การศึกษาสารหอม 2-อะเซทิล-1-ไพรโรลีน ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยเปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105
The study of 2-acetyl-1-pyrroline of Hom-Tia Rice compared with Khao Dawk Mali 105 Rice

ชุติมา วัฒนะชุมพล[1]
[1] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
340 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000, โทรศัพท์: 081-2650591,
E-mail: chumpol@sut.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณและอัตราการลดลงของสารหอม 2-อะเซทิล-1-ไพรโรลีน (2-acetyl-1-pyrroline : 2AP) ในข้าวพันธุ์หอมเตี้ยซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองเทียบกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยเพาะปลูกในพื้นที่ตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ผลการศึกษาด้วยเทคนิคเฮดสเปซ-แก๊สโครมาโทกราฟี (Headspace Gas Chromatography : HS-GC) พบว่าข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีปริมาณสารหอม 2AP สูงสุด 4.54±0.05 และ 5.89±0.20 พีพีเอ็ม ตามลำดับ เมื่อเวลาผ่านไป พบว่าปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวพันธุ์หอมเตี้ยมีอัตราการลดลงสูงกว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ: ข้าวพันธ์หอมเตี้ย, ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105, สารหอม 2-อะเซทิล-1-ไพรโรลีน

Abstract

This study concentrates on the amount and decomposition rate of 2-acetyl-1-pyrroline (2AP), as well as the chemical composition of Hom-Tia relative to Khao Dawk Mali 105 rice variety cultivated in Buphram subdistrict, Nadee district, Prajeenburi Province. Concentrations of 2AP were determined by HS-GC and its highest concentration in Hom-Tia and Khao Dawk Mali 105 was found to be 4.54±0.05 and 5.89±0.20 ppm, respectively. The investigation was performed in 0-3 months after the harvest. The decomposition rate of 2AP in Hom-Tia and Khao Dawk Mali 105 was significantly different ($p<0.05$). In Hom-Tia, the rate was higher.

Keywords: Hom-Tia Rice, Khao Dawk Mali 105 Rice, 2-acetyl-1-pyrroline

1. บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมและคนส่วนใหญ่นิยมบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก จึงทำให้มีการเพาะปลูกข้าวทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศ และปัจจุบันข้าวยังถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบหนึ่งในการผลิตอาหารในอุตสาหกรรมต่างๆ อีกด้วย ซึ่งปริมาณการผลิตข้าวในขณะนี้ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด นักวิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและมีการทำวิจัยอันจะนำประโยชน์มาซึ่งการพัฒนา และส่งเสริมคุณภาพในการเพิ่มผลผลิตข้าวให้ได้ปริมาณมากขึ้น

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวสายพันธุ์ไทยที่สร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยเป็นอย่างมาก ลักษณะเด่น คือ เมื่อหุงสุก ข้าวจะมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย มีความเหนียวนุ่ม น่ารับประทาน ซึ่งคุณภาพข้าวสุกเป็นปัจจัยหนึ่งที่ผู้บริโภคใช้ในการเลือกซื้อข้าว ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จัดเป็นข้าวนาปี ปลูกได้เพียงปีละ 1 ครั้ง ลักษณะข้าวเปลือก เมื่อสีเป็นข้าวสาร จะได้ข้าวเมล็ดเรียว ยาว ขาวใสเป็นเงา แกร่ง มีท้องไข่น้อย พื้นที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่มีคุณภาพดีที่สุดของประเทศไทยเราอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ซึ่งมีอาณาเขตอยู่ในจังหวัดสุรินทร์ บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ดและยโสธร สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอนซึ่งมีสภาพพื้นที่เป็นดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำ และมีปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสมให้ข้าวสร้างสารหอมขึ้น [2] แต่อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในภูมิภาคอื่นหรือพื้นที่อื่นอาจไม่เหมาะสมเท่ากับพันธุ์ข้าวพื้นเมืองบางพันธุ์

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้นำข้าวพันธุ์หอมเตี้ยซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ดั้งเดิมของเกษตรกร ตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ ทนต่อโรค ทนต่อลมแรง นอกจากนั้นยังพบว่าเมื่อนำข้าวใหม่มาหุง จะมีคุณภาพการหุงต้มดี ข้าวจะนิ่ม ไม่แฉะ และมีกลิ่นหอมคล้ายข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เมื่อเวลาผ่านไปก็ยังคงความหอมไว้เช่นเดิม และยังได้ผลผลิตต่อไร่ในปริมาณที่สูงกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 [1]

ความหอมของข้าวหอมมะลิ เกิดจากสารระเหยชื่อ 2-อะเซทิล-1-ไพรโรลีน (2-acetyl-1-pyrroline ; 2AP) ซึ่งเป็นสารที่ระเหยหายไปได้เมื่อระยะเวลาผ่านไป การรักษาความหอมของข้าวหอมที่ดี จึงต้องเริ่มตั้งแต่ การเก็บเกี่ยว การสีข้าวและการเก็บรักษาข้าวเปลือกที่สีเรียบร้อยแล้ว การจะรักษาความหอมของข้าวเอาไว้ต้องพยายามหลีกเลี่ยงสภาวะแวดล้อมที่ร้อน อบอ้าวและมีความชื้นสูง สภาวะที่เหมาะสม คือ ที่ที่มีอากาศค่อนข้างเย็น มีการถ่ายเทของอากาศดี

ปัจจุบันข้าวพันธุ์หอมเตี้ยเป็นข้าวพันธุ์หายากและใกล้สูญพันธุ์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาหาปริมาณ และอัตราการลดลงของสารหอม 2AP เพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมือง และหาคุณลักษณะเด่นที่ดีของข้าวไว้ เพื่อนำไปสู่การส่งเสริม การเพิ่มผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวหอมให้ได้ข้าวหอมสายพันธุ์ที่มีคุณภาพดี และคงกลิ่นหอมอันเป็นคุณสมบัติเด่น ที่ตรงกับความต้องการของตลาดและนำข้อมูล ที่ได้ไปพัฒนาข้าวพันธุ์หอมเตี้ยให้เป็นพืชเศรษฐกิจต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณและอัตราการลดลงของสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าวพันธุ์หอมเตี้ยเทียบกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หลังจากการเก็บเกี่ยว เป็นระยะเวลา 4 เดือน (เดือนที่ 0 ถึงเดือนที่ 3)

3. กรอบแนวคิด ขอบเขตการวิจัย

3.1 ตัวอย่างข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่นำมาศึกษาเป็นข้าวที่เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงการเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ปี 2553

3.2 ตัวอย่างข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่นำมาศึกษาจากแปลงทดลองข้าวของเกษตรกรชื่อ นายมังกร กัลลา ตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี

3.3 ปริมาณสารหอมที่ศึกษา คือ 2-อะเซทิล-1-ไพรโรลีน โดยใช้เทคนิค HeadSpace Gas Chromatography : HS-GC ในการวิเคราะห์ [3]

3.4 ใช้เมล็ดข้าวหลังการเก็บเกี่ยวเดือนที่ 0 ถึงเดือนที่ 3 มาทำการศึกษา ดังนี้

- เดือนที่ 0 คือ ตัวอย่างข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยว
- เดือนที่ 1 คือ ตัวอย่างข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยว 1 เดือน
- เดือนที่ 2 คือ ตัวอย่างข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยว 2 เดือน
- เดือนที่ 3 คือ ตัวอย่างข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยว 3 เดือน

3.5 สภาวะในการเก็บเมล็ดข้าวเปลือก : บรรจุภัณฑ์ในถุงพลาสติกโพลีเอทธิลีนปิดผนึก เก็บที่อุณหภูมิห้อง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยประชากรของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และข้าวพันธุ์หอมเตี้ย ปลูกที่แปลงทดลองข้าว ณ ตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เป็นการศึกษาปริมาณและอัตราการลดลงของสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าวพันธุ์หอมเตี้ยเทียบกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หลังจากการเก็บเกี่ยว เป็นระยะเวลา 4 เดือน โดยมีตัวแปรดังนี้

- ตัวแปรต้น คือ พันธุ์ข้าวและอายุของเมล็ดข้าวหลังการเก็บเกี่ยว เดือนที่ 0 ถึงเดือนที่ 3
- ตัวแปรตาม คือ ปริมาณสาร 2AP
- ตัวแปรควบคุม คือ ข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ปลูกที่แปลงทดลองข้าวของเกษตรกรชื่อ นายมังกร กัลลา ตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ในสภาพภูมิอากาศภูมิประเทศและการดูแลรักษาแบบเดียวกันทุกประการตลอดอายุการเก็บเกี่ยว

4. วิธีดำเนินการทดลอง

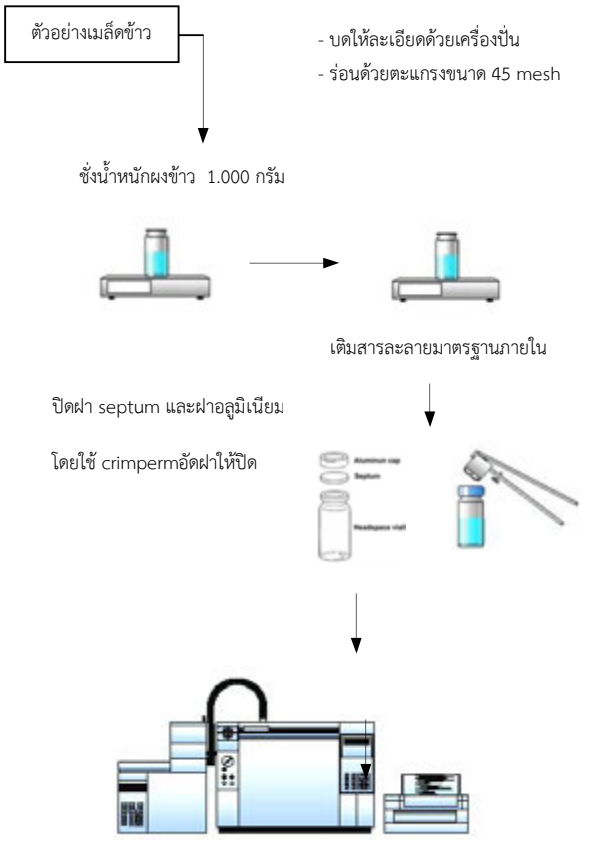
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 พฤษภาคม 2553 – 30 เมษายน 2554

4.1 การปลูกข้าวโดยวิธีปักดำระยะ 25 x 25 เซนติเมตร ขนาดแปลงทดลองละ 5 x 8 เมตร โดยมีคันนากั้นระหว่างแปลงข้าวทั้ง 2 พันธุ์ กว้าง 1 เมตร และเก็บตัวอย่างโดยวิธีเกี่ยวรวงพรวมรวม แยกเป็น 3 กอง สุ่มเลือกมากองละ 3 กิโลกรัม รวมเป็นน้ำหนักข้าวพันธุ์ละ 9 กิโลกรัม ระยะเวลาในการปลูกโดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงการเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ปี 2553

4.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารหอม 2-acetyl-1-pyrroline โดยเทคนิค HS-GC [3]

- การเตรียมตัวอย่างเมล็ดข้าว เตรียมขวดบรรจุตัวอย่าง (headspace vial) และseptum ชนิด PTFE/silicone ขนาดเดียวกับขนาดขวดตัวอย่างพร้อมฝาอลูมิเนียม ก่อนใช้นำไปอบความร้อนเพื่อไล่สิ่งเจือปนก่อนบรรจุตัวอย่างเมล็ดข้าว เมล็ดข้าวตัวอย่างใช้ข้าวกะเทาะเปลือก พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับจากแปลงปลูก บ้านขุนศรี ตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี เก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม 2553 เป็นตัวอย่างข้าวเพื่อทดลอง ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างแสดงในแผนภาพรูป กรณีการวิเคราะห์ปริมาณซึ่งใช้ 2,4-dimethylpyridine : DMP เป็นสารมาตรฐานภายใน

ภาพที่ 1 แผนผังวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HS-GC



- สภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ด้วยระบบ HS-GC นั้น GC เป็นส่วนสำคัญที่ จะทำการแยกและวิเคราะห์สารตัวอย่าง ดังนั้นจึงควรหาสภาวะที่เหมาะสมของการแยกสารระเหยจากตัวอย่างข้าวด้วย GC ก่อนเป็นอันดับแรก โดยเฉพาะการหาชนิดของ capillary column

ที่เหมาะสม เนื่องจากชนิดของคอลัมน์ที่เลือกใช้จะเป็นตัวกำหนดค่าตัวแปรอื่นๆ ของระบบ GC ด้วย เช่น อัตราการไหลของแก๊สตัวพา รูปแบบการนำสารเข้าของส่วนฉีดสาร เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการประเมินชนิดของ capillary column และสภาวะของ GC โดยชนิดของ capillary column สภาวะที่ใช้ในการทดลองของ GC มีดังนี้

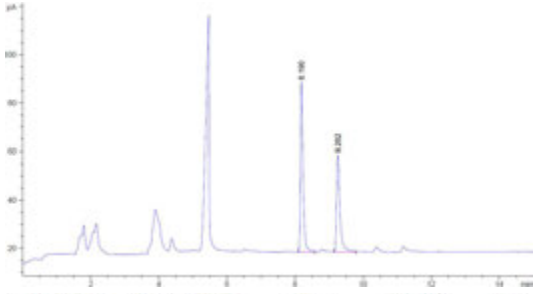
เครื่อง GC : รุ่น 5890 series ผลิตโดยบริษัท Agilent อุณหภูมิของตัวนำสารเข้า 250 องศาเซลเซียส โปรแกรมอุณหภูมิของคอลัมน์

- อุณหภูมิเริ่มต้น 45 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิที่สอง 65 องศาเซลเซียส
- อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 0.5 องศาเซลเซียสต่อนาที
- อุณหภูมิสุดท้าย 250 องศาเซลเซียส
- อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสต่อนาที
- อัตราการไหลของก๊าซฮีเลียม 1 มิลลิลิตรต่อนาที
- ปริมาตรสารที่ฉีด 1.0 ไมโครลิตร
- Split ratio 1 : 1
- อุณหภูมิของ FID 250 องศาเซลเซียส

5. ผลการทดลอง

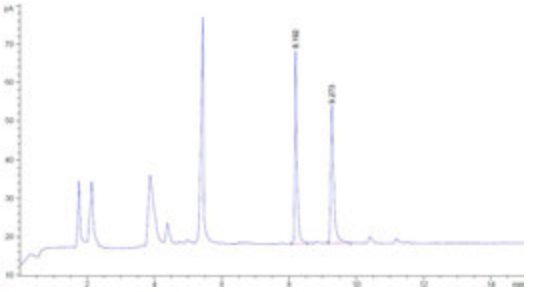
การวิเคราะห์หาปริมาณสารหอม 2AP ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ด้วยวิธี HS-GC ปรากฏ peak ของสาร 2AP ที่ช่วง Retention time ตั้งแต่ 9.169 – 9.273 นาที และปรากฏ peak ของสาร DMP ที่ช่วง Retention time ตั้งแต่ 8.096 – 8.217 นาที ตามลำดับ

ภาพที่ 2 โครมาโตแกรมของตัวอย่างข้าวพันธุ์หอมเตี้ย
Sample Name: Hom-Tia



Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	8.190	BV	0.0792	374.59161	70.21335	56.6675
2	9.262	BV	0.1040	286.44275	40.24895	43.3325
Totals :				661.03436	110.46230	

ภาพที่ 3 โครมาโตแกรมของตัวอย่างข้าวพันธุ์ขาวมะลิ 105
Sample Name: KDML



Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	8.192	VV	0.0692	233.27057	50.22974	50.1778
2	9.273	VB	0.0928	231.61771	35.64831	49.8222
Totals :				464.88828	85.87806	

จากตัวอย่างโครมาโตแกรมจะสังเกตได้ว่ามี peak ของสารหอม 2AP และ peak ของสาร DMP ซึ่งเป็นสารมาตรฐานภายในสามารถนำมาคำนวณหาปริมาณสารหอมได้ ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP ด้วย HS-GC ใช้วิธีสารมาตรฐานภายในสร้างกราฟโดยใช้ DMP เป็นสารมาตรฐานภายใน กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เชิงเส้นตรง 0.9997 ในความเข้มข้น 0.02 – 8.00 ไมโครกรัมต่อกรัมของน้ำหนัก 2AP ต่อ DMP มีสมการเชิงเส้นตรงเท่ากับ

$$y = 0.1695 x + 0.0045$$

วิธีคำนวณหาปริมาณสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าว มีวิธีการคำนวณดังนี้

1. จากผลการวิเคราะห์ในครั้งที่ 1 นำค่าพื้นที่ใต้พีค 2AP และ DMP มาคำนวณหาอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีค 2AP ต่อ DMP จะได้ว่า อัตราส่วนพื้นที่ใต้พีค $= \frac{\text{พื้นที่ใต้พีค 2AP}}{\text{พื้นที่ใต้พีค DMP}} = \frac{286.40}{374.60} = 0.7645$

2. นำอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีค 2AP ต่อ DMP ไปแทนค่าของ y ในสมการเชิงเส้นตรงของกราฟมาตรฐาน คือ

สมการ $y = 0.1695 x + 0.0045$

จะได้ $x = \frac{0.7645 - 0.0045}{0.1695} = 4.48$

ดังนั้น 2AP ในเมล็ดข้าวจะมีความเข้มข้น

$= \frac{4.48 \text{ ไมโครกรัม}}{\text{น้ำหนักเมล็ดข้าว กรัม}}$

$= 4.48/1.000$ พีพีเอ็ม

$= 4.48$ พีพีเอ็ม

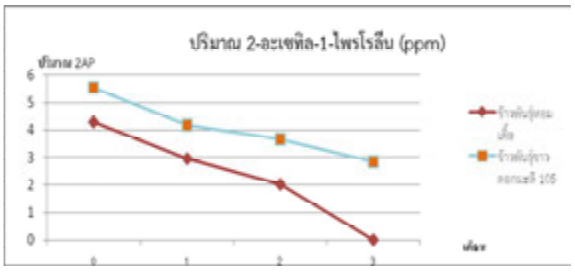
ส่วนค่าอื่นๆ วิเคราะห์โดยวิธีเดียวกันดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณสารหอม 2AP ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ตัวอย่าง	น้ำหนัก (กรัม)	พื้นที่ใต้พีค		ความเข้มข้นของ 2AP ในตัวอย่างข้าว (พีพีเอ็ม)	ค่าเฉลี่ยของ 2AP ในตัวอย่างข้าว (พีพีเอ็ม)
		DMP	2AP		
เดือนที่ 0 ทำการวิเคราะห์วันที่ 26 มกราคม 2554					
HT1	1.000	374.6	286.4	4.484	
HT2	1.000	313.3	242.2	4.534	4.54 ± 0.05
HT3	1.000	334.6	261.8	4.590	
KDML 1	1.000	233.3	231.6	5.830	
KDML 2	1.000	233.4	242.9	6.113	5.89 ± 0.20
KDML 3	1.000	214.0	208.3	5.716	
เดือนที่ 1 ทำการวิเคราะห์วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2554					
HT 1	1.000	353.3	198.9	3.295	
HT 2	1.000	435.9	234.1	3.142	3.18 ± 0.10
HT 3	1.000	390.8	207.8	3.111	
KDML 1	1.000	415.0	305.8	4.321	
KDML 2	1.000	359.4	274.5	4.479	4.44 ± 0.11
KDML 3	1.000	381.9	294.9	4.529	
เดือนที่ 2 ทำการวิเคราะห์วันที่ 28 มีนาคม 2554					
HT 1	1.000	644.8	253.7	2.295	
HT 2	1.000	847.0	313.8	2.159	2.23 ± 0.07
HT 3	1.000	654.0	251.5	2.242	
KDML 1	1.000	333.7	230.4	4.047	
KDML 2	1.000	330.5	212.7	3.770	3.87 ± 0.16
KDML 3	1.000	329.2	212.5	3.782	
เดือนที่ 3 ทำการวิเคราะห์วันที่ 26 เมษายน 2554					
HT 1	1.000	-	-	-	-
HT 2	1.000	-	-	-	-
HT 3	1.000	-	-	-	-
KDML 1	1.000	435.6	235.3	3.160	
KDML 2	1.000	425.4	236.9	3.259	3.14 ± 0.13
KDML 3	1.000	341.1	175.4	3.007	

(HT คือ ข้าวพันธุ์หอมเตี้ย, KDML คือ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105)

ภาพที่ 4 อัตราการลดลงของปริมาณสารหอม 2AP ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105



จากข้อมูลข้างต้น พบว่าอัตราการลดลงจากเดือนที่ 0 ถึงเดือนที่ 1 ของปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวพันธุ์หอมเตี้ยมีอัตราการลดลงร้อยละ 29.96 ซึ่งสูงกว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่มีอัตราการลดลงเพียงร้อยละ 24.62 และจากกราฟอัตราการลดลงของปริมาณสารหอม 2AP ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยจะลดลงอย่างรวดเร็วจากเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 3

6. สรุป

ข้าวพันธุ์หอมเตี้ยมีปริมาณสารหอม 2AP ต่ำกว่าและมีอัตราการลดลงสูงกว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่เวลาเดียวกัน และพบว่าในเดือนที่ 3 ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยลดลงจนไม่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณสารหอม 2AP ได้ ดังแสดงในตารางที่ 1 สรุปว่าปริมาณสารหอม 2AP ของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อระยะเวลาผ่านไป

7. อภิปรายผล

การวิเคราะห์หาปริมาณสารหอม 2AP ของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยและข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นตัวอย่างข้าวจากตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรีนั้น มีปริมาณสารหอมอยู่ในช่วง 2.23 - 5.89 พีพีเอ็ม ซึ่งพบว่ามีงานวิจัยเกี่ยวกับการหาคุณสมบัติทางเคมีและความหอมของข้าวหอมมะลิ 105 ในแหล่งผลิตที่แตกต่างกันในเขตทุ่งกุลาร้องไห้นั้น วิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP อยู่ระหว่าง 4.43 – 6.08 พีพีเอ็ม [4] ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณสารหอมที่ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารหอมนั้น ถือว่ามีปริมาณสูงในระดับหนึ่ง

8. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยปริมาณสารหอมของข้าวพันธุ์หอมเตี้ยซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรีถือได้ว่ามีปริมาณสารหอมสูง จึงควรค่าแก่การอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมืองนี้ไว้ สามารถนำไปเป็นฐานข้อมูลด้านโภชนาการและความหอมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้าวทั้ง 2 สายพันธุ์ อันจะนำมาซึ่งประโยชน์ต่อเกษตรกรเพื่อพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์ให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด และยังสามารถเป็นแนวทางให้กับนักวิจัยได้ศึกษาค้นคว้าต่อไป

9. การอ้างอิง

[1] มังกร กัลลา. เกษตรกร. สัมภาษณ์. 21 กันยายน 2552.

[2] ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา. (2547). **การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยสภาพแวดล้อมและกลยุทธการจัดการที่มีผลต่อคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105.** รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 6 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ : 135.

[3] สุกัญญา วงศ์พรชัย. (2547). **การพัฒนาวิธีการตรวจวัดปริมาณสารหอมในข้าว.** รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ : 107.

[4] อนงค์ ไกรสูนย์. (2549). **คุณสมบัติทางเคมีและความหอมของข้าวหอมมะลิในแหล่งผลิตที่แตกต่างกันในเขตทุ่งกุลาร้องไห้.** สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.