	3764135	1.08%	0.578%
2	7.383	608	640	653	BB	146263	22171710	12173646	3.49%	1.869%
3	11.262	1126	1158	1169	BB 3	507969	42095341	32568477	9.33%	4.999%
4	14.362	1542	1572	1588	BB 4	239646	25933183	15663265	4.49%	2.404%
5	33.733	4152	4159	4165	BB	284671	7329384	4444935	1.27%	0.682%
6	34.407	4240	4249	4258	BB	196753	6635515	2863258	0.82%	0.439%
7	34.781	4291	4299	4308	BB 5	35623	4629765	820721	0.24%	0.126%
8	35.912	4408	4450	4460	BB	4492826	167720403	156285797	44.76%	23.989%
9	36.032	4459	4466	4483	BB 4	109978	6965690	1380148	0.40%	0.212%
10	36.466	4485	4524	4541	BB 4	44700	14486172	1691655	0.48%	0.260%
11	36.713	4541	4557	4567	BB 4	25438	6490833	810706	0.23%	0.124%
12	37.784	4621	4700	4717	BB 3	3959343	370345041	349127586	100.00%	53.589%
13	38.143	4717	4748	4815	BB 4	1082386	81220141	58175693	16.66%	8.930%
14	39.161	4872	4884	4907	BB 5	51562	9634452	1765839	0.51%	0.271%
15	39.596	4908	4942	4964	BB 2	145306	17845841	5182659	1.48%	0.796%
16	39.910	4964	4984	4997	BB 9	58635	9531484	2084104	0.60%	0.320%
17	40.562	5015	5071	5089	BBA8	53564	19188802	2690009	0.77%	0.413%

Sum of corrected areas: 651492631

SASIMA31.D ISOAMYL.M Mon Feb 16 11:51:32 2004

File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA21.D
 Operator :
 Acquired : 7 Jan 04 20:16 using AcqMethod STABIWAX
 Instrument : GC/MS Ins
 Sample Name: sample 0.0125%
 Misc Info :
 Vial Number: 2



ภาพภาคผนวกที่ ๓4 ผลกราฟการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอโนไซม์เพคติน
 เนสความเข้มข้น 0.0125% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่อง GC-MS

Figure-Appendix I4 Graph of volatile compounds in pineapple (Queen variety) wine

treated with 0.0125% (w/v) pectinase enzyme measured by GC-MS

ตารางภาคผนวกที่ ๓4 ผลการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคตินเนส

ความเข้มข้น 0.0125% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่อง GC-MS

Table-Appendix I4 volatile compounds in pineapple (Queen variety) wine treated with

0.0125% (w/v) pectinase enzyme measured by GC-MS

Area Percent Report

Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA21.D Vial: 2
 Acq On : 7 Jan 04 20:16 Operator:
 Sample : sample 0.0125% Inst : GC/MS Ins
 Misc : Multiplr: 1.00
 Sample Amount: 0.00

MS Integration Params: EVENTS1.E

Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\ISOAMYL.M (Chemstation Integrator)
 Title : isoamyl alcohol

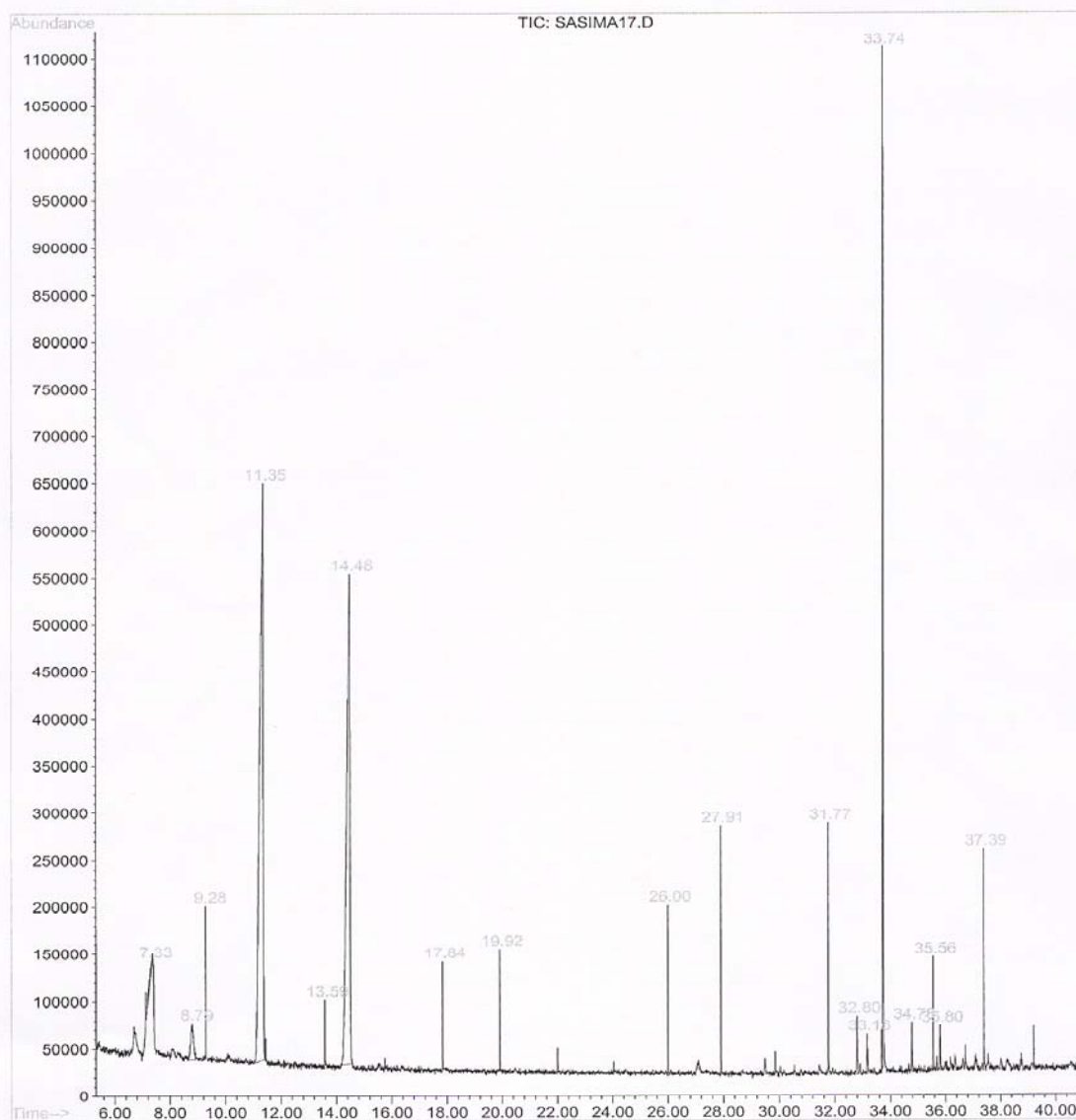
Signal : TIC

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	raw area	corr. area	corr. % max.	% of total
1	3.229	189	198	208	BB	189506	9326776	5382938	9.05%	3.029%
2	3.401	212	221	221	BB 6	102099	26674454	12931859	21.73%	7.278%
3	7.317	605	631	639	BB	88806	13169106	5840513	9.82%	3.287%
4	8.732	798	820	824	BB 10	19069	5914434	370392	0.62%	0.208%
5	11.226	1127	1153	1167	BB 3	396820	32442567	23862095	40.10%	13.429%
6	14.333	1532	1568	1583	BB 7	188332	22332403	11743978	19.74%	6.609%
7	33.734	4149	4159	4165	BB	182975	6376586	2921873	4.91%	1.644%
8	35.704	4415	4422	4425	BB	54329	3021126	760430	1.28%	0.428%
9	35.824	4426	4438	4445	BB	1210061	28347775	24185815	40.65%	13.611%
10	36.363	4501	4510	4514	BB	110397	4482518	1711308	2.88%	0.963%
11	37.141	4596	4614	4629	BB	132308	9966678	2969699	4.99%	1.671%
12	37.374	4628	4645	4656	BB	242782	12513231	6507778	10.94%	3.662%
13	37.606	4657	4676	4720	BB 3	1164013	72931215	59499814	100.00%	33.486%
14	38.040	4724	4734	4746	BB 2	476904	19355908	14595063	24.53%	8.214%
15	38.751	4746	4829	4841	BB 2	35304	21009900	565184	0.95%	0.318%
16	39.126	4841	4879	4891	BB 4	75635	12816015	2310792	3.88%	1.300%
17	40.533	4990	5067	5077	BB 6	41128	20020832	1528180	2.57%	0.860%

Sum of corrected areas: 177687711

SASIMA21.D ISOAMYL.M Mon Feb 16 11:52:44 2004

File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA17.D
 Operator :
 Acquired : 9 Jan 04 10:46 using AcqMethod STABIWAX
 Instrument : GC/MS Ins
 Sample Name: sample 0.05% splitless mode
 Misc Info :
 Vial Number: 12



ภาพภาคผนวกที่ ๕ ผลกราฟการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคตินเนสความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่อง GC-MS

Figure-Appendix 15 Graph of volatile compounds in pineapple (Queen variety) wine treated with 0.05% (w/v) pectinase enzyme measured by GC-MS

ตารางภาคผนวกที่ ฅ5 ผลการวิเคราะห์กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคตินเนส

ความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่อง GC-MS

Table-Appendix I5 volatile compounds in pineapple (Queen variety) wine treated with

0.05% (w/v) pectinase enzyme measured by GC-MS

Area Percent Report

Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\SASIMA17.D Vial: 12
 Acq On : 9 Jan 04 10:46 Operator:
 Sample : sample 0.05% splitless mode Inst : GC/MS Ins
 Misc : Multiplr: 1.00
 Sample Amount: 0.00

MS Integration Params: EVENTS1.E

Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\ISOAMYL.M (Chemstation Integrator)
 Title : isoamyl alcohol

Signal : TIC

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	raw area	corr. area	corr. % max.	% of total
1	3.364	213	216	224	BB 3	51559956	14522015415	13508931238	100.00%	99.01%
2	7.331	608	633	635	BB	9698	223119537	688143	0.01%	0.005%
3	8.791	805	828	844	BB 7	38278	315646852	2669923	0.02%	0.020%
4	9.277	869	893	898	BB	132793	242493824	763814	0.01%	0.006%
5	11.352	1123	1170	1179	BB 2	609405	506462127	50560284	0.37%	0.371%
6	13.591	1461	1469	1474	BB	52856	109054859	395853	0.00%	0.003%
7	14.482	1550	1588	1600	BB 6	520232	452785500	41481011	0.31%	0.304%
8	17.836	2028	2036	2040	BB	95913	100729239	551238	0.00%	0.004%
9	19.918	2308	2314	2319	BB	107900	84783075	649742	0.00%	0.005%
10	26.005	3120	3127	3129	BB	123257	74249530	827291	0.01%	0.006%
11	27.915	3375	3382	3385	BB	200231	82210259	1291904	0.01%	0.009%
12	31.771	3883	3897	3902	BB	222575	158670684	1356317	0.01%	0.010%
13	32.804	4024	4035	4040	BB	61287	129722356	1071000	0.01%	0.008%
14	33.164	4073	4083	4089	BB	40540	128982141	663410	0.00%	0.005%
15	33.740	4151	4160	4167	BB	1054646	149880478	16683774	0.12%	0.122%
16	34.781	4293	4299	4306	BB	47195	105762244	760780	0.01%	0.006%
17	35.553	4398	4402	4407	BB	91028	72311259	640555	0.00%	0.005%
18	35.800	4424	4435	4439	BB 2	44571	123148702	639486	0.00%	0.005%
19	37.387	4637	4647	4657	BB	141076	166528789	1411640	0.01%	0.010%

Sum of corrected areas: 13632037402

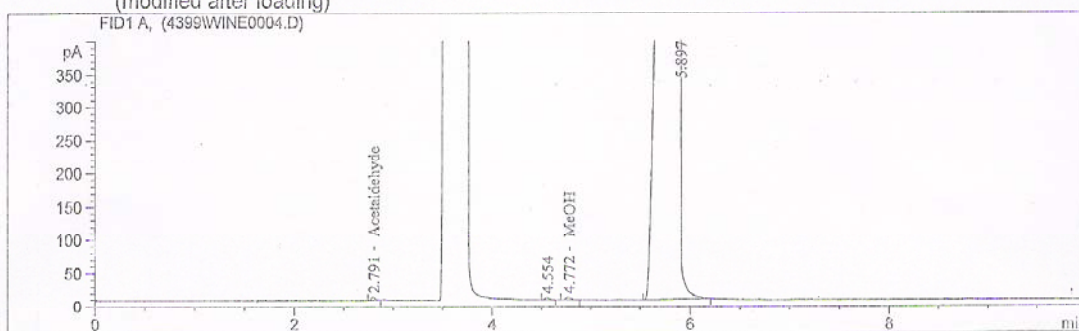
SASIMA17.D ISOAMYL.M Mon Feb 16 11:54:51 2004

Data File C:\HPCHEM\2\DATA\4399\WINE0004.D

Sample Name: OPTION

OPTION SAMPLE DILUTE 2 FOLD IN ACETONE

=====
Injection Date : 07/05/2004 18:48:06 PM Seq. Line : 2
Sample Name : OPTION Vial : 2
Acq. Operator : Pimpimon Inj : 1
 Inj Volume : 1 µl
Acq. Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\ACETIC.M
Last changed : 07/05/2004 16:24:31 PM by Pimpimon
Analysis Method: C:\HPCHEM\1\METHODS\COOL_FID.M
Last changed : 08/05/2004 15:02:14 PM by Pimpimon
 (modified after loading)



=====
External Standard Report
=====

Sorted By : Signal
Calib. Data Modified : 8 May 2004 15:02:14 PM
Multiplier : 1.0000
Dilution : 1.0000

Signal 1: FID1 A,

RetTime [min]	Type	Area [pA*s]	Amt/Area [g/l]	Amount	Grp	Name
2.791	PP	12.93912	2.16656e-3	2.80334e-2		Acetaldehyde
4.772	PBA	15.08819	1.42467e-3	2.14956e-2		MeOH
5.741	-	-	-	-		EtOH

Totals : 4.95290e-2

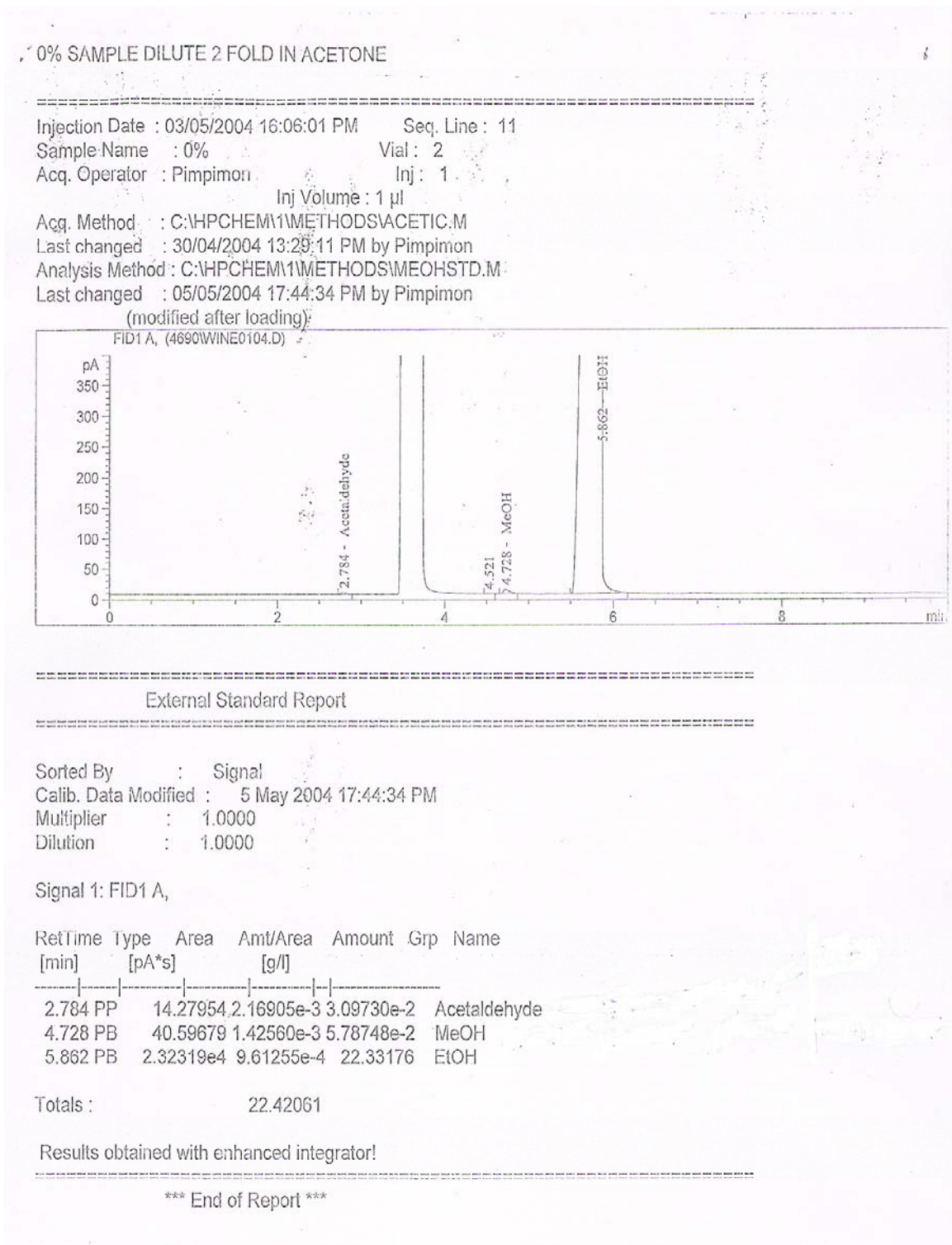
Results obtained with enhanced integrator!
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

=====
*** End of Report ***

ภาพภาคผนวกที่ ๓6 ผลกราฟการวิเคราะห์เมทานอลในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตสดควบคุมด้วย
เครื่อง GC-FID

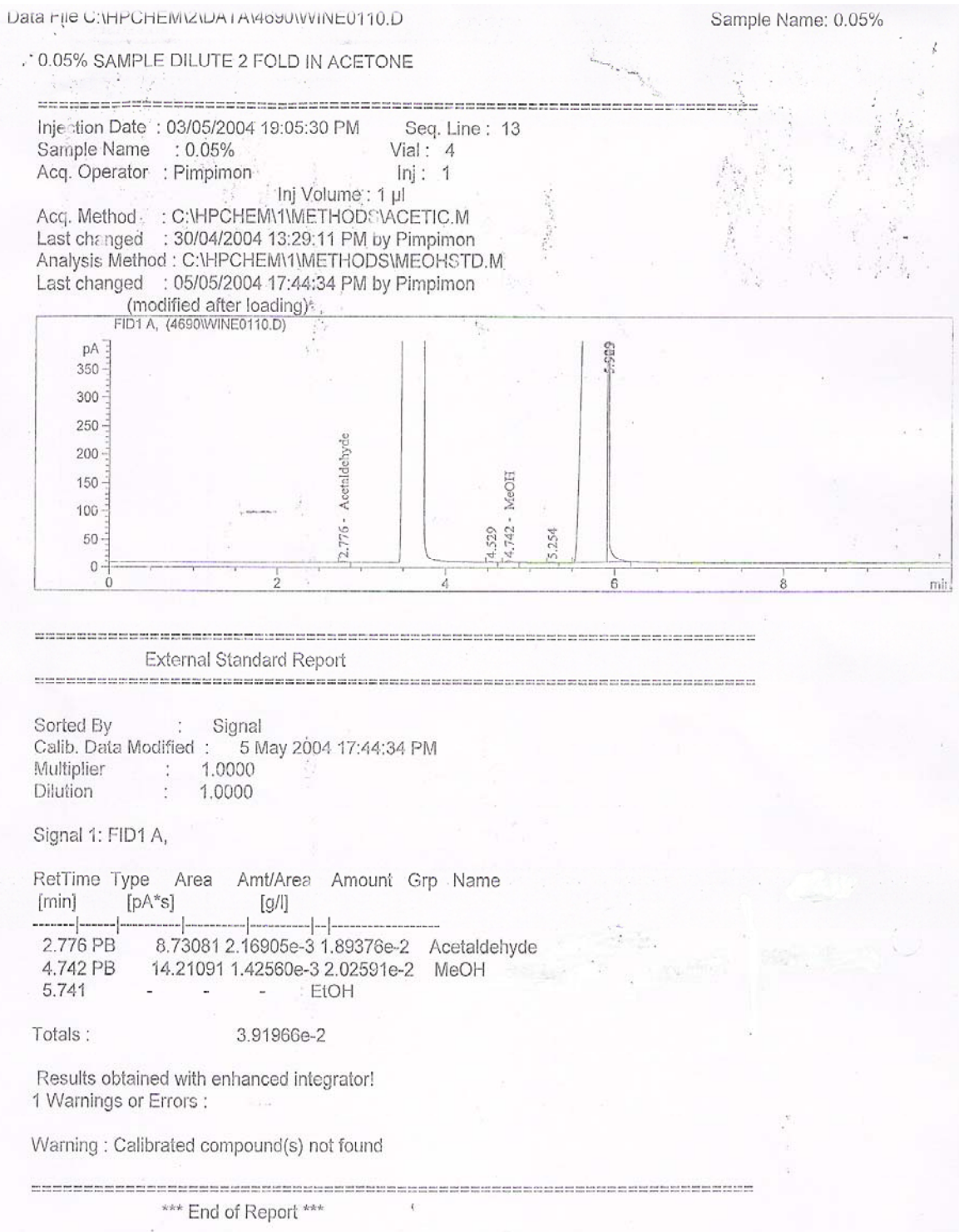
Figure-Appendix I6 Graph of methanol in control pineapple (Queen variety) wine measured by GC-FID



ภาพภาคผนวกที่ ๗ ผลกราฟการวิเคราะห์เมทานอลไวน์ส้มป่อยพันธุ์ภูเก็ตที่ไม่เติมเอโนไซม์เพ

เนสความเข้มข้น 0.0125% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่อง GC-FID

Figure-Appendix 18 Graph of methanol in pineapple (Queen variety) wine treated with 0.0125% (w/v) pectinase enzyme measured by GC-FID



ภาพภาคผนวกที่ ๑๑ ผลกราฟการวิเคราะห์เมทานอลไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคติน

เนสความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยเครื่อง GC-FID

Figure-Appendix I9 Graph of methanol in pineapple (Queen variety) wine treated with 0.05% (w/v) pectinase enzyme measured by GC-FID

ภาคผนวก ญ

องค์ประกอบสารให้กลิ่นรสที่มีในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์ เพคตินเอสที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ตารางภาคผนวกที่ ญ1 สารให้กลิ่นรสในน้ำสับปะรดพันธุ์ภูเก็ต

Table-Appendix J1 Concentration of volatile compounds in pineapple juice

R.T.min	% of total	Match quality (%)	Formula	Identity
11.235	12.454	91	C ₄ H ₁₀ O	1-butanol, n-butanol, n-butyl alcohol, n-butan-1-ol, butyl alcohol, butanol, butyl hydroxide
34.411	0.359	90	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	tetradecanoic acid, methyl ester, methyl myristate, methyl tetradecanoate, methyl n-tetradecanoate
35.863	32.451	99	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	hexadecanoic acid, methyl ester, methyl palmitate, methyl hexadecanoate, methyl n-hexadecanoate
36.372	0.466	87	C ₃₂ H ₆₆	dotriacontane, n-dotriacontane, bicetyl, tris(trimethylsilyl)ether, methyl ester of ethyl anthranilate azo pigment
37.174	0.775	80	C ₁₆ H ₃₄	hexadecane, n-hexadecane, cetane, n-centane, isohexadecane
37.406	7.460	94	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	octadenoic acid, methyl ester, methyl stearate, methyl octadecanoate, methyl n-octadecanoate, stearic acid methyl ester
37.645	35.990	99	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	9-octadecenoic acid, methyl ester, methyl 1 oleate, methyl cis-9-octadecenoate, oleic acid methyl ester, oleic acid
38.057	6.920	94	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	9,12-octadecadienoic acid, methyl ester, methyl linolelaidate, methyl t9,t12 octadecadienoate,
39.135	0.773	93	C ₁₄ H ₃₀	tetradecane, n-tetradecane, isotetradecane
39.577	0.598	91	C ₂₁ H ₄₂ O ₂	eicosanoic acid, methyl ester, arachidic acid, methyl ester,

				methyl arachate, methyl eicosanoate, methyl n-eicosanoate
40.543	0.614	64	C ₂₈ H ₅₈	octacosane, n-octacosane

ตารางภาคผนวกที่ ๒ สารให้กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตชุดควบคุม

Table-Appendix J2 Concentration of volatile compounds in pineapple (Queen variety) control wine.

R.T.min	% of total	Match quality (%)	Formula	Identity
11.366	1.623	91	C ₄ H ₁₀ O	1-butanol, n-butanol, n-butyl alcohol, n-butan-1-ol, butyl alcohol, butanol, butyl hydroxide 91%
14.474	1.038	72	C ₅ H ₁₂ O	1-butanol, 3-methyl-(impure), 3-methyl-1-butanol, isopentanol, 3-methylbutanol, fusel oil, isoamylol, isoamyl alcohol
33.740	0.085	91	C ₈ H ₁₀ O	benzeneethanol, phenethyl alcohol, henethyl alcohol, phenethanol, benzyl carbiol
37.184	1.009	91	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	linoleic acid ,9,12-octadecadienoic acid, methyl ester, 9,17-octacecadienal, 10,13-octadecadienoic acid, methyl ester 11,14-octadecadienoic acid, methyl ester
38.308	0.366	80	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	Hexadecanoic acid, palmitic acid, palmitinic acid, n-hexadecoic acid, n-hexadecanoic acid, pentadecanecarboxylic acid, 1-pentade canecarboxylic acid, coconut oil fatty acids, cetylic acid, emersoil 140, emersol143

ตารางภาคผนวกที่ ญ3 สารให้กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ไม่เติมเอนไซม์เพคตินเนส และผ่านการยับยั้งเอนไซม์ด้วยน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที

Table-Appendix J3 Concentration of volatile compounds in pineapple (Queen variety) wines that not added pectinase enzyme and unactivated enzyme at 97°C for 5 mins.

R.T.min	% of total	Match quality (%)	Formula	Identity
3.255	0.578	91	C ₄ H ₈ O ₂	acetic acid, ethyl ester, acetic acid ethyl ester, ethyl acetate, acetidin, acetic ether, acetoxyethane
11.262	4.999	64	C ₄ H ₁₀ O	1-butanol, n-butanol, n-butan-1-ol, butyl alcohol, n-butyl alcohol, butyl hydroxide, butanol
14.362	2.404	64	C ₅ H ₁₂ O	1-butanol, 3-methyl-(impure), 3-methyl-1-butanol, isopentanol, 3-methylbutanol, fusel oil, isoamylol, isoamyl alcohol
33.733	0.682	91	C ₈ H ₁₀ O	benzeneethanol, phenethyl alcohol, henethyl alcohol, phenethanol benzyl carbinol
34.407	0.439	91	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	tetradecanoic acid, methyl ester, methyl myristate, methyl tetradecanoate
35.912	23.989	98	C ₁₄ H ₃₄ O ₂	pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester, methyl 14-methyl-pentadecanoate.
36.032	0.212	91	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	7-hexadecenoic acid, methyl ester 91%
37.784	53.589	99	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	9-octadecenoic acid, methyl ester, methyl elaidate, methyl-trans 9-otadecanoate, elaidic acid methyl ester
38.143	8.930	97	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	9,12-octadecadienoic acid, methyl ester, methyl linoleate, methyl cis-9, cis 12-octadecadienoate, methyl octadecad
39.161	0.271	90	C ₂₁ H ₄₂ O ₂	eicosanoic acid, methyl ester, arachidic acid methyl ester, methyl arachate, methyl eicosanate, methyl n-eicosanoate
39.596	0.796	83	C ₂₀ H ₄₂	eicosane, n-eicosane

39.910	0.320	59	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	11-eicosenoic acid, methyl ester, methyl 11-eicosenoate
--------	-------	----	--	---

ตารางภาคผนวกที่ ๓4 สารให้กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคตินเนสระดับ
0.0125% (น้ำหนัก/ปริมาตร)

Table-Appendix J4 Concentration of volatile compounds in pineapple (Queen variety)
wines obtained by using 0.0125%(w/v) of enzyme pectinase.

R.T.min	% of total	Match quality (%)	Formula	Identity
3.229	3.029	80	C ₄ H ₈ O ₂	acetic acid, ethyl ester, acetic acid ethyl ester, ethyl acetate, acetidin, acetic ether, acetoxymethane
8.732	0.208	87	C ₄ H ₁₀ O	1-propanol, 2-methyl-, isobutyl alcohol, 2-methyl1-propanol, isobutanol, isopropylcarbinol, 2-methyl11-propanol
11.226	13.429	83	C ₇ H ₁₀ O	furan, 2-propyl-, alphan.-propyl, 2-propylfuran
14.333	6.609	91	C ₅ H ₁₂ O	1-butanol, 3-methyl-(impure), 3-methyl-1-buanol, isopentanol, 3-methylbutanol, fusel oil, isoamylol, isoamyl alcohol
33.734	1.644	90	C ₈ H ₁₀ O	benzeneethanol, Phenethyl alcohol, phenenethyl alcohol, phenethanol, benzyl carbinol, 2-phenylet
35.824	13.611	97	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	methyl hexadecanoate, methyl palmitate
36.363	0.963	87	C ₂₃ H ₄₈	tricosane, n-tricosane
37.141	1.671	86	C ₂₆ H ₅₄	docosane, 7-butyl-, 7-n-butylldocosane
37.374	3.662	99	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	octadecanoic acid, methyl ester, methyl stearate, methyl octadecanoate, methyl n-octadecanoate, steric acid methyl ester
37.606	33.486	99	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	10-octadecenoic acid, methyl ester, methyl octadec-10-enoate
38.040	8.214	99	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	9,12-octadecadienoic acid, methyl ester, methyl linoleate, methyl cis-9, cis-12-octadecadienoate, methyl octadecad
38.751	0.318	72	C ₂₁ H ₂₈ N ₂ O	methanone, bis[4-(diethylamino)phenyl]-, michler's ethyl ketone, 4,4'-bis(diethylamino)benzophenone

39.126	1.300	83	C ₃₅ H ₇₂	pentatriacontane, n-pentatriacontane
40.533	0.860	83	C ₂₇ H ₅₆	heptacosane, n-heptacosane

ตารางภาคผนวกที่ ๕ สารให้กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคตินเนสระดับ
0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร)

Table-Appendix J5 Concentration of volatile compounds in pineapple (Queen variety)
wines obtained by using 0.05%(w/v) of enzyme pectinase

R.T.min	% of total	Match quality (%)	Formula	Identity
11.352	0.371	91	C ₄ H ₁₀ O	1-butanol, n-butanol, n-butyl alcohol, n-butan-1-ol, butyl alcohol, butanol, butyl hydroxide
14.482	0.304	86	C ₅ H ₁₂ O	1-butanol, 3-methyl-(impure), 3-methyl-1-butanol, isopentanol, 3-methylbutanol, fusel oil, isoamylol, isoamyl alcohol
32.804	0.008	50	C ₆ H ₁₂ O ₃	ethyl 4-hydroxybutanoate
33.164	0.005	80	C ₅ H ₁₀ O ₂	pentanoic acid, valeric acid, n-valeric acid, valerianic acid, n-pentanoic acid, propylacetic acid
33.740	0.122	91	C ₈ H ₁₀ O	benzeneethanol, phenethyl alcohol, henethyl alcohol, phenethanol, benzyl carbiol 91%
34.781	0.006	50	C ₈ H ₁₆ O ₂	octanoic acid, caprylic acid, octylic acid, enantic acid, n-octoic acid, n-octylic acid, n-octanoic acid
35.800	0.005	87	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester, methyl 14-methyl-pentadecanoate 87%

□□□□□□□ □□ □

ชื่อ นางสาวศศิมา เอี่ยมแสงธรรม

วัน เดือน ปีเกิด 18 พฤศจิกายน 2520

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2542

ผลงานทางวิชาการ

Sasima Iamsaengthum, Tipparat Hongpattarakere and Aran-Kittikun. Effect of various yeast strains in pineapple wine making. นำเสนอโดยโปสเตอร์ ในการประชุมเสนอผลงานวิจัย The 14th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology ในหัวข้อ Biotechnology for better living in the new economy ในวันที่ 12-15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545 ณ โรงแรม Sofitel Raja Orchid จ.ขอนแก่น