

ผลของพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตต่อสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าว  
Effect of Cultivar and Maturity Stage on Aroma Compound of Coconut Juice

ธีรพัฒน์ เจริญศักดิ์<sup>1</sup> และ วรณีย์ จิรภาคย์กุล<sup>1,2</sup>  
Teerapat Jaroensak<sup>1</sup> and Wannee Jirapakku<sup>1,2</sup>

Abstract

The objectives of this research were to determine the effect of maturity stages (6, 8, and 10-months-old) of fruit on aroma compounds of aromatic coconut (Maphrao Nam Hom) juice and to compare aroma compounds of 10-month-old aromatic coconut with tall coconut (Maphrao Kang) juice by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The results showed that as the maturity stage increased, the contents of  $\gamma$ -butanolactone (caramel-like, sweet),  $\delta$ -hexalactone (coconut-like, creamy),  $\delta$ -octalactone (coconut-like, creamy), octanoic acid (fatty, rancid) and  $\delta$ -decalactone (coconut-like, creamy) significantly increased ( $p \leq 0.05$ ). While the contents of 3-penten-2-ol (green), 2-methyl-2-butenol (green, fruity) and 3-hydroxy-2-butanone (creamy) significantly decreased ( $p \leq 0.05$ ). As compared the same maturity stage (10-month-old) on aroma compound contents, aromatic coconut juice had higher  $\delta$ -hexalactone,  $\delta$ -octalactone,  $\delta$ -decalactone and homovanillic acid (faint vanilla) than tall coconut juice while tall coconut juice had higher dodecanoic acid (fatty), tetradecanoic acid (fatty) and  $\delta$ -dodecalactone (fatty, sweet). These changes on aroma compounds at different maturity stages of coconut juice can be used as an information for coconut utilization.

**Keywords:** coconut juice, maturity stage, aroma compounds

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของระยะการเจริญเติบโต (6, 8 และ 10 เดือน) ของผลมะพร้าวต่อสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอม และเปรียบเทียบสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมและพันธุ์แกงที่มีระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือน ด้วยวิธี gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) จากการศึกษาพบว่า เมื่อระยะการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ปริมาณสาร  $\gamma$ -butanolactone (กลิ่นคาราเมล, กลิ่นหวาน),  $\delta$ -hexalactone (กลิ่นมะพร้าว, กลิ่นครีม),  $\delta$ -octalactone (กลิ่นมะพร้าว, กลิ่นครีม), octanoic acid (กลิ่นไขมันและกลิ่นหืน) และ  $\delta$ -decalactone (กลิ่นมะพร้าว, กลิ่นครีม) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ในขณะที่ปริมาณสาร 3-penten-2-ol (กลิ่นเขียว), 2-methyl-2-butenol (กลิ่นเขียวและกลิ่นผลไม้) และ 3-hydroxy-2-butanone (กลิ่นครีม) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารให้กลิ่นที่ระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือน พบว่า น้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมพบสาร  $\delta$ -hexalactone,  $\delta$ -octalactone,  $\delta$ -decalactone และ homovanillic acid (กลิ่นวานิลลาอ่อนๆ) มากกว่าน้ำมะพร้าวพันธุ์แกง ในขณะที่น้ำมะพร้าวพันธุ์แกงมีปริมาณสาร dodecanoic acid (กลิ่นไขมัน), tetradecanoic acid (กลิ่นไขมัน) และ  $\delta$ -dodecalactone (กลิ่นไขมัน, กลิ่นหวาน) มากกว่าน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอม โดยผลของการเปลี่ยนแปลงสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าวที่มีระยะการเจริญเติบโตในช่วงต่างๆ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์จากมะพร้าว

**คำสำคัญ:** น้ำมะพร้าว, ระยะการเจริญเติบโต, สารให้กลิ่น

บทนำ

มะพร้าว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cocos nucifera* Linn. สามารถแบ่งมะพร้าวได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มพันธุ์ต้นเตี้ย และกลุ่มพันธุ์ต้นสูง โดยมะพร้าวกลุ่มพันธุ์ต้นเตี้ย เช่น พันธุ์น้ำหอม พันธุ์หมูสีเขียว พันธุ์นาคูม เป็นต้น นิยมปลูกไว้เพื่อรับประทานผลอ่อน จะมีผลขนาดเล็ก เนื้ออ่อนนุ่มและน้ำมีรสหวาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์น้ำหอมกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เนื่องจากน้ำมีกลิ่นหอม ส่วนมะพร้าวกลุ่มพันธุ์ต้นสูง เช่น พันธุ์กะโหลก พันธุ์แกง พันธุ์ใหญ่ เป็นต้น จะมีผลโต เนื้อหนา

<sup>1</sup> ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>1</sup> Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900

<sup>2</sup> ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>2</sup> Postharvest Technology Innovation Center, Kasetsart University, Bangkok 10900

ปริมาณมาก ใช้เนื่องจากผลแก่ไปประกอบอาหารหรือเพื่อทำมะพร้าวแห้งใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันพืช (นฤมล, 2548) อายุหรือระยะการเจริญเติบโตของผล รวมถึงสายพันธุ์ของมะพร้าวมีผลต่อคุณภาพในการบริโภคและการนำมาแปรรูปไปใช้ประโยชน์ มะพร้าวพันธุ์น้ำหอมนิยมเก็บผลอ่อนที่มีอายุ 5-6 เดือนหลังดอกบานมาบริโภคสด เพราะเนื้อนุ่ม น้ำมีกลิ่นหอม แต่ไม่นิยมนำไปเผาเพราะจะทำให้กะลาขุบ เนื้อไม่ร่วน และผลแตกง่าย เมื่ออายุของผลมะพร้าวมากขึ้นประมาณ 7-8 เดือน เนื้อจะแข็งขึ้น จึงนิยมนำผลไปเผาเพื่อช่วยให้เนื้อนุ่มลงและน้ำมีกลิ่นหอมมากขึ้น (ศักดิ์สิทธิ์, 2544) ขณะที่มะพร้าวพันธุ์แกงจะนิยมเก็บเกี่ยวผลแก่อายุประมาณ 11-12 เดือน เพื่อนำเนื้อไปประกอบอาหาร (นฤมล, 2548) นอกจากนี้ระยะการเจริญเติบโตของผลที่ต่างกันยังมีอิทธิพลต่อขนาดผล ค่าสีและค่าคุณภาพทางเคมีของน้ำมะพร้าว อีกทั้งยังมีผลต่อกลิ่นซึ่งเป็นคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่สำคัญด้วย (พิมลพรรณและกมลวรรณ, 2546) ทั้งนี้จะเป็นผลจากสารให้กลิ่นที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมะพร้าวมีความแตกต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาผลของระยะการเจริญเติบโตของผลมะพร้าวต่อสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมและเปรียบเทียบสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมและพันธุ์แกงที่มีระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือนเท่ากัน โดยผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์จากมะพร้าวต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

มะพร้าวพันธุ์น้ำหอม ชนิดผลก้นจีบที่ระยะการเจริญเติบโตของผล 6, 8 และ 10 เดือน และมะพร้าวพันธุ์แกงที่ระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือน จากอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งมีความแก่อ่อนตามระยะการเจริญเติบโตและมีขนาดผลใกล้เคียงกันถูกนำมาศึกษาเปรียบเทียบสารให้กลิ่น สกัดสารให้กลิ่นด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยนำตัวอย่างน้ำมะพร้าว 250 กรัม มาทำการสกัดด้วยตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน โดยใช้เครื่องกวนแบบแม่เหล็ก เป็นเวลา 60 นาที แยกส่วนที่เป็นสารสกัดออกมาเก็บไว้ จากนั้นนำส่วนกากที่เหลือมาสกัดซ้ำด้วยตัวทำละลายอีก 1 ครั้ง แยกสารสกัดครั้งที่สองออกมารวมกับสารสกัดครั้งแรก แล้วนำมาทำให้เข้มข้นด้วย vigreux column ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมโซเดียมซัลเฟตในปริมาณที่มากพอเพื่อกำจัดน้ำในสารสกัดที่กลั่นได้ และนำไปทำให้เข้มข้นขึ้นด้วยการเป่าด้วยแก๊สไนโตรเจนบริสุทธิ์สูง เทสารสกัดกรองผ่านโซเดียมซัลเฟตที่ปราศจากน้ำ เป่าสารสกัดด้วยแก๊สไนโตรเจนเบาๆ ให้ตัวอย่างเข้มข้นขึ้นจนมีปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารระเหย โดยวิเคราะห์สารสกัดปริมาตร 2 ไมโครลิตร ด้วยเครื่อง GC-MS ซึ่งใช้สภาวะของเครื่อง GC แบบ splitless injection อุณหภูมิ inlet คือ 250 องศาเซลเซียส มีแก๊สฮีเลียมเป็น carrier gas ด้วยอัตราการไหลคงที่ 1.5 มิลลิลิตร/นาที แยกสารระเหยด้วย fused-silica capillary column ชนิด DB-wax และ DB-5 (ความยาว 30 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร ชั้นเคลือบหนา 0.25 ไมโครเมตร) โดยตั้งอุณหภูมิเริ่มต้นที่ 35 องศาเซลเซียส และเพิ่มอุณหภูมิขึ้นจนกระทั่งอุณหภูมิสุดท้ายเป็น 225 องศาเซลเซียส ระบุนชนิดของสารระเหยโดยเปรียบเทียบข้อมูล mass spectrometry ของสารแต่ละชนิดกับฐานข้อมูล NIST08 ร่วมกับการเปรียบเทียบค่า retention index ของสารแต่ละชนิดที่คำนวณได้กับค่าจากเอกสารอ้างอิงที่ใช้ column เดียวกัน ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนด้วยวิธี Independent Sample-T-test และ Analysis of variance (ANOVA) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

### ผลและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารให้กลิ่นในน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมที่มีระยะการเจริญเติบโตของผล 6, 8 และ 10 เดือน และเปรียบเทียบปริมาณสารให้กลิ่นในน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมและพันธุ์แกงที่มีระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือนเท่ากัน ซึ่งทำการคัดเลือกชนิดของสารให้กลิ่นโดยการพิจารณาลักษณะกลิ่นของสารระเหยที่ศึกษาจากฐานข้อมูล Flavor base' 04 (Leffingwell, 2004) พบว่า มีสารระเหยจำนวน 12 ชนิด ที่มีลักษณะของกลิ่นที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับกลิ่นของน้ำมะพร้าว ดังแสดงใน Table 1 และ Table 2

เมื่อระยะการเจริญเติบโตของผลเพิ่มขึ้นพบว่า 3-hydroxy-2-butanone ซึ่งมีลักษณะกลิ่นครีม มีปริมาณลดลงเช่นเดียวกับ 3-penten-2-ol และ 2-methyl-2-butenol ซึ่งเป็นสารกลุ่มแอลกอฮอล์ที่มีลักษณะกลิ่นเขียว พบได้ในผลไม้สด เช่น ฝรั่ง เสาวรส กีวี แอปเปิ้ล เป็นต้น (Jordan *et al.*, 2002) ในขณะที่ octanoic acid ซึ่งมีลักษณะกลิ่นไขมันและกลิ่นหืน และสารกลุ่มแลกโตน ได้แก่  $\gamma$ -butanolactone,  $\delta$ -hexalactone,  $\delta$ -octalactone และ  $\delta$ -decalactone ซึ่งให้ลักษณะกลิ่นที่สำคัญของมะพร้าวมีปริมาณเพิ่มขึ้น (Figure 1) โดยสารระเหยกลุ่มแลกโตนนั้นเป็นสารให้กลิ่นมะพร้าวที่สำคัญทั้งในน้ำ เนื้อ และผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว Reineccius (1994) ได้กล่าวว่าแลกโตนเกิดจากการออกซิเดชันของไขมัน โดยกรดไฮดรอกซีจากถูกสังเคราะห์จากไตรกลีเซอไรด์ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิต ซึ่งกรดไฮดรอกซีที่เกิดขึ้นไม่เสถียรและสามารถไฮโดรไลซิสได้เมื่อมีน้ำร่วมใน

ปฏิกิริยา ทำให้เกิดการ cyclization เป็นแลกโตน ดังนั้นเมื่อมะพร้าวมีการเจริญของเนื้อซึ่งส่วนใหญ่เป็นโปรตีนและไขมันมากขึ้นเมื่อมะพร้าวมีอายุมากขึ้น จึงมีโอกาสทำให้เกิดสารแลกโตนที่ให้กลิ่นมะพร้าวมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมลพรรณ และกมลวรรณ (2546) และ Kwiatkowski *et al.* (2008) ที่ได้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำมะพร้าวโดยวิธีให้คะแนนความเข้มพบว่า เมื่ออายุของผลมะพร้าวเพิ่มขึ้น น้ำมะพร้าวมีค่าความเข้มด้านกลิ่นหอมเพิ่มขึ้น

**Table 1** Concentration of aroma compounds in aromatic coconut juice at different maturity stages.

Compounds	Odor descriptive <sup>1</sup>	RI <sup>2</sup>		Concentration <sup>3</sup> (ppb)		
		DB-wax	DB-5	6-month-old	8-month-old	10-month-old
3-Penten-2-ol	green	1172	n.d.	66.58 <sup>a</sup>	52.66 <sup>b</sup>	35.36 <sup>c</sup>
3-Hydroxyl-2-butanone	creamy	1272	n.d.	2071.69 <sup>a</sup>	535.29 <sup>b</sup>	27.67 <sup>c</sup>
2-Methyl-2-butenol	green, fruity	1319	n.d.	10.02 <sup>a</sup>	6.69 <sup>b</sup>	1.76 <sup>c</sup>
γ-Butanolactone	caramel-like, sweet	1603	914	5.22 <sup>b</sup>	5.54 <sup>b</sup>	7.48 <sup>a</sup>
δ-Hexalactone	coconut-like, creamy	1767	1088	13.25 <sup>b</sup>	27.29 <sup>a</sup>	25.09 <sup>ab</sup>
δ-Octalactone	coconut-like, creamy	1943	1277	6.34 <sup>c</sup>	11.97 <sup>b</sup>	39.88 <sup>a</sup>
Octanoic Acid	fatty, rancid	2054	1177	8.66 <sup>b</sup>	13.34 <sup>a</sup>	41.95 <sup>a</sup>
δ-Decalactone	coconut-like, creamy	2171	1487	n.d.	3.12 <sup>b</sup>	21.46 <sup>a</sup>
Dodecanoic acid	fatty	2459	1568	53.91 <sup>a</sup>	60.02 <sup>a</sup>	111.61 <sup>a</sup>
Tetradecanoic acid	fatty	2639	1765	102.51 <sup>a</sup>	140.17 <sup>a</sup>	80.98 <sup>a</sup>
Homovanillic acid	faint vanilla	n.d.	1640	351.85 <sup>a</sup>	258.10 <sup>a</sup>	276.57 <sup>a</sup>
δ-Dodecalactone	fatty, sweet	n.d.	1700	n.d.	n.d.	11.08

<sup>1</sup> Odor descriptive by Flavor-Base'04 by Leffingwell (2004)

<sup>2</sup> Retention index calculated with n-alkane standard (C5-C30)

<sup>3</sup> Average concentration of aroma compound from DB-wax column

<sup>a-c</sup> Mean in row with a different letters are significantly different (p≤0.05)

n.d. = not detected

**Table 2** Concentration of aroma compounds in aromatic and tall coconut juice at 10-month-old stage.

Compounds	Odor descriptive <sup>1</sup>	RI <sup>2</sup>		Concentration <sup>3</sup> (ppb)	
		DB-wax	DB-5	Aromatic coconut	Tall coconut
3-Penten-2-ol	green	1172	n.d.	35.36 <sup>a</sup>	26.28 <sup>b</sup>
3-Hydroxyl-2-butanone	creamy	1272	n.d.	27.67 <sup>b</sup>	79.48 <sup>a</sup>
2-Methyl-2-butenol	green, fruity	1319	n.d.	1.76 <sup>a</sup>	2.47 <sup>a</sup>
γ-Butanolactone	caramel-like, sweet	1603	914	7.48 <sup>b</sup>	8.64 <sup>a</sup>
δ-Hexalactone	coconut-like, creamy	1767	1088	25.09 <sup>a</sup>	14.00 <sup>a</sup>
δ-Octalactone	coconut-like, creamy	1943	1277	39.88 <sup>a</sup>	24.59 <sup>b</sup>
Octanoic Acid	fatty, rancid	2054	1177	41.95 <sup>a</sup>	88.89 <sup>a</sup>
δ-Decalactone	coconut-like, creamy	2171	1487	21.46 <sup>a</sup>	15.29 <sup>b</sup>
Dodecanoic acid	fatty	2459	1568	111.61 <sup>b</sup>	282.69 <sup>a</sup>
Tetradecanoic acid	fatty	2639	1765	80.98 <sup>b</sup>	239.58 <sup>a</sup>
Homovanillic acid	faint vanilla	n.d.	1640	276.57 <sup>a</sup>	32.36 <sup>b</sup>
δ-Dodecalactone	fatty, sweet	n.d.	1700	11.08 <sup>b</sup>	19.34 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Odor descriptive by Flavor-Base'04 by Leffingwell (2004)

<sup>2</sup> Retention index calculated with n-alkane standard (C5-C30)

<sup>3</sup> Average concentration of aroma compound from DB-wax column

<sup>a,b</sup> Mean in row with a different letters are significantly different (p≤0.05)

n.d. = not detected

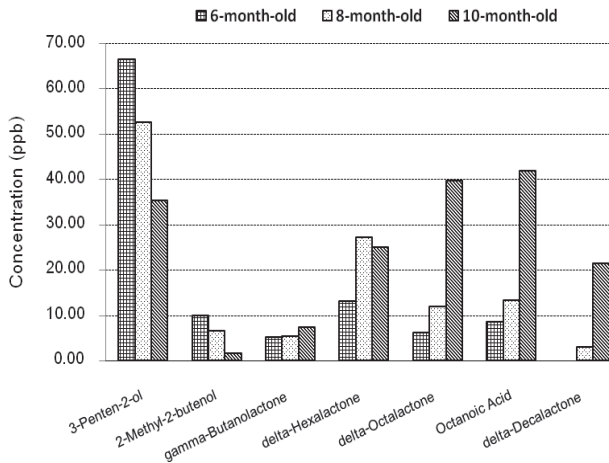


Figure 1 Selected aroma compound concentration of aromatic coconut juice at different maturity stages.

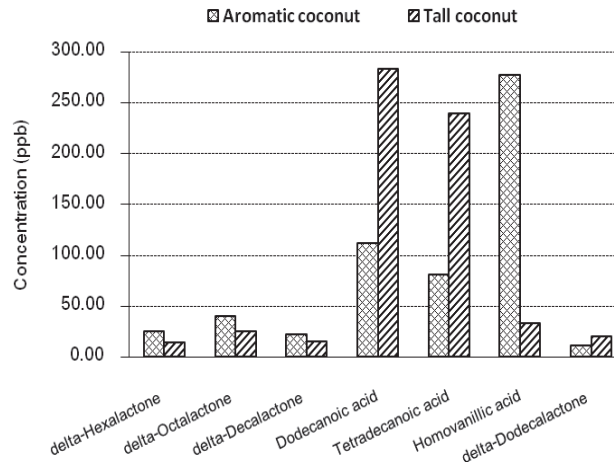


Figure 2 Selected aroma compound concentration of aromatic and tall coconut juice at 10-month-old stage.

จากการเปรียบเทียบสารให้กลิ่นของน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมและพันธุ์แกงที่มีระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือน เท่ากัน พบว่าน้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมมีปริมาณสารให้กลิ่นในกลุ่มแลกโทนที่ให้ลักษณะกลิ่นมะพร้าว ได้แก่  $\delta$ -hexalactone,  $\delta$ -octalactone และ  $\delta$ -decalactone รวมทั้ง homovanillic acid ซึ่งมีลักษณะกลิ่นวนิลาอ่อนๆ โดดเด่นมากกว่าน้ำมะพร้าวพันธุ์แกง จึงอาจส่งผลให้น้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมมีความเข้มข้นของกลิ่นมะพร้าวมากกว่า ในขณะที่น้ำมะพร้าวพันธุ์แกงพบ dodecanoic acid (lauric acid), tetradecanoic acid (myristic acid) และ  $\delta$ -dodecalactone ซึ่งมีลักษณะของกลิ่นไขมันในปริมาณที่โดดเด่นกว่าสารระเหยกลุ่มแลกโทน จึงอาจส่งผลให้น้ำมะพร้าวพันธุ์แกงมีความเข้มข้นของกลิ่นไขมันมากกว่ากลิ่นมะพร้าวจากสารกลุ่มแลกโทน (Figure 2)

**สรุป**

สายพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตของผลมะพร้าวมีผลต่อปริมาณสารให้กลิ่นที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมะพร้าว ซึ่งส่งผลต่อลักษณะของกลิ่นโดยรวมของน้ำมะพร้าว เมื่อระยะการเจริญเติบโตมากขึ้น น้ำมะพร้าวจะมีปริมาณสารให้กลิ่นมะพร้าวเพิ่มขึ้นและกลิ่นเขียวลดลง และที่ระยะการเจริญเติบโตของผล 10 เดือน น้ำมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมมีสารระเหยที่ให้กลิ่นมะพร้าวมากกว่ามะพร้าวพันธุ์แกง

**คำขอบคุณ**

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

**เอกสารอ้างอิง**

นฤมล มานีพพาน. 2548. การเพาะปลูกและขยายพันธุ์มะพร้าว: ไม้ผลเศรษฐกิจมากด้วยคุณค่า. สำนักพิมพ์ส่งเสริมอาชีพธุรกิจเพชรกระทัด, กรุงเทพฯ. น. 25-60.

พิมลพรธรณ ปุชกะวิมล และกมลวรรณ แจ่มชัด. 2546. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมที่มีอายุต่างกัน. น.166-174. ใน เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน วันที่ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546.

ศักดิ์สิทธิ์ ศรีวิชัย. 2544. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน การปลูกมะพร้าว. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 72 น.

Jordan, M.J., C.A. Margaria, P.E. Shaw and K.L. Goodner. 2002. Aroma active components in aqueous kiwi fruit essence and kiwi fruit puree by GC-MS and multidimensional GC/GC-O. *J.Agric. Food Chem.* 50(19): 5386-5390.

Kwiatkowski, A., E. Clemente, A. Scarcelli and J.B. Vida. 2008. Quality of coconut water 'in natura' belonging to Green Dwarf fruit variety in different stages of development, in plantation on the northwest area of Paraná, Brazil. *J.Food Agr Environ.* 6(1): 102-105.

Leffingwell, J.C. 2004. Flavor-Base Database, Version Date July 1, 2004.

Reineccius, G. 1994. Source Book of Flavors. 2<sup>nd</sup> ed. Chapman & Hall, New York.