สัญญาเลขที่ 06/พ.ศ.2552
รหัสโครงการวิจัย 51101020005

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การสกัดและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาสายพันธุ์ *Camellia sinensis*

Extraction and Chemical Characterization of Essential Oils from leaves of *Camellia sinensis*

โดย

ดร. พัชรีย์ พริบดีเวช สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
นางสาวศศิขัณฑ์ โตโส ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ประจำปี พ.ศ. 2552

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องการสกัดและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาสายพันธุ์ *Camellia sinensis* สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับการสนับสนุนจากทุนมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ทีมผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ทีมผู้วิจัยขอขอบคุณ Prof. Dr. J. Keith Syers อดีตคณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ศ. ดร. สุจินต์ จินายนต์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร และ รศ. ดร. สุกัญญา วงศ์พรชัย ภาควิชาเคมี คณะวิทยาสาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้การสนับสนุน และส่งเสริมการทำงานวิจัย ตลอดคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ทีมผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องแลปเคมี S3-422 และเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงทุกท่านเป็นอย่างยิ่งสำหรับความช่วยเหลือในระหว่างการทำงานวิจัยดำเนินไปจนสำเร็จ บรรลุเป้าหมาย

ขอขอบคุณ ดร. ธีรพันธ์ มาจันทร์ ดร. สุรัตน์ ละภูเขียว และ ดร. สุวรรณา เดชาทัย อาจารย์สาขาเคมีประยุกต์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงสำหรับกำลังใจที่ให้ตลอดมาในการทำงานวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ทีมผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาเรื่องการสกัดและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาสายพันธุ์ *Camellia sinensis* จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพของชาในจังหวัดเชียงรายต่อไปในอนาคต หากมีสิ่งใดผิดพลาด หรือข้อบกพร่องประการใด ทีมผู้วิจัยขอน้อมรับและขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ดร. พัชรีย์ พริบดีเวช

นางสาวศศิขัณฑ์ โตโส

25 มิถุนายน 2552

ชื่อเรื่อง **การสกัดและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาสายพันธุ์ *Camellia sinensis***

ทีมผู้วิจัย **1. ดร. พัชรีย์ พริบดีเวช** **หัวหน้าโครงการวิจัย**

2. นางสาวศศิขัณฑ์ โตโส **ผู้ร่วมโครงการวิจัย**

บทคัดย่อ

องค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมในชาที่ปลูกในเมืองไทยถูกสกัดด้วยเทคนิคการกลั่นด้วยไอน้ำแบบต่อเนื่อง หลังจากนั้นพิสูจน์เอกลักษณ์องค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมเหล่านั้นด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมตรี พบองค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมอย่างน้อย 54 องค์ประกอบ ซึ่งคิดเป็น 76-51-83.32% ขององค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมทั้งหมด จากการทดลองพบว่าองค์ประกอบ hotrienol geraniol และ linalool เป็นองค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมหลักในชาเขียวอูหลง นอกจากนี้พบว่า linalool geraniol และ α-terpineol เป็นองค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมในชาเขียว องค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมหลักในชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) ได้แก่ linalool indole และ *cis*-jasmone ในขณะที่องค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมหลักในชาอูหลงเบอร์ 12 ได้แก่ *trans*-nerolidol *cis*-jasmone และ geraniol ส่วนชาสี่ฤดูมีองค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมหลักคือ indole geraniol และ *cis*-jasmone จากผลการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณขององค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมในชาเกี่ยวข้องกับกระบวนการหมักชา โดยพบว่าองค์ประกอบที่มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมมีจำนวนเพิ่มขึ้นเมื่อหมักชาด้วยกระบวนการหมักชาแบบกึ่งหมัก และจากการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดชา พบว่าสารสกัดชามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงจะมีปริมาณสารฟีนอลสูงตามไปด้วย ซึ่งจากการทดลองพบว่าชาเขียวมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด รองลงมาคือ ชาสี่ฤดู ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) ชาพันธุ์ชาเขียวอูหลงและชาอูหลงเบอร์ 12 ตามลำดับ

Title	**Extraction and Chemical Characterization of Essential Oils from leaves of *Camellia sinensis***	
Members	**1. Dr. Patcharee Pripdeevech**	**Head of the project**
	2. Miss Sasikan Toso	**Member**

Abstract

The volatile flavor components of different teas growing in Thailand were extracted using the simultaneous distillation and extraction (SDE) technique. These volatiles were investigated by GC-MS. At least 54 components representing 76.51-83.32% of all samples were identified. Hotrienol, geraniol and linalool were found to be the major components in Green Oolong tea. Green Assam tea contained linalool, geraniol and α-terpineol as the key flavor constituents. Oolong tea No. 17 was dominated by linalool, indole and *cis*-jasmone while the major flavor volatiles of Oolong tea No. 12 were *trans*-nerolidol, *cis*-jasmone and geraniol. Indole, geraniol and *cis*-jasmone were detected as the main constituents in Four Season tea. Change of quality and quantity of volatile flavor components was related to fermentation methods that increased volatiles were illustrated by the semi-fermented tea processing method. Green Assam tea infusion extract was evaluated to have the strongest antioxidant activities with the highest amount of phenol content followed by Four Season tea, Oolong tea No. 17, Oolong tea No. 12 and Green Oolong tea, respectively.

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

สารบัญภาพ

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำวิจัย

ชาเป็นพืชที่ใช้เป็นเครื่องดื่มที่มีคนนิยมดื่มกันมานานกว่า 2,000 ปี โดยเฉพาะคนในประเทศจีนและอินเดียนิยมดื่มชากันมาก ประชากรโลกประมาณ 2,000 ล้านคนบริโภคชาเป็นประจำ ชามีต้นกำเนิดในจีนตอนใต้ และอินเดียตอนเหนือ ทุกวันนี้แหล่งชาที่สำคัญได้แก่ บริเวณไหล่เขาของประเทศศรีลังกา จีน อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียดนาม และไทย เป็นต้น ชามี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ชาอัสสัม (*Camellia sinensis vav. assamica*) และชาจีน (*Camelli sinensis vav. sinensis*) ซึ่งชาชนิดนี้ทนต่อความหนาวเย็นและเติบโตอย่างช้าๆออกใบดกและมีกลิ่นหอมมาก นอกจากนี้ยังพบว่าสารสำคัญในใบชาบางตัวยังมีฤทธิ์ทางชีวภาพเช่น คาเฟอีน (Caffeine) มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยการตัดสินใจและการทำงานให้เร็วขึ้น บรรเทาความปวด ช่วยย่อยอาหาร รวมถึงเพิ่มการใช้คาร์โบไฮเดรตในร่างกาย ลดน้ำตาล กรดไขมันและลดโคเลสเตอรอลในเลือด ลดปริมาณไกลโคเจน (glycogen) ในตับ ธีโอโบรบีน (Theobromine) มีฤทธิ์เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ธีโอฟิลลีนแซนทีน (Theophylline xanthine) มีฤทธิ์ขยายหลอดลมเพื่อรักษาหอบหืด ขับปัสสาวะ ขยายหลอดเลือดที่มากรวยไต แคทธิชีนส์ (Catechins) ป้องกันมะเร็งปอด มะเร็งผิวหนัง กระเพาะอาหาร ตับ ลำไส้เล็ก และยังพบว่าแคทธิชีนส์ เป็นแอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) กับการทำลายโครโมโซม ต้านการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ ยับยั้งการเกิดสารก่อมะเร็ง อี จี ซี จี (EGCG) ลดน้ำตาลในเลือด กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ลดปฏิกิริยาไลปิดเปอร์อ๊อกซิเดชั่น (Lipid peroxidation) ในตับ และซาโปนิน (Saponin) ลดอัตราการแบ่งตัวของไวรัส เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวเบื้องต้น พบว่าชามีประโยชน์อย่างมากต่อสุขภาพ ทำให้ปัจจุบันคนหันมาดื่มชาเป็นจำนวนมาก สำหรับคนไทยก็เช่นกันการดื่มชาเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามพบว่าในปีหนึ่ง ๆ ประเทศไทยมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมูลค่าผลิตภัณฑ์ชาของไทยยังต่ำมากเมื่อเทียบกับมูลค่าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศ ซึ่งสาเหตุสำคัญคือชาที่ผลิตได้ในประเทศยังมีคุณภาพต่ำและไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งปัญหาหนึ่งก็คือเรื่องคุณภาพกลิ่นชา ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพโดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตเพื่อให้ได้ยอดชาคุณภาพดีจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง จากความสำคัญของชาทำให้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชาเป็นจำนวน

มาก อย่างไรก็ตามพบว่าการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกลุ่มสารระเหย (volatile compounds) ในใบชาที่ปลูกในประเทศไทยยังมีน้อย ดังนั้นผู้ศึกษาวิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ โดยข้อมูลที่ได้ในงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอางต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- เพื่อศึกษาองค์ประกอบสารระเหยในน้ำมันหอมระเหยชาที่ปลูกในประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดเชียงราย
- เพื่อศึกษาผลการยับยั้งปฏิกิริยา oxidation (Anti-oxidant activity) ของสารสกัดจากใบชาแห้ง
- เพื่อหาปริมาณสาร phenol ในสารสกัดจากใบชาแห้ง

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบสารระเหยในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาที่ปลูกในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้น้ำมันหอมระเหยชาในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง ซึ่งจะนำไปสู่การค้าเชิงพาณิชย์ต่อไป
- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับฤทธิ์ต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของสารสกัดจากใบชาแห้ง
- ทราบปริมาณสาร phenol ในสารสกัดจากใบชาแห้ง
- ผลงานตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ

1.4 คำถามหลักของงานวิจัย

น้ำมันหอมระเหยจากใบชาชนิดต่างๆมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันอย่างไร และสารสกัดจากใบชาชนิดต่างกันมีฤทธิ์ต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation และมีปริมาณสาร phenol แตกต่างกันอย่างไร

1.5 ทฤษฎี สมมติฐาน หรือกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การศึกษาองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้น้ำมันหอมระเหยชาในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง ซึ่งจะนำไปสู่การค้าเชิงพาณิชย์ต่อไป

1.6 ขอบเขตการวิจัย

- สกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งด้วยเทคนิค SDE
- วิเคราะห์องค์ประกอบสารระเหยในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาด้วยเทคนิค GC-MS
- ทดสอบปฏิกิริยา Anti-oxidation ของสารสกัดแห้งจากใบชา
- หาปริมาณสาร phenol ในสารสกัดจากใบชาแห้ง

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 1-1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	ช่วงเวลาดำเนินงาน (เดือน)											
	ต.ค. 51	พ.ย. 51	ธ.ค. 51	ม.ค. 52	ก.พ. 52	มี.ค. 52	เม.ย. 52	พ.ค. 52	มิ.ย. 52	ก.ค. 52	ส.ค. 52	ก.ย. 52
1. กลั่นน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งด้วยเทคนิคกลั่นไอน้ำแบบต่อเนื่อง และนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบสารระเหยในน้ำมันหอมระเหยด้วยเทคนิค GC-MS และทดสอบการออกฤทธิ์ต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้ง	↔	↔	↔	↔	↔							
2. สกัดสารจากใบชาแห้งด้วยน้ำ และทดสอบปฏิกิริยา Anti-oxidation และหาปริมาณสาร phenol ของสารสกัดแห้งจากใบชาแห้ง						↔	↔	↔				
2. รวบรวมผลการทดลองเขียนรายงานและ/หรือเขียน manuscript									↔	↔	↔	↔

1.8 คณะนักวิจัยและที่ปรึกษาโครงการวิจัย

- ดร. พัชรีย์ พริบดีเวช — หัวหน้าโครงการวิจัย
  - สัดส่วนทำวิจัย: 90 %
  - ที่อยู่: สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ต. ท่าสุด อ. เมือง จ. เชียงราย 57100
  - โทรศัพท์: 0-5391-6788
- นางสาวศศิขัณฑ์ โตโส — ผู้ร่วมโครงการวิจัย
  - สัดส่วนทำวิจัย: 10 %
  - ที่อยู่: ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ต.ท่าสุด อ. เมือง จ. เชียงราย 57100
  - โทรศัพท์: 0-5391-6225
- รศ. ดร. สุกัญญา วงศ์พรชัย — ที่ปรึกษาโครงการวิจัย
  - สัดส่วนทำวิจัย: -
  - ที่อยู่: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.สุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 52800
  - โทรศัพท์: 0-5394-4331-5 ต่อ 120

บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและครอบคลุมงานวิจัย

ชาเป็นพืชที่ใช้เป็นเครื่องดื่มที่มีคนนิยมดื่มกันมานานกว่า 2,000 ปี โดยเฉพาะคนในประเทศจีนและอินเดียนิยมดื่มชากันมาก ประชากรโลกประมาณ 2,000 ล้านคนบริโภคชาเป็นประจำ ชามีต้นกำเนิดในจีนตอนใต้ และอินเดียตอนเหนือ ทุกวันนี้แหล่งชาที่สำคัญได้แก่ บริเวณไหล่เขาของประเทศศรีลังกา จีน อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียดนาม และไทย เป็นต้น ชามี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ชาอัสสัม (*Camellia sinensis vav. assamica*) และชาจีน (*Camelli sinensis vav. sinensis*) ซึ่งชาชนิดนี้ทนต่อความหนาวเย็นและเติบโตอย่างช้าๆออกใบดกและมีกลิ่นหอมมาก นอกจากนี้ยังพบว่าสารสำคัญในใบชาบางตัวยังมีฤทธิ์ทางชีวภาพเช่น คาเฟอีน (Caffeine) มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยการตัดสินใจและการทำงานให้เร็วขึ้น บรรเทาความปวด ช่วยย่อยอาหาร รวมถึงเพิ่มการใช้คาร์โบไฮเดรตในร่างกาย ลดน้ำตาล กรดไขมันและลดโคเลสเตอรอลในเลือด ลดปริมาณไกลโคเจน (glycogen) ในตับ ธีโอโบรมีน (Theobromine) มีฤทธิ์เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ธีโอฟิลลีนแซนทีน (Theophylline xanthine) มีฤทธิ์ขยายหลอดลมเพื่อรักษาหอบหืด ขับปัสสาวะ ขยายหลอดเลือดที่มากรวยไต แคทธิชีนส์ (Catechins) ป้องกันมะเร็งปอด มะเร็งผิวหนัง กระเพาะอาหาร ตับ ลำไส้เล็ก และยังพบว่าแคทธิชีนส์ เป็นแอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) กับการทำลายโครโมโซม ต้านการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ ยับยั้งการเกิดสารก่อมะเร็ง อี จี ซี จี (EGCG) ลดน้ำตาลในเลือด กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ลดปฏิกิริยาไลปิดเปอร์อ๊อกซิเดชั่น (Lipid peroxidation) ในตับ และซาโปนิน (Saponin) ลดอัตราการแบ่งตัวของไวรัส เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวเบื้องต้น พบว่าชามีประโยชน์อย่างมากต่อสุขภาพ ทำให้ปัจจุบันคนหันมาดื่มชาเป็นจำนวนมาก สำหรับคนไทยก็เช่นกันการดื่มชาเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามพบว่าในปีหนึ่ง ๆ ประเทศไทยมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมูลค่าผลิตภัณฑ์ชาของไทยยังต่ำมากเมื่อเทียบกับมูลค่าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศ ซึ่งสาเหตุสำคัญคือชาที่ผลิตได้ในประเทศยังมีคุณภาพต่ำและไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งปัญหาหนึ่งก็คือเรื่องคุณภาพกลิ่นชา ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพโดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตเพื่อให้ได้ยอดชาคุณภาพดีจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง จากความสำคัญของชาทำให้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชาเป็นจำนวน

มาก อย่างไรก็ตามพบว่าการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกลุ่มสารระเหย (volatile compounds) ในใบชาที่ปลูกในประเทศไทยยังมีน้อย ดังนั้นผู้ศึกษาวิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ โดยข้อมูลที่ได้ในงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอางต่อไปในอนาคต

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชาได้รับความสนใจจากนักวิจัยทางเคมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นศึกษาองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ในชาโดยเน้นไปที่กลุ่มสารไม่ระเหย โดยตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับเคมีขององค์ประกอบที่อยู่ในชามีดังนี้

ปี ค.ศ. 1980 Wills และ McBrien [1] ศึกษาองค์ประกอบต่างๆ จากน้ำที่ได้จากการชงชาด้วย Sephadex gels และทดสอบฤทธิ์การต่อต้าน thiamin จากการศึกษาของเขาพบว่า fraction ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมีฤทธิ์ต่อต้าน thiamin ในขณะที่อีก 3 fraction ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยถึงปานกลางไม่มีฤทธิ์ในการต่อต้าน thiamin

ปี ค.ศ. 1989 Wedzicha และ Donovan [2] ได้สกัด SI thearubigin จากน้ำที่ได้จากการชงชาดำและเปลี่ยนให้เป็นอนุพันธ์ acetyl และ methyl ซึ่งทั้งสองอนุพันธ์ถูกแยกออกจากกันโดยใช้ HPLC โดยใช้ silica gel เป็น stationary phase และใช้ส่วนผสมของ chloroform และ methanol เป็น mobile phase

ปี ค.ศ. 1992 Mukhtar และคณะ [3] ศึกษาชา *Camellia sinensis* ซึ่งเป็นชาที่นิยมดื่มมากที่สุดในโลก พบสารกลุ่ม polyphenol ซึ่งมีฤทธิ์ต่อแบคทีเรียและมีฤทธิ์ต้านการเกิดมะเร็ง ในปีเดียวกันนี้ Ho และคณะ [4] ได้ศึกษาantioxidant activities ของชาจีนที่มีความแตกต่างกันจำนวน 20 ตัวอย่าง พบว่าสารที่มีฤทธิ์ antioxidant คือ (-)-epicatechin (-)-epigallocatechin (-)-epicatechin gallate (-)-epigallocatechin gallate และ gallic acid ซึ่งสารเหล่านั้นถูกวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Fast Atom Bombardment-Mass Spectrometry (FAB-MS) และ High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ซึ่งการวัดค่า antioxidant ของสารเหล่านั้นใช้วิธีของ Rancimat

ปีถัดมา Price และ Spitzer [5] ได้ศึกษาสารกลุ่ม flavanol ในชาเขียวจากจีนและญี่ปุ่นจำนวน 9 ตัวอย่าง พบว่า epi-gallocatechin (EGC) มีปริมาณมากที่สุดในทุกตัวอย่าง ซึ่งใช้ในการรักษามะเร็ง ในปีเดียวกันนี้ Sigler และ Ruch [6] ได้รายงานคล้ายๆกันว่าชาเขียวพันธุ์ *Camellia sinensis* มีฤทธิ์ต้านการเติบโตของเนื้องอก ซึ่งสารที่ออกฤทธิ์ต้านการเกิดเนื้องอกคือ catechin gallate นอกจากนี้ยังพบสารที่

เป็นเป็นองค์ประกอบหลักในชาเช่น (+)-catechin (-)-epicatechin (-)-epigallocatechin caffeine และ theobromine ซึ่งไม่มีฤทธิ์ต้านการเติบโตของเนื้องอก

ปี ค.ศ. 1995 Yu และคณะ[7] รายงานว่าองค์ประกอบในชาบางตัวเช่น tannin catechin caffeine และ tocopherol มีประสิทธิภาพมากในการต้านทานกรดและพบว่าสารเหล่านั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อใช้ร่วมกับ fluoride ซึ่งพบว่าสารผสมระหว่างกรด tannic และ fluoride สามารถต้านการลดลงของ calciumในสารละลายกรดได้สูงสุดถึง 98%

ปี ค. ศ. 1997 Yang และ Koo[8] ได้ศึกษาผลกระทบของชาจีนกับโรค hypercholesterolemia ในหนู ซึ่งชาที่นำมาทดสอบได้แก่ ชาเขียวจีน ชามะลิ ชาอู่หลง Iron Buddha และ Pu erh จากการศึกษาพบว่าโรค hypercholesterolemia เกิดจากการเหนี่ยวนำโดยการให้อาหารที่มี cholesterol สูงแก่หนูภายใน 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นรักษาโรค hypercholesterolemia ด้วยสารสกัดจากชาอีก 8 สัปดาห์ พบว่าชาเขียวจีนและชามะลิทำให้ cholesterol ในตับลดลงอย่างมีนัยสำคัญโดยลดการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตับที่เกิดจากปฏิกิริยา lipid deposition และจากการวิเคราะห์หาปริมาณ catechin ในชาพบว่าชาเขียวจีนและชามะลิมีปริมาณ catechin สูงกว่าตัวอย่างชาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้พบ (-)-epicatechin gallate และ(-)-epigallocatechin gallate ในสารสกัดจากชามีผลต่อการเกิด hypocholesterolemic

ปี ค. ศ. 1998 Vinson และ Dabbagh[9] รายงานสารกลุ่ม phenol ในชาว่ามีฤทธิ์ในการต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation ซึ่งสารดังกล่าวคือ catechin และ phenolic acid ซึ่งมีฤทธิ์ในการต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation มากกว่า vitamins C vitamin E และ β-carotene นอกจากนี้พบว่าชาดำและชาเขียวมี phenol content ไม่ต่างกันโดยเทียบผลโดยใช้ IC_{50} หรือจาก phenol antioxidant index (PAOXI) ซึ่งพบว่า PAOXI ในชามีค่าสูงมากกว่าน้ำองุ่นและไวน์องุ่นอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบสารระเหยในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำแบบต่อเนื่องด้วยเทคนิค GC-MS ศึกษาฤทธิ์การต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของสารสกัดจากใบชาแห้ง และหาปริมาณสาร phenol ในสารสกัดจากใบชาแห้ง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างชาทั้งหมดได้มาจากไร่ชาสุวิรุฬ ชาไทย ดอยแม่สลอง จังหวัดเชียงราย โดยมีตัวอย่างชา 5 พันธุ์ดังนี้

- ชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง
- ชาเขียว
- ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17)
- ชาอูหลงเบอร์ 12
- ชาสี่ฤดู

3.3 กิจกรรมวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ทดสอบ การติดตามผล

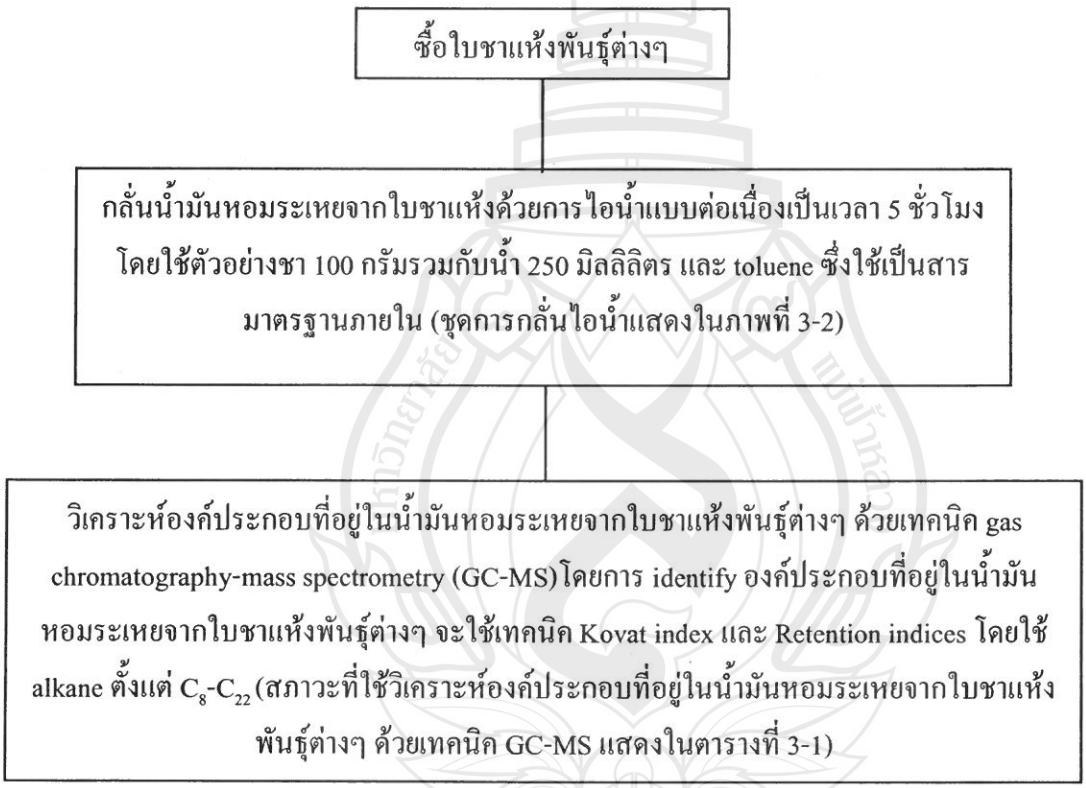
การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งการศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และการหาปริมาณสาร phenol ซึ่งสรุปเป็นหัวข้อและแผนภูมิได้ดังนี้

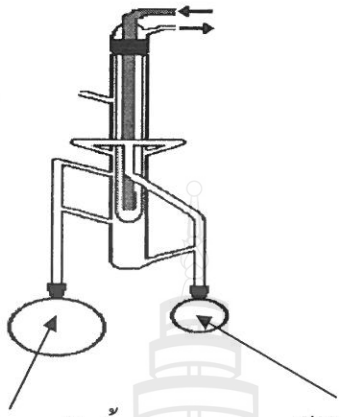
- ซื้อใบชาแห้งพันธุ์ต่างๆ
- กลั่นน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งด้วยเทคนิคการกลั่นไอน้ำแบบต่อเนื่อง
- วิเคราะห์องค์ประกอบสารระเหยในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งด้วยเทคนิค GC-MS โดย
- สกัดสารสกัดจากใบชาแห้งด้วยน้ำ
- ทดสอบการออกฤทธิ์ต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของสารสกัดจากใบชาแห้ง
- หาปริมาณสาร phenol ในสารสกัดจากใบชาแห้ง

ตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้ง

การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งมีวิธีการหลายขั้น ซึ่งสามารถสรุปโดยรวมได้ดังภาพที่ 3-1

ภาพที่ 3-1 แผนภูมิการทดลองการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้ง





ภาพที่ 3-2 ชุดกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งด้วยการไอน้ำแบบต่อเนื่อง

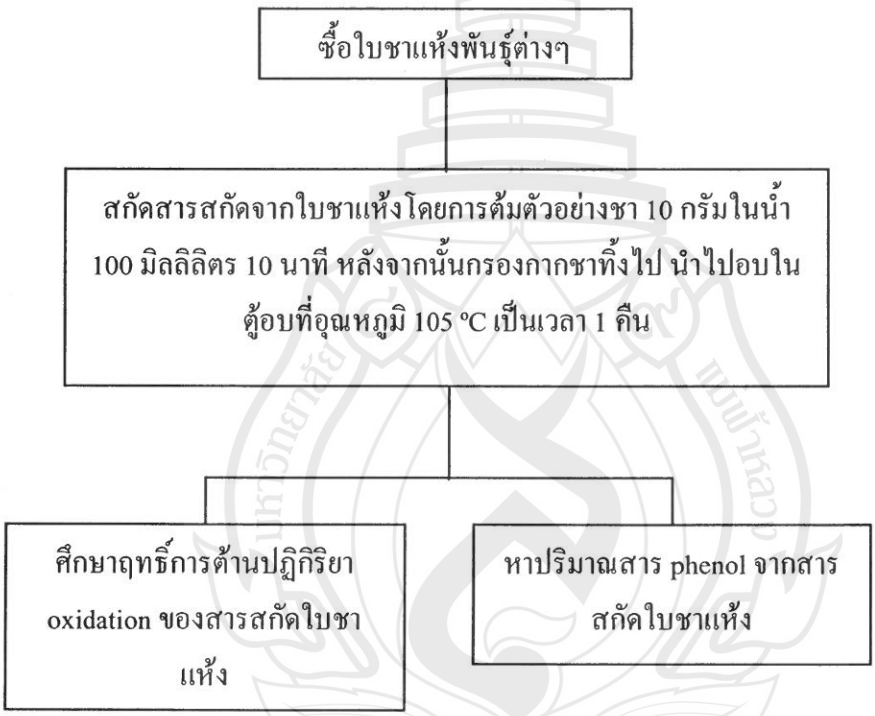
ตารางที่ 3-1 สภาวะที่ใช้วิเคราะห์องค์ประกอบที่อยู่ในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้งพันธุ์ต่างๆ ด้วยเทคนิค GC-MS

capillary column	5% phenyl-polymethylsiloxane (30 m × 0.25 mm i.d., film thickness 0.25 μm)
oven temperature	60 °C and then increased by 2 °C/min to 250 °C
injector temperature	250 °C
detector temperature	280 °C
carrier gas	helium at a flow rate 1 mL/min
ionization voltages	70 eV
electron multiplier voltage	1150 V
ion source temperatures	230 °C
quadrupole temperatures	150 °C

ตอนที่ 2 การศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และการหาปริมาณสาร phenol จากสารสกัดจากใบชาแห้ง

โดยสรุปได้ดังภาพที่ 3-3

ภาพที่ 3-3 แผนภูมิการทดลองการศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และการหาปริมาณสาร phenol จากสารสกัดจากใบชาแห้ง



บทที่ 4
ผลการศึกษาวิจัย

ตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาแห้ง

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาสายพันธุ์ *Camellia sinensis* ที่ปลูกในประเทศไทย ทำได้โดยการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยเทคนิคการกลั่นด้วยไอน้ำ และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยด้วยเทคนิค Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) จากตัวอย่างชาที่มี สามารถจำแนกชา ตามกระบวนการนวด (การหมัก) ได้เป็น 2 ประเภทคือนวดเป็นเส้น (ไม่ได้หมัก) ได้แก่ ชาเขียวอูหลง ชาเขียว และนวดเป็นเม็ด (กึ่งหมัก) ได้แก่ ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) ชาอูหลงเบอร์ 12 และชาสี่ฤดู นอกจากนี้พบว่าสามารถแยกตามสายพันธุ์ชาได้อีกด้วย ซึ่งพบว่าชาเขียวอูหลงและชาอูหลงเบอร์ 12 เป็นชาสายพันธุ์เดียวกัน

จากงานวิจัยพบว่าองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการวิเคราะห์มีบทบาทเกี่ยวกับความหอมในชาแต่ละชนิด โดยพบองค์ประกอบที่ทราบโครงสร้างแล้วจำนวน 63, 54, 60, 68 และ 74 องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยที่ได้ตัวอย่างชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง ชาเขียว ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) ชาอูหลงเบอร์ 12 และชาสี่ฤดู ตามลำดับ องค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่ม terpenoid และ อนุพันธุ์ของ terpenoid ซึ่งองค์ประกอบที่พบแสดงในตารางที่ 4-1 จากการวิเคราะห์พบว่าตัวอย่างชาที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการนวดเป็นเม็ดมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายกัน โดยพบว่าชาเขียวอูหลงมีองค์ประกอบหลักได้แก่ Hotrienol Geraniol Linalool alpha-terpineol ตามลำดับ ส่วนชาเขียวมีองค์ประกอบหลักได้แก่ Geraniol Linalool alpha-Terpineol และ Nerol ตามลำดับ ตัวอย่างชาที่นวดเป็นเม็ดได้แก่ ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) มีองค์ประกอบหลักคือ Linalool Indole cis-Jasmone trans-Nerolidol ตามลำดับ ชาอูหลงเบอร์ 12 มีองค์ประกอบหลักคือ trans-Nerolidol cis-Jasmone Geraniol Hotrienol ตามลำดับ และชาสี่ฤดูพบองค์ประกอบหลักคือ Indole Geraniol cis-Jasmone Linalool ตามลำดับ จากข้อมูลที่ได้พบว่าในชาพันธุ์เดียวกันเช่นชาเขียวอูหลงและชาอูหลงเบอร์ 12 กระบวนการนวดมีผลทำให้องค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับความหอมของชามีปริมาณที่แตกต่างกันโดยพบว่าการนวดเป็นเม็ดช่วยเพิ่มกลิ่นมะลิมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการนวดเป็นเส้นยังทำให้ปริมาณ caffeine ลดลงอีกด้วยเมื่อเทียบปริมาณสาร caffeine กับสาร internal standard พบว่าปริมาณ caffeine ลดลงไป 1.58 เท่า

ตารางที่ 4-1 องค์ประกอบทางเคมีและ Relative peak area ในน้ำมันหอมระเหยจากใบชาพันธุ์ต่างๆ

Compound	Relative peak area				
	1	2	3	4	5
Dihydro-2-methyl-3(2H)-Furanone			0.023		
N-Ethylpyrrole			0.053		
Furfural			0.039		
(E)-2-Hexenal	0.347	0.226	0.013	0.188	0.249
2-Heptanone			0.012		
2-Acetylfuran			0.016		0.057
2,5-Dimethylpyrazine			0.019		0.208
2-Ethylpyrazine			0.020		0.130
Benzaldehyde	0.153	0.308	0.001	0.074	0.188
Heptanoic acid	0.020	0.220		0.030	0.242
2-Ethyl-5-methylpyrazine					0.490
Benzyl alcohol	0.300	0.418		0.287	0.634
Benzeneacetaldehyde	0.095	0.243	0.045	0.188	0.239
1-Ethyl-2-formyl pyrrole	0.407	0.896	0.230	0.708	1.408
2(3H)-Furanone			0.077	0.353	
Acetophenone	0.745	0.380	0.510	0.244	1.089
Linalool oxide (trans) [furanoid]	1.833	1.341	0.331	1.383	0.978
2-Ethyl-3,5-dimethyl- Pyrazine					0.424
Heptanoic acid	0.188				
Linalool oxide (cis) [furanoid]	1.241	1.781	0.290	1.383	0.700
3,5-Octadien-2-one	0.351	0.603		0.122	0.300

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

Compound	Relative peak area				
	1	2	3	4	5
Linalool	15.131	19.663	4.454	8.077	7.179
Hotrienol	21.569	2.568	1.722	10.765	5.062
2,6-Dimethyl- Cyclohexanol	0.682	0.863		0.316	0.860
Phenylethyl Alcohol	0.376	0.545		0.425	0.733
alpha-Isophorone	0.179	0.394	0.024	0.182	0.232
Bicyclo[3.3.0]oct-1(2)-en-3-one				0.610	
Benzyl nitrile	0.553	0.429	0.467	0.034	
Nerol oxide	0.497		0.060	0.248	
Isoborneol	0.178			0.003	
Benzyl ethanoate	0.812	4.985	0.076	0.360	
cis-Linalyl oxide (pyranoid)	1.195		0.500	1.164	0.593
trans-Linalyl oxide (pyranoid)	1.767	1.472		7.479	2.990
Lavandulol	1.199	0.286		1.320	0.843
para-cymen-8-ol	0.593	0.414		0.337	0.418
Methyl salicylate	1.433	0.691	0.500		0.696
alpha-Terpineol	8.165	17.840	1.456	4.095	5.068
gamma-terpineol	2.123	0.079		1.018	
cis-2-(1-Pentenyl)furan			0.087	0.500	
2,6,6-Trimethyl-1-cyclohexene-1-carboxaldehyde	0.261			0.002	0.244
Nerol	2.571	6.300		0.005	1.842
Coumaran	4.442	1.693	0.255	0.433	2.145
Geraniol	15.377	22.222	0.391	13.993	11.204

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

Compound	Relative peak area				
	sample 1	sample 2	sample 3	sample 4	sample 5
Nonanoic acid	1.324			0.013	
2-Pentyl-cyclopent-2-en-1-one	0.934			0.937	
Indole	2.452	0.878	4.309	14.921	15.907
p-Vinylguaiacol	0.845	2.073	0.175	0.315	1.451
methylanthranilate	0.053	1.719			0.251
Geranic acid	1.077	1.536		0.367	1.155
cis-beta-Damascenone	0.251	0.731	0.054	1.310	0.700
trans-beta-Damascenone	0.491	1.231		5.724	2.002
cis-3-Hexenyl hexanoate			0.129		
Hexyl hexoate			0.029		
cis-Jasmone	1.186	0.865	3.731	18.477	11.001
Methyl eugenol	0.182	0.773	0.053	0.376	0.493
trns-beta-Damascone	0.184		0.090	0.037	0.328
Megastigmatrienone	0.392	1.694	0.032	0.848	0.629
trans-alpha-Ionone	0.506	1.011			0.524
2-Benzofuranmethanol	0.241	0.653			0.663
4-[1,1-Dimethylethyl]-.alpha.-methyl-benzeneethanal	0.639	1.435			0.623
Coumarin			0.121		0.579
trans-Isoeugenol	0.391	1.026	0.158	0.681	0.988
trans-beta-Ionone	2.404	2.672	0.110	1.792	2.707
beta-Ionone epoxide	1.215	2.201	0.035	0.528	1.814

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

Compound	Relative peak area				
	sample 1	sample 2	sample 3	sample 4	sample 5
6-(Pent-2'-enyl)-tetrahydropyran-2-one			0.763		4.018
Butylated hydroxytoluene	0.170	0.968	0.024	0.009	0.155
Viridiflorene			0.139		
2,4-Bis(1,1-dimethylethyl)- Phenol	0.941	0.491	0.074	0.226	0.332
(R)- 5,6,7,7a-Tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-2(4H)-Benzofuranone	1.082	2.473		0.168	0.852
alpha-Agarofuran	0.512	1.370	0.104	1.069	0.590
cis-Hexahydro-7a-methyl-1-Indanone	1.514	1.663	0.253	1.011	2.728
trans-Nerolidol	2.173	4.125	2.286	39.906	10.510
Megastigmatrienone			0.126		0.390
Longiborneol	0.391	1.659		0.645	0.392
Helifolen-12-al D			0.097		
1-Epicubenol	0.523	2.344		0.586	0.364
alpha-Cadinol	1.535	1.445	0.112	1.415	1.379
Methyl jasmonate			0.585	3.841	5.846
Methyl epijasmonate			0.062		0.477
3Z-Butylidene phthalide	0.860			0.078	0.551
10-nor-Calamenen-10-one	0.378		0.075	0.590	0.283
Cadina-1(10),6,8-triene	0.114			0.666	0.272
Benzyl benzoate			0.033		1.047
Ascabiol		2.286			

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

Compound	Relative peak area				
	sample 1	sample 2	sample 3	sample 4	sample 5
Caffeine	3.061	4.161	0.341	1.932	1.749
6,10,14-Trimethyl-2-Pentadecanone				0.509	
Benzyl salicylate			0.018		0.478
Geranyl phenylacetate			0.022	0.111	0.003
Methyl palmitate				0.553	0.003
Palmitic acid	5.239				0.093
Geranyl linalyl ester			0.011	0.498	0.078
Methyl linoleate			0.027	0.744	0.625
Methyl 9,12,15-octadecatrienoate			0.083	2.063	0.111
Phytol acetate	1.739	5.881	0.014	6.652	1.363

1 = ชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง

2= ชาเขียว

3 = ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17)

4 = ชาอูหลงเบอร์ 12

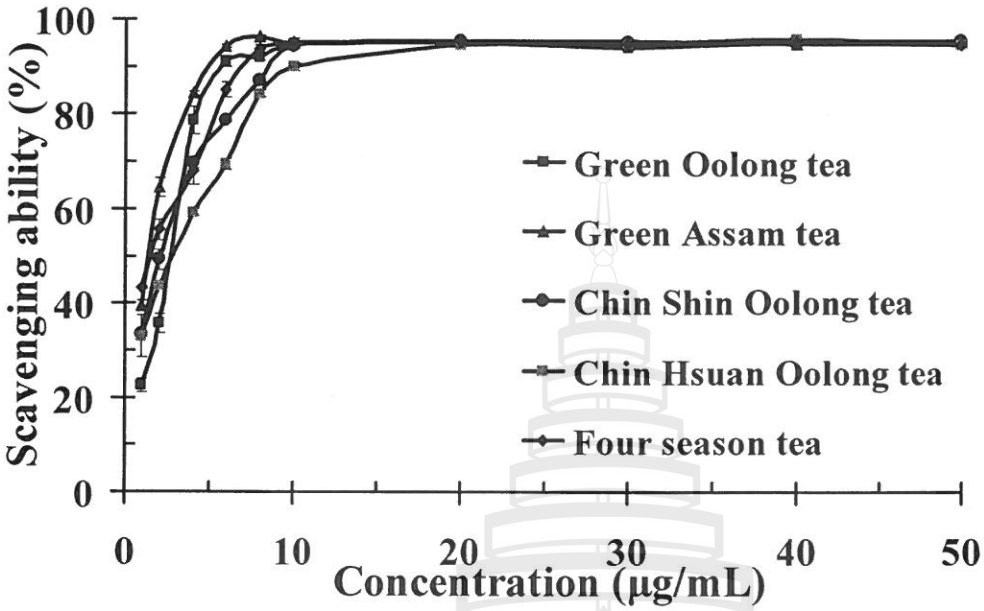
5 = ชาสี่ฤดู

ตอนที่ 2 การศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และการหาปริมาณสาร phenol จากสารสกัดจากใบชาแห้ง

ผลการศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และการหาปริมาณสาร phenol จากสารสกัดจากใบชาแห้งแสดงในตารางที่ 4-2 โดยพบว่าสารสกัดจากใบชาแห้งทุกพันธุ์มีฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation สูงมาก โดยเปรียบเทียบจากค่า IC_{50} พบว่าสารสกัดจากชาเขียวมีฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation สูงที่สุด ถัดมาคือชาสี่ฤดู ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) ชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง และชาอูหลงเบอร์ 12 โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.31 ± 0.04, 1.48 ± 0.06, 1.95 ± 0.03, 2.27 ± 0.02 และ 2.33 ± 0.14 ตามลำดับ และจากการหาปริมาณสาร phenol ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรพบว่าสารสกัดที่มีฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation สูง จะมีปริมาณสาร phenol สูงตามไปด้วย โดยพบว่าสารสกัดที่มีปริมาณสาร phenol สูงที่สุดคือ สารสกัดจากชาเขียว รองลงมาคือสารสกัดจากชาสี่ฤดู สารสกัดจากชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง)สารสกัดจากชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17 และสารสกัดจากชาอูหลงเบอร์ 12 โดยมีปริมาณสาร phenol เป็น 155.93 ± 3.64, 128.27 ± 0.57, 118.67 ± 0.74, 110.87 ± 6.03 และ 109.53 ± 1.16 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าสารสกัดจากใบชาแห้งมีฤทธิ์ในการจับ DPPH แรดิคอลสูง ซึ่งแสดงในภาพที่ 4-1

ตารางที่ 4-2 ฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และปริมาณสาร phenol ในชาแต่ละพันธุ์

สารสกัด	DPPH (IC50 μg/mL)	ปริมาณสาร phenol ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร
ชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง	2.27 ± 0.02	118.67 ± 0.74
ชาเขียว	1.31 ± 0.04	155.93 ± 3.64
ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17)	1.95 ± 0.03	110.87 ± 6.03
ชาอูหลงเบอร์ 12	2.33 ± 0.14	109.53 ± 1.16
ชาสี่ฤดู	1.48 ± 0.06	128.27 ± 0.57



ภาพที่ 4-1 ความสามารถในการจับ DPPH แรดดิคอลของสารสกัดจากใบชาพันธุ์ต่างๆ

บทที่ 5
สรุปผล

องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยชามีบทบาทเกี่ยวกับความหอมในชาแต่ละชนิด โดยองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่ม terpenoid และ อนุพันธุ์ของ terpenoid จากการวิเคราะห์พบว่าตัวอย่างชาที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการนวดเป็นเม็ดมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายกัน โดยพบว่าชาเขียวอูหลงมีองค์ประกอบหลักได้แก่ Hotrienol Geraniol Linalool alpha-terpineol ตามลำดับ ส่วนชาเขียวมีองค์ประกอบหลักได้แก่ Geraniol Linalool alpha-Terpineol และ Nerol ตามลำดับ ตัวอย่างชาที่นวดเป็นเม็ดได้แก่ ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) มีองค์ประกอบหลักคือ Linalool Indole cis-Jasmone trans-Nerolidol ตามลำดับ ชาอูหลงเบอร์ 12 มีองค์ประกอบหลักคือ trans-Nerolidol cis-Jasmone Geraniol Hotrienol ตามลำดับ และชาสี่ฤดูพบองค์ประกอบหลักคือ Indole Geraniol cis-Jasmone Linalool ตามลำดับ จากข้อมูลที่ได้พบว่าในชาพันธุ์เดียวกันเช่นชาเขียวอูหลงและชาอูหลงเบอร์ 12 กระบวนการนวดมีผลทำให้องค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับความหอมของชามีปริมาณที่แตกต่างกันโดยพบว่าการนวดเป็นเม็ดช่วยเพิ่มกลิ่นมะลิมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการนวดเป็นเส้นยังทำให้ปริมาณ caffeine ลดลงอีกด้วย

การศึกษาฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation และการหาปริมาณสาร phenol จากสารสกัดจากใบชาแห้ง พบว่าสารสกัดจากใบชาแห้งทุกพันธุ์มีฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation สูงมาก โดยพบว่าสารสกัดจากชาเขียวมีฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation สูงที่สุด ถัดมาคือชาสี่ฤดู ชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) ชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง และชาอูหลงเบอร์ 12 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าสารสกัดที่มีฤทธิ์การต้านปฏิกิริยา oxidation สูงจะมีปริมาณสาร phenol สูงตามไปด้วย โดยพบว่าสารสกัดที่มีปริมาณสาร phenol สูงที่สุดคือ สารสกัดจากชาเขียว รองลงมาคือสารสกัดจากชาสี่ฤดู สารสกัดจากชาพันธุ์ชาเขียวอูหลง สารสกัดจากชาอูหลงก้านอ่อน (No. 17) และสารสกัดจากชาอูหลงเบอร์ 12 ตามลำดับ

บรรณานุกรม

1. R. B. H. Wills and K. J. McBrien, *Food Chem.*, 1980, **6**(2), 111-114.
2. B. L. Wedzicha and T. J. Donovan, *J. Chromatogr.*, 1989, **478**, 217-224.
3. H. Mukhtar, Z. Y. Wang, S. K. Katiyar and R. Agarwal, *Prev. Med.*, 1992, **21**(3), 351-360.
4. C. Ho, Q. Chen, H. Shi, K. Zhang and R. T. Rosen, *Prev. Med.*, 1992, **21**(4), 520-525.
5. W. E. Price and J. C. Spitzer, *Food Chem.*, 1993, **47**(3), 271-276.
6. K. Sigler and R. J. Ruch, *Cancer Lett.*, 1993, **69**(1), 15-19.
7. H. Yu, T. Oho and L. X. Xu, *J. Dentistry,* 1995, **23**(2), 101-105.
8. T. T. C. YANG and M. W. L. KOO, *Pharm. Res.*, 1997, **35**(6), 505-512.
9. Joe A. Vinson and Y. A. Dabbagh, *Nutr. Res.*, 1998, **18**(6), 1067-1075.

ประวัตินักวิจัยและคณะ

1. **หัวหน้าโครงการวิจัย** (สัดส่วนทำวิจัย 90%)

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางสาวพัชรีย์ พริบดีเวช

(ภาษาอังกฤษ) Ms. Patcharee Pripdeevech

2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ต.ท่าสุด อ. เมือง จ. เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 0-5391-6788 โทรสาร 0-5391-6776 E-mail: patcharee_pri@mfu.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่จบ
ปริญญาเอก	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2007
ปริญญาโท	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2003
ปริญญาตรี	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2001

ผลงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่แล้ว

1. **Pripdeevech, P.**, Wongpornchai, S., Promsiri, A. 2006. Highly Volatile Constituents of Vetiveria zizanioides RootsGrown under Different Cultivation Conditions. Molecules. 11, 817-826.
2. **Pripdeevech, P.**, Nuntawong, N., Wongpornchai, S., Marriott, P. Composition of essential oils from the rhizomes of three *Alpinia* species grown in Thailand. (Accepted for Publication in Chemistry of natural compounds journal)
3. **Pripdeevech, P.**, Wongpornchai, S., Marriott, P. Comprehensive two-dimensional gas chromatography-mass spectrometry analysis of volatile constituents in Thai vetiver root essential oils obtained by using different extraction methods. (Accepted for Publication in journal The Analyst)

4. **Pripdeevech, P.**, Machan, T. Fingerprint of volatile flavor constituents and antioxidant activities of tea from Thailand. (Submitted in journal of Food Research International, June 2009)

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

การวิเคราะห์องค์ประกอบสารระเหยโดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี

ผู้ร่วมโครงการวิจัย (สัดส่วนทำวิจัย 10%)

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางสาวศศิขัณฑ์ โตโส

(ภาษาอังกฤษ) Ms. Sasikhan ToSo

2. ตำแหน่งปัจจุบัน เจ้าหน้าที่เครื่องมือวิทยาศาสตร์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ห้อง GC-MS มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โทรศัพท์ 0-5391-6207

5. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่จบ
ปริญญาตรี	เคมี	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	1999
ปริญญาโท	เคมีประยุกต์	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	2007