บทที่ 4

ผลการทดลอง และวิจารณ์

4.1 คุณภาพของน้ำคั้นจากผลยอ

จากการศึกษาคุณภาพต่างๆ ของน้ำคั้นจากผลยอ พบว่าสีของน้ำคั้นจากผลยอที่ระดับความสุก มีค่าความสว่าง (L) มากที่สุดคือ 46.19 แตกต่างจากน้ำคั้นผลยอที่ระดับความสุกช่วงอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.1) สำหรับค่าสีแดง-เขียว (a*) พบว่าน้ำคั้นจากผลยอที่ระดับความสุกดิบแก่จัด มีค่ามากที่สุด แตกต่างจากน้ำคั้นผลยอที่ระดับความสุกที่เหลืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อวัดค่าน้ำเงิน-เหลือง (b*) พบว่าน้ำคั้นจากผลยอที่ระดับสุก มีค่าสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากน้ำคั้นผลยอที่ระดับความสุกอีก 2 ระดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สี L a* b* ที่ได้เมื่อเทียบกับการสังเกตุพบว่า น้ำคั้นจากผลยอแก่จัด จะให้สีที่คล้ำกว่าน้ำคั้นผลยอห่ามและน้ำคั้นผลยอสุก โดยอาจเกิดจากการที่ในผลยอแก่จัดมีเอนไซม์ที่เรียกว่า polyphenoloxidase (PPO) ซึ่งเมื่อรวมตัวกับออกซิเจนจะเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เรียกว่า enzymatic browning ซึ่งปฏิกิริยานี้เป็นปัญหาสำคัญในการแปรรูปผักผลไม้หลายชนิด (นิธิยา, 2543)

สำหรับความข้นหนืดของน้ำคั้นผลยอ พบว่าความสุกทั้ง 3 ระดับมีค่าไม่แตกต่างกันคือ 30.00 มิลลิปาสคาลต่อวินาที อาจเนื่องมาจากสารที่ทำให้เกิดความข้นหนืดมีอยู่ต่ำ ซึ่งแสดงว่าที่ความสุกต่างกันไม่มีผลต่อความข้นหนืดของน้ำคั้นที่ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำคั้นจากผลยอที่ความสุกต่างๆ มีค่าความถ่วงจำเพาะที่ใกล้เคียงกันกับน้ำเปล่า

จากการวัดปริมาณกรดทั้งหมดคิดเป็นกรดซิตริก พบว่ามีปริมาณกรดในน้ำคั้นจากผลยอแก่จัดมีปริมาณสูงสุด แตกต่างจากระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่เมื่อพิจารณาความเป็นกรดด่างในแต่ละระยะความสุก พบว่าค่าความเป็นกรดด่างของน้ำคั้นจากผลยอมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ผลในทางกลับกันกับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (total soluble solid, TSS) พบว่าที่ผลยอสุก มีค่า TSS สูงสุด แตกต่างจากความสุกระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงว่าเมื่อผลยอเริ่มสุกมากขึ้น ปริมาณกรดจะลดลงแต่ปริมาณของ TSS มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำคั้นจากผลยอที่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่ามีปริมาณต่ำคืออยู่ในช่วง 3.5-4.1x 10^3 cfu/ml และปริมาณยีสต์และรา ไม่สามารถนับจำนวนออกมาเป็นโคโลนีได้ เนื่องจากเชื้อรามีการเจริญแบบเส้นสาย

ตารางที่ 4.1 คุณภาพของน้ำคั้นจากผลยอที่สกัดได้

คุณภาพ		ระดับความสุก[1/]		
		แก่จัด	ห่าม	สุก
สี	L	23.28[a] ±0.35	34.53[b] ±0.30	46.19[c] ±0.44
	a*	0.86[a] ±0.04	0.380[b] ±0.08	0.27[b] ±0.05
	b*	2.30[a] ±0.14	4.25[b] ±0.43	6.34[c] ±0.25
ความข้นหนืด (mPas/sec)[ns 2/]		30.00 ±0.00	30.00 ±0.00	30.00 ±0.00
ความถ่วงจำเพาะ[ns]		1.01 ±0.00	1.04 ±0.00	1.01 ±0.00
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)[ns]		4.80 ±0.02	4.64 ±0.11	4.73 ±0.63
กรดทั้งหมด (% as citric acid)		0.24[a] ±0.05	0.33[b] ±0.05	0.35[b] ±0.02
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid, % w/w)		2.40[a] ±0.04	3.20[b] ±0.20	4.52[c] ±0.11
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (%)		2.27[a] ±0.07	2.95[b] ±0.06	3.96[c] ±0.07
Total plate count (cfu/ml)[ns]		(3.51±0.06)x10^3	(4.06±0.71)x10^3	(3.82±0.04)x10^3
Yeast and mold (cfu/ml)		นับไม่ได้	นับไม่ได้	นับไม่ได้

หมายเหตุ : 1/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวนอนโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) อักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

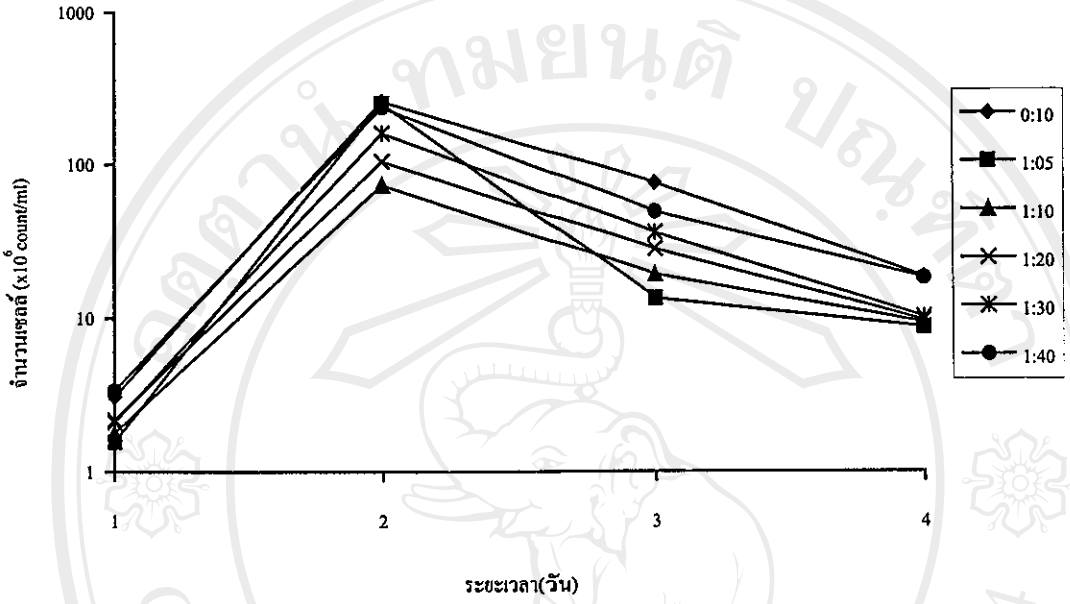
2/ ns คือไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

4.2 ผลของน้ำคั้นผลยอต่อการเจริญของยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae*

จากการใช้น้ำคั้นจากผลยอที่มีอาหาร potato dextrose broth เป็นส่วนผสมที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับ เลี้ยงเชื้อยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae* 8 สายพันธุ์ พบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของน้ำคั้นผลยอ : อาหาร potato dextrose broth อัตราส่วน 1:40 เชื้อยีสต์ทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้ดี แต่เมื่อสัดส่วนของอาหารลดลง หรือความเข้มข้นของน้ำคั้นผลยอเพิ่มขึ้นเชื้อยีสต์ทุกสายพันธุ์มีแนวโน้มการเจริญลดลงตามลำดับ (ภาพที่ 4.1) นอกจากนี้ยังพบว่าวันที่ 2 ของการเลี้ยงเชื้อจะมีอัตราการเจริญของยีสต์สูงสุดอยู่ในช่วง 10^4 – 10^5 cell/ml หลังจากนั้นเชื้อยีสต์จะเริ่มลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

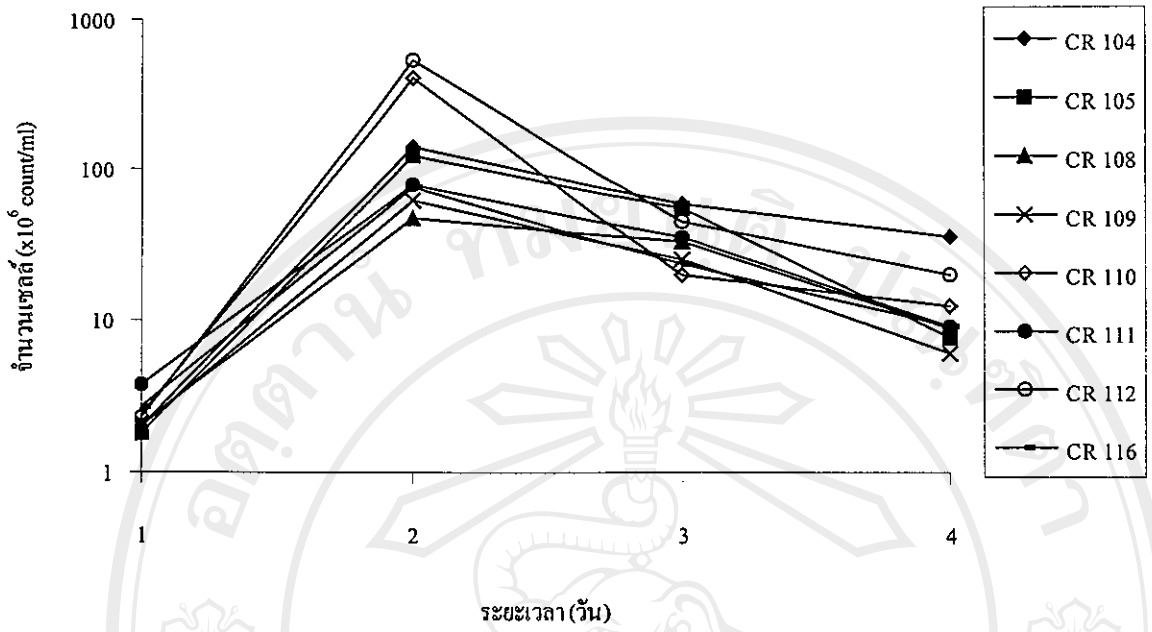
อาจเนื่องมาจากสารอาหารที่ใช้เลี้ยงเซลล์ในอาหาร potato dextrose broth หมดไปทำให้ยีสต์มีการตายเกิดขึ้น



ภาพที่ 4.1 อัตราการเจริญของ *S. cerevisiae* 8 สายพันธุ์ในน้ำคั้นผลยอที่มีอาหาร potato dextrose broth เป็น ส่วนผสม

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของ *S. cerevisiae* ทั้ง 8 สายพันธุ์ ในน้ำคั้นผลยอที่มี potato dextrose broth เป็นส่วนผสมที่ความเข้มข้นทั้ง 6 ระดับพบว่าเชื้อทั้ง 8 สายพันธุ์อันได้แก่ CR104 CR105 CR108 CR109 CR110 CR111 CR112 และ CR116 มีการเจริญใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4.2) แต่ยีสต์สายพันธุ์ CR112 มีแนวโน้มการเจริญดีกว่ายีสต์สายพันธุ์อื่น ดังนั้นถ้าต้องการใช้ประโยชน์จากเชื้อยีสต์ดังกล่าวในการหมักให้เกิดแอลกอฮอล์ จึงควรเลือกใช้เชื้อยีสต์สายพันธุ์ CR112 เนื่องจากความสามารถในการเจริญในน้ำคั้นทุกความเข้มข้นของยอมีแนวโน้มมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

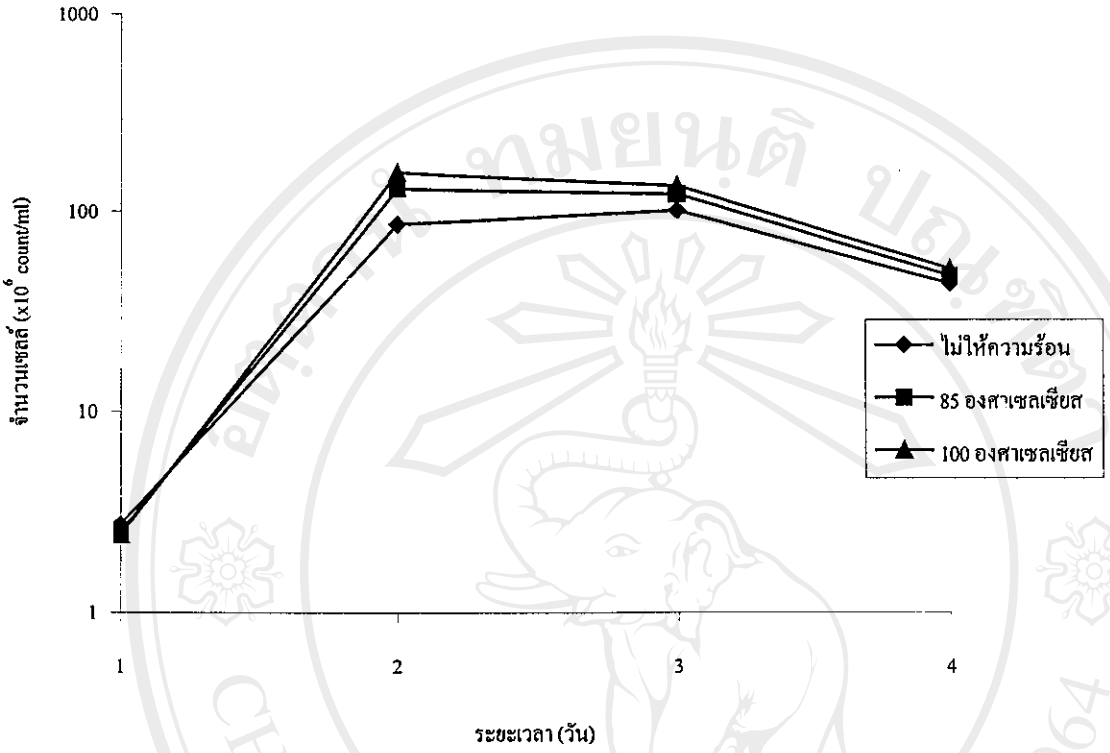


ภาพที่ 4.2 การเจริญของ *S. cerevisiae* ในน้ำคั้นผลยอที่มีอาหาร potato dextrose broth เป็นส่วนผสมที่ระดับความเข้มข้นเฉลี่ยทั้ง 5 ความเข้มข้น

4.3 ผลของการให้ความร้อนแก่น้ำคั้นผลยอต่อการเจริญของเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae*

จากการทดลองที่ผ่านมาพบว่าเชื้อยีสต์สายพันธุ์ CR112 มีแนวโน้มในการเจริญได้ดีมากที่สุดในน้ำคั้นผลยอที่มี potato dextrose broth เป็นส่วนผสมอยู่ ดังนั้นจึงใช้เชื้อยีสต์สายพันธุ์ CR112 มาเลี้ยงในน้ำคั้นผลยอที่ผ่านการให้ความร้อน 2 ระดับ เพื่อเปรียบเทียบกับการเจริญกับน้ำคั้นผลยอที่ไม่ผ่านความร้อนที่มี potato dextrose broth เป็นส่วนผสมในอัตราส่วนที่เท่ากันคือ 1:40 พบว่าในส่วนผสมที่มีน้ำคั้นผลยอที่ผ่านการให้ความร้อน 100 ^{0}C เชื้อยีสต์ CR112 สามารถเจริญได้รวดเร็วกว่ายีสต์ที่ถูกเลี้ยงในส่วนผสมที่มีน้ำคั้นผลยอและ potato dextrose broth ที่ผ่านการให้ความร้อน 85 ^{0}C และไม่ผ่านความร้อน (รูปที่ 4.3) แสดงว่าการให้ความร้อนน้ำคั้นผลยอมีผลต่อความสามารถในการยับยั้งการเจริญของยีสต์ในน้ำคั้นผลยอได้ อาจเนื่องมาจากปัจจัยที่ยับยั้งการเจริญของยีสต์ดังกล่าวได้ถูกทำลายไปในระหว่างกระบวนการให้ความร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

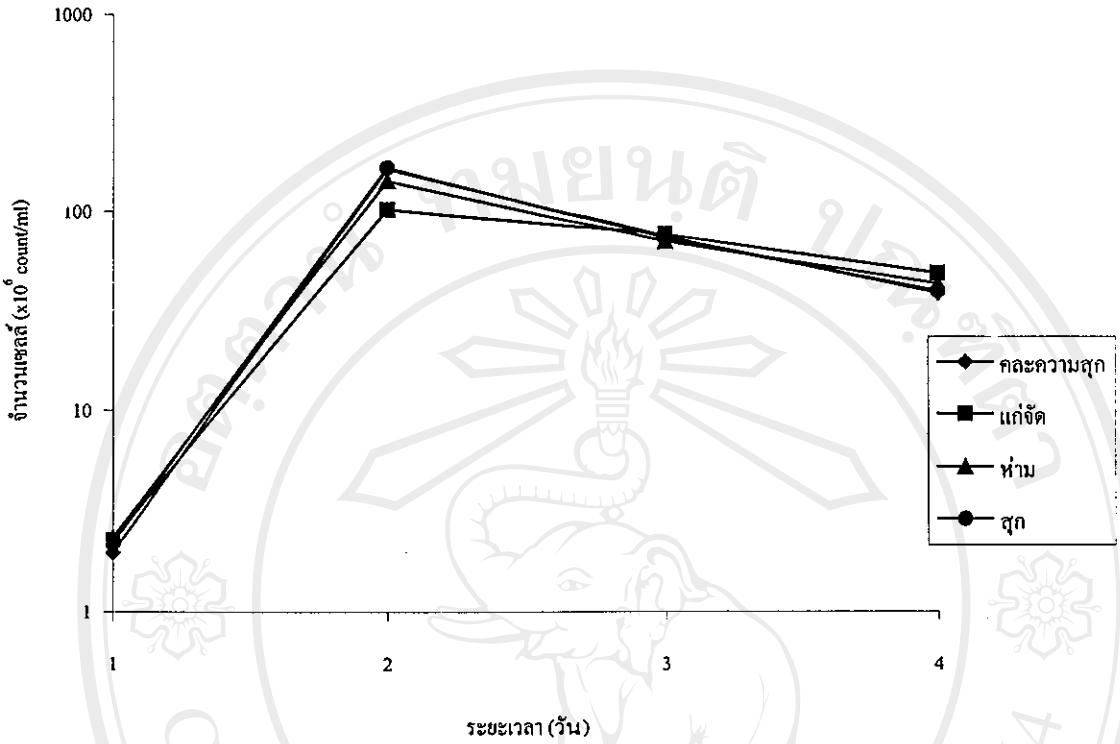


ภาพที่ 4.3 การเจริญของ *S. cerevisiae* CR112 ในน้ำคั้นผลยอที่มี potato dextrose broth เป็นส่วนผสมที่มีการให้ความร้อนในระดับต่างๆ

4.4 ผลของความสุกแก่ของผลยอต่อการเจริญของยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae*

จากการติดตามการเจริญของยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae* CR112 ในน้ำคั้นผลยอที่มี potato dextrose broth เป็นส่วนผสมที่อัตราส่วน 1:40 นั้น พบว่า ในน้ำคั้นผลยอสุกที่มีอาหาร potato dextrose broth เป็นส่วนผสม การเจริญของ *S. cerevisiae* CR112 จะมีค่าสูงสุด (ภาพที่ 4.4) แต่เมื่อความสุกของยอลดลง เป็นผลให้การเจริญของยีสต์ลดลงด้วย แสดงว่าผลยอแก่หรือผลยอห่ามอาจมีปริมาณของสารที่ไปยับยั้งการเจริญของยีสต์อยู่สูง แต่เมื่อผลยอสุกมากขึ้น ทำให้สารเหล่านี้มีปริมาณลดลง โดยอาจเกิดการเปลี่ยนไปเป็นสารอื่นจึงส่งผลให้เชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* CR112 เจริญได้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



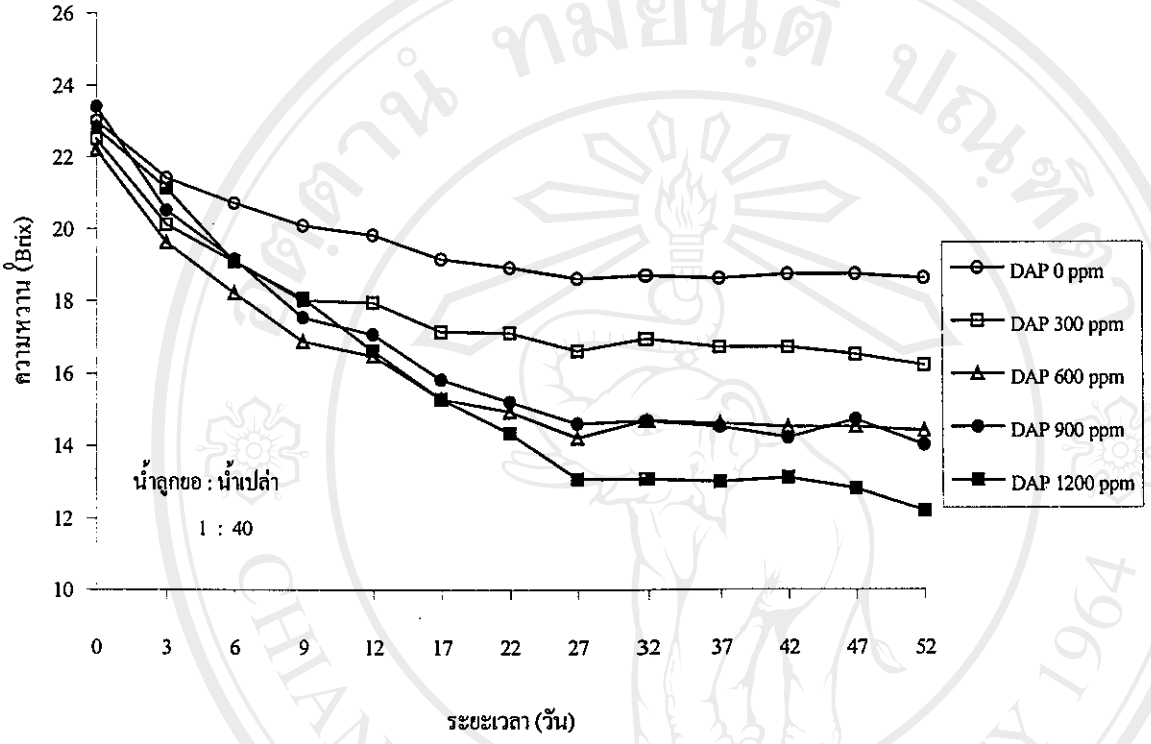
ภาพที่ 4.4 การเจริญของ *S. cerevisiae* CR112 ในอาหารที่ใช้ผลยอที่ความสุกต่างๆ กัน

4.5 ปริมาณความเข้มข้นของ di-ammonium phosphate (DAP) ที่มีผลต่อความสามารถในการหมักไวน์ยอของยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae*

จากการศึกษาปริมาณความเข้มข้นของ DAP ที่มีผลต่อความสามารถในการหมักไวน์ของยีสต์สายพันธุ์ *S. cerevisiae* CR112 โดยการเตรียมน้ำหมักที่ใช้ที่ความเข้มข้นของน้ำคั้นผลยอต่อปริมาณน้ำหมัก 1 :40 ผ่านการให้ความร้อนที่ 100 ^{0}C นาน 5 นาที แล้วเติม DAP ที่ความเข้มข้น 5 ระดับพบว่าที่ DAP 1200 ppm มีแนวโน้มการลดลงขององค่า TSS ไวกว่าน้ำหมักที่มี DAP ระดับต่ำกว่า (ภาพที่ 4.5) แสดงว่าปริมาณ DAP 1200 ppm เป็นปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของ *S. cerevisiae* CR112 พบว่าประมาณวันที่ 27 ของการหมัก TSS จะเริ่มคงที่ซึ่งมีผลทำให้เหลือปริมาณน้ำตาลอยู่เป็นจำนวนมาก การคงที่ของ TSS แสดงถึงเกิดการหยุดการหมัก (stuck fermentation) อาจเนื่องมาจากแหล่งอาหารเสริมอันได้แก่ ไนโตรเจนที่มีอยู่ในน้ำหมักหมดลง ซึ่งจากปริมาณ TSS ดังกล่าวจะมีผลทำให้ได้ไวน์ที่มีความหวานอยู่มากเกินไป นอกจากนี้ยังพบว่าการไม่เติมสารอาหาร เช่น DAP ลงไป หรือเติมในปริมาณต่ำๆ จะทำให้การเจริญของ *S. cerevisiae* ช้าลง หรือเจริญเกือบไม่ได้เลย ดังนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

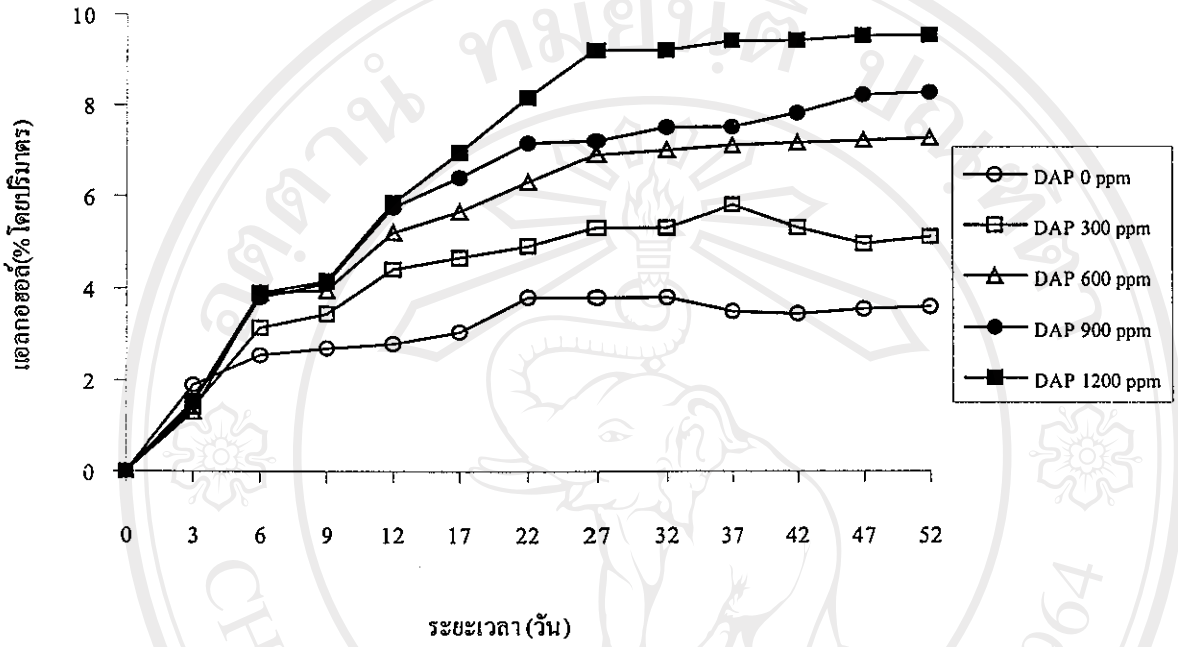
ถ้าเราจะนำน้ำคั้นมาหมักแอลกอออล์จำเป็นต้องมีการเติมสารอาหารโดยเฉพาะแหล่งไนโตรเจนลงไปด้วย



ภาพที่ 4.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำในกระบวนการหมักไวน์ยอ

เมื่อพิจารณาปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมักไวน์ยอ พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของ DAP 1200 ppm มีปริมาณแอลกอฮอล์เกิดขึ้นมากที่สุด (ภาพที่ 4.6) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นจากการหมักนี้มีปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณต่ำ ซึ่งการเกิดแอลกอฮอล์ต่ำๆ นี้อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น อาหารเสริมสำหรับการเจริญหมดลง อันได้แก่ แหล่งไนโตรเจน ทำให้ *S. cerevisiae* CR112 ไม่มีอาหารเสริมสำหรับใช้ในการสร้างเซลล์ใหม่ จึงทำให้ปริมาณแอลกอฮอล์ไม่เพิ่มขึ้นมากนัก หรือการหมักหยุดลง (stuck fermentation) นอกจากนี้การที่ไวน์มีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำ จะมีผลทำให้ acetobacter ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดการเสียของไวน์เจริญขึ้นได้ ส่งผลให้ไวน์ยอที่ได้มีกลิ่นเปรี้ยวของกรดน้ำส้ม (acetic acid) เกิดขึ้นทำให้ไวน์ยอที่ได้มีคุณภาพต่ำ

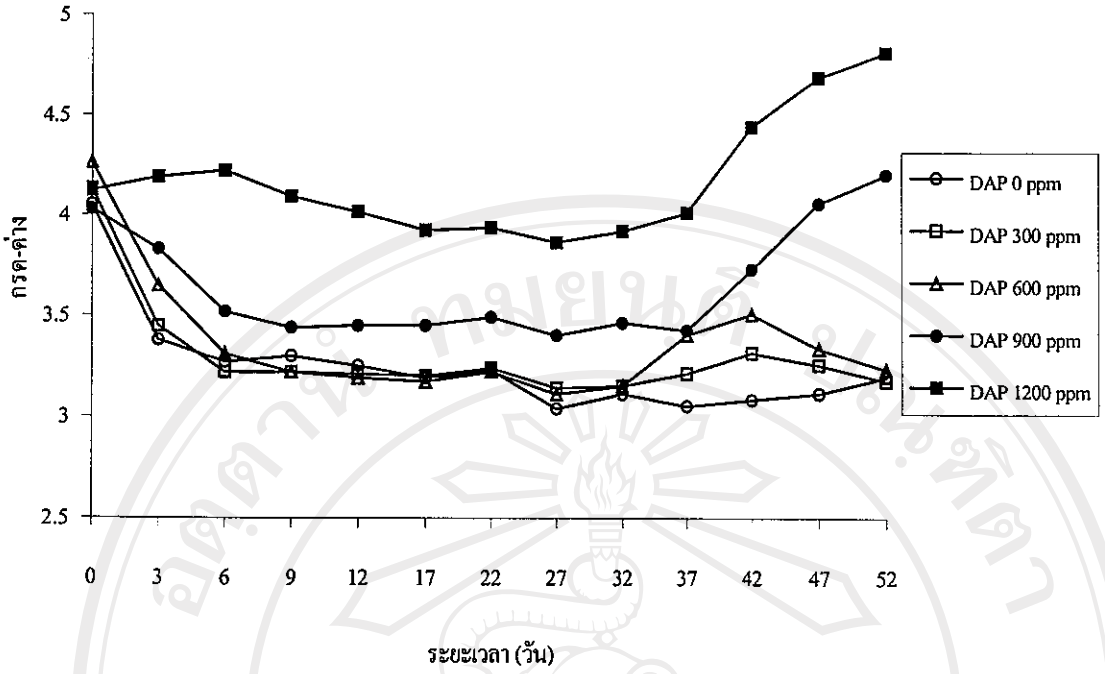
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



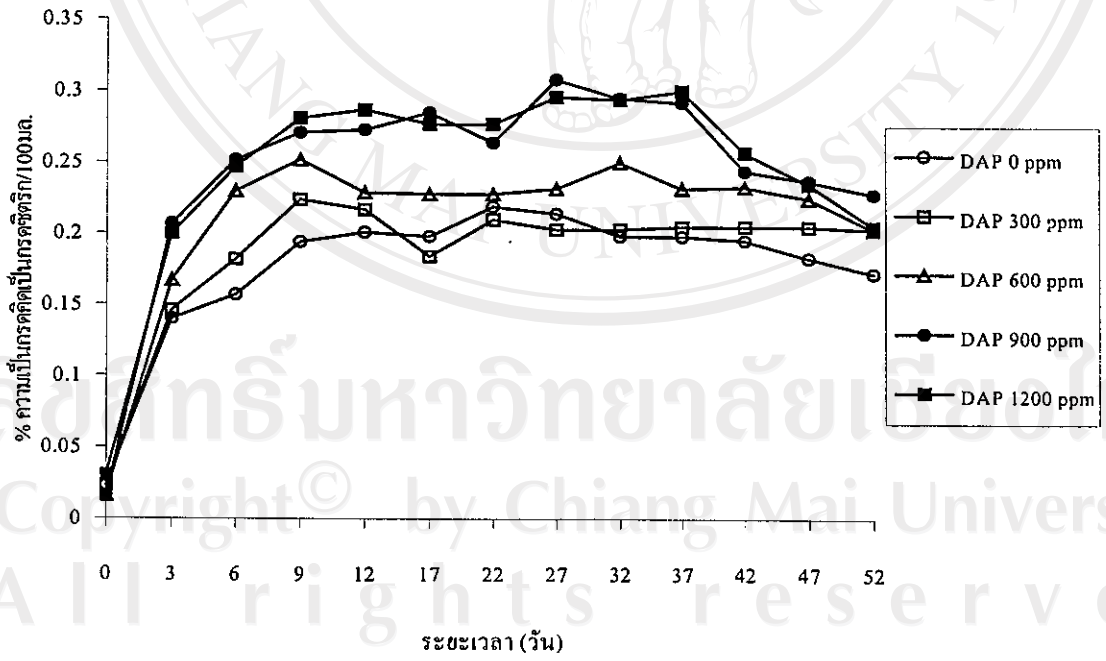
ภาพที่ 4.6 ปริมาณการเกิดแอลกอฮอล์ในกระบวนการหมักไวน์ยอ

จากการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของ pH พบว่า เมื่อกระบวนการหมักเริ่มต้นค่า pH ของน้ำหมักไวน์ยอจะมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 4.0 – 4.3 และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในระหว่างที่มีการหมัก (ภาพที่ 4.7) ซึ่งมีแนวโน้มสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดในระหว่างกระบวนการหมัก โดยที่ปริมาณกรดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 9 วันแรก หลังจากนั้น ก็มีแนวโน้มคงที่อยู่ในช่วง 0.17-0.3 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในน้ำหมักที่มีการเติม DAP 1200 ppm มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของกรดสูงสุดต่างจากน้ำหมักอื่นที่มีการเติม DAP น้อยกว่า (ภาพที่ 4.8) ซึ่งการที่มีปริมาณกรดเพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากการที่มียีสต์เจริญและสร้างกรดขึ้นมาในระหว่างการหมัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.7 ปริมาณความเป็นกรด-ด่างในกระบวนการหมักไวน์ยอ



ภาพที่ 4.8 ปริมาณกรดทั้งหมดในกระบวนการหมักไวน์ยอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวัดปริมาณน้ำตาล (TSS) ที่เหลืออยู่หลังผ่านกระบวนการหมักสิ้นสุดลงพบว่าที่ความเข้มข้นของ DAP 0 ppm มีปริมาณมากที่สุดคือ 18.6 ส่วนที่ DAP 1200 ppm มีปริมาณน้ำตาลเหลืออยู่น้อยที่สุดคือ 12.2 ปริมาณกรดระเหย (volatile acidity) เป็นการแสดงถึงปริมาณของกรดระเหยที่เกิดขึ้นในรูปของกรดอะซิติก (acetic acid) ซึ่งปริมาณกรดระเหยที่เกิดขึ้นที่ความเข้มข้นของ DAP ทั้ง 5 ระดับพบว่าที่ DAP 300 ppmมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างจาก 0 และ 600 ppm แต่แตกต่างจาก 900 และ 1200 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 4.2) ปริมาณกรดทั้งหมด (total acidity) ที่ความเข้มข้นของ DAP ทั้ง 5 ระดับอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของไวน์ยอที่มีความเข้มข้นของ DAP 0 300 และ 600 ppm มีค่า pH ค่อนข้างต่ำไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างกับไวน์ยอที่เติม DAP 900 และ 1200 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 คุณสมบัติต่างๆ ของไวน์ยอหลังการหมัก

คุณภาพ		ปริมาณ DAP (ppm)[1/]				
		0	**300**	**600**	**900**	**1200**
ความหวาน(^{0}brix)		18.6^{a} ±1.1	16.2^{ab} ±1.4	14.4^{ab} ±1.6	14.0^{bc} ±0.0	12.2^{c} ±2.4
แอลกอฮอล์ (%v/v)		3.6^{d} ±2.20	5.1^{cd} ±0.45	6.7^{bc} ±0.70	8.1^{ab} ±0.40	10.0^{a} ±0.81
กรดทั้งหมด (g/100ml)[ns 2/]		0.17 ±0.01	0.20 ±0.05	0.20 ±0.01	0.22 ±0.02	0.20 ±0.03
กรดระเหย (g/100 ml)		0.09^{ab} ±0.00	0.17^{a} ±0.11	0.08^{ab} ±0.02	0.02^{b} ±0.01	0.06^{b} ±0.04
ความเป็นกรด-ด่าง		3.17^{a} ±0.19	3.17^{a} ±0.10	3.23^{a} ±0.07	4.18^{b} ±0.14	4.78^{c} ±0.08
สี	L	91.19^{b} ±0.18	89.46^{d} ±0.25	91.66^{a}±0.05	86.28^{c} ±0.35	90.71^{c}±0.14
	a*	-0.61^{c} ±0.02	-0.48^{b} ±0.01	-0.64^{c}±0.00	-0.35^{a} ±0.01	-0.68^{d}±0.02
	b*	6.82^{d} ±0.03	8.63^{b} ±0.07	6.68^{e} ±0.00	14.00^{a}±0.08	7.41^{c} ±0.03

หมายเหตุ : 1/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวนอนโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) อักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2/ ns คือไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าความสว่าง (L) จากผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้นของ DAP 600 ppm มีค่าความสว่างมากที่สุด แตกต่างจาก DAP ที่ความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าสีแดง (a*) ที่ความเข้มข้นของ DAP ทั้ง 5 ความเข้มข้น พบว่ามีค่าติดลบแสดงว่าสีของไวน์ยอมีลักษณะเป็นสีเขียวเล็กน้อยโดยที่ DAP 1200 ppm มีค่ามากที่สุดแตกต่างจากความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แม้ว่าจากผลการรายงานทางสถิติจะมีความแตกต่างกันแต่พบว่า ตัวเลขความแตกต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าสีเหลือง (b*) ที่ความเข้มข้นของ DAP ทั้ง 5 ความเข้ม พบว่าที่ 900 ppm มีค่ามากที่สุดแตกต่างจากความเข้มข้นอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ถึงแม้ว่าจากผลการรายงานทางสถิติของสี L a* b* จะมีความแตกต่างกันแต่พบว่าตัวเลขไม่ได้แตกต่างกันมากนักในทางปฏิบัติทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนเตรียมน้ำหมักจากวัตถุดิบได้มีการนำวัตถุดิบมาจากแหล่งเดียวกันและใช้ความเข้มข้นในการเตรียมน้ำหมักเท่ากัน

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนที่ได้ซึ่งได้จากการให้คะแนนในแต่ละปัจจัยของผู้ทดสอบชิมคูณกับน้ำหนักคะแนนในแต่ละคุณภาพพบว่า ความใสของไวน์ยอที่ได้จากไวน์ยอที่มีการเติม DAP 900 และ600 ppm มีความใสมากที่สุด แตกต่างจากความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนคะแนนคุณภาพของรสชาติ ความเป็นกรด และคุณภาพทั่วไปของไวน์ยอทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนคุณภาพความซับซ้อนของกลิ่น พบว่า ไวน์ยอที่ระดับความเข้มข้นของ DAP 0 ppm มีค่าต่ำสุดแตกต่างจากความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คะแนนข้อบกพร่องที่ความเข้มข้น DAP ที่ 0 ppm มีค่าต่ำสุดแตกต่างจากความเข้มข้นอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนคะแนนรวมคุณภาพของไวน์ยอ ที่มีความเข้มข้นของ DAP 0 ppm มีคะแนนต่ำสุดแตกต่างจากความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.2) ซึ่งเป็นระดับคะแนนของไวน์ที่มีคุณภาพไม่ยอมรับ แสดงว่าการไม่เติม DAP ในน้ำหมักไวน์ยอมีผลต่อคุณภาพ และข้อบกพร่องของไวน์ยอ นอกจากนี้ยังพบว่าถึงแม้จะใช้น้ำคั้นผลยออัตราส่วนต่อน้ำ 1:40 แต่กลิ่นของไวน์ที่ได้ก็จะยังคงมีกลิ่นของยอแรงอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 ผลของการตรวจสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของไวน์ยอหลังการหมัก

คุณภาพ	ปริมาณ DAP (ppm)[1/]				
	0	**300**	**600**	**900**	**1200**
ความใส	5.5^{b} ±1.4	4.2^{c} ±1.8	6.5^{a} ±1.3	5.7^{ab} ±1.4	4.1^{c} ±1.5
สี [ns2/]	3.1 ±0.8	2.7 ±0.8	2.8 ±0.8	2.6 ±0.8	2.6 ±0.9
ความซับซ้อนของกลิ่น	9.2^{b} ±3.0	13.5^{a} ±5.9	15.5^{a} ±6.1	14.2^{a} ±5.2	14.5^{a} ±5.0
รสชาติ[ns]	6.5 ±3.2	6.6 ±3.0	7.1 ±3.2	7.5 ±3.4	6.5 ±3.5
ความเป็นกรด[ns]	3.6 ±1.7	4.6 ±1.6	4.3 ±1.6	4.5 ±2.2	4.4 ±1.8
ข้อบกพร่อง	3.2^{b} ±1.7	3.9^{ab} ±1.6	4.3^{ab} ±1.7	4.4^{a} ±1.8	4.1^{ab} ±1.6
คุณภาพทั่วไป[ns]	8.9 ±4.2	9.12 +3.5	9.6 ±4.0	9.5 ±3.8	9.6 ±2.6
คะแนนรวม	40.8^{a} ±10.1	44.8^{ab} ±11.2	49.5^{ab} ±10.9	48.8^{b} ±11.7	45.0^{b} ±8.5
ผลการประเมินคุณภาพ	ไม่ยอมรับ	ต่ำกว่ามาตรฐาน	ต่ำกว่ามาตรฐาน	ต่ำกว่ามาตรฐาน	ต่ำกว่ามาตรฐาน

หมายเหตุ : 1/ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามแนวนอนโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) อักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2/ ns คือไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved