

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาคุณสมบัติของสมุนไพร 2 ชนิด คือ พะวา และตัวขาว

จากการศึกษาชนิดและปริมาณสมุนไพรในพื้นที่ปลูกพันธุ์กรรมพืช พบว่า พะวา ตัวขาว มีปริมาณเพียงพอที่จะนำมาแปรรูปไวน์สมุนไพร จากการศึกษาคูณสมบัติของสมุนไพรทั้ง 2 ชนิด จากรายงานการวิจัยที่ผ่านมาของปานฤทัย ภัยลี (2547) พบว่าเมื่อนำใบพะวามาสกัดและแยกสารสกัดที่ได้ให้บริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโตกราฟีและการตกผลึก พบสาร 4 ประเภท คือ ไตรเทอร์พีน (triterpenes) แซนโทน (xanthones) ไบฟีนิล (biphenyls) และเบนโซฟีโนน (benzophenones) ซึ่งเมื่อนำสารไตรเทอร์พีน (triterpenes) และไบฟีนิล (biphenyls) บริสุทธิ์มาวิเคราะห์พบว่าสามารถต้านเชื้อเอชไอวีในระดับเซลล์และระดับโมเลกุลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติฆ่าเซลล์มะเร็งและลดอาการบวมของเนื้อเยื่อด้วย และบังอร วงศ์รักษ์ และ ศศิลักษณ์ ปิยะสุวรรณ (2549) ทำการทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของตัวขาว พบว่า ตัวขาว มีสารต้านอนุมูลอิสระและสารไฮโดรไลซ์แทนนิน และจากการทำโครมาโตกราฟีแผ่นบาง พบว่าสารสกัดผักแว่นมีกรดแทนนินเป็นองค์ประกอบ และมีคุณสมบัติที่น่าสนใจหลายประการที่จะนำมาผลิตไวน์สมุนไพรต่อไปได้

4.2 ผลการเตรียมวัตถุดิบ

ทำการเก็บสมุนไพรในพื้นที่ปลูกพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 2 ชนิด ได้แก่ พะวาและตัวขาว เลือกใบสมุนไพรที่มีลักษณะเพสลาด โดยตำแหน่งพิกัดที่เก็บสมุนไพร พะวา และตัวขาว แสดงดังตารางที่ 4.1 จากนั้นนำสมุนไพรมาชั่งน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบแล้วล้างทำความสะอาด ผึ่งใบสมุนไพรให้แห้ง จากนั้นนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำไปชั่งน้ำหนักทุกวันจนได้น้ำหนักคงที่ แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น

จากการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของใบสดของสมุนไพรทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ใบพะวาและ ตัวขาว ในพื้นที่ปลูกพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พบว่า ใบพะวา และตัวขาว มีปริมาณความชื้นของใบสดสูง ส่วนใบแห้งมีปริมาณความชื้นไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของสมุนไพรแห้ง ซึ่งระบุไว้ว่าสมุนไพรแห้งต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2547 : 3) แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 แสดงพิกัดกริด (Universal Transverse Mercation) ของตำแหน่งที่เก็บใบพะวา และตัวขาว ในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สมุนไพร	ตำแหน่ง	เขต	พิกัดทางตะวันออก	พิกัดทางเหนือ
พะวา	1	48P	0185818 ม.	1401603 ม.
	2	48P	0185814 ม.	1401594 ม.
	3	48P	0185822 ม.	1401593 ม.
	4	48P	0185828 ม.	1401586 ม.
	5	48P	0185826 ม.	1401582 ม.
ตัวขาว	1	48P	0185731 ม.	1401580 ม.
	2	48P	0185737 ม.	1401582 ม.
	3	48P	0185825 ม.	1401590 ม.
	4	48P	0185830 ม.	1401572 ม.
	5	48P	0185832 ม.	1401548 ม.

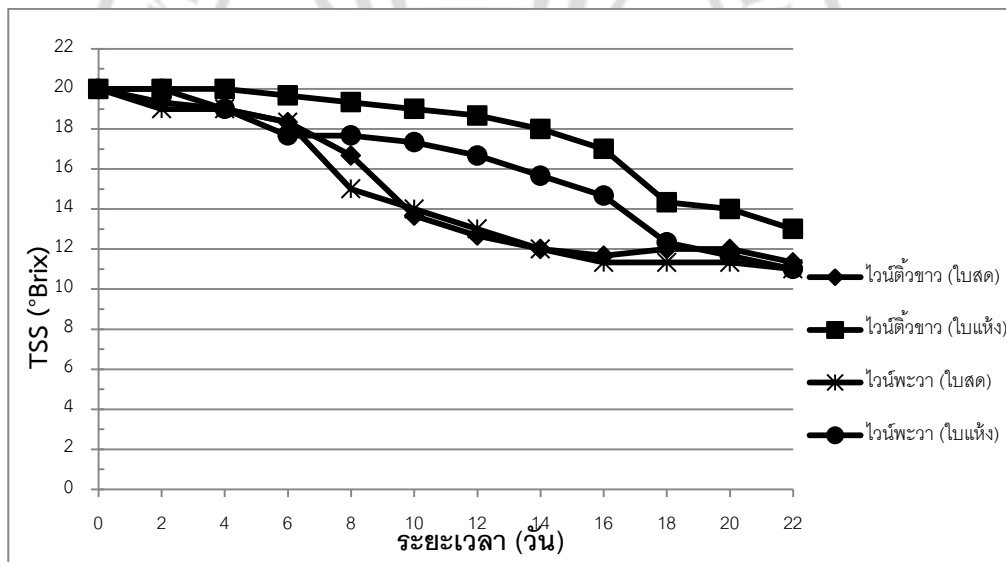
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของใบพะวาและตัวขาว

ใบสมุนไพร	ปริมาณความชื้นใบสด (%)	ปริมาณความชื้นใบแห้ง(%)
พะวา	74.88 ± 0.02	5.2 ± 0.32
ตัวขาว	76.96 ± 0.25	5.6 ± 0.22

4.3 ผลการผลิตไวน์พะวาและไวน์ตัวขาว ชนิดใบสด และชนิดใบแห้ง

4.3.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids ; TSS)

จากการผลิตไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตร คือ ไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ตัวขาวชนิดใบสด ไวน์ตัวขาวชนิดใบแห้ง มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเริ่มต้นที่ 20 องศาบริกซ์ หลังจากการหมักพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีปริมาณลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาของการหมัก โดยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของไวน์พะวา ไวน์ตัวขาว ชนิดใบสด มีการลดลงที่เร็วกว่าไวน์ชนิดใบแห้ง โดยพบว่า วันที่ 22 ของการหมัก ไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตร ได้แก่ ไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ตัวขาวชนิดใบสด ไวน์ตัวขาวชนิดใบแห้ง มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 11.00, 11.00, 11.33 และ 13.00 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.1

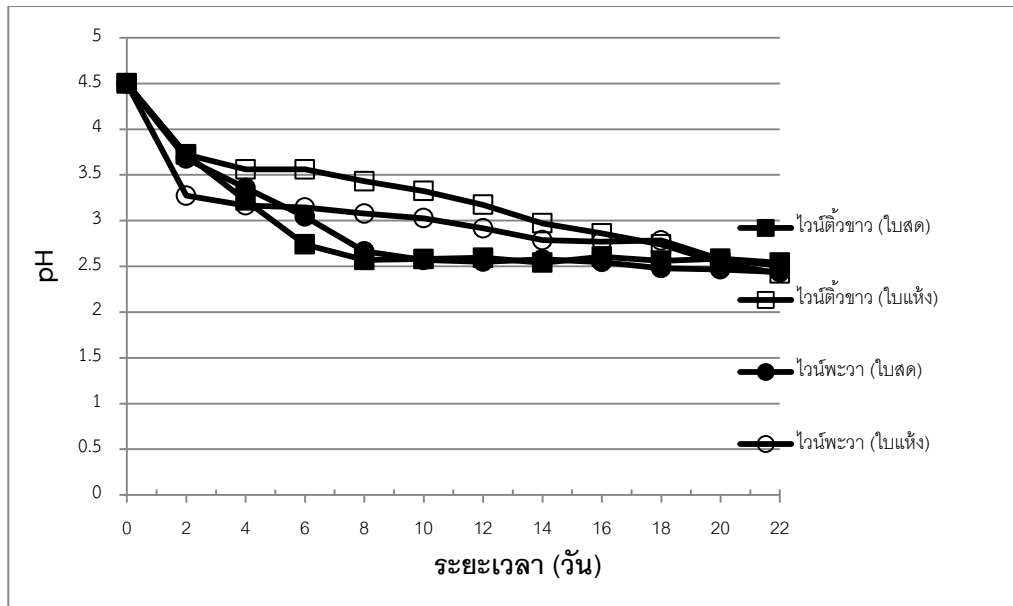


ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของไวน์พะวา ไวน์ตัวขาว ระหว่างการหมัก เป็นเวลา 22 วัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.3.2 พีเอช

จากการหมักไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตร เริ่มต้นมีพีเอช เท่ากับ 4.5 มีการเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชลดลงเรื่อย ๆ จนเริ่มคงที่ โดยไวน์ทั้ง 4 สูตร มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชไปในทางเดียวกัน ในวันที่ 22 ของการหมักไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตร ได้แก่ ไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ตัวขาวชนิดใบสด ไวน์ตัวขาวชนิดใบแห้ง มีพีเอชเท่ากับ 2.44, 2.51, 2.54 และ 2.42 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.2



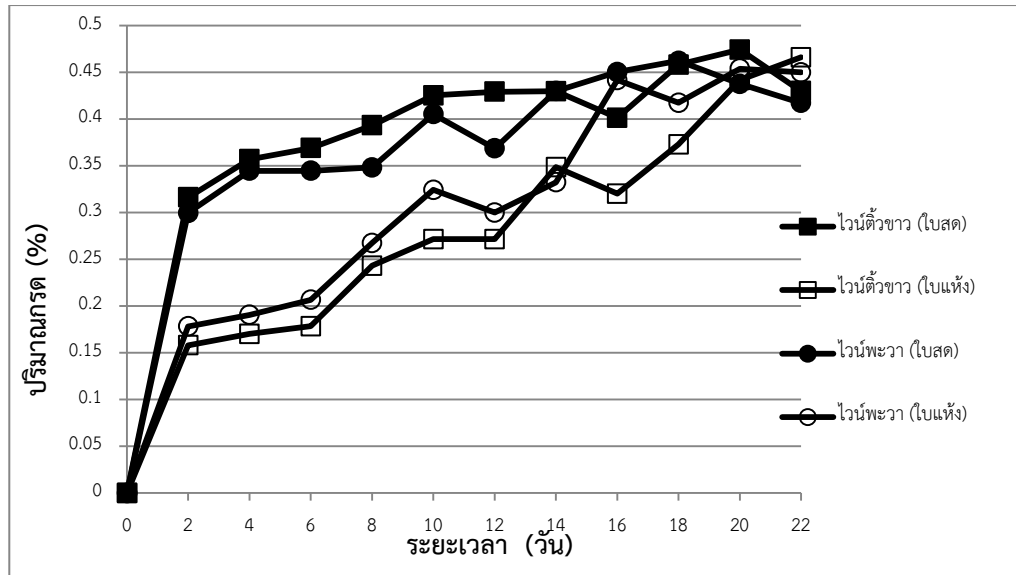
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของไวน์พะวา ไวน์ดั่วขาว ชนิดใบสดและชนิดใบแห้ง ระหว่างการหมัก เป็นเวลา 22 วัน

4.3.3 ปริมาณกรด (Titratable Acidity ; TA)

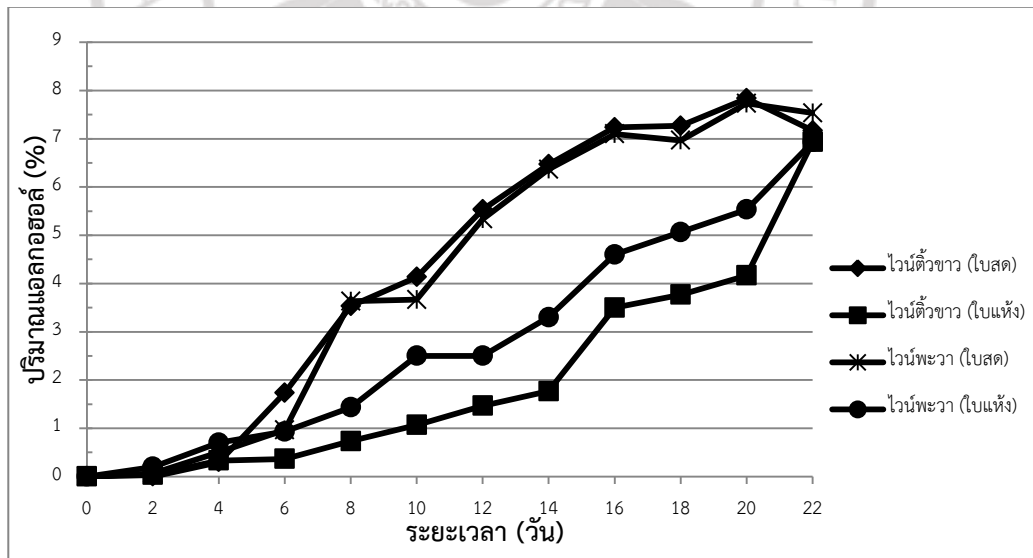
จากการหมักไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตรเป็นเวลา 22 วัน ทำการวิเคราะห์ปริมาณกรด พบว่า ปริมาณกรดของไวน์พะวา ไวน์ดั่วขาว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยไวน์พะวา ไวน์ดั่วขาว ชนิดใบสดมี ปริมาณกรดที่เพิ่มสูงกว่าในช่วงแรก ซึ่งไวน์สมุนไพร ทั้ง 4 สูตร ได้แก่ ไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวา ชนิดใบแห้ง ไวน์ดั่วขาวชนิดใบสด ไวน์ดั่วขาวชนิดใบแห้ง มีปริมาณกรดในวันที่ 22 ของการหมัก เท่ากับ 0.42, 0.45, 0.43 และ 0.47 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.3

4.3.4 ปริมาณแอลกอฮอล์

จากการหมักไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตรเป็นเวลา 22 วัน และวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ พบว่าในระหว่างการหมักปริมาณแอลกอฮอล์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยไวน์พะวา ไวน์ดั่วขาว ชนิดใบ สด มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่า ไวน์พะวา ไวน์ดั่วขาว และไวน์ชะมวงชนิดใบแห้ง ในช่วง 2 - 14 วันของการหมัก ซึ่งไวน์สมุนไพรทั้ง 4 สูตร ได้แก่ ไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิด ใบแห้ง ไวน์ดั่ว ขาวชนิดใบสด ไวน์ดั่วขาวชนิดใบแห้ง มีปริมาณแอลกอฮอล์สุดท้ายที่ 7.53, 6.93, 7.17 และ 6.93 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดของไวน์พะวา ไวน์ดีวีขาว ชนิดใบสด และใบแห้ง ระหว่างการหมัก เป็นเวลา 22 วัน



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแอลกอฮอล์ของไวน์พะวา ไวน์ดีวีขาว ชนิดใบสดและใบแห้ง ระหว่างการหมัก เป็นเวลา 22 วัน

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์พะวา ตั่วขาว ชนิดใบสดและใบแห้ง

4.4.1 ไวน์พะวาชนิดใบสด

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่าง ๆ ของไวน์พะวา ตั่วขาว ชนิดใบสดและใบแห้ง โดยวิธี DMRT พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของไวน์พะวาชนิดใบสดมีปริมาณลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นโดยพบว่าการหมักวันที่ 0, 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดจะเริ่มคงที่ตั้งแต่วันที่ 10 ถึงวันที่ 20 ของการหมัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) เช่นเดียวกับค่าพีเอชที่พบว่า มีปริมาณลดลงตามระยะเวลาของการหมัก โดยพบว่า จะเริ่มคงที่ตั้งแต่วันที่ 8 ถึงวันที่ 22 ของการหมักซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ปริมาณกรดพบว่าวันที่ 4, 6 และ 8 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 10, 14, 16, 20 และ 22 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ซึ่งวันที่ 18 ของการหมักมีปริมาณกรดสูงที่สุด เท่ากับ 0.46 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณแอลกอฮอล์มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นโดยจะเริ่มคงที่ตั้งแต่วันที่ 12 ถึง 18 ของการหมัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยมีปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุดวันที่ 20 ของการหมัก เท่ากับ 7.73 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) ไม่มีความแตกต่างกับวันที่ 22 ของการหมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.3

4.4.2 ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง

การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของไวน์พะวาชนิดใบแห้งพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีปริมาณลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นโดยพบว่าการหมักวันที่ 8 และ 10 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยจะเริ่มคงที่ตั้งแต่วันที่ 18, 20 และ 22 ของการหมักซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ค่าพีเอชมีการลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น โดยวันที่ 6 และ 8 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 14, 16 และ 18 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ปริมาณกรดมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการหมัก โดยวันที่ 10, 12 และ 14 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และเริ่มคงที่วันที่ 16, 18, 20 และ 22 ของการหมัก ซึ่งก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และปริมาณแอลกอฮอล์ก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นตาม

ระยะเวลาของการหมัก โดยวันที่ 10, 12 และ 14 ของการหมัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 16, 18 และ 20 ของการหมักก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ซึ่งวันที่ 22 ของการหมักให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด เท่ากับ 6.93 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์พะวาชนิดใบสด

วันที่	TSS(°Brix)	pH	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณแอลกอฮอล์ (%v/v)
0	20.00 ^a ±0.00	4.50 ^a ±0.00	0.00 ^d ±0.00	0.00 ^d ±0.00
2	19.00 ^a ±0.00	3.67 ^b ±0.40	0.29 ^c ±0.04	0.07 ^d ±0.29
4	19.00 ^a ±0.00	3.35 ^c ±0.18	0.34 ^{bc} ±0.06	0.50 ^{cd} ±0.13
6	18.33 ^{ab} ±0.57	3.04 ^d ±0.28	0.34 ^{bc} ±0.5	0.10 ^{cd} ±0.65
8	15.00 ^b ±2.65	2.66 ^e ±0.28	0.34 ^{bc} ±0.10	3.63 ^{bc} ±2.15
10	14.00 ^{cd} ±2.65	2.57 ^e ±0.19	0.40 ^{ab} ±0.06	3.67 ^{bc} ±2.63
12	13.00 ^{cd} ±3.46	2.55 ^e ±0.07	0.36 ^{abc} ±0.07	5.33 ^{ab} ±3.14
14	12.00 ^{cd} ±3.46	2.57 ^e ±0.01	0.42 ^{ab} ±0.08	6.36 ^{ab} ±3.18
16	11.33 ^{cd} ±2.30	2.54 ^e ±0.05	0.44 ^{ab} ±0.04	7.10 ^{ab} ±2.01
18	11.33 ^{cd} ±1.53	2.48 ^e ±0.13	0.46 ^a ±0.06	6.70 ^{ab} ±0.94
20	11.33 ^{cd} ±1.53	2.46 ^e ±0.14	0.40 ^{ab} ±0.05	7.73 ^a ±0.77
22	11.00 ^d ±1.00	2.45 ^e ±0.16	0.41 ^{ab} ±0.12	7.53 ^a ±0.52

หมายเหตุ: 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2) ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์
ของไวน์พะวาชชนิดใบแห้ง

วันที่	TSS (°Brix)	pH	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณแอลกอฮอล์ (% v/v)
0	20.00 ^a ±0.00	4.50 ^a ±0.00	0.00 ^e ±0.00	0.00 ^e ±0.00
2	20.00 ^a ±0.00	3.27 ^b ±0.04	0.17 ^{de} ±0.04	0.20 ^e ±0.03
4	19.00 ^{ab} ±0.00	3.16 ^{bc} ±0.18	0.19 ^{cd} ±0.05	0.70 ^{de} ±0.13
6	17.67 ^{bc} ±0.58	3.14 ^{ab} ±0.28	0.20 ^{cd} ±0.05	0.93 ^{de} ±0.65
8	17.33 ^c ±20.65	3.07 ^{ab} ±0.28	0.26 ^{bc} ±0.10	1.43 ^d ±2.15
10	17.33 ^c ±2.64	3.02 ^{abc} ±0.19	0.32 ^b ±0.06	2.50 ^c ±2.63
12	16.66 ^{cd} ±3.46	2.92 ^{bc} ±0.08	0.30 ^b ±0.07	2.50 ^c ±3.14
14	15.67 ^{de} ±3.46	2.79 ^{cd} ±0.01	0.32 ^b ±0.08	3.30 ^c ±3.18
16	14.67 ^e ±2.31	2.77 ^{cd} ±0.05	0.43 ^a ±0.04	4.60 ^b ±2.00
18	12.33 ^f ±15.53	2.79 ^{cd} ±0.13	0.41 ^a ±0.05	5.06 ^b ±1.63
20	11.67 ^f ±1.53	2.58 ^{de} ±0.15	0.45 ^a ±0.05	5.53 ^b ±1.33
22	11.00 ^f ±1.00	2.50 ^e ±0.17	0.44 ^a ±0.02	6.93 ^a ±0.90

หมายเหตุ: 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2) ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.4.3 ไวน์ดี้วขาวชนิดโอบสด

การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของไวน์ดี้วขาวชนิดโอบสด พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีปริมาณลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นโดยพบว่าการหมักวันที่ 10 และ 12 ของการหมัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และเริ่มคงที่ในวันที่ 14 ถึง 22 ของการหมัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ค่าพีเอชมีการลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น โดยจะเริ่มคงที่ในวันที่ 8 ถึง 22 ของการหมักซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการหมัก โดยวันที่ 4, 6 และ 8 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 10, 12, 14 และ 22 ของการหมัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยวันที่ 18 และ 20 ของการหมักจะมีปริมาณกรดสูงที่สุดเท่ากับ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการหมัก โดยพบวันที่ 16, 18 และ 22 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ซึ่งวันที่ 20 ของการหมักให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด เท่ากับ 7.83 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) แสดงดังตารางที่ 4.5

4.4.4 ไวน์ดี้วขาวชนิดโอบแห้ง

การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของไวน์ดี้วขาวชนิดโอบแห้ง พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีปริมาณลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นโดยพบว่าการหมักวันที่ 18 และ 20 ของการหมักเริ่มคงที่ และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ค่าพีเอชพบว่าการลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น โดยวันที่ 8 และ 10 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 20 และ 22 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ปริมาณกรดมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการหมัก โดยวันที่ 10 และ 12 ของการหมักไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 14 และ 18 ของการหมักก็ไม่มีความแตกต่างกัน โดยจะมีปริมาณกรดสูงสุดในวันที่ 22 ของการหมัก เท่ากับ 0.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) กับปริมาณกรดในวันที่ 20 ปริมาณแอลกอฮอล์มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการหมัก โดยจะเริ่มคงที่ในวันที่ 16, 18 และ 20 ของการหมัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และวันที่ 22 ของการหมักให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด เท่ากับ 6.93 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์ข้าวชนิดใบสด

วันที่	TSS (°Brix)	pH	ปริมาณกรด(%)	ปริมาณแอลกอฮอล์(%v/v)
0	20.00 ^a ±0.00	4.50 ^a ±0.00	0.00 ^e ±0.00	0.00 ^h ±0.00
2	19.33 ^{ab} ±0.58	3.72 ^b ±0.07	3.72 ^b ±0.03	0.00 ^h ±0.00
4	19.00 ^{ab} ±0.00	3.22 ^c ±0.04	0.35 ^{cd} ±0.02	0.30 ^h ±0.10
6	18.33 ^b ±0.58	2.74 ^d ±0.09	0.37 ^{cd} ±0.01	1.73 ^s ±0.40
8	16.67 ^c ±1.15	2.57 ^e ±0.03	0.39 ^{cd} ±0.04	3.53 ^f ±0.41
10	13.67 ^d ±0.58	2.58 ^e ±0.5	0.42 ^{ab} ±0.04	4.13 ^e ±0.15
12	12.68 ^d ±1.15	2.59 ^e ±0.2	0.42 ^{ab} ±0.01	5.53 ^d ±0.20
14	12.00 ^e ±1.00	2.54 ^e ±0.01	0.42 ^{ab} ±0.01	6.47 ^c ±0.11
16	11.67 ^e ±0.58	2.61 ^e ±0.02	0.40 ^{be} ±0.03	7.23 ^b ±0.15
18	12.00 ^e ±1.00	2.60 ^e ±0.00	0.45 ^a ±0.04	7.27 ^b ±0.15
20	12.00 ^e ±1.00	2.59 ^e ±0.04	0.47 ^a ±0.04	7.83 ^a ±0.21
22	11.33 ^e ±1.155	2.54 ^e ±0.02	0.42 ^{ab} ±0.12	7.16 ^b ±0.12

หมายเหตุ: 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2) ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์ข้าวชนิดใบแห้ง

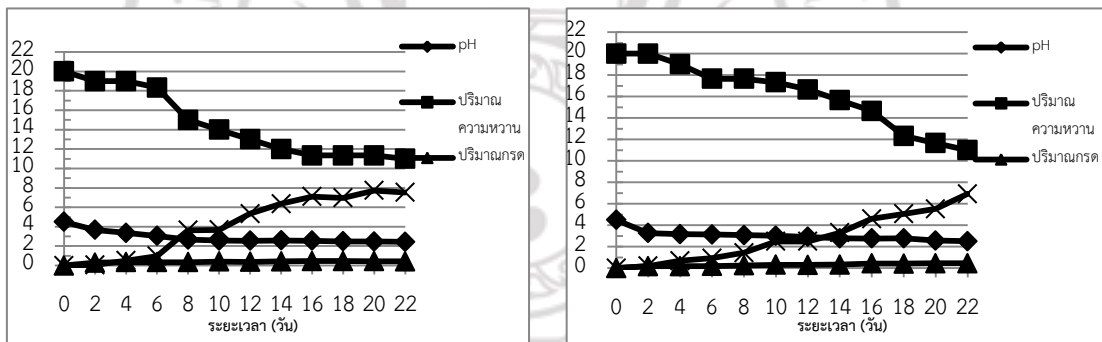
วันที่	TSS (°Brix)	pH	ปริมาณกรด(%)	ปริมาณแอลกอฮอล์ (% v/v)
0	20.00 ^a ±0.00	4.50 ^a ±0.00	0.00 ^f ±0.00	0.00 ^e ±0.00
2	20.00 ^a ±0.00	3.72 ^b ±0.03	0.15 ^e ±0.01	0.03 ^e ±0.06
4	20.00 ^a ±0.00	3.56 ^c ±0.05	0.16 ^e ±0.01	0.33 ^{de} ±0.32
6	19.67 ^{ab} ±0.58	3.43 ^{cd} ±0.08	0.17 ^e ±0.02	0.36 ^{de} ±0.40
8	19.33 ^{abc} ±0.58	3.32 ^{de} ±0.05	0.23 ^d ±0.01	0.73 ^{cde} ±0.63
10	19.00 ^{bc} ±0.00	3.34 ^{de} ±0.03	0.26 ^{cd} ±0.01	1.06 ^{cde} ±1.05
12	18.67 ^{cd} ±0.58	3.17 ^e ±0.11	0.26 ^{cd} ±0.01	1.46 ^{cd} ±0.65
14	18.00 ^d ±0.00	2.97 ^f ±0.13	0.34 ^b ±0.02	1.77 ^c ±0.58
16	17.00 ^e ±0.080	2.86 ^{fg} ±0.18	0.31 ^{bc} ±0.01	3.50 ^b ±0.95
18	14.33 ^f ±0.58	2.74 ^g ±0.10	0.36 ^b ±0.04	3.76 ^b ±0.81
20	14.00 ^f ±0.04	2.54 ^h ±0.04	0.43 ^a ±0.07	4.16 ^b ±0.75
22	13.00 ^g ±1.00	2.42 ^h ±0.56	0.46 ^a ±0.07	6.93 ^a ±0.80

หมายเหตุ: 1) ค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2) ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

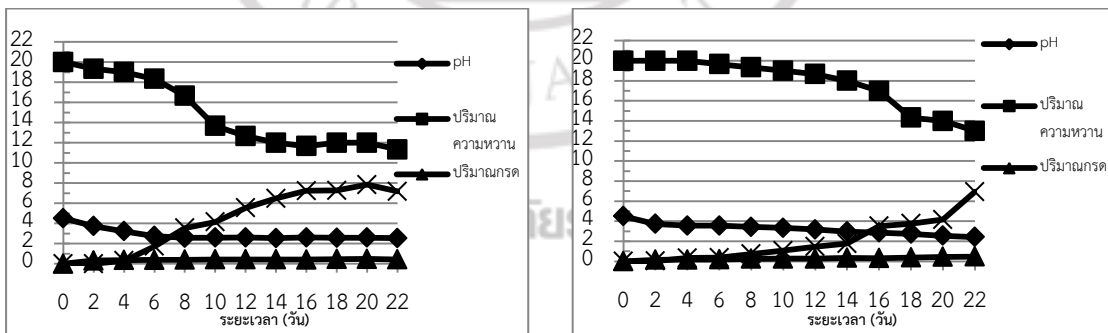
จากการวิจัยพบว่าไวน์ทั้ง 4 สูตร มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ไปทิศทางเดียวกัน โดยปริมาณของแข็งที่ละลาย

ได้ทั้งหมด และค่าพีเอชลดลงตามระยะเวลาของการหมัก ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้น โดยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ แบบโอบสจะมีการลดลงที่เร็วกว่าชนิดโอบแห้ง สัปดาห์ที่ 22 ของการหมัก โวน์พะวาชนิดโอบสด โวน์พะวาชนิดโอบแห้ง โวน์ตี้วขาวชนิดโอบสด โวน์ตี้วขาวชนิดโอบแห้ง มี TSS เท่ากับ 11.00, 11.00, 11.33 และ 13.00°brix ตามลำดับ และปริมาณแอลกอฮอล์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตามระยะเวลาการหมักที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการลดลงของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด โดยมีปริมาณแอลกอฮอล์สุดท้ายของไวน์ทั้ง 4 สูตรอยู่ในช่วง 6-8 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) และไวน์ชนิดโอบสดมีปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่าชนิดโอบแห้ง คือ โวน์พะวาชนิดโอบสด โวน์พะวาชนิดโอบแห้ง โวน์ตี้วขาวชนิดโอบสด และ โวน์ตี้วขาวชนิดโอบแห้ง มีปริมาณแอลกอฮอล์ เท่ากับ 7.53, 6.93, 7.17 และ 6.93 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตรต่อปริมาตร) ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.5



ก. โวน์พะวาชนิดโอบสด

ข. โวน์พะวาชนิดโอบแห้ง



ค. โวน์ตี้วขาวชนิดโอบสด

ง. โวน์ตี้วขาวชนิดโอบแห้ง

ภาพที่ 4.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์ระหว่างการหมักเป็นเวลา 22 วันของ โวน์พะวา โวน์ตี้วขาว ชนิดโอบสด และชนิดโอบแห้ง

4.5 ลักษณะปรากฏของไวน์พะวาและไวน์ตัวขาว ชนิดใบสด และชนิดใบแห้ง

จากการศึกษาลักษณะที่ปรากฏของไวน์ทั้ง 4 สูตร ได้แก่ ไวน์พะวาและไวน์ตัวขาว ชนิดใบสด และชนิดใบแห้งในด้านสี กลิ่น และรสชาติ พบว่า การหมักมีผลต่อลักษณะที่ปรากฏที่แตกต่างกันในไวน์แต่ละสูตร โดยด้านสีหลังการหมักของไวน์ทั้ง 4 สูตร จะมีสีที่อ่อนกว่าสีก่อนการหมัก ด้านกลิ่น ไวน์พะวาชนิดใบสดมีสีน้ำตาลอมเขียวคล้ำ ไวน์พะวาชนิดใบแห้งมีสีส้มอิฐ ไวน์ตัวขาวชนิดใบสดสีเหลืองอมส้ม และไวน์ตัวขาวชนิดใบแห้งมีสีส้มอิฐ จะเห็นได้ว่าชนิดใบแห้งจะมีสีที่เข้มกว่าแบบชนิดใบสด ด้านกลิ่น พบว่าหลังการหมักจะมีกลิ่นของสมุนไพรลดลง แบบใบสดจะมีกลิ่นเปรี้ยว แบบใบแห้งจะมีกลิ่นหอมของใบสมุนไพรอบแห้ง และด้านรสชาติ พบว่ารสชาติหลังการหมักมีรสชาติขมของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงลักษณะปรากฏด้านสีของไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ตัวขาวชนิดใบสด และไวน์ตัวขาวชนิดใบแห้ง

ชนิดไวน์	สี		กลิ่น		รสชาติ	
	ก่อนหมัก	หลังหมัก	ก่อนหมัก	หลังหมัก	ก่อนหมัก	หลังหมัก
ไวน์พะวา ชนิดใบสด	สีน้ำตาล อมเขียว คล้ำ	สีเหลือง อ่อน	กลิ่นเปรี้ยว	กลิ่นเปรี้ยว ลดลง	หวานและ ฝาด	ขม และ เปรี้ยว เล็กน้อย
ไวน์พะวา ชนิดใบแห้ง	สีส้มอิฐ	สีเหลือง ทอง	กลิ่นหอม ใบอบแห้ง	กลิ่นใบ อบแห้ง ลดลง	หวาน	เปรี้ยว และ ขมเล็กน้อย
ไวน์ตัวขาว ชนิดใบสด	สีเหลืองอม ส้ม	สีเหลือง ทอง	กลิ่นเปรี้ยว	กลิ่นเปรี้ยว ลดลง	หวานอม เปรี้ยว	หวานอม เปรี้ยว
ไวน์ตัวขาว ชนิดใบแห้ง	สีส้มอิฐ	สีส้ม น้ำตาล อ่อน	กลิ่นหอม ใบอบแห้ง	กลิ่น สมุนไพร อ่อน ๆ	หวานและ ฝาด	หวานอม เปรี้ยว

ภาพลักษณะปรากฏด้านสีของไวน์พะวา และตัวขาว ชนิดไบสด และไบแห้ง หลังการหมักเป็นเวลา 22 วัน แสดงดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ลักษณะปรากฏด้านสีของไวน์พะวาและตัวขาว ชนิดไบสด และไบแห้ง หลังการหมักระยะเวลา 22 วัน

ผลิตภัณฑ์ของไวน์พะวาและไวน์ตัวขาว ชนิดเบสด และเบแห้ง แสดงดังภาพที่ 4.7

ไวน์พะวาชนิดเบสด	ไวน์พะวาชนิดเบแห้ง
	
ไวน์ตัวขาวชนิดเบสด	ไวน์ตัวขาวชนิดเบแห้ง
	

ภาพที่ 4.7 ไวน์พะวาและไวน์ตัวขาว ชนิดเบสดและเบแห้ง

4.5 การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของไวน์สมุนไพร

หลังจากสิ้นสุดการหมักไวน์และนำไวน์พะวา และไวน์ตัวขาว ชนิดโใบสด และชนิดโใบแห้ง มาทำให้ใสโดยการตกตะกอนด้วยสารละลายเบนโทไนด์ แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 เดือน บรรจุขวดและทำการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นทำการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสโดยการให้คะแนนความชอบแบบ 5 point hedonic scale ใช้ผู้ชิมจำนวน 92 คนในการทดสอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ความใส และความชอบโดยรวม พบว่าไวน์ตัวขาวชนิดโใบแห้งผู้ชิมให้คะแนนการยอมรับ ด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมสูงสุด และด้านความใส พบว่าไวน์ทั้ง 4 สูตร ผู้ชิมให้คะแนนความชอบแตกต่างกัน โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 3 - 4 อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ด้านสีของไวน์ พบว่าไวน์ตัวขาวชนิดโใบแห้งได้รับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 3.90 ส่วน ไวน์ตัวขาวชนิดโใบสด และไวน์พะวาชนิดโใบแห้ง ได้คะแนนเท่ากับ 3.70 และ 3.69 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และไวน์พะวาชนิดโใบสดได้รับคะแนนน้อยที่สุด 3.59 แตกต่างจากสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คะแนนการยอมรับทางด้านสีของไวน์ทั้ง 4 สูตร อยู่ในช่วง 3.5 - 3.9 ซึ่งอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ด้านกลิ่นของไวน์ พบว่าไวน์ตัวขาวชนิดโใบแห้งได้รับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 3.69 รองลงมา คือ ไวน์พะวาชนิดโใบแห้ง ไวน์ตัวขาวชนิดโใบสด และไวน์พะวาชนิดโใบสด ได้คะแนนเท่ากับ 3.51, 3.37 และ 3.32 ตามลำดับ คะแนนกลิ่นของไวน์ทั้ง 4 สูตร อยู่ในช่วง 3.3 - 3.6 ซึ่งอยู่ในช่วงชอบปานเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง รสชาติของไวน์ พบว่าไวน์ตัวขาวชนิดโใบแห้งได้รับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 4.05 รองลงมาคือ ไวน์พะวาชนิดโใบแห้ง ไวน์ตัวขาว และไวน์พะวาชนิดโใบสด ได้คะแนนเท่ากับ 3.54, 3.24 และ 3.14 ตามลำดับ รสชาติของไวน์ทั้ง 4 สูตร อยู่ในช่วง 3.1 - 4.0 ซึ่งอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ด้านความใส พบว่า ไวน์พะวาชนิดโใบสดได้คะแนนการยอมรับสูงสุดเท่ากับ 3.95 ไม่แตกต่างจากสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ค่าการยอมรับอยู่ในระดับชอบมาก ด้านความชอบรวม พบว่าไวน์ตัวขาวชนิดโใบแห้ง ได้รับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 3.91 รองลงมาคือ ไวน์พะวาชนิดโใบแห้ง ไวน์ตัวขาว และไวน์พะวาชนิดโใบสด คะแนนการยอมรับต่ำที่สุด คะแนนการยอมรับของทั้ง 2 สูตรนี้ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ความใส และ ความชอบรวมของไวน์พะวา และไวน์ตีวขาว ชนิดใบสดและชนิดใบแห้ง

ชนิดไวน์	ลักษณะด้านประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความใส	ความชอบรวม
ไวน์พะวา (สด)	3.59 ^b ±0.79	3.32 ^c ±0.84	3.14 ^{cd} ±1.01	3.95 ^a ±0.93	3.42 ^{bc} ±0.80
ไวน์พะวา (แห้ง)	3.69 ^{ab} ±0.80	3.51 ^{abc} ±0.80	3.54 ^b ±0.81	3.90 ^a ±0.93	3.59 ^b ±0.82
ไวน์ตีวขาว (สด)	3.70 ^{ab} ±0.83	3.37 ^{bc} ±0.86	3.24 ^c ±1.02	3.94 ^a ±0.95	3.47 ^{bc} ±0.84
ไวน์ตีวขาว (แห้ง)	3.90 ^a ±0.87	3.69 ^a ±0.82	4.05 ^a ±0.89	3.86 ^a ±1.02	3.91 ^a ±0.87

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์อายุของผู้ประเมินว่ามีผลต่อการประเมินในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความใส และ ความชอบรวมของไวน์ทั้ง 4 สูตร โดยแบ่งผู้ประเมินออกเป็น 4 ช่วงอายุ คือ ช่วงที่ 1 อายุ 18 - 25 ปี ช่วงที่ 2 อายุ 25 - 35 ปี ช่วงที่ 3 อายุ 35 - 45 ปี และช่วงที่ 4 อายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป พบว่าช่วงอายุไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางด้านสีของไวน์ทุกสูตร โดยคะแนนการยอมรับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) คะแนนการยอมรับอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง แสดงดังตารางที่ 4.9 การยอมรับทางด้านกลิ่น ของไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์ตีวขาวชนิดใบสด ไวน์ตีวขาวชนิดใบแห้ง พบว่า ช่วงอายุไม่มีผลต่อคุณลักษณะด้านกลิ่น เนื่องจากคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) สำหรับไวน์พะวาชนิดใบแห้ง พบว่าได้รับคะแนนการยอมรับจากช่วงอายุ 18 - 25 ปี มากที่สุด เท่ากับ 3.80 รองลงมาคือช่วงอายุ 25 - 35 ปี ช่วงอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป และช่วงอายุ 35 - 45 ปี ได้คะแนนเท่ากับ 3.57, 3.30 และ 3.00 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 4.10 คุณสมบัติทางด้านรสชาติและความใสของไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ดี้วขาวชนิดใบสด และไวน์ดี้วขาวชนิดใบแห้ง พบว่าช่วงอายุไม่มีผลต่อรสชาติและความใส เนื่องจากคะแนนการยอมรับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.11 และ 4.12 ส่วนคุณสมบัติด้านความชอบรวม พบว่าไวน์ดี้วขาวชนิดใบสด และไวน์ดี้วขาวชนิดใบแห้ง ช่วงอายุไม่มีผลต่อความชอบรวม คะแนนการยอมรับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) คะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ส่วนไวน์พะวาชนิดใบสด พบว่าช่วงอายุ 18 - 25 ปี ให้คะแนนการยอมรับมากที่สุด เท่ากับ 3.69 รองลงมาคือช่วงอายุ 35 - 45 ปี ช่วงอายุ 25 - 35 ปี และช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไป ได้คะแนนเท่ากับ 3.47, 3.28 และ 3.05 ตามลำดับ ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง พบว่าช่วงอายุ 18 - 25 ปี ให้คะแนนการยอมรับมากที่สุดเท่ากับ 3.89 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 35 - 45 ปี ช่วงอายุ 25 - 35 ปี และช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไป ได้คะแนนเท่ากับ 3.53, 3.47 และ 3.35 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.9 ผลของช่วงอายุของผู้ชิมต่อสี่ของไวน์ทั้ง 4 สูตร

ช่วงอายุ	สี่ของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ดี้วขาว (สด)	ไวน์ดี้วขาว (แห้ง)
18-25 ปี	3.83 ^{ns} ±0.74	3.78 ^{ns} ±0.83	3.72 ^{ns} ±0.91	3.89 ^{ns} ±1.01
25-35 ปี	3.38 ^{ns} ±0.74	3.62 ^{ns} ±0.59	3.67 ^{ns} ±0.73	3.80 ^{ns} ±0.81
35-45 ปี	3.67 ^{ns} ±0.72	3.73 ^{ns} ±1.10	3.73 ^{ns} ±0.80	3.87 ^{ns} ±0.83
45 ปี ขึ้นไป	3.35 ^{ns} ±0.88	3.55 ^{ns} ±0.69	3.70 ^{ns} ±0.87	4.05 ^{ns} ±0.68

หมายเหตุ ns แสดงว่าในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.10 ผลของช่วงอายุของผู้ชิมต่อกลิ่นของไวน์ทั้ง 4 สูตร

ช่วงอายุ	กลิ่นของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ดี๊วขาว(สด)	ไวน์ดี๊วขาว(แห้ง)
18-25 ปี	3.58 ^{ns} ±0.80	3.80 ^a ±0.75	3.39 ^{ns} ±0.90	3.89 ^{ns} ±0.75
25-35 ปี	3.19 ^{ns} ±0.81	3.57 ^{ab} ±0.67	3.29 ^{ns} ±0.79	3.52 ^{ns} ±0.92
35-45 ปี	3.13 ^{ns} ±0.74	3.00 ^c ±0.84	3.13 ^{ns} ±0.83	3.67 ^{ns} ±0.72
45 ปีขึ้นไป	3.15 ^{ns} ±0.93	3.30 ^{bc} ±0.73	3.50 ^{ns} ±0.27	3.55 ^{ns} ±0.89

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์แสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns ในคอลัมน์แสดงว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.11 ผลของช่วงอายุของผู้ชิมต่อรสชาติของไวน์ทั้ง 4 สูตร

ช่วงอายุ	รสชาติของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ดี๊วขาว (สด)	ไวน์ดี๊วขาว (แห้ง)
18-25 ปี	3.28 ^{ns} ±0.84	3.69 ^{ns} ±0.88	3.36 ^{ns} ±0.10	4.11 ^{ns} ±0.82
25-35 ปี	3.19 ^{ns} ±1.07	3.57 ^{ns} ±0.74	3.19 ^{ns} ±0.92	3.80 ^{ns} ±1.16
35-45 ปี	3.67 ^{ns} ±1.09	3.27 ^{ns} ±0.80	3.27 ^{ns} ±0.80	4.27 ^{ns} ±0.70
45 ปีขึ้นไป	2.90 ^{ns} ±1.16	3.55 ^{ns} ±0.69	3.05 ^{ns} ±1.31	4.05 ^{ns} ±0.75

หมายเหตุ ตัวอักษร ns แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.12 ผลของช่วงอายุของผู้ชิมต่อความใสของไวน์ทั้ง 4 สูตร

ช่วงอายุ	ความใสของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตีวขาว(สด)	ไวน์ตีวขาว (แห้ง)
18-25 ปี	3.89 ^{ns} ±0.91	3.94 ^{ns} ±0.82	3.86 ^{ns} ±0.90	3.75 ^{ns} ±1.05
25-35 ปี	3.77 ^{ns} ±0.83	3.86 ^{ns} ±0.72	3.86 ^{ns} ±0.97	3.81 ^{ns} ±8.80
35-45 ปี	4.00 ^{ns} ±1.13	4.07 ^{ns} ±1.31	3.80 ^{ns} ±1.01	3.93 ^{ns} ±1.22
45 ปีขึ้นไป	4.20 ^{ns} ±0.90	4.10 ^{ns} ±0.97	4.30 ^{ns} ±0.98	4.05 ^{ns} ±0.82

หมายเหตุ ns แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.13 ผลของช่วงอายุของผู้ชิมต่อความชอบรวมของไวน์ทั้ง 4 สูตร

ช่วงอายุ	ความชอบรวมของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตีวขาว (สด)	ไวน์ตีวขาว (แห้ง)
18-25 ปี	3.69 ^a ±0.82	3.89 ^a ±0.79	3.52 ^{ns} ±0.88	3.97 ^{ns} ±0.88
25-35 ปี	3.28 ^{ab} ±0.71	3.47 ^{ab} ±0.81	3.39 ^{ns} ±0.74	3.71 ^{ns} ±0.95
35-45 ปี	3.47 ^{ab} ±0.64	3.53 ^{ab} ±0.63	3.53 ^{ns} ±0.51	4.06 ^{ns} ±0.60
45 ปีขึ้นไป	3.05 ^b ±0.82	3.35 ^b ±0.88	3.45 ^{ns} ±1.10	3.90 ^{ns} ±0.97

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในคอลัมน์แสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบในด้านอายุของผู้ประเมิน ต่อการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความใส และความชอบรวม โดยแบ่งอาชีพของผู้ประเมินออกเป็น 5 อาชีพ ได้แก่ อาชีพที่ 1 คือนักศึกษา อาชีพที่ 2 รับจ้าง อาชีพที่ 3 เกษตรกร อาชีพที่ 4 ข้าราชการ และอาชีพที่ 5 คือ อาชีพอื่น ๆ ผลการประเมินอาชีพต่อคุณสมบัติด้านสี พบว่าอาชีพไม่มีผลต่อคุณสมบัติด้านสีของไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ดี๊วขาวชนิดใบสด ไวน์ดี๊วขาวชนิดใบแห้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่พบว่าอาชีพมีผลต่อสีของไวน์พะวาชนิดใบสด โดยได้รับคะแนนการยอมรับจากนักศึกษามากที่สุด เท่ากับ 3.90 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับอาชีพข้าราชการ เกษตรกร และอื่นๆ ได้คะแนนเท่ากับ 3.81, 3.40 และ 3.42 ตามลำดับ ส่วนอาชีพรับจ้างได้คะแนนการยอมรับต่ำที่สุด 3.21 คะแนน แตกต่างจากสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.14 การประเมินอาชีพต่อคุณสมบัติด้านกลิ่นของไวน์ พบว่าอาชีพไม่มีผลต่อคุณสมบัติด้านกลิ่นของไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ดี๊วขาวชนิดใบสด และไวน์ดี๊วขาวชนิดใบแห้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่พบว่าอาชีพมีผลต่อคุณสมบัติด้านกลิ่นของไวน์พะวาชนิดใบสด โดยได้รับคะแนนการยอมรับจากนักศึกษามากที่สุด เท่ากับ 3.65 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับอาชีพข้าราชการ อาชีพอื่น ๆ และเกษตรกร ได้คะแนนเท่ากับ 3.54, 3.21 และ 3.10 ตามลำดับ ส่วนอาชีพรับจ้างได้คะแนนการยอมรับต่ำที่สุด 2.86 คะแนน แตกต่างจากสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.15 ผลการประเมินอาชีพต่อคุณสมบัติทางด้านรสชาติ พบว่าอาชีพไม่มีผลต่อคุณสมบัติด้านรสชาติของไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ดี๊วขาวชนิดใบสด ไวน์ดี๊วขาวชนิดใบแห้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.16 ผลการประเมินอาชีพต่อคุณสมบัติทางด้านความใส พบว่าอาชีพไม่มีผลต่อคุณสมบัติด้านความใสของไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง และไวน์ดี๊วขาวชนิดใบสด ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่พบว่าอาชีพมีผลต่อความใสของไวน์ดี๊วขาวชนิดใบแห้ง โดยได้รับคะแนนการยอมรับจากอาชีพข้าราชการมากที่สุด เท่ากับ 4.45 รองลงมา คือ อาชีพเกษตรกร อาชีพอื่น ๆ และนักศึกษา โดยคะแนนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และอาชีพรับจ้าง ได้คะแนนน้อยที่สุด เท่ากับ 3.42 แตกต่างจากอาชีพข้าราชการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.17 ผลการประเมินอาชีพต่อคุณสมบัติด้านความชอบรวม พบว่าอาชีพไม่มีผลต่อคุณสมบัติด้านความชอบรวมของไวน์พะวาชนิดใบสด ไวน์พะวาชนิดใบแห้ง ไวน์ดี๊วขาวชนิดใบสด และไวน์ดี๊วขาวชนิดใบแห้ง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.14 ผลของอาชีพของผู้ชิมต่อสีของไวน์ทั้ง 4 สูตร

อาชีพ	สีของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตัวขาว (สด)	ไวน์ตัวขาว (แห้ง)
นักศึกษา	3.90 ^a ±0.78	3.86 ^a ±0.87	3.76 ^a ±0.95	3.89 ^a ±1.11
รับจ้าง	3.21 ^b ±0.80	3.64 ^a ±0.63	3.50 ^a ±0.85	3.50 ^a ±0.85
เกษตรกร	3.40 ^{ab} ±0.70	3.90 ^a ±0.57	3.60 ^a ±0.51	3.90 ^a ±0.31
ข้าราชการ	3.81 ^a ±0.75	3.91 ^a ±0.94	3.81 ^a ±0.87	4.18 ^a ±0.60
อื่นๆ	3.42 ^{ab} ±0.74	3.35 ^a ±0.73	3.75 ^a ±0.80	4.00 ^a ±0.77

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.15 ผลของอาชีพของผู้ชิมต่อกลิ่นของไวน์ทั้ง 4 สูตร

อาชีพ	กลิ่นของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตัวขาว (สด)	ไวน์ตัวขาว (แห้ง)
นักศึกษา	3.65 ^a ±0.81	3.69 ^a ±0.76	3.58 ^a ±0.87	3.82 ^a ±0.80
รับจ้าง	2.86 ^b ±0.94	3.42 ^a ±0.93	3.07 ^a ±0.91	3.57 ^a ±0.93
เกษตรกร	3.10 ^{ab} ±0.56	3.30 ^a ±0.48	3.40 ^a ±0.51	3.30 ^a ±0.48
ข้าราชการ	3.54 ^a ±0.82	3.72 ^a ±0.46	3.45 ^a ±0.82	3.72 ^a ±0.46
อื่นๆ	3.21 ^{ab} ±0.78	3.36 ^a ±0.91	3.25 ^a ±0.92	3.71 ^a ±0.97

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.16 ผลของอาชีพของผู้ชิมต่อรสชาติของไวน์ทั้ง 4 สูตร

อาชีพ	รสชาติของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตีวขาว (สด)	ไวน์ตีวขาว(แห้ง)
นักศึกษา	3.31 ^a ±0.85	3.62 ^a ±0.94	3.51 ^a ±0.91	4.10 ^a ±0.86
รับจ้าง	3.28 ^a ±0.91	3.43 ^a ±0.51	3.21 ^a ±0.97	3.71 ^a ±1.27
เกษตรกร	3.20 ^a ±0.79	3.70 ^a ±0.67	3.20 ^a ±0.63	3.90 ^a ±0.87
ข้าราชการ	3.36 ^a ±0.92	3.45 ^a ±0.69	3.45 ^a ±0.68	4.27 ^a ±0.64
อื่นๆ	2.78 ^a ±1.25	3.50 ^a ±0.92	2.90 ^a ±1.28	4.14 ^a ±0.76

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.17 ผลของอาชีพของผู้ชิมต่อความใสของไวน์ทั้ง 4 สูตร

อาชีพ	ความใสของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตีวขาว (สด)	ไวน์ตีวขาว(แห้ง)
นักศึกษา	4.00 ^a ±0.96	4.03 ^a ±0.82	3.93 ^a ±0.92	3.79 ^{ab} ±1.08
รับจ้าง	3.78 ^a ±0.80	3.71 ^a ±0.91	3.64 ^a ±0.84	3.42 ^b ±0.93
เกษตรกร	4.10 ^a ±0.87	4.10 ^a ±0.87	4.20 ^a ±0.79	4.10 ^{ab} ±0.73
ข้าราชการ	4.36 ^a ±0.80	4.18 ^a ±0.98	4.27 ^a ±1.10	4.45 ^a ±0.82
อื่นๆ	3.75 ^a ±1.12	3.56 ^a ±1.09	3.89 ^a ±1.03	3.82 ^{ab} ±1.09

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.18 ผลของอาชีพของผู้ชิมต่อความชอบรวมของไวน์ทั้ง 4 สูตร

อาชีพ	ความชอบรวมของไวน์แต่ละสูตร			
	ไวน์พะวา (สด)	ไวน์พะวา (แห้ง)	ไวน์ตัวขาว(สด)	ไวน์ตัวขาว(แห้ง)
นักศึกษา	3.69 ^a ±0.81	3.86 ^a ±0.83	3.69 ^a ±0.76	3.90 ^a ±0.90
รับจ้าง	3.29 ^a ±0.61	3.36 ^a ±0.84	3.43 ^a ±0.76	3.64 ^a ±0.84
เกษตรกร	3.30 ^a ±0.48	3.60 ^a ±0.70	3.30 ^a ±0.48	3.70 ^a ±0.48
ข้าราชการ	3.55 ^a ±0.93	3.73 ^a ±0.65	3.82 ^a ±0.87	3.91 ^a ±0.54
อื่นๆ	3.21 ^a ±0.88	3.39 ^a ±0.86	3.21 ^a ±1.00	4.14 ^a ±1.04

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)