

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 1. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

##### 1.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้งที่ใช้ในการผลิต

น้ำผึ้งที่ใช้ในการวิจัย คือ น้ำผึ้งจากดอกตาบเสือ (*Eupatorium odoratum* Linn.)

เก็บที่อุณหภูมิตั้งที่ 20 องศาเซลเซียส นำน้ำผึ้งที่ได้มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้งที่ใช้เป็นวัตถุดิบ

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
ของแข็งที่ละลายได้ (°Brix)	72.0 ± 0.4
ความชื้น (%)	19.78 ± 0.36
เถ้า (%)	0.22 ± 0.04
ไนโตรเจน (%)	0.087 ± 0.002
น้ำตาลอินเวอร์สทั้งหมด (%)	69.10 ± 0.22
ความเป็นกรด (%)	0.063 ± 0.005
ทีเอช (pH)	3.99 ± 0.008
น้ำตาลรีดิวิซ์ (กรัม/100 มล.)	38.7 ± 0.43
น้ำตาลซูโครส (กรัม/100 มล.)	3.83 ± 0.31

### 1.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลมะเกี๋ยง

ผลไม้ที่ใช้ คือ ผลมะเกี๋ยง (*Cleistocalyx operculatus* var. *pariala*) เก็บที่อุณหภูมิต่ำ -24 องศาเซลเซียส ส่วนที่นำมาใช้คือส่วนเนื้อที่แกะเมล็ดออก นำผลมะเกี๋ยงมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 องค์ประกอบทางเคมีของผลมะเกี๋ยงที่ใช้เป็นวัตถุดิบ

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
ความชื้น (%)	81.79 ± 1.01
เถ้า (%)	0.83 ± 0.05
ไขมัน (%)	0.11 ± 0.02
เส้นใย (%)	0.4 ± 0.05
โปรตีน (%)	14.76 ± 0.57
คาร์โบไฮเดรต (%)	2.11 ± 1.69
กรดทั้งหมด (ในรูปซิทริก) (%)	2.16 ± 1.15
แอสโทไซยานิน (มก./กิโลกรัม)	36.22 ± 0.87

2. การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบต่างๆ ของไวน์ในระหว่างการหมักและบ่ม

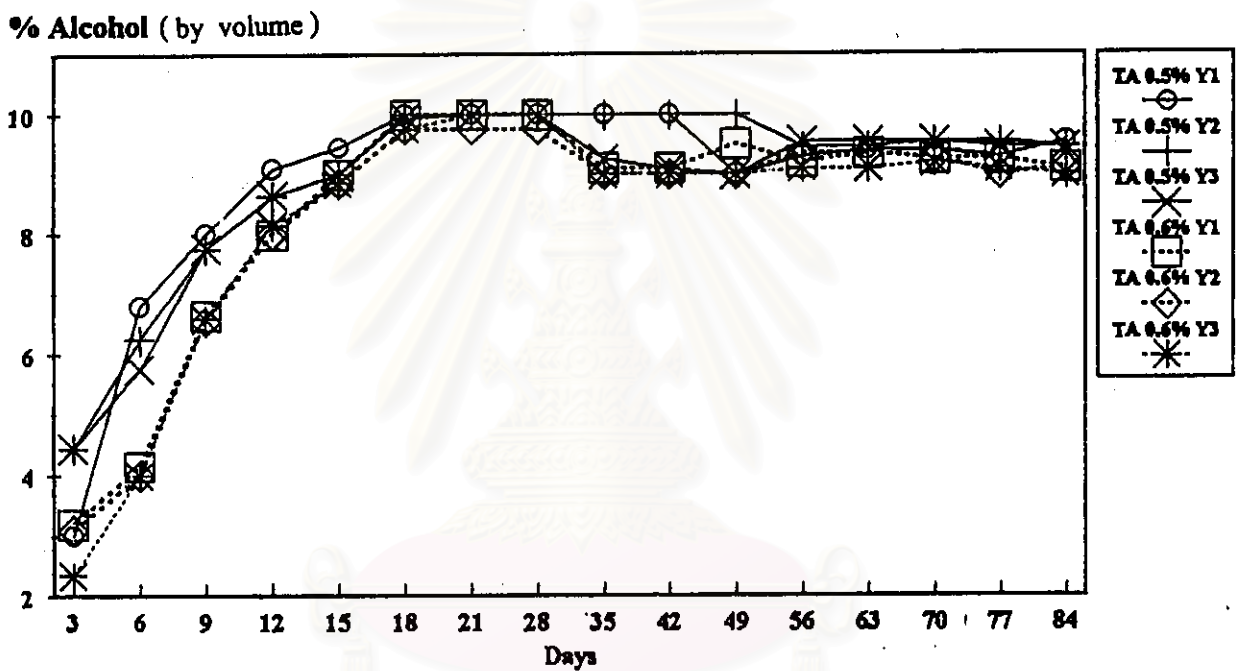
ในงานวิจัยนี้ทดลองเพื่อ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือโดยใช้เชื้อยีสต์ 3 สายพันธุ์ คือ *Saccharomyces cerevisiae* var. *montrachet*

*Saccharomyces cerevisiae* var. *burgundy*

*Saccharomyces cerevisiae* var. *bayanus*

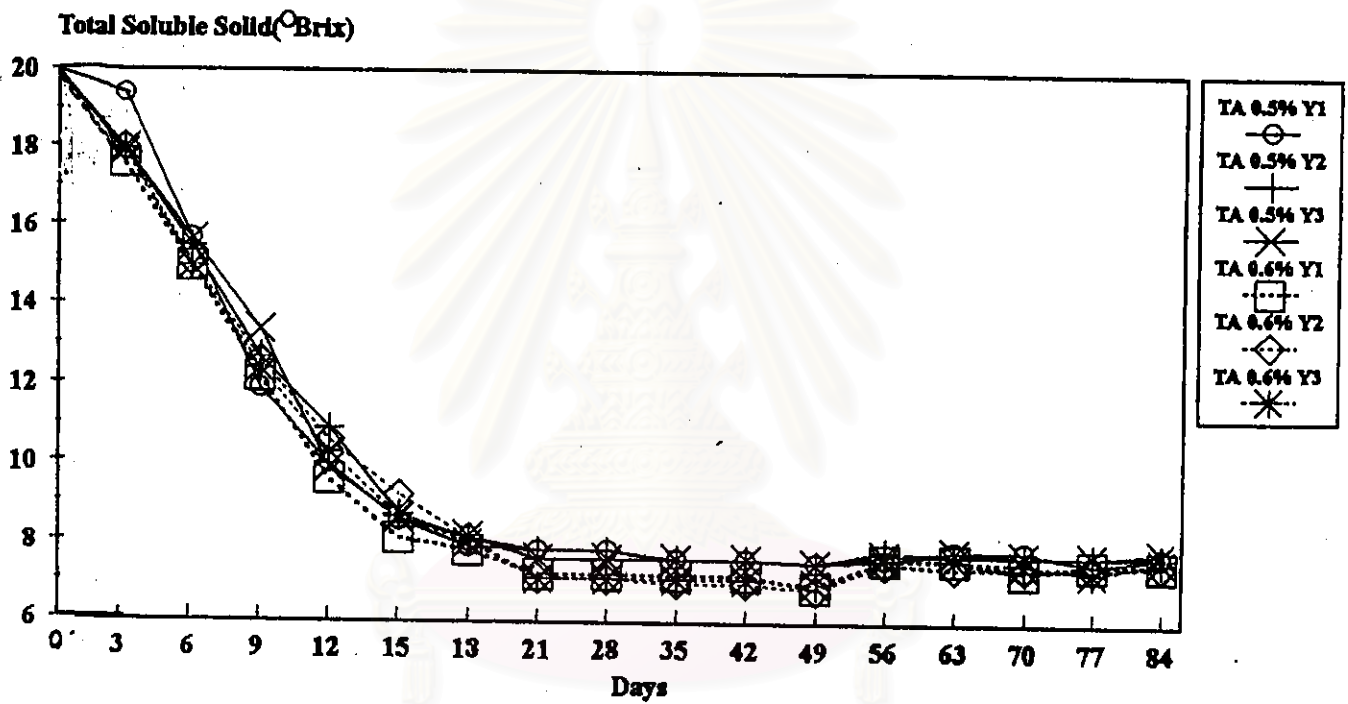
ใช้น้ำผึ้งตามสื่อในการเตรียมน้ำหมัก เติมน้ำแอสคอร์บิก 0.04 กรัม/ลิตร เติมนิติน 0.11 กรัม/ลิตร เติมน้ำอาหารได้แก่ ไคแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (diammonium hydrogen phosphate, DAP,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \times 13$  กรัม/ลิตร ปริมาณกรดทั้งหมด (ในรูปกรดซิตริก) 2 ระดับ คือ ปริมาตรร้อยละ 0.5 และร้อยละ 0.6 ในรูปของกรดซิตริก สิ่งที่ศึกษาได้แก่ แอลกอฮอล์ ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด กรดทั้งหมด(ในรูปกรดซิตริก) กรดระเหย กรดไม่ระเหย น้ำตาลรีดิวิงซ์ ซูโครส กลีเซอรอล เอสเทอร์ ความเข้มข้น แอนโฆไซยานิน อะเซททลดีไฮด์ ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4.1 - 4.12 และตารางที่ ค.1 - ค.33 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสดังตารางที่ 4.3 - 4.5

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



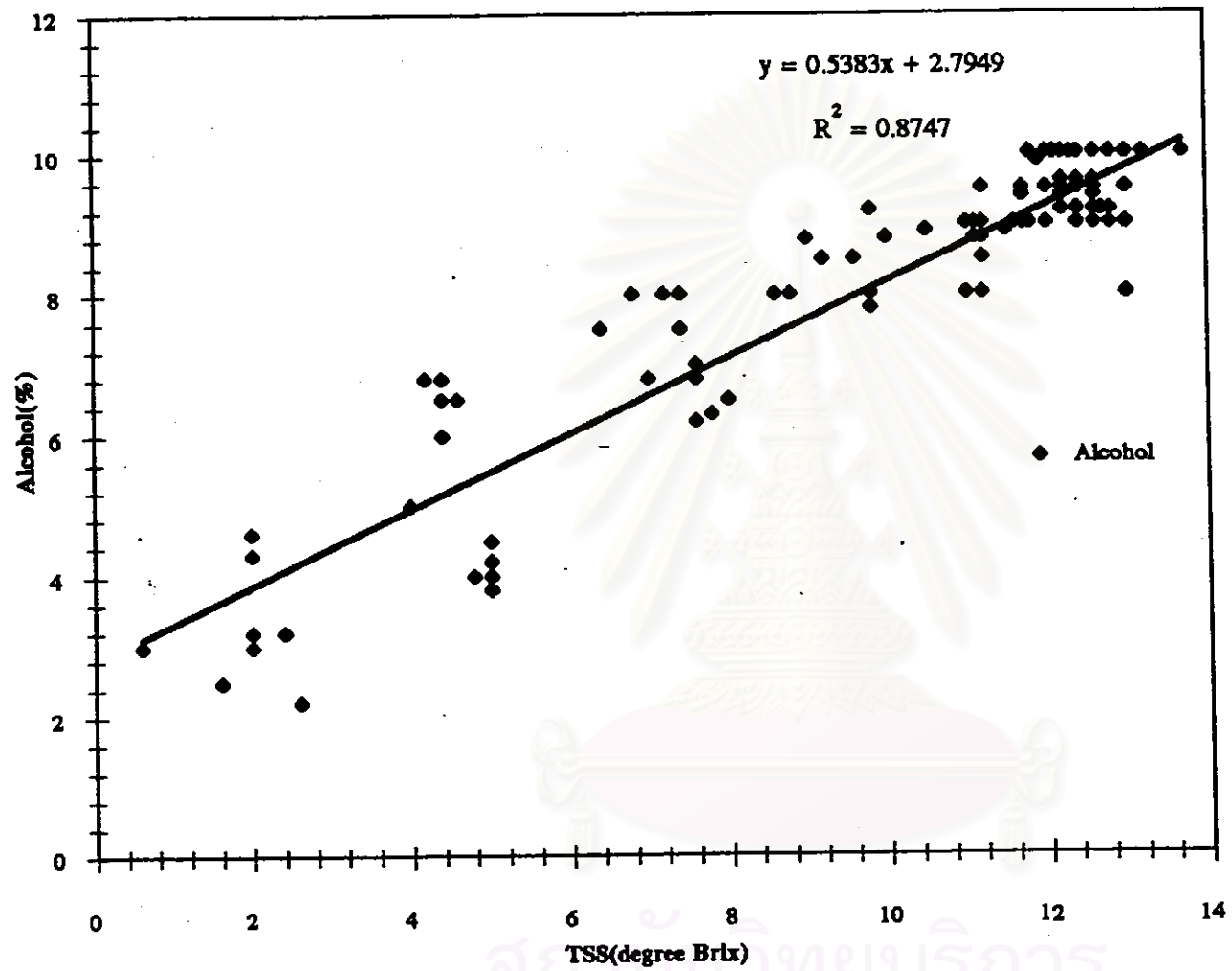
รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

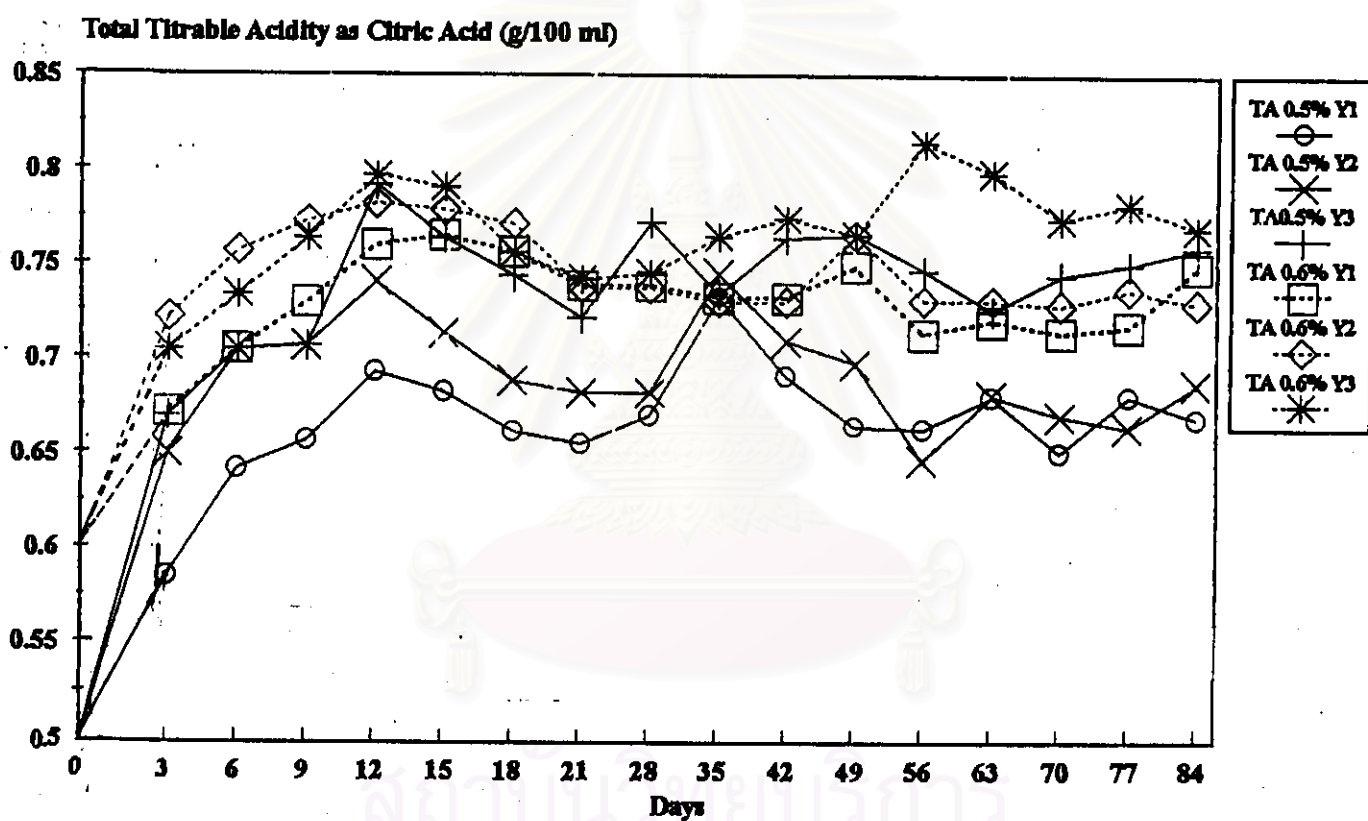


รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ในระหว่างการหมักและบ่ม  
ไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือของ โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

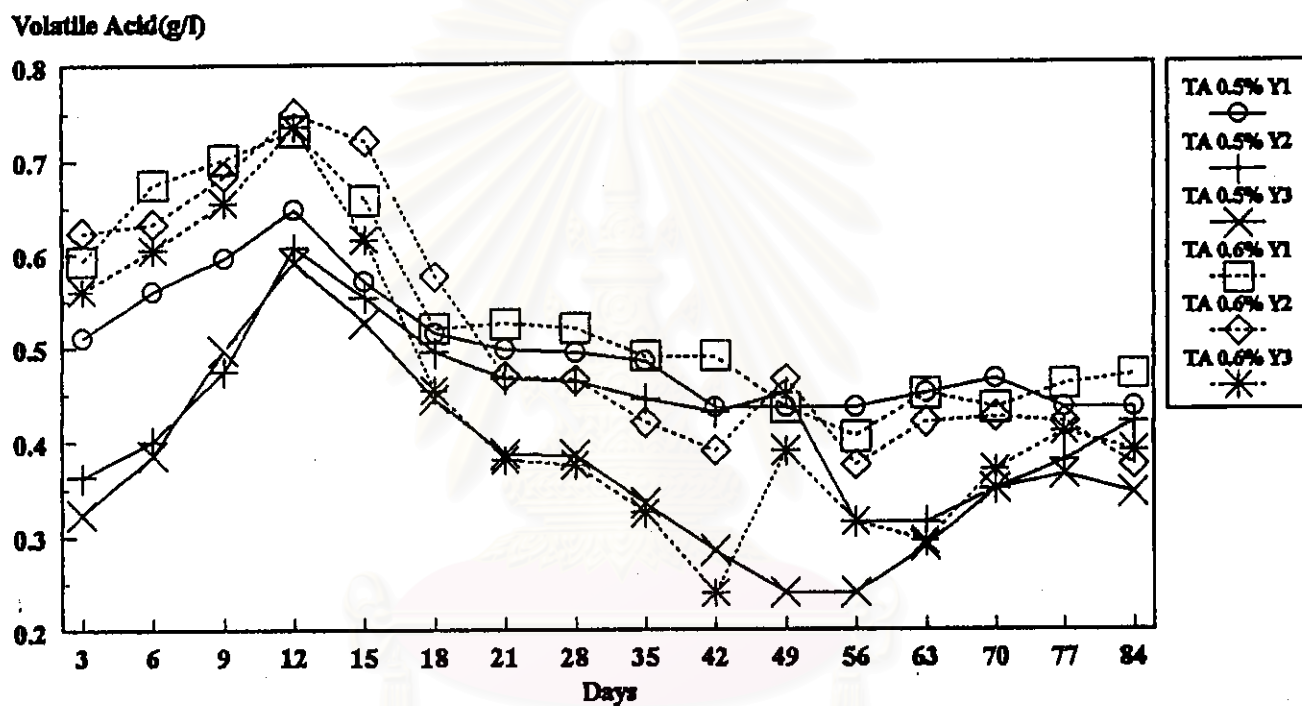
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอสทอกออสต์และของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ใช้ไปในการหมักและบ่ม



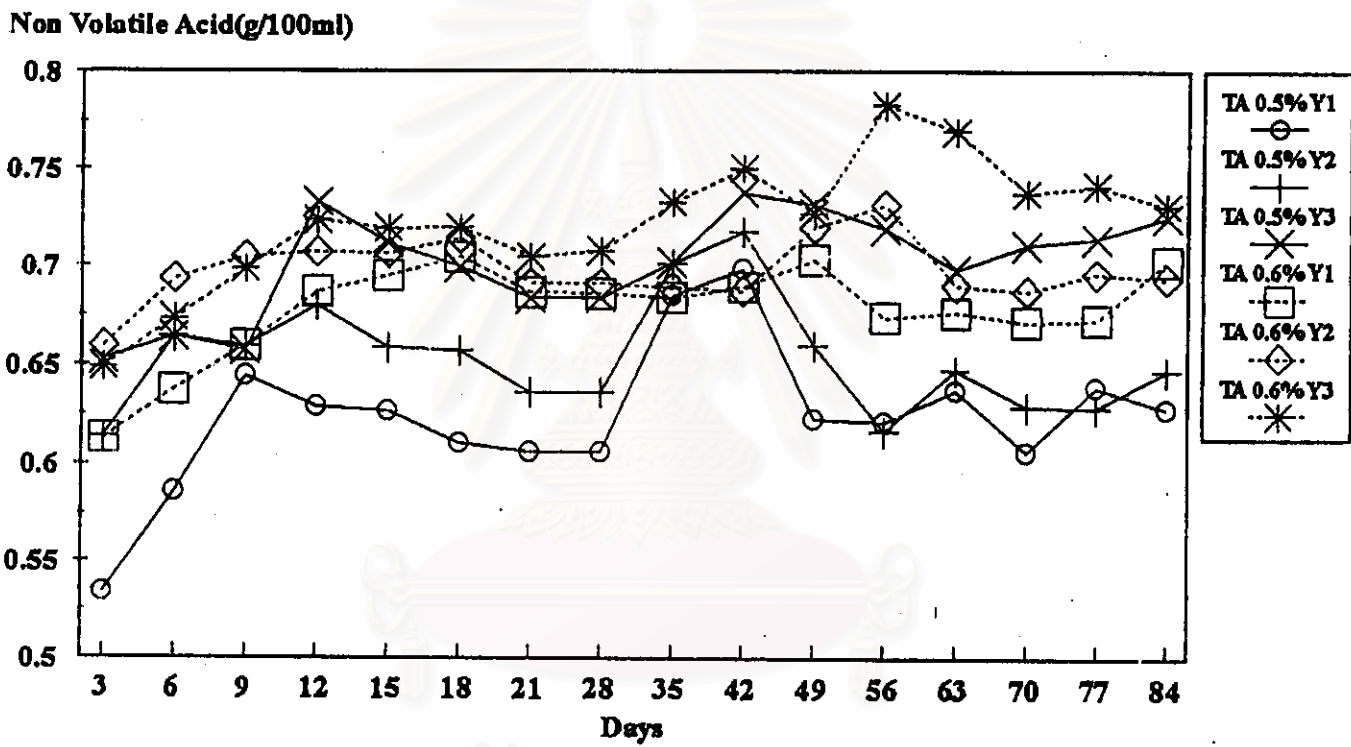
รูปที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงกรดทั้งหมด (ในรูปกรดซิตริก) ในระหว่างการหมักและบ่ม  
ไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ โดยให้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน



รูปที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงกรดระเหย ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

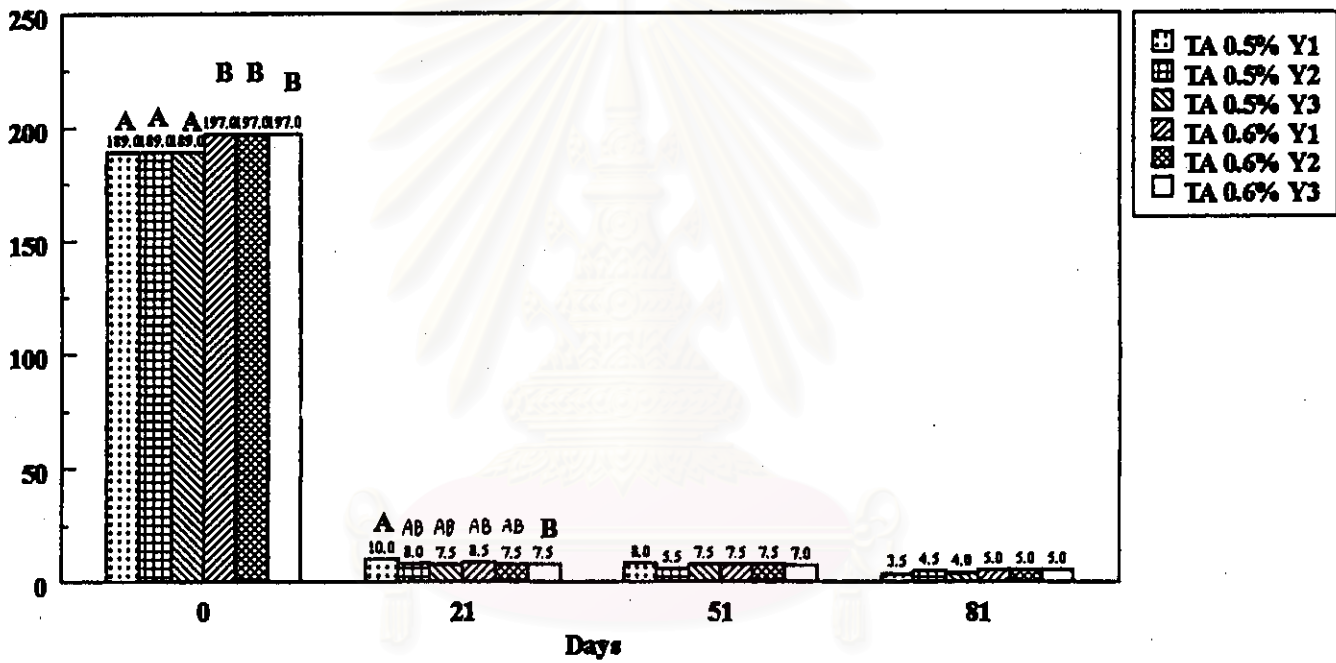
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



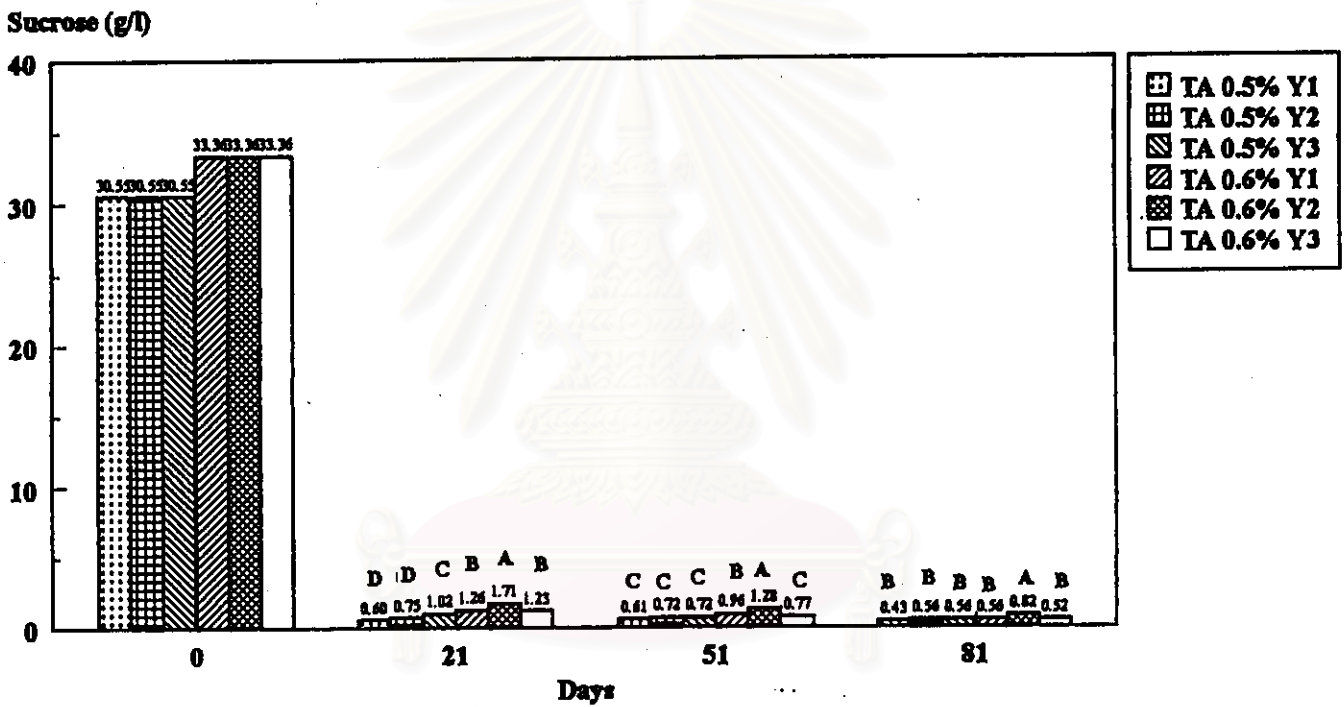


รูปที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงกรดไม่ระเหย ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

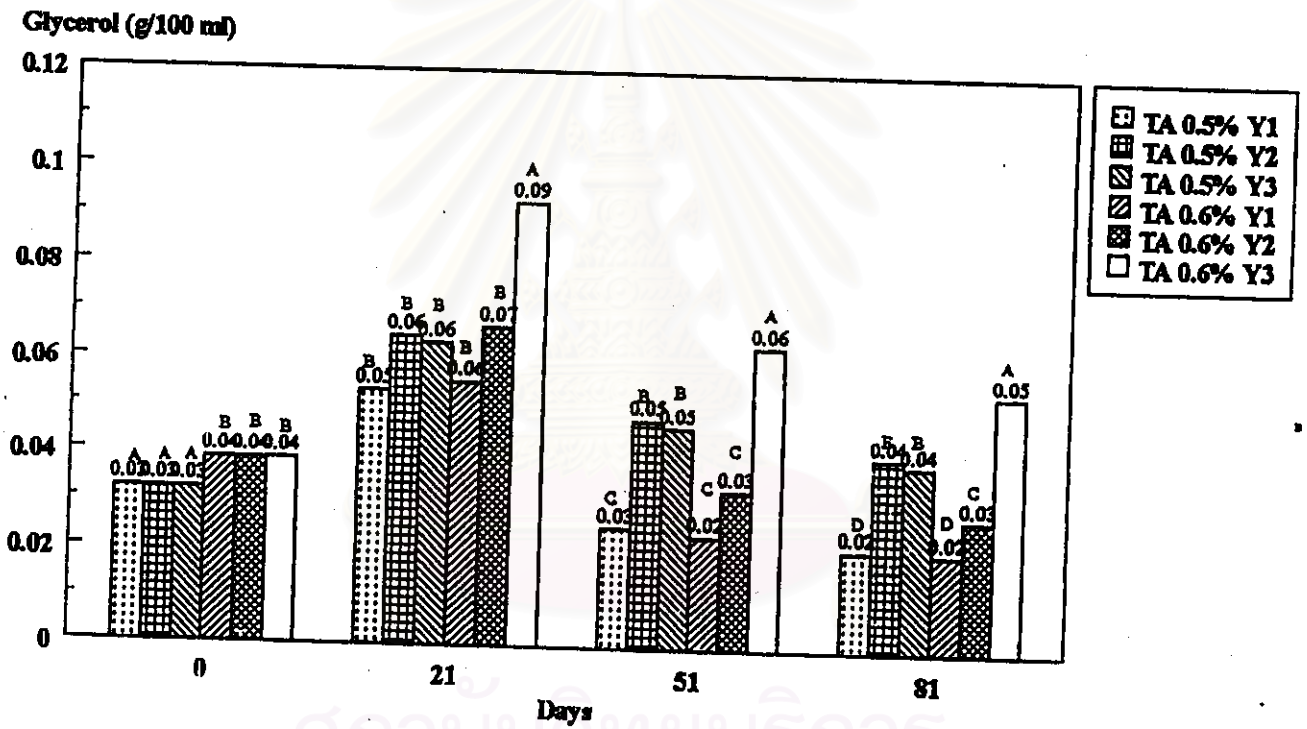
Reducing Sugar as Glucose (g/l)



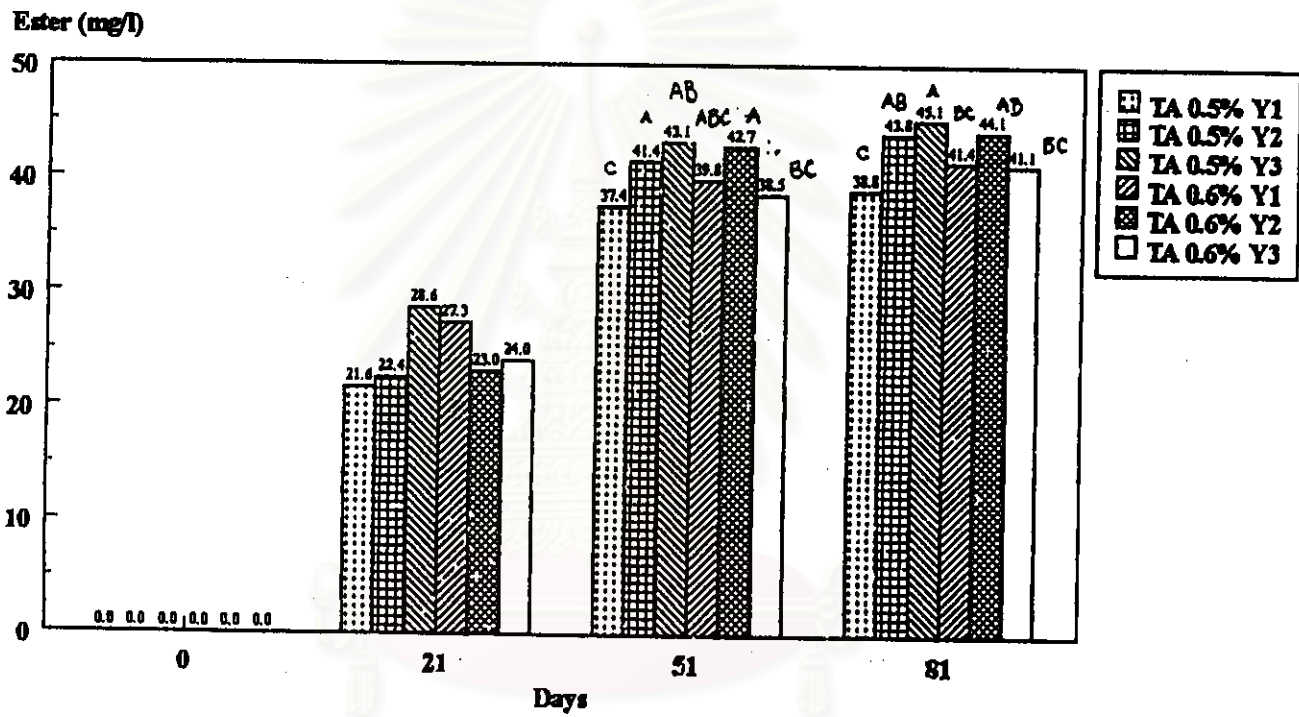
รูปที่ 4.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำตาลรีดิวซ์ ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน



รูปที่ 4.8 การเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน



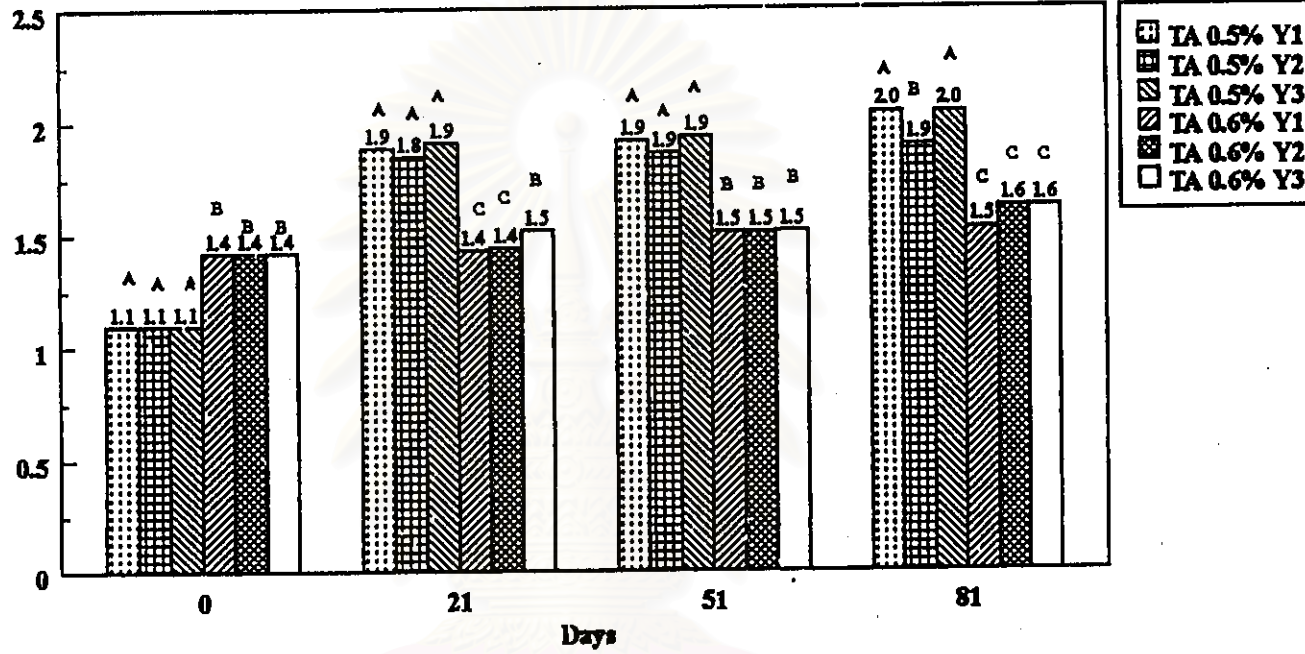
รูปที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงกลีเซอรอล ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน



รูปที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงเอสเทอร์ ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

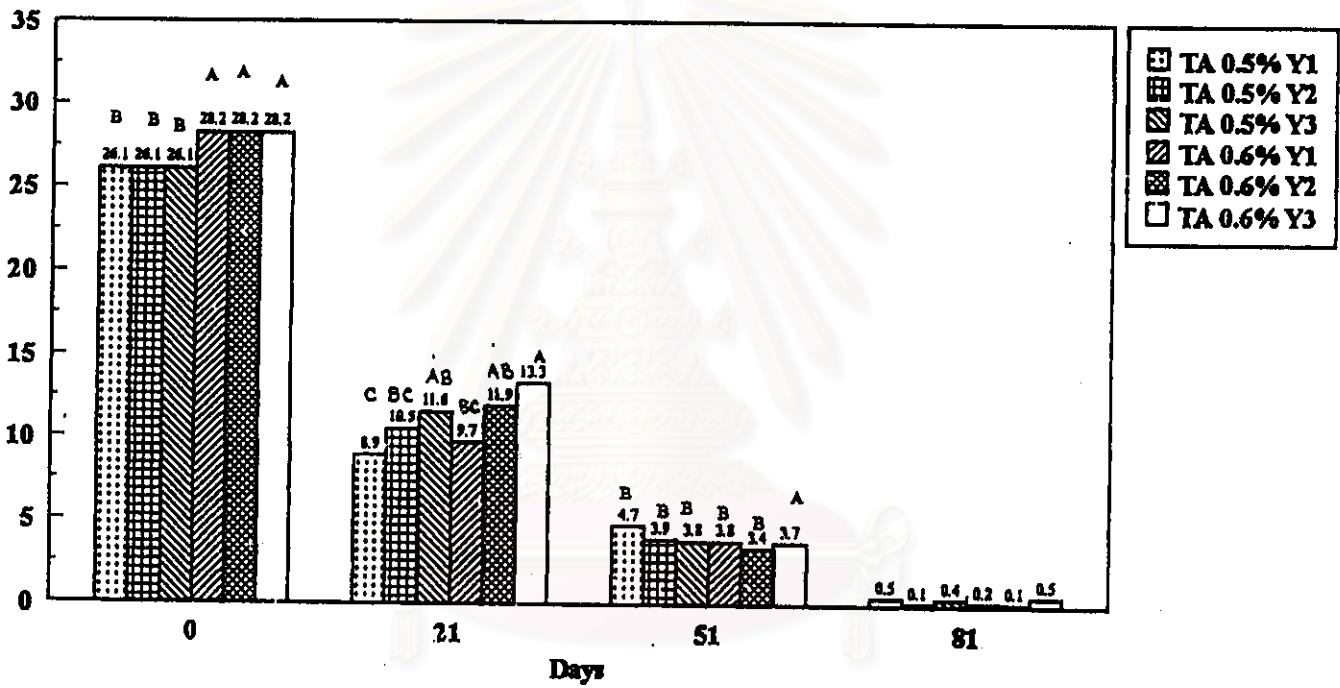
Hue



รูปที่ 4.11 การเปลี่ยนแปลงค่าสี ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Anthocyanin (mg/l)



รูปที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงแอนโทไซยานิน ในระหว่างการหมักและบ่มไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือ  
โดยใช้ปริมาณกรดทั้งหมดเริ่มต้นและสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่นและรสชาติของไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขິงเมื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดทั้งหมดคในน้ำหมักเริ่มต้น.

สายพันธุ์ยีสต์	ปริมาณกรดทั้งหมดคเริ่มต้น (ร้อยละ)							
	0.5				0.6			
	สีและ ความ ขุ่นใส (3)	กลิ่น (7)	รสชาติ (10)	คะแนน รวม (20)	สีและ ความ ขุ่นใส (3)	กลิ่น (7)	รสชาติ (10)	คะแนน รวม (20)
montrachet	2.35 ±0.42	5.68 ±0.65	6.87 ±1.61	14.91 ±2.32	2.16 ±0.51	5.87 ±0.59	6.87 ±1.45	14.91 ±2.14
burgundy	2.22 ±0.45	5.50 ±0.66	7.25 ±1.79	14.97 ±2.42	2.22 ±0.48	6.00 ±0.70	7.12 ±2.17	15.35 ±3.07
bayanus	2.28 ±0.51	5.43 ±0.96	7.12 ±2.08	14.85 ±3.22	2.50 ±0.51	6.25 ±0.78	7.50 ±2.05	16.25 ±2.91

อักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อทำการหาความแตกต่างโดย LSD.

ตารางที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่นและรสชาติของไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขິงเมื่อเปรียบเทียบสายพันธุ์ยีสต์ที่ต่างกัน

สายพันธุ์ยีสต์	สีและความขุ่นใส (3)	กลิ่น (7)	รสชาติ (10)	คะแนนรวม (20)
montrachet	2.25 ±0.48	5.78 ±0.63	6.87 ±1.53	14.91 ±2.23
burgundy	2.22 ±0.54	5.75 ±0.67	7.18 ±2.0	15.16 ±2.77
bayanus	2.39 ±0.51	5.84 ±0.90	7.31 ±2.07	15.53 ±3.07

อักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อทำการหาความแตกต่างโดย LSD.



ตารางที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่นและรสชาติของไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขือเมื่อเปรียบเทียบแต่ละหน่วยทดลอง

ปริมาณกรดทั้ง หมครเริ่มต้น (ร้อยละ)	สีและความขุ่นใส (3)	กลิ่น (7)	รสชาติ (10)	คะแนนรวม (20)
0.5	2.28 ±0.46	5.54 ±0.79 <sup>b</sup>	7.08 ±1.85	14.91 ±2.71
0.6	2.29 ±0.55	6.04 ±0.69 <sup>a</sup>	7.16 ±1.93	15.50 ±2.75

อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อทำการหาความแตกต่างโดย LSD.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย