รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้ประโยชน์จากใบสักเพื่อการเกษตรและสมุนไพร: การทำชาใบสักและการตรวจสอบสารสำคัญในใบสัก

Utilization of teak (*Tectona grandis* L.) leaves for agriculture and medicinal purposes: Herbal tea and phytochemical screening in teak leaves.

นางสาวนาตยา มนตรี

นางสาวพรรณิภา ยั่วยล

นางสาวอัญจนา จันทร์ปะทิว

นายนิพัทธ์ มณีโชติ

นายนรินทร์ อินทเสม

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้ประโยชน์จากใบสักเพื่อการเกษตรและสมุนไพร: การทำชาใบสักและการตรวจสอบสารสำคัญในใบสัก

Utilization of teak (*Tectona grandis* L.) leaves for agriculture and medicinal purposes: Herbal tea and phytochemical screening in teak leaves.

นางสาวนาตยา มนตรี

นางสาวพรรณิภา ยั่วยล

นางสาวอัญจนา จันทร์ปะทิว

นายนิพัทธ์ มณีโชติ

นายนรินทร์ อินทเสม

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการวิจัย : การใช้ประโยชน์จากใบสักเพื่อการเกษตรและสมุนไพร: การทำชาใบสักและการตรวจสอบสารสำคัญในใบสัก

แหลงเงิน เงินงบประมาณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปงบประมาณ 2560 **จำนวนเงินที่ ไดรับสนับสนุน** 533,000.00 บาท

ระยะเวลาการทำวิจัย 1 ปี 6 เดือน **ตั้งแต** ตุลาคม 2559 **ถึง** มีนาคม 2561

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยและผู้ร่วมวิจัย และหน่วยงานสังกัด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นาตยา มนตรี ดร.พรรณิภา ยั่วยล ดร. อัญจนา จันทร์ปะทิว ดร.นิพัทธ์ มณีโชติ และนายนิรนทร์ อินทเสม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชาสมุนไพรจากใบสักและศึกษาสมบัติด้านเคมีของใบสัก โดยจากการศึกษาพบว่าอายุที่เหมาะสมต่อการทำชาคือใบอ่อน โดยชาที่ได้จากใบอ่อนสักสยามมินทร์และสักสยามมินทร์มีปริมาณสาร total flavonoids total phenolics total alkaloids และเปอร์เซ็นต์สารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสักทั่วไป การอบใบอ่อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียสมีปริมาณสาร total flavonoids total phenolics และ total alkaloids มากกว่าใบอ่อนที่อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระจากใบอ่อนสักสยามินทร์สูงกว่าสักมเหสักข์และสักทั่วไป และจากการนำผงใบอ่อนสักสยามมินทร์มาผสมกับใบเตยอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่าที่อัตราส่วน 8:2 และ 10:0 เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าความเข้มข้นอื่น และจากการวิเคราะห์การปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ของตัวอย่างสักสยามินทร์ ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เกินจากระดับมาตรฐานกำหนด อย่างไรก็ตามจากการชิมพบว่าผู้ชิมค่อนข้างไม่ชอบถึงเฉย ๆ (ระดับคะแนน 4-5) ส่วนการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดจากใบสัก พบสารจำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่ แอนทราควิโนน ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน และ แอลคาลอยด์ การสกัดจาก methanol และ ethanol 95 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ total flavonoids และ total alkaloids แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ร่วมกับอายุ โดยสารสกัดจาก methanol พบ ใบเพสลาดของมเหสักข์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 14.32 mg QE/gDW ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 208.87 mg/gDW ส่วนการสกัดด้วย ethanol ใบเพสลาดของสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 13.72 mg QE/gDW ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 236.03 mg/gDW และใบเพสลาดสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 65.63 mg GAE/gDW

คำสำคัญ : พืชสมุนไพร, ชาสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Utilization of teak (*Tectona grandis* L.) leaves for agriculture and medicinal purposes: Herbal tea and phytochemical screening in teak leaves.

Researcher: Assistant Professor Nattaya Montri, Dr.rer.nat., Pannipa Youryon, Ph.D., Anjana Junpatiw, Ph.D., Nipat Maneechote, Ph.D. and Narin Intasam, B.Sc.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Prince of Chumphon Campus, Chumphon Province

ABSTRACT

This research aims to develop herbal tea from teak (*Tectona grandis* L.) leaves and analyze the physicochemical properties. The results found that young leaf was suitable for produce tea and young leaves of *T. grandis* L. Mahesak and Siammintara clones had higher contents of total flavonoids total phenolics, total alkaloids and percentage of antioxidant activities when compared to the typical one. Drying in hot air oven at 50-60 °C treatments had higher total flavonoids total phenolics and total alkaloids more than 40 °C treatment. Percentage of antioxidant activities of young leaf Siammintara clone was higher than Mahesak and typical clone and after mixed teak young leave powder with *Pandanus amaryllifolius* mature leave powder in various ratios, the results showed that the ratio of 8:2 and 10:0 had higher percentage of antioxidant activities when compared to the other treatments. The anti-microbial activity evaluation of *T. grandis* L. Siammintara clone young leaf tea was done and found that the contamination of microorganisms was not higher than standard requirement. However, the precieved liking scores were disliked *T. grandis* L. tea (4-5 level).

The phytochemical screening found the extracts of *Tectona grandis* L. **leaves** contains 5 groups of the important pharmacological; antraquinones, flavonoids, saponin, tannin and alkaloids. The 95 % methanolic and ethanolic extract had significantly different in total flavonoids and total alkaloids contents among clone and leaf age treatments. For methanolic extract found that the immature leave of Mahesak had the highest content of total flavonoids at 14.32 mg QE/gDW and young leave of Siammintara had the highest content of total alkaloids at 208.87 mg/gDW. The immature leave of Siammintara had the highest content of total flavonoids and total phenolics at 13.72 mg QE/gDW and 65.63 mg GAE/gDW**,** respectively and young leave of Siammintara had the highest content total alkaloids at 236.03 mg/gDW mg/gDW for the ethanolic extraction.

keywords : medicinal plants, herbal tea

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจาคุณทหารลาดกระบัง ประจำปงบประมาณ 2560 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ รศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา และ ผศ.ดร.ลำแพน ขวัญพูล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือในการศึกษาวิจัย และขอบคุณ คุณสุภาภรณ์ บัวมาศ คุณศุภางค์ พรมไว คุณกันตา ฤกษ์มาก คุณจุฑามาศ แก้วนาบอน และคุณศิวาพร เกิดวัน ในการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัย

นาตยา มนตรี และคณะ

กันยายน 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดยอภาษาไทย	ก
บทคัดยอภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวของ	2
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง	6
บทที่ 4 ผลการวิจัย	12
บทที่ 5 วิจารณผล	35
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	38
รายงานสรุปการเงิน	39
เอกสารอางอิง	40
ภาคผนวก	43
ประวัตินักวิจัย	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าสี (L* a* และ *) ของน้ำชาจากใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ของสักมเหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส	13
2	ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ของชาที่ได้จากใบสัก สยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	14
3	เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH	15
4	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง %น้ำหนักแห้ง ของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ในสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส เวลา 3 5 7 ชั่วโมง	18
5	ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าสี (L* a* และ *) ของน้ำชาที่ได้จากใบอ่อนของมเหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไป ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส	22
6	ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ tota alkaloids ในชาที่ได้จากใบอ่อนของ สักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง	23
7	เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH	24
8	ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าสี (L* a* และ *) ของน้ำชาของใบอ่อนสักมเหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไปที่ผสมกับใบเตยในอัตราส่วนต่างๆ	26
9	ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในชาที่ได้จากใบอ่อนของสัก สยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ผสมกับใบแตยในอัตราส่วนต่างๆ	27
10	เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากใบอ่อนสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ผสมกับใบเตยใน อัตราส่วนต่าง ๆ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH	28
11	ผลการทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับชาสมุนไพรใบสัก	29
12	การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผงชาใบสักสยามินทร์ที่ตรวจสอบตามวิธีและข้อกำหนดของกอง ควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2549)	30
13	การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของสารสกัด จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ แอนทราควิโนน เทอร์พีนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน	32
14	ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่สกัดด้วยการหมักใน methanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์	33
15	ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่สกัดด้วยการหมักใน ethanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่สักสยามมินทร์ สักมเหสักข์ และสักทั่วไป	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

สักเป็นไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในป่าเบญจพรรณ บริเวณภาคเหนือและภาคกลางตอนบนของประเทศปัจจุบันไม้สักในป่าธรรมชาติลดน้อยลง ประเทศไทยขาดแคลนไม้สักใช้ในอุตสาหกรรม ต้องมีการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้สักมีราคาสูงขึ้น ตั้งแต่ 25,000-60,000 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับคุณภาพของไม้ขนาดความโตและอายุจากแนวโน้มการใช้ไม้สัก จากสวนป่าเพิ่มมากขึ้นทำให้มีการปลูกสักกันเพิ่มมากขึ้นโดยกรมป่าไม้ไม่ได้ส่งเสริมให้ภาคเอกชนและภาคเกษตรกรปลูก สวนป่าเชิงเศรษฐกิจ(อรุณี, 2553) อย่างไรก็ตามเนื่องจากการปลุกสักเป็นการลงทุนระยะยาวต้องใช้เวลานานหลายปี ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตความยาวรอบตัดฟันประมาณ 25 ถึง 30 ปีโดยไม้ที่เป็นที่ต้องการของตลาดคือสักอายุ 15 ปีขึ้นไปหรือขนาดความโตของเส้นรอบวงมากกว่า 65 เซนติเมตรหากเกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ จากสักได้ในระหว่างการรอต้นไม้โตจะเป็นการเสริมรายได้ให้แก่ผู้ลงทุนในระยะแรกที่ยังไม่สามารถนำไม้สักที่ปลูกมาใช้ประโยชน์ได้จากการศึกษาข้อมูลพบว่าในประเทศอินโดนีเซีย ได้มีการนำใบสักมาใช้ประโยชน์ในเชิงสมุนไพรในประเทศไทยมีการนำใบมาต้มรับประทานเป็นยาลดน้ำตาลในเลือด บำรุงโลหิต ขับปัสสาวะ แก้ทางเดินปัสสาวะอักเสบ และทำยาอมแก้เจ็บคอ นอกจากนี้สาร phenolics ในใบสัก ได้แก่ Gallic acid, ellagic ,tectoquinone และquercetin มีฤทธิ์ ในการต้านอิสระนอกเหนือจากประโยชน์เชิงสมุนไพรแล้วประเทศอินโดนีเซียยังมีการใช้ใบสักในการประกอบอาหารพื้นบ้านและการใช้ทำบรรจุภัณฑ์ การฆ่าไข่ยุง สารกัมมันต์ ใช้ทำปุ๋ยหมัก การย้อมสีฝ้าย (ดารณีและวิรัน, 2556) และเส้นไหม (ทรรศนีย์และคณะ, มปป.) เนื่องจากใบสักมีสารกลุ่ม quinone (Aquinaldo et al., 1993) ที่ให้สีเหลืองจนถึงแดง นอกจากนี้ยังพบว่าสารที่สกัดจากใบสักมีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่งเขียมและพริก (Leela and Arumugam, 2014) ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา (Astiti and Suprapta, 2012) ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (Krishna และ Jayakumaran, 2011) ดังนั้นหากมีการศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์จากใบด้วยการนำมาทำชาสมุนไพรและการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร เช่นการใช้เป็นยากำจัดวัชพืช รวมถึงการกำจัดวัชพืช รวมถึงการจำกัดศัตรูพืชอื่นๆ ทั้งเชื้อโรคและแมลงต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มมูลค่าของใบสัก และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในระหว่างการรอต้นโตได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อศึกษากลุ่มสารสำคัญต่างๆ ในใบสัก

2.เพื่อศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพรและการเกษตรจากใบสัก

3.เพื่อศึกษาแนวทางการทำผลิตภัณฑ์จากใบสัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวของ

1. สัก

สัก (*Tectona grandis* L.f.) (กรมป่าไม้, 2544) เป็นไม้โตเร็วปานกลางและเป็นไม้เนื้อแข็ง ที่มีลักษณะพิเศษกว่าไม้ชนิดอื่น โดยเฉพาะเนื้อไม้ มอด ปลวก และแมลง ไม่ทำอันตราย เพราะในเนื้อไม้สักมีสารเคมีพิเศษอยู่ชนิดหนึ่ง ชื่อ O-cresyl methyl ether สารเคมีชนิดนี้ ค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ของกรมป่าไม้ มีคุณสมบัติเมื่อทาหรืออาบไม้แล้วไม้จะมีความคงทนต่อ ปลวก แมลง เห็ดราได้อย่างดียิ่ง สักมีเนื้อไม้สีเหลืองทอง ลวดลายสวยงาม เลื่อยไสกบตบแต่งง่าย จึงนิยมใช้ทาบ้านเรือนที่ต้องการความสวยงาม ในสมัยโบราณไม้สักหาง่าย ราคาไม่แพง การสร้างบ้านเรือน ใช้ไม้สักทาเสาเรือนด้วย เพราะมีความทนทาน สามารถอยู่ในดินได้เป็นเวลานานๆ ปัจจุบันไม้สักหายากและมีราคาแพง จึงต้องใช้ไม้สักอย่างประหยัด และคุ้มค่า โดยนำไม้สักมาเข้าเครื่องฝานเป็นแผ่นบางๆ เพื่อทาเป็นไม้อัดแทนการใช้ไม้สักทั้งแผ่น นอกจากนี้ ยังนำไม้ขนาดเล็ก เศษไม้ ปลายไม้ มาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ แกะสลัก ปาร์เก้ โมเสค วงกบ กรอบและบานประตูหน้าต่าง อย่างไรก็ตามในขณะที่ไม้สักในป่าธรรมชาติ กำลังจะหมดไป รัฐบาลก็มีนโยบาย ส่งเสริมให้เอกชนปลูกไม้สักจากสวนป่าที่ปลูกขึ้นมาใช้แทนกันได้ แม้ว่าไม้สักที่ปลูกจะมีลวดลายไม่สวยงามเหมือนไม้สักในป่าธรรมชาติ แต่ก็มีความแข็งแรงทนทานเหมือนกัน

ลักษณะทั่วไป

ไม้สัก เป็นไม้ผลัดใบขนาดใหญ่ มีลำต้นเปลาตรง โคนต้นเป็นพูพอนเล็กน้อยกิ่งอ่อนเป็นรูปเหลี่ยม เรือนยอดเป็นทรงพุ่มทรงกลมค่อนข้างทึบ ลำต้นมีความสูง ตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไป

ลำต้น เปลือกหนา สีเทา หรือน้ำตาลอ่อนแกมเทา เรียบหรือแตกเป็นร่องเล็กๆ ตามความยาวของลำต้น ลักษณะเนื้อไม้สักจะมีสีน้ำตาลทอง (เรียกว่า สักทอง) ถึงสีน้ำตาลแก่ และมักจะมีเส้นสีน้ำตาลแก่แทรก (เรียกว่า สักทองลายดา) เนื้อไม้มีเสี้ยนตรงเนื้อหยาบ แข็งปานกลาง เลื่อยไสกบ ตกแต่งง่ายไม่ค่อยยืดหดหรือบิดงองายเหมือนไม้ชนิดอื่น

ใบ เป็นแบบใบเดี่ยว แตกออกจากกิ่งเป็นคู่ๆ ตรงข้ามกัน แต่ละคู่ตั งฉากสลับ กันไปตามความยาวของกิ่ง (opposite decussate) รูปใบเป็นรูปรี (elliptic) หรือรูปไข่กลับ (obovate) ใบยาว 30-60 เซนติเมตร พื้นใบด้านบนและด้านล่างสากมือ ท้องใบสีเขียว ที่ท้องใบของใบอ่อนเมื่อขยี้แล้วจะมีสีแดงคล้ายเลือด ใบสักจะร่วงผลัดใบ ในฤดูแล้งประมาณเดือนพฤศจิกายน-มกราคม และจะแตกใบใหม่ประมาณเดือนเมษายน-มิถุนายน

ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ มีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมียในดอกเดียวกัน มีขนาดเล็กกลีบดอกสีขาวนวล ออกเป็นช่อขนาดใหญ่ บริเวณปลายกิ่ง สักจะออกช่อดอกช่อแรกที่ปลายยอดสุดของแกนลำต้นก่อนกิ่งอื่นๆต่อไป จึงจะเกิดดอกที่ปลายยอดของกิ่งดอกบานเพียง 1 วันหลังจากนั้นดอกที่ได้รับการผสมแล้วก็จะเปลี่ยนแปลงเป็นผลต่อไปในช่วง เดือนกรกฎาคม–ตุลาคม ผลและเมล็ด เป็นรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 เซนติเมตรผลหนึ่งๆ จะมีเมล็ด 1-4 เมล็ด โดยทั่วไปมักจะเรียกผลสักว่า “เมล็ดสัก” ซึ่งเมื่อแก่จัดจะเป็นสีน้ำตาล ผลเริ่มแก่ในเดือนพฤศจิกายน-มกราคม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-2.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ด มีลักษณะเป็นรูปทรงไข่ ขนาดยาวประมาณ 0.6 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 0.4 เซนติเมตร เรียงไปทางแนวตั้งของผลสัก แต่ละเมล็ดจะถูกห่อหุ้มด้วยเปลือกหุ้มเมล็ดที่มีลักษณะบางๆ (อรุณี, 2533)

การใช้ประโยชน์จากใบสัก

ในประเทศอินโดนีเซีย ได้มีการนำใบสักมาใช้ประโยชน์ในเชิงสมุนไพร ในประเทศไทยมีการนำใบมาใช้ต้มรับประทานเป็นยาลดนาตาลในเลือด บำรุงโลหิต ขับปัสสาวะ แก้ทางเดินปัสสาวะอักเสบ และทำยาอม แก้เจ็บคอ นอกเหนือจากประโยชน์เชิงสมุนไพรแล้ว ประเทศอินโดนีเซียยังมีการใช้ใบสักในการประกอบอาหารพื้นบ้าน และการใช้ทำบรรจุภัณฑ์ การฆ่าไข่ยุง สารกัมมันต์ ใช้ทำปุ๋ยหมัก การย้อมสีฝ้าย (ดารณีและวิรัน, 2556) และเส้นไหม (ทรรศนีย์และคณะ, มปป.) เนื่องจากใบสักมีสารกลุ่ม quinone (Aquinaldo et al., 1993) ที่ให้สีเหลืองจนถึงแดง นอกจากนี้ ยังพบว่า สารสกัดจากใบสักมีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวและพริก (Leela and Arumugam, 2014) ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา (Astiti and Suprapta, 2012) ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (Krishna และ Jayakumaran, 2011) จากการศึกษาสารสาคัญในใบสักเบื้องต้นนั้นพบว่า มีสารประกอบสาคัญหลายชนิด ได้แก่ 1.Quinones (Tectoquinone, lapachol, deoxylapachol, tectoleafoquinone และ pigment), 2.Steroidal compounds (Squalene, poly isoprene-α-tolyl methyl ether, betulinic acid, tecto grandone, และ monoterpene), 3.Apocarotenoids (Tectoionols-A และ Tectoionols-B.), (สุทธิ และคณะ, 2555) และสุดารัตน์ (มปป.) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของใบสัก (*Tectona grandis*, Linn.f.) จากพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดพะเยา พบว่าตัวอย่างใบสักมีความชื้น 7-10% ปริมาณลิกนิน (23.88%, 20.70%) และโฮโลเซลลูโลส (47.07%,46.37%) และปริมาณเถ้ามีค่าสูง ทั้งในสองพื้นที่ คือ 8.61 % และ 10.92 % ของน้ำหนักใบแห้ง และผลการตรวจสอบกลุ่มสารสำคัญในใบสักทั้งสองพื้นที่ด้วยวิธีทางพฤกษเคมี พบกลุ่ม สาระสำคัญจำนวนสามกลุ่ม คือ ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ คูมาริน ไกลโคไซด์ และแทนนิน และสารสกัดเมทานอลจากใบสักมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเมื่อตรวจสอบด้วยวิธี DPPH

การใช้ใบสักเป็นสมุนไพรลดน้ำตาลในเลือด

ใช้เตยหอมกับใบของต้นสัก โดยนำเตยหอมเอาทั้งใบและราก ล้างให้สะอาด ตัดส่วนของใบสักทองและใบเตยหอมอย่างละเท่าๆ กันเอามาคั่วให้เหลือง ส่วนรากเตยหอมไม่ต้องคั่ว แต่เอามา ทุบให้แตก แล้วใส่ทั้ง 3 อย่างลงในหม้อต้ม ใช้นายารับประทานแทนนาทุกวัน ประมาณ 1 เดือน อาการก็จะดีขึ้น (ประภัสสรและคณะ, มปป.)

2. สารธรรมชาติในสมุนไพร

สารประกอบทางเคมีในสมุนไพร แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. สารปฐมภูมิ (primary metabolites) พบทั่วไปในพืช เป็นผลิตผลจากกระบวนการสังเคราะห แสง (Photosynthesis) เช่น คาร์โบไฮเดรต(carbohydrate), ไขมัน (lipids), โปรตีน (protein), เม็ดสี (pigments) และเกลืออนินทรีย์ (inorganic salt) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สารทุติยภูมิหรือสารธรรมชาติ (secondary metabolites) หรือ natural products เป็นสารประกอบที่มีลักษณะค่อนข้างพิเศษ พบต่างกันในพืชและชนิดคาดหมายว่าเกิดจากกระบวนการชีวสังเคราะห์ (biosynthesis)โดยมีเอนไซม์ (enzyme) เข้าร่วม สารประกอบกลุ่มนี้ ได้แก้ แอลคาลอยด์ (alkaloids), แอนทราควิโนน (anthraquinones), น้ำมันหอมระเหย (essential oils) เป็นต้น (วันชัยและคณะ, มปป.)

สารประกอบฟีนอลิค (Phenolic compound)

เป็นสารที่พบได้ในพืช มีสูตรโครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวนที่มีหมู่ไฮดรอกซิล อย่างน้อยหนึ่งหมู่หรือมากกว่านั้นละลายน้ำได้ มักพบอยู่ทั่วไปรวมกับโมเลกุลของน้ำตาลในรูปของสารประกอบไกลโคไซด์ 3 (Glycosides) ในธรรมชาติพบสารประกอบฟีนอลิคได้หลายชนิด ที่พบมากสุดจะเป็นกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) และโพลิฟีนอลิค เช่น ลิกนิน (Lignin) และ แทนนิน (Tannin) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคในอาหารและเครื่องดื่มที่มาจากพืชผักและผลไม้จะ แตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช วิธีการปลูก ระดับความสุก กระบวนการแปรรูปและการเก็บรักษา(ปรียนันท์, 2549) การใช้ความร้อนในกระบวนการแปรรูป สารประกอบฟีนอลิคประเภทโพลิฟีนอลมีประโยชน์หลายประการ เช่น มีส่วนช่วยป้องกันมะเร็ง ป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดสมองเนื่องจากช่วยลดโคเลสเตอรอลชนิดแอลดีแอลและไตรกลีเซอไรด์ และช่วยเพิ่มระดับโคเลสเตอรอลชนิด เอชดีแอล ลดความดันโลหิตและระดับนาตาลในเลือด(จารนัย, 2007)

ฟลาโวนอยด์ (flavonoids)

จัดเป็นสารประกอบในกลุ่มโพลีฟีนอล (polyphenolic compounds) และสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่พบได้ในธรรมชาติมีมากกว่า 4,000 ชนิด โดยมีโครงสร้างพื้นฐานเป็นฟีนิลเบนโซไพโรน (phenylbenzopyrone) ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามโครงสร้างเคมีได้ 7 กลุ่ม ได้แก่ ฟลาโวนอล (flavonols) ฟลาโวน (flavones)ฟลาวาโนน (flavanones) ฟลาวานอล (flavanols) ฟลาวาโนนอล (flavanonols) ไอโซฟลาโวน (isoflavones) และแอนโธไซยานิดิน (anthocyanidins) ฟลาโวนอยด์สามารถพบได้ในพืช เช่น ผัก ผลไม้ และเครื่องดื่มบางชนิดเช่น ไวน์ ชา เป็นต้น ดังนั้น ฟลาโวนอยด์จึงเป็นส่วนประกอบซึ่งอยู่ในอาหารที่เรารับประทานในชีวิตประจาวัน รวมถึงพืชสมุนไพรที่ใช้ในตาราแพทย์แผนโบราณ (Crozier et al., 2000) ฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลายอย่าง เช่น ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ต้านการเกิดมะเร็ง (anticancer) ยับยั้งการแบ่งตัวและเพิ่มจานวนของเซลล์มะเร็ง (antiproliferation) ต้านการอักเสบ (antiinflammation) ต้านโรคเบาหวาน (antidiabetes) ลดระดับของคลอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด (cholesterol and triglyceride lowering effects) ต้านจุลชีพ (antimicrobial) ฤทธิ์ปรับการทางานระบบภูมิคุ้มกัน (immunomodulation) เป็นต้น ฤทธิ์ต้านมะเร็งนั้น ฟลาโวนอยด์ไม่เพียงมีแต่การยับยั้งการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเซลล์มะเร็งเท่านั้น แต่ยังมีการชักนาการเจริญเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (differentiation) รวมถึงการยับยั้งการพัฒนาและความรุนแรงของโรคมะเร็ง เช่น การแพร่กระจาย (metastasis) การสร้างหลอดเลือดใหม่ (angiogenesis) การอักเสบที่เกี่ยวกับโรคมะเร็ง (cancer-related inflammation) และการดื้อยาแบบหลายขนานของเซลล์มะเร็ง (multidrug resistance) นอกจากนี้ ฟลาโวนอยด์ยังสามารถออกฤทธิ์ต้านมะเร็งในสัตว์ทดลองได้ (วิภพ, 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุมูลอิสระ (Free radicals) และสารต้านอนุมูลอิสระ

อนุมูลอิสระ (Free radicals) คืออะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยว (Unpaired electron) ทำให้โมเลกุลมีความ ว่องไวในการทำปฏิกิริยาสูง อนุมูลอิสระจะเข้าไปแย่งจับอิเล็กตรอนจากสารอื่นเพื่อให้ตัวมันเสถียรขึ้นโมเลกุลที่สูญเสียหรือรับอิเล็กตรอนมาจะกลายเป็นอนุมูลอิสระชนิดใหม่และเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ต่อไป (Halliwell,1991) สารต้านอนุมูลอิสระหรือสารต้านออกซิเดชัน (Antioxidant) คือสารที่ทา หน้าที่ยับยั้งหรือต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน หรือ สามารถกำจัดอนุมูลอิสระออกจากร่างกาย แบ่งตามกลไกของการยับยั้งออกซิเดชันได้เป็น 3 ชนิดได้แก่ สารกลุ่มป้องกันการเกิด อนุมูลอิสระ (Preventive antioxidant) สารกลุ่มทาลายหรือยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น (Scavenging antioxidant) และสารกลุ่มทำให้ ลูกโซ่ของการเกิดอนุมูลอิสระสิ้นสุดลง (Chain breaking antioxidant) ตัวอย่างของสารต้านออกซิเดชัน ได้แก่ วิตามินซี หรือกรด แอสคอร์บิก ซึ่งสามารถละลายน้า ได้เป็น สารต้านอนุมูลอิสระที่เข้าทาปฏิกิริยากับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ อนุมูลไฮดรอกซิล และ อนุมูลเพอออกซิล วิตามินอีซึ่งเป็นวิตามินที่ละลายได้ในไขมันทำงานร่วมกับสารต้านออกซิเดชันอื่นๆ เช่น วิตามินซีและซิลีเนียม มี 2 กลุ่มใหญ่
ได้แก่ โทโคฟีรอล และโทโคไทอินอล ช่วยในการป้องกัน สารพิษที่มีที่มาจากโลหะ เช่น ตะกั่ว มีหน้าที่ให้ไฮโดรเจนแก่ อนุมูลเพอออกซิล สารต้านอนุมูลอิสระกลุ่มอื่นๆ เช่น แคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุที่พบทั่วไปในธรรมชาติพบมากในผักและผลไม้สุก ที่สาคัญได้แก่ เบต้า-แคโรทีน (B-carotene) และไลโคปีน (Lycopene) เป็นต้น (ปิยะศิริ ,2551)

แอลคาลอยด์(Alkaloids)

alkaloids เป็นสารที่มีคุณสมบัติเป็นด่าง ใน โมเลกุลมีไนโตรเจนมักมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเดนชัด พบเฉพาะในพืช แอลคาลอยด์ส่วนใหญ่มีรสขม พบในส่วนต่างๆ ของพืช โดยเฉพาะส่วนของผล ลำต้น รากใบ และเมล็ด แอลคาลอยด์โดยทั่วไปไม่ละลายในน้ำจะละลายในอีเทอร์(ether), คลอโรฟอร์ม (chloroform) และสารละลายที่ไม่มีขั้ว(non-polar) แอลคาลอยด์ส่วนมากเป็นผลึกและรวมตัวกับกรดกลายเป็นเกลือ(alkaloidal salts) ในสมุนไพรแอลคาลอยด์อาจพบ ในรูปอิสระ, ในเกลือหรือ N-oxides ตัวอย่างแอลคาลอยด์ในรูป N-oxides ได้แก่แอลคาลอยด์กลุ่มควิโน ลิซิดีน (quinolizidines) ของพืชวงศ์ Boraginaceae, Compositae และ Papilionaceae เช่น แอลคาลอยด์ของพืชสกุล Senecio ซึ่งทำอันตรายกับสัตว์ที่กินพืชนี้ เป็นอาหาร แอลคาลอยด์กลุ่มอินโดลก็จัดเป็น N-oxides ตัวอย่างเช่น เรเซอปน (reserpine), สตริ๊กนีน (strychnine) และแอลคาลอยด์ จากพืชสกุลกระท่อม (Mitragyna alkaloids) ไฮออสไซยามีน (hyoscyamine) จากพืชสกุลลำโพง (Datura spp.) ก็เป็นตัวอย่างของ N-oxides โครงสร้างเคมีของแอลคาลอยด์ ประกอบด้วยคาร์บอน, ไฮโดรเจน และไนโตรเจน แอลคาลอยด์ส่วนมากมีออกซิเจน ส่วนน้อยที่ไม่มีออกซิเจน ได้แก่ โคนิอิน (coniine) จาก เฮมล็อค (hemlock) และนิโคติน (nicotine) จากยาสูบทั้งสองเป็นของเหลว แอลคาลอยด์ที่มีสีพบน้อย ตัวอย่างเช่น เบอรบีรีน (berberine) สีเหลือง, เกลือของแซงควินารีน (sanquinarine) สีแดง (copper-red) สารในกลุ่มนี้ ไม่ค่อยใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอางมักใช้ประโยชน์ทางยาเพราะมีคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและเภสัชวิทยา (physiological and pharmacological actions) (วันชัยและคณะ, มปป.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวใบสักเพื่อการทำชา

1.1 อายุของใบสักที่เหมาะสมต่อการทำชา

วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely design (factorial in CRD) โดยมี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 อายุของใบ ได้แก่ ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสัก ได้แก่ สักมเหสักข์ และสักสยามมินทร์ treatment ละ 5 ซ้ำ

ทำการทดลองโดยนำมาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 8 ชั่วโมง บันทึกเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง จากนั้นบดด้วยเครื่องบด ชั่งน้ำหนักแห้ง บรรจุชาใบสักนางอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที จากนั้นนำน้ำชาไปวัด pH การวัดสี สารฟีนอลรวม สารฟลาโวนอยด์รวม สารอัลคาลอยด์รวม และสารต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้ตัวอย่างความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.2 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการอบแห้ง

วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD โดยมี 3 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิ ได้แก่ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสัก ได้แก่ สักมเหสักข์ และสักสยามมินทร์ ปัจจัยที่ 3 ระยะเวลาในการอบ 3 5 และ 7 ชั่วโมง treatment ละ 5 ซ้ำ

ทำการทดลองโดยนำใบอ่อนของสักสายพันธุ์ต่าง ๆ มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 5 และ 7 ชั่วโมง บันทึกเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง

จากนั้นนำใบอ่อนของสักสายพันธุ์ต่าง ๆ ไปอบที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 ชั่วโมง จากนั้นบดด้วยเครื่องบด ชั่งน้ำหนักแห้ง บรรจุชาใบสักนางอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที จากนั้นนำน้ำชาไปวัด pH การวัดสี สารฟีนอลรวม สารฟลาโวนอยด์รวม สารอัลคาลอยด์รวม และสารต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้ตัวอย่างความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการทำชาจากใบสัก

2.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมของใบสักและใบเตย

วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD โดยมี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ คืออัตราส่วนของ ใบสัก:ใบเตย 100:0 90:10 80:20 70:30 60:40 และ 50:50 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสัก ได้แก่ สักมเหสักข์ และสักสยามมินทร์ treatment ละ 5 ซ้ำ

ทำการทดลองโดยนำใบอ่อนสักสายพันธุ์ต่าง ๆ มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1.2 บดด้วยเครื่องบด นำชาที่มีส่วนผสมของ ใบสัก:ใบเตย 100:0 90:10 80:20 70:30 60:40 เปรียบเทียบกับอัตรส่วน 50:50 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) (ประภัสสรและคณะ, มปป.) บรรจุชาใบสักนางอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที จากนั้นนำน้ำชาไปวัด pH การวัดสี สารฟีนอลรวม สารฟลาโวนอยด์รวม สารอัลคาลอยด์รวม และสารต้านอนุมูลอิสระ โดยใช้ตัวอย่างความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

การเตรียมใบสักและใบเตย

นำใบอ่อนของสักมเหสักข์และสักสยามมินทร์ที่ได้จากการปลูกในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อ.ท่าแซะ มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ และคั่วแยกชนิดในกระทะที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิและระยะเวลา ตามเงื่อนไขจากการทดลองที่ 1.2 เมื่ออบเสร็จนำมาปั่นและบดด้วยเครื่องบด และเตรียมใบเตยด้วยเงื่อนไขเดียวกันผสม บรรจุในซองเยื่อกระดาษปริมาณ 2 กรัม ปิดปากถุงด้วยเครื่องปิดปากถุงไฟฟ้า นำชาสมุนไพรที่บรรจุในซองเยื่อกระดาษไปอบอีกครั้งเพื่อไล่ความชื้นให้ต่ำกว่าร้อยละ 10 ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

การเตรียมน้ำชา

ต้มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นเทน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร ลงในถ้วยชาที่มีซองเยื่อกระดาษบรรจุชาใบสักนางอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที และนำออกจากน้ำชาสำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส การวิเคราะห์ โดยสำหรับการวิเคราะห์ให้ทิ้งชาสมุนไพรเย็นกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์1 เก็บตัวอย่างน้ำที่สกัดแล้วใน ขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส เพื่อใช้สำหรับการวัด pH

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของชาสมุนไพรและน้ำสมุนไพร

นำชาสมุนไพรมาวัดสีด้วยเครื่อง Hunter Lab และ รายงานค่า L*, a* และ b* และนำน้ำชาที่ผ่านการชงและเย็นแล้ว มาวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter และวัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัดค่าสี Hunter Lab และรายงานค่า L*, a*, และ b*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอสิระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

วิเคราะห์โดยปิเปตตัวอย่างน้ำชาที่มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร จากนั้นเติมสารละลาย DPPH (2,2- Diphenyl-1-picrylhydrazyl) ซึ่งเป็นสารอนุมูลอิสระที่ความเข้มข้น 200 ไมโครโมล ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องนาน 30 นาที ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร นำค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ได้มาคำนวณความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐาน ascorbic acid ที่ความเข้มข้น 0-5 มิลลิกรัมต่อลิตร รายงานผลเป็น % การยับยั้งสารต้านอนุมูลอิสระ (ดัดแปลงจาก Zaeoung et al., 2005)

การวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Compound)

วิเคราะห์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteau Reagent โดยปิเปตตัวอย่างน้ำชาที่เตรียมไว้ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Folin-Ciocalteu 2 มิลลิลิตร ทิ้งไว้นาน 4 นาทีจากนั้นเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 1.6 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mix ตั้งทิ้งไว้ที่มืดอุณหภูมิห้องนาน 30 นาที นำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปคำนวณปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายแกลลิกที่ความเข้มข้น 0-100 ppm รายงานผลเป็ น mg GAE/100 ml (ดัดแปลงจากShen et al. 2009)

การวัดปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์รวม (Total flavonoids)

โดยวิธี Aluminium (III) flavonoids complex โดยใช้การวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer (T90 UV-Vis P&G Instrument ®) รายงานค่าโดยเทียบในรูปของ quercetin ในหน่วยมิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง (Ribèreau Gayon et al., 2000)

การวัดปริมาณสาร Total alkaloids

โดยใช้วิธี UV spectroscopy ด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer (T90 UV-Vis P&G Instrument ®) (Balakrishna และคณะ, 1992) โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และสารละลายมาตรฐาน caffeic acid

การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับของชาสมุนไพร

ชงชาสมุนไพรใบสักอัตราส่วนใบชา 1 ซอง (2 กรัม) : น้ำร้อนอุณหภูมิน้ำเดือด 100 มิลลิลิตร จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน ลักษณะปรากฏของน้ำชา สีน้ำชากลิ่นของใบสัก รสชาติ ความฝาดและความเฝื่ อนของน้ำชา และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 18 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

ทำการตรวจสอบการปนเปื้อนตามวิธีและข้อกำหนดของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2549)

การทดลองที่ 3 การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น

วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely design (factorial in CRD) โดยมี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 อายุของใบ ได้แก่ ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสัก ได้แก่ สักทั่วไปสักมเหสักข์ และสักสยามมินทร์ ปัจจัยที่ 3 ตัวทำละลายได้แก่ เอทานอล และเมทานอล ทำการทดลอง treatment ละ 5 ซ้ำ

ทำการทดลองโดยนำใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ของสักมเหสักข์และสักสยามมินทร์ที่ได้จากการปลูกในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อ.ท่าแซะ มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักแห้งและบดด้วยเครื่องบด จากนั้นนำผงของใบสักจำนวน 20 กรัมมาสกัดด้วยเมทานอล และเอทานอล ปริมาตร 200 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่อง sonicator ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 3 ครั้ง จากนั้นการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดจำนวน 7 กลุ่ม ได้แก่ แอนทราควิโนน เทอร์พีนอยด์ ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน แอลคาลอยด์ และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ จะใช้ปฏิกิริยาการเกิดสีหรือตะกอน (รัตนา, 2547) ดังนี้

3.1 การตรวจสอบแอนทราควิโนน ชั่งสารสกัด 0.2 กรัม เติมสารละลาย 10% H_2SO_4 10 มิลลิลิตร นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ (water bath) 5 นาทีกรอง แล้วปล่อยให้สารละลายเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง สกัดด้วยคลอโรฟอร์ม เติมสารละลายแอมโมเนีย (10% NH_3) 2- 3 หยด สังเกตสีชมพูแดงที่เกิดขึ้นแสดงว่าพบสารแอนทราควิโนน

3.2 การตรวจสอบเทอร์พีนอยด์ใช้การทดสอบ ซาลโควสกี (Salkowski test) ชั่งสารสกัด 0.2 กรัม สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ครั้งละ 3-5 มิลลิลิตร 2-3 ครั้ง เติมคลอโรฟอร์ม 2 มิลลิลิตร เขย่า ค่อย ๆ เติม กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (conc.H_2SO_4) หากเกิดสีน้ าตาล แดงระหว่างรอยต่อของสารละลายแสดงว่าพบเทอร์พีนอยด์

3.3 การตรวจสอบฟลาโวนอยด์ ชั่งสารสกัด 0.2 กรัม ละลายสารสกัดด้วยสารละลายเอทานอล 50% 3 มิลลิลิตร ใส่ลวดแมกนีเซียมชิ้นเล็ก ๆ ลงไป 2-3 ชิ้น นำไปต้ม และหยดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (conc. HCl) ให้สารละลายสีเหลือง ส้ม หรือแดง แสดงว่าพบฟลาโวนอยด์

3.4 การตรวจสอบซาโปนิน ใช้การทดสอบฟอง โดยชั่งสารสกัด 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร นำไปต้มให้เดือด กรอง นำของเหลวผลกรอง (filtrate) มาเติมน้ำกลั่น 2-3 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรง หากมีฟอง เกิดขึ้นแสดงว่าพบซาโปนิน

3.5 การตรวจสอบแทนนิน ชั่งสารสกัด 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ กรอง หยดสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์($FeCl_3$) 2-3 หยด ลง ไปในของเหลวผลกรอง หากปรากฏสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำแสดงว่าพบแทนนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การตรวจสอบแอลคาลอยด์ชั่งสารสกัด 0.2 กรัม ละลายด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริก 15 ml (2% H_2SO_4) นำไปอุ่น 2-3 นาที กรอง น้ำของเหลวผลกรอง ไปหยดน้ำยาดราเจนดอร์ฟ (Dragendorff's reagent) ปรากฏตะกอนสีส้มแดงแสดงว่าพบแอลคาลอยด์

3.7 การตรวจสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ แบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ส่วนตามโครงสร้างพื้นฐานของคาร์ดิแอกไกลโคไซด์คือ ส่วนแรกสเตียรอยด์ส่วนวงแหวน แล็กโทนไม่อิ่มตัวและส่วนน้ำตาลดีออกซี การทดสอบทำการตรวจสอบโดยชั่งสารสกัด 0.2 กรัม สกัดสีออกด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 2-3 ครั้ง ละลายสารสกัดด้วยเอทานอล 80%

- ทดสอบส่วนสเตียรอยด์ด้วยการทดสอบลีเบอร์แมน (Liebermann test) โดยเติมกรดแกลเชียลแอซีติก (glacial acetic acid) 3 หยด และ กรดซัลฟิวริกเข้มข้น 3 หยด ถ้าปรากฏสีน้ำเงินหรือ น้ำเงินเขียว แสดงว่าพบสารสเตียรอยด์

- ทดสอบส่วนวงแหวนแล็กโทนไม่อิ่มตัวด้วยน้ำยาเคดเด (Kedde reagent) จะให้สีม่วง

- ทดสอบส่วนน้ำตาลดีออกซี ด้วยการทดสอบเคลเลอร์-คิเลียนิ (Keller-Kiliani test) ซึ่งประกอบด้วย กรดแกลเชียลแอซีติก-สารละลาย เฟอร์ริกคลอไรด์-กรดซัลฟิวริกเข้มข้น จะปรากฏวง แหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างสารสกัดกับกรดซัลฟิวริก

การทดลองที่ 4 การตรวจสอบปริมาณสารสำคัญบางชนิดในใบสักมเหสักข์และสักข์สยามมินทร์

วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely design (factorial in CRD) โดยมี 3 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 อายุของใบ ได้แก่ ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสัก ได้แก่ สักทั่วไปสักมเหสักข์ และสักสยามมินทร์ ปัจจัยที่ 3 ตัวทำละลายได้แก่ เอทานอล และเมทานอล ทำการ
ทดลอง treatment ละ 5 ซ้ำ

ทำการทดลองโดยนำใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ของสักมเหสักข์และสักสยามมินทร์ที่ได้จากการปลูกในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อ.ท่าแซะ มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 8 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักแห้งและบดด้วยเครื่องบด จากนั้นนำผงของใบสักจำนวน 20 กรัมมาสกัดด้วยเมทานอล และเอทานอล ปริมาตร 200 มิลลิลีตร โดยใช้เครื่อง sonicator ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 3 ครั้ง จากนั้นนำไปวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในใบสัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การวัดปริมาณ phenolic รวม (Total phenolic content)

โดยวิธี FolinCiocal Teau โดยใช้การวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 725 นาโนเมตร ด้วยด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer (T90 UV-Vis P&G Instrument ®) รายงานค่าโดยเทียบในรูปของ gallic acid ในหน่วยมิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง (Ribèreau Gayon et al., 2000)

4.2 การวัดปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์รวม (Total flavonoids)

โดยวิธี Aluminium (III) flavonoids complex โดยใช้การวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer (T90 UV-Vis P&G Instrument ®) รายงานค่าโดยเทียบในรูปของ quercetin ในหน่วยมิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง (Ribèreau Gayon et al., 2000)

4.3 การวัดปริมาณสาร Total alkaloids

โดยใช้วิธี UV spectroscopy ด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer (T90 UV-Vis P&G Instrument ®) (Balakrishna และคณะ, 1992) โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และสารละลายมาตรฐาน caffeic acid

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) แบบ Factorial in Complete Randomized Design (Factorial in CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวใบสักเพื่อการทำชา

1.1 อายุของใบสักที่เหมาะสมต่อการทำชา

จากการทดลองนำใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ของสัก ได้แก่ สักมเหสักข์ สักสยามมินทร์ และสักทั่วไป มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง บันทึกเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง จากนั้นบดด้วยเครื่องบด ชั่งน้ำหนักแห้ง ต้มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นเทน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร ลงในถ้วยชาที่มีซองเยื่อ กระดาษบรรจุชาใบสักมาอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที และนำออกจากน้ำชา นำน้ำชาไปวัด pH การวัดสี การวิเคราะห์ total phenolics total flavonoids และ total alkaloids โดยใช้ quecertin, gallic acid และ caffeine เป็นสารละลายมาตรฐาน และวิเคราะหสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยใช้ ascorbic acid เป็นสารละลายมาตรฐาน พบว่า

ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสายพันธุ์และอายุ โดย น้ำชาจากทุกทรีทเมนต์มีความเป็นกรดอ่อน และชาที่ได้จากใบเพสลาดของสักทั่วไป มี ค่า pH สูงที่สุด 6.43 (ตารางที่ 1) ใบสักในทุกสายพันธุ์มีสีไม่แตกต่างกัน โดยใบอ่อนมีสีน้ำตาลแดง ใบเพสลาดมีสีเขียวอ่อน และใบแก่มีสีเขียวเข้ม โดยค่า L* ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์และอายุ ในขณะที่ค่า a* และ b* ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าสี L* สูงที่สุดในใบเพสลาดของสักทั่วไป คือ 26.44 (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

ปริมาณ total phenolics total flavonoids และ total alkaloids ในน้ำชา ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสายพันธุ์ร่วมกับอายุใบ ระหว่างสายพันธุ์ และระหว่างอายุใบ โดย total flavonoids ค่าสูงที่สุดในใบอ่อน ของสักสยามมินทร์ คือ 113.59 mg QE/gDW ส่วน total phenolics และ total alkaloids พบว่าสักทั่วไปมีปริมาณ total phenolics และ total alkaloids น้อยกว่าใบสักมเหสักข์และสักสยามมินทร์ โดยปริมาณ total phenolics และ total alkaloids สูงที่สุดในใบอ่อน ของมเหสักข์ คือ 225.28 mg QE/gDW และ 61.84 mg/gDW ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกทรีตเมนต์ ในสายพันธุ์ อายุใบ และสายพันธุ์กับอายุใบ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 2)

อายุของใบร่วมกับสายพันธุ์ สายพันธุ์ และอายุของใบสัก มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยใบอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดที่ 70.86 % และชาจากใบสักมเหสักข์และใบสักสยามมินทร์มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสักทั่วไป (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าสี (L* a* และ *) ของน้ำชาจากใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ของสักมเหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

สายพันธุ์	อายุใบ	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	ค่าสี (color values)		
			L*	a*	b*
สยามมิทร์	ใบอ่อน	5.45 c	24.03 abc	8.74 a	14.50 b
	ใบเพสลาด	5.54 c	25.62 ab	0.82 b	15.48 ab
	ใบแก่	5.51 c	22.33 c	-4.70 b	15.52 ab
มเหสักข์	ใบอ่อน	5.50 c	19.67 d	8.70 a	17.43 a
	ใบเพสลาด	5.52 c	23.58 bc	-1.86 b	15.37 b
	ใบแก่	5.57 c	24.26 abc	0.09 b	15.25 b
สักทั่วไป	ใบอ่อน	6.09 b	22.32 c	11.18 a	14.85 b
	ใบเพสลาด	6.43 a	26.44 a	7.65 a	14.03 b
	ใบแก่	5.50 c	23.37 bc	0.92 b	14.87 b
C.V. (%)		1.43	8.07	121.61	9.55
สายพันธุ์ (A)		**	ns	*	**
อายุใบ (B)		**	**	ns	**
(A*B)		**	**	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ของชาที่ได้จากใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

สายพันธุ์	อายุใบ	Total phenolics (mg GAE/gDW)	Total flavonoids (mg QE/gDW)	total alkaloids (mg Caffeine /gDW)
สยามมินทร์	ใบอ่อน	172.50 b	113.59 a	49.85 b
	ใบเพสลาด	177.40 b	110.68 a	41.61 c
	ใบแก่	66.61 e	56.10 c	26.77 e
มเหสักข์	ใบอ่อน	225.28 a	77.66 b	61.84 a
	ใบเพสลาด	120.51 c	77.98 b	34.60 d
	ใบแก่	95.07 d	36.57 d	26.79 e
สักทั่วไป	ใบอ่อน	73.41 e	63.92 bc	22.40 e
	ใบเพสลาด	72.46 e	37.20 d	25.07 e
	ใบแก่	70.60 e	31.52 d	25.00 e
C.V. (%)		18.07	8.29	11.62
สายพันธุ์ (A)		**	**	**
อายุใบ (B)		**	**	**
A*B		**	**	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

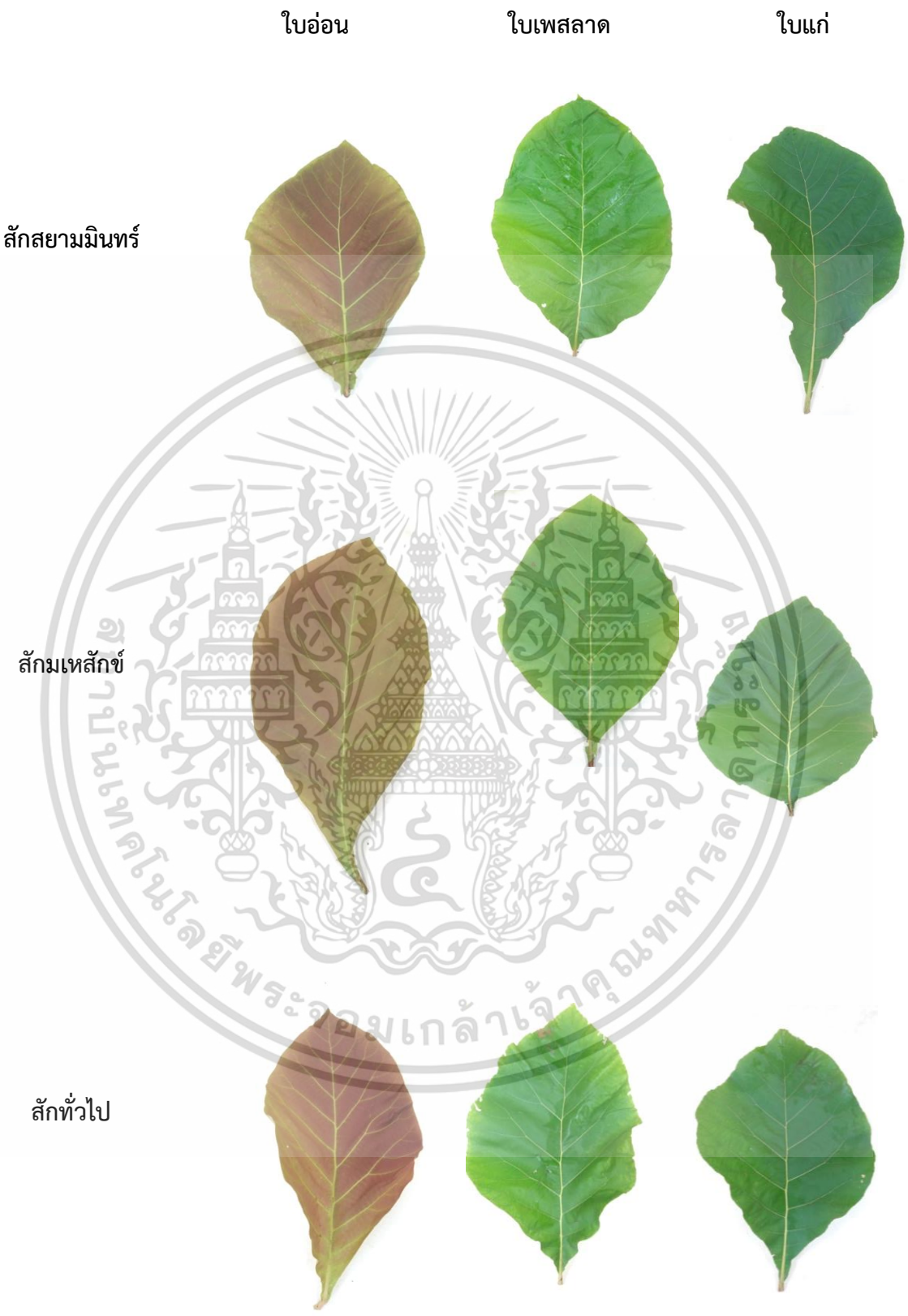
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป อายุต่าง ๆ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH

สายพันธุ์	อายุ			ค่าเฉลี่ย
	ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ใบแก่	
มเหสักข์	78.45	58.96	47.86	61.76 a
สยามมินทร์	66.88	47.02	50.30	54.73 a
สักทั่วไป	67.26	21.07	21.67	36.67 b
ค่าเฉลี่ย	70.86 a	42.35 b	39.94 b	
C.V. (%)	15.228			
สายพันธุ์ (A)	**			
อายุใบ (B)	**			
A*B	**			

** = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ลักษณะของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่สักสยามมินทร์ สักมเหสักข์ และสักทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการอบแห้ง

จากการนำใบอายุต่าง ๆ ของสักสายพันธุ์ต่าง ๆ มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส มาอบเป็นเวลา 3 5 และ 7 ชั่วโมง จากนั้นบันทึกเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง จากนั้นบดด้วยเครื่องบด ชั่งน้ำหนักแห้ง บดด้วยเครื่องบด ชั่งน้ำหนักแห้ง พบว่า

ค่าน้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นน้ำหนักแห้งมีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งภายใน สายพันธุ์ อายุใบ อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบ และค่าน้ำหนักแห้งระหว่างสายพันธุ์กับระยะเวลาไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ค่าเปอร์เซ็นน้ำหนักแห้งมีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และค่าน้ำหนักแห้งระหว่างอายุใบกับระยะเวลาและอุณหภูมิกับเวลามีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ค่าเปอร์เซ็นน้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติและระหว่างสายพันธุ์กับอายุใบ ระหว่างสายพันธุ์กับอุณหภูมิ ระหว่างอายุใบกับอุณหภูมิ ระหว่างสายพันธุ์กับอายุใบกับอุณหภูมิ ระหว่างอายุใบกับอุณหภูมิกับระยะเวลา ระหว่างสายพันธุ์กับอายุใบกับอุณหภูมิกับระยะเวลา ที่จะมีค่าน้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นน้ำหนักแห้งที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

จากการนำใบอ่อนของสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป มาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส นาน 7 ชั่วโมง ต้มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นเทน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร ลงในถ้วยชาที่มีซองเยื่อกระดาษบรรจุชาใบสักนางอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที และนำออกจากน้ำชา นำน้ำชาไปวัด pH การวัดสี การวิเคราะห์ total phenolics total flavonoids และ total alkaloids โดยใช้ quecertin, gallic acid และ caffeine เป็นสารละลายมาตรฐาน และวิเคราะหสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยใช้ ascorbic acid เป็นสารละลายมาตรฐาน พบว่า

ค่าความเป็นกรดด่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสายพันธุ์ร่วมกับอุณหภูมิในการอบ โดยน้ำชาที่ได้มีความเป็นกรดอ่อน (ตารางที่ 4) และ ค่าสีของชาใบสักมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสายพันธุ์และอายุทั้งค่า L* a* และ b* โดยค่า L* ของชาที่ได้จากใบอ่อนชามเหสักข์และสักทั่วไปสูงกว่าสยามมิทร์ แต่ค่า L* ไม่มีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิที่ใช้อบที่แตกต่างกัน ค่าสี a* และค่า b* มีความแตกต่างกันระหว่าง สายพันธุ์และอุณหภูมิ โดยค่า b* สูงที่สุดที่ 17.70 ในชาใบสักทั่วไปที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และค่าสี a* สูงที่สุดที่ 4.87 ในชาใบสักสยามมินทร์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง %น้ำหนักแห้ง ของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ในสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส เวลา 3 5 7 ชั่วโมง

สายพันธุ์	อายุใบ	อุณหภูมิ (องศา)	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก		
				น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	%น้ำหนักแห้ง
สักสามมินทร์	อ่อน	40	3	10	2.5	24.96
			5	10	3.39	33.86
			7	10	4.29	42.92
		50	3	10	2.47	26.75
			5	10	3.05	35.01
			7	10	4.16	42.05
		60	3	10	2.28	25.77
			5	10	3.06	34.47
			7	10	3.26	43.73
	เพสาด	40	3	10	2.53	24.65
			5	10	3.51	30.45
			7	10	3.93	41.55
		50	3	10	2.36	24.97
			5	10	3.32	34.69
			7	10	3.72	42.21
		60	3	10	2.38	24.96
			5	10	3.22	32.77
			7	10	3.68	42.66
	แก่	40	3	10	2.17	22.77
			5	10	3.22	30.55
			7	10	3.65	32.62
		50	3	10	2.29	24.11
			5	10	3.13	31.69
			7	10	3.68	40.24
		60	3	10	2.23	23.27
			5	10	2.87	31.93
			7	10	3.43	37.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง %น้ำหนักแห้ง ของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ในสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส เวลา 3 5 7 ชั่วโมง (ต่อ)

สายพันธุ์	อายุใบ	อุณหภูมิ (องศา)	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก		
				น้ำหนักสด (กรัม	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (%)
มเหสักข์	อ่อน	40	3	10	2.68	25.28
			5	10	3.5	35.06
			7	10	4.21	39.27
		50	3	10	2.5	27.13
			5	10	3.47	37.39
			7	10	4.22	41.66
		60	3	10	2.41	26.02
			5	10	3.17	35.72
			7	10	4.02	38.38
	เพส	40	3	10	2.71	23.62
			5	10	3.74	33.24
			7	10	4.05	37.19
		50	3	10	2.59	25.92
			5	10	3.61	36.13
			7	10	4.17	35.38
		60	3	10	2.45	25.45
			5	10	3.48	34.38
			7	10	3.54	35.53
	แก่	40	3	10	2.91	23.81
			5	10	3.32	32.17
			7	10	4.21	36.76
		50	3	10	2.52	24.52
			5	10	3.39	34.77
			7	10	4.03	35.38
		60	3	10	2.33	24.53
			5	10	3.24	34.27
			7	10	3.82	35.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง %น้ำหนักแห้ง ของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ในสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส เวลา 3 5 7 ชั่วโมง (ต่อ)

สายพันธุ์	อายุใบ	อุณหภูมิ (องศา)	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก		
				น้ำหนักสด (กรัม	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (%)
สักทั่วไป	อ่อน	40	3	10	2.58	21.69
			5	10	3.45	32.16
			7	10	4.37	36.5
		50	3	10	2.5	29.07
			5	10	3.28	33.24
			7	10	4.27	42.09
		60	3	10	2.33	26.15
			5	10	3.19	33.66
			7	10	3.71	39.55
	เพสลาด	40	3	10	2.6	22.94
			5	10	3.57	31.27
			7	10	4.17	36.76
		50	3	10	2.55	25.22
			5	10	3.44	33.94
			7	10	3.84	40.26
		60	3	10	2.45	24.82
			5	10	3.43	32.07
			7	10	3.55	38.26
	แก่	40	3	10	2.62	22.25
			5	10	3.37	28.66
			7	10	3.96	34.34
		50	3	10	2.48	23.33
			5	10	3.21	32.4
			7	10	3.83	38.19
		60	3	10	2.28	22.81
			5	10	3.05	30.53
			7	10	3.64	36.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง %น้ำหนักแห้ง ของใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ ในสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส เวลา 3 5 7 ชั่วโมง (ต่อ)

	น้ำหนัก		
	น้ำหนักสด (กรัม	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (%)
C.V.(%)	-	11.51	11.56
สายพันธุ์ (A)	-	**	**
อายุใบ(B)	-	**	**
อุณหภูมิ (C)	-	**	**
เวลา(D)	-	**	**
A*B	-	ns	ns
A*C	-	ns	ns
A*D	-	ns	**
B*C	-	ns	ns
B*D	-	**	ns
C*D	-	**	ns
A*B*C	-	ns	ns
B*C*D	-	ns	ns
A*B*C*D	-	ns	ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ **** =** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าสี (L* a* และ *) ของน้ำชาที่ได้จากใบอ่อนของมเหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไป ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 50 และ60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

สายพันธุ์	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	ค่าสี (color values)		
			L*	a*	b*
สยามมิทร์	40	5.56 c	18.73 d	4.87 a	10.12 bc
	50	5.54 c	20.27 cd	0.36 b	11.34 bc
	60	5.45 cd	23.87 bc	-5.61 cd	12.12 b
มเหสักข์	40	5.50 cd	28.70 a	-4.54 c	10.43 bc
	50	5.32 d	25.25 ab	-5.92 cd	11.91 bc
	60	5.32 d	23.74 bc	-8.56 d	10.71 bc
สักทั่วไป	40	5.91 ab	24.74 ab	-7.07 cd	13.40 b
	50	6.09 a	27.67 ab	1.65 b	17.70 a
	60	5.83 b	28.69 a	-5.33 c	8.62 c
C.V. (%)		2.49	11.90	-65.27	20.04
สายพันธุ์ (A)		**	**	*	**
อุณหภูมิ (B)		*	ns	**	**
(A*B)		ns	**	**	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ปริมาณของ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในน้ำชาใบสักมีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ อายุ และสายพันธุ์รร่วมกับอายุ โดยน้ำชาจากใบสักสยามินทร์ที่ผ่านการอบทุกอุณหภูมิ และใบสักมเหสักข์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณของ total flavonoids สูงกว่าทรีทเมนต์อื่น และน้ำชาจากชาใบอ่อนของสักสยามินทร์ คือที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 252.46 mg GAE/gDW แต่มีปริมาณไม่แตกต่างจากน้ำชาจากชาใบอ่อนของสักสยามินทร์ คือที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณ total alkaloids พบว่าน้ำชาจากชาใบอ่อนของสักมเหสักข์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุด ที่ 58.95 mg /gDW แต่ไม่มีความแตกต่างกับน้ำชาจากใบสักสยามินทร์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิร่วมกับสายพันธุ์ สายพันธุ์ และอายุของใบสัก มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยใบอ่อนของสักสยามมินทร์มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสักมเหสักข์และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และ ใบอ่อนของสักสยามมินทร์ที่อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดที่ 80.57 % (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ tota alkaloids ในชาที่ได้จากใบอ่อนของสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

สายพันธุ์	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	Total phenolics (mg GAE/gDW)	Total flavonoids (mg QE/gDW)	Total alkaloids (mg /gDW)
สยามมินทร์	40	232.28 ab	144.72 a	52.82 ab
	50	**252.46 a**	**150.54 a**	**56.94 a**
	60	207.22 b	127.88 a	45.93 b
มเหสักข์	40	61.16 de	38.60 b	13.95 d
	50	71.73 d	38.69 b	20.26 cd
	60	162.48 c	145.32 a	58.95 a
สักทั่วไป	40	47.97 de	51.69 b	47.83 b
	50	39.07 e	54.09 b	13.82 d
	60	74.35 d	48.49 b	21.60 c
C.V. (%)		20.81	16.45	14.91
สายพันธุ์ (A)		**	**	**
อัตราส่วน (B)		**	**	**
A*B		**	**	**

** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากใบอ่อนของสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH

สายพันธุ์ (A)	อุณหภูมิ (B)			ค่าเฉลี่ย
	40	50	60	
มเหสักข์	38.08	51.264	49.69	46.35 b
สยามมินทร์	53.62	80.57	61.21	65.13 a
สักทั่วไป	29.62	30.91	41.58	34.04 c
ค่าเฉลี่ย	40.44 b	54.25 a	50.83 a	
A	**			
B	**			
A*B	**			
cv (%)	8.473			

** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการทำชาจากใบสัก

2.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมของใบสักและใบเตย

จากการนำใบอ่อนมาล้างให้สะอาด ผึ่งลมให้ แห้ง จากนั้นหั่นให้เป็นเส้นยาวเล็กๆ ชั่งน้ำหนักสด อบด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาดตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1.2 บดด้วยเครื่องบด นำชาที่มีส่วนผสมของ ใบสัก:ใบเตย 100:0 90:10 80:20 70:30 60:40 เปรียบเทียบกับอัตรส่วน 50:50 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ต้มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นเทน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร ลงในถ้วยชาที่มีซองเยื่อกระดาษบรรจุชาใบสักนางอบแห้ง 1 ซองแช่นาน 2 นาที เขย่าถุงชา 10 ครั้ง ทุกๆ 1 นาที และนำออกจากน้ำชา นำน้ำชาไปวัด pH การวัดสี การวิเคราะห์ total phenolics total flavonoids และ total alkaloids โดยใช้ quecertin, gallic acid และ caffeine เป็นสารละลายมาตรฐาน และวิเคราะหสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยใช้ ascorbic acid เป็นสารละลายมาตรฐาน พบว่า

น้ำชาที่ได้จากใบอ่อนสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ผสมกับใบเตยในอัตราส่วนต่างๆ มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) สูงที่สุดในอัตราส่วน 5:5 ของสักสยามมินทร์กับใบเตย คือ 6.41 แต่ทุกทรีตเมนต์ อัตราส่วนและสายพันธุ์กับอัตราส่วน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนสายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และค่าสี L* สูงที่สุดในอัตราส่วน 5:5 ของสักทั่วไปกับใบเตย คือ 33.36 ค่าสี a* สูงที่สุดในอัตราส่วน 6:4 ของสยามมินทร์กับใบเตย คือ 17.39 และ ค่าสี b* สูงที่สุดในอัตราส่วน 5:5 ของมเหสักข์ คือ 7.67 แต่ทุกทรีตเมนต์ในสายพันธุ์ อัตราส่วน และสายพันธุ์กับอัตราส่วน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 8)

ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ caffeine ในชาที่ได้จากใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไปผสมกับใบเตยในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า total flavonoids และ caffeine ค่าสูงที่สุดในอัตราส่วน 10:0 ของมเหสักข์ที่ผสมกับใบเตย คือ 145.32 และ 58.95 mg QE/gDW ตามลำดับ ส่วน total phenolics ค่าสูงที่สุดในอัตราส่วน 10:0 ของสักสยามมินทร์ที่ผสมกับใบเตย คือ 207.22 mg GAE/gDW เมื่อเปรียบเทียบกับทุกทรีตเมนต์ ในสายพันธุ์ อัตราส่วน และสายพันธุ์กับอัตราส่วน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าสี (L* a* และ *) ของน้ำชาของใบอ่อนสักมเหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไปที่ผสมกับใบเตยในอัตราส่วนต่างๆ

สายพันธุ์	อัตราส่วน	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	ค่าสี (color values)		
			L*	a*	b*
สยามมิทร์	5:5	6.41 a	28.20 bcd	0.13 b	13.78 bcd
	6:4	5.50 cb	26.54 cde	-0.38 b	17.39 a
	7:3	5.41 cb	30.89 ab	5.45 a	16.27 ab
	8:2	5.38 cb	30.94 ab	-0.28 b	13.53 bcd
	9:1	5.33 c	26.60 cde	-6.20 c	9.59 efg
	10:0	5.45 cb	23.87 e	-5.61 c	12.12 cde
มเหสักข์	5:5	5.85 b	31.47 ab	7.67 a	9.98 efg
	6:4	5.50 cb	23.05 e	-5.58 c	14.57 abc
	7:3	5.52 cb	23.47 e	-6.12 c	15.26 abc
	8:2	5.58 cb	25.19 de	-5.00 c	12.14 cde
	9:1	5.43 cb	26.69 cde	-0.54 c	17.27 a
	10:0	5.32 c	23.74 e	-8.56 c	10.71 def
สักทั่วไป	5:5	5.55 cb	33.36 a	-7.75 c	7.26 g
	6:4	5.50 cb	30.35 abc	-8.26 c	10.28 efg
	7:3	5.45 cb	30.67 abc	-7.68 c	9.65 efg
	8:2	5.41 cb	28.93 bcd	-5.61 c	8.64 fg
	9:1	5.50 cb	28.62 bcd	-7.04 c	8.53 fg
	10:0	5.83 b	28.69 bcd	-5.33 c	8.62 fg
C.V. (%)		5.80	10.23	-70.31	18.84
สายพันธุ์ (A)		ns	**	**	**
อัตราส่วน (B)		**	**	**	**
(A*B)		**	**	**	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในชาที่ได้จากใบอ่อนของสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ผสมกับใบแตยในอัตราส่วน**ต่างๆ**

สายพันธุ์	อัตราส่วนของใบสัก:ใบเตย	Total phenolics (mg GAE/gDW)	Total flavonoids (mg QE/gDW)	Total alkaloids (mg /gDW)
สยามมินทร์	5:5	111.45 cde	97.38 c	35.82 c
	6:4	114.19 cde	76.36 defg	31.75 cd
	7:3	100.64 e	55.60 hi	24.01 fg
	8:2	123.39 cd	68.45 defgh	29.47 def
	9:1	103.85 e	60.12 fghi	25.58 efg
	10:0	207.22 a	127.88 b	45.93 b
มเหสักข์	5:5	84.30 f	54.00 hi	21.65 g
	6:4	112.05 cde	77.96 def	31.56 cd
	7:3	111.39 cde	81.53 cde	30.73 cde
	8:2	126.97 c	78.79 def	30.42 de
	9:1	128.23 c	85.28 cd	30.30 de
	10:0	162.48 b	145.32 a	58.95 a
สักทั่วไป	5:5	83.12 f	56.05 hi	26.39 defg
	6:4	99.46 e	61.22 fghi	27.45 def
	7:3	108.77 de	65.71 efghi	27.98 def
	8:2	113.74 cde	58.41 ghi	25.60 efg
	9:1	123.71 cd	77.94 def	28.71 def
	10:0	74.35 f	48.49 i	21.60 g
C.V. (%)		17.41	10.18	12.22
สายพันธุ์ (A)		**	**	**
อัตราส่วน (B)		**	**	**
A*B		**	**	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนระหว่างใบสักและใบเตยหอมร่วมกับสายพันธุ์ สายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยสักสยามมินทร์และสักสยามมินทร์มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสักทั่วไป อัตราส่วนของใบสักต่อใบเตยหอมที่ 8:2 มีมีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าอัตราส่วน 5:5 6:4 7:3 9:1 แต่ไม่แตกต่างจากอัตราส่วน 10:0 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำชาที่ได้จากใบอ่อนของสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ผสมกับใบแตยในอัตราส่วนต่างๆ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH

สายพันธุ์	อัตราส่วน ใบสัก : ใบเตยหอม						ค่าเฉลี่ย
	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1	10:0	
มเหสักข์	35.02	48.24	57.75	63.58	53.46	78.45	56.08 a
สยามมินทร์	46.38	53.03	59.95	61.52	61.36	53.62	55.98 a
สักทั่วไป	32.74	37.82	32.27	45.10	37.37	29.62	35.82 b
ค่าเฉลี่ย	38.05 d	46.36 c	49.99 bc	56.73 a	50.73 bc	53.90 ab	
C.V. %	9.518						
A	**						
B	**						
A*B	**						

** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับของชาสมุนไพร

การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับของชาสมุนไพรใบสัก จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (ตารางที่11) ด้านความชอบของน้ำชาสมุนไพรชาใบสักที่ผสมใบเตยในอัตราส่วนต่าง ๆ โดยใช้ผู้ทดสอบที่ชอบการดื่มชาสมุนไพร จำนวน 18 คน ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างสายพันธุ์และอัตราส่วนของใบสักร่วมกับใบเตยในการยอมรับ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อ สัมผัส โดยระดับคะแนนความชอบอยู่ในระดับ 4-5 คือ ระดับไม่ชอบจนถึงเฉย ๆ

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับ**ชาสมุนไพรใบสัก**

สายพันธุ์	อัตราส่วน	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อ	สัมผัส	ความชอบ
มเหสักข์	5:5	4.77	5.88	4.44	5.66	5.22	5.33
	6:4	5.11	5.55	4.33	5.00	4.88	5.33
	7:3	5.22	5.55	4.88	5.55	5.44	5.55
	8:2	5.00	5.55	5.33	4.77	5.33	5.00
	9:1	4.88	5.55	4.77	5.22	5.66	5.44
	10:0	5.11	4.66	4.55	5.00	5.44	5.00
สยามมินทร์	5:5	5.88	4.88	4.33	4.22	4.11	4.55
	6:4	4.55	5.11	4.44	5.55	5.00	4.77
	7:3	4.77	5.55	4.88	5.00	4.66	5.55
	8:2	5.33	5.33	5.11	4.88	4.66	5.11
	9:1	5.00	5.33	5.00	5.00	5.22	5.22
	10:0	5.11	5.11	4.22	5.44	5.05	5.00
C.V. (%)		34.59	32.68	37.01	29.10	28.14	27.18
สายพันธุ์ (A)		ns	ns	ns	ns	**	ns
อัตราส่วน (B)		ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x B		ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ตามวิธีและข้อกำหนดของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2549) พบว่า ตัวอย่างแห้งของชาใบใบสักสยามมินทร์ พบ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด จำนวนยิสต์และราทั้งหมด จำนวนแบคทีเรียในลำไส้อื่น ๆ ไม่เกินข้อกำหนดมาตรฐานและไม่พบ เชื้อ *Escheridhia coli Staphylococcus aureus Salmonella* spp. และเชื้อ *Clostridium* spp. จากตัวอย่างแห้ง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผงชาใบสักสยามินทร์ที่ตรวจสอบตามวิธีและข้อกำหนดของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2549)

รายการตรวจวิเคราะห์	ผลการตรวจวิเคราะห์	ข้อกำหนดมาตรฐาน
จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม)	$1.3x10^6$	ไม่เกิน 5.0×10^5
จำนวนยีสต์และราทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม)	9.5×10^3	ไม่เกิน 5.0×10^3
จำนวนแบคทีเรียในลำไส้อื่นๆ (PNต่อกรัม)	มากกว่า 10^4	ไม่เกิน 10^3
เชื้อ *Escheridhia coli*	พบในตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม
เชื้อ *Staphylococcus aureus*	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม
เชื้อ *Salmonella* spp.	ไม่พบในตัวอย่าง 10 กรัม	ไม่พบในตัวอย่าง 10 กรัม
เชื้อ Pathogenic *Clostridium* spp.	ไม่พบในตัวอย่าง 10 กรัม	ไม่พบในตัวอย่าง 10 กรัม

การทดลองที่ 3 การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น

วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely design (factorial in CRD) โดยมี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 อายุของใบ ได้แก่ ใบอ่อน ใบเพสลาด และใบแก่ (จากลำดับใบที่ 1-9) ปัจจัยที่ 2 ชนิดของสัก ได้แก่ สักทั่วไปสักมเหสักข์ และสักสยามมินทร์ ปัจจัยที่ 3 ตัวทำละลายได้แก่ เอทานอล และเมทานอล ทำการทดลอง treatment ละ 5 ซ้ำ

จากการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดจำนวน 7 กลุ่ม ได้แก่ แอนทราควิโนน เทอร์พีนอยด์ ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน แอลคาลอยด์ และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ โดยใช้ปฏิกิริยาการเกิดสีหรือตะกอน (รัตนา, 2547) พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบแอนทราควิโนน ด้วยการเติม 10% H_2SO_4 จากนั้นนำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ (water bath) ปล่อยให้สารละลายเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง สกัดด้วย คลอโรฟอร์ม เติมสารละลายแอมโมเนีย (10% NH_3) เกิดสังเกตสีชมพูแดงที่เกิดขึ้นในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 13)

การตรวจสอบเทอร์พีนอยด์ใช้การทดสอบซาลโควสกี (Salkowski test) โดยการนำผงจากใบสักมาสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ การเติมคลอโรฟอร์ม และกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (conc.H_2SO_4) ไม่เกิดสีน้ำตาลแดงระหว่างรอยต่อของสารละลายในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 13)

การตรวจสอบฟลาโวนอยด์ โดยการนำผงจากใบสักมาสกัดด้วยสารละลายเอทานอล 50% ใส่ลวดแมกนีเซียมชิ้นเล็ก ๆ ลงจากนั้นนำไปต้ม และหยดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (conc. HCl) เกิดสารละลายสีเหลือง ส้ม หรือแดง ในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 13)

การตรวจสอบซาโปนิน โดยการนำผงจากใบสักมาเติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร นำไป ต้มให้เดือด กรอง นำของเหลวผลกรอง (filtrate) มาเติมน้ำกลั่น 2-3 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรง เกิดฟอง ในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 8)

การตรวจสอบแทนนิน โดยการนำผงจากใบสักมาเติมน้ำกลั่น แล้วนำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ กรอง แล้วหยดสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ($FeCl_3$) 2-3 หยด ลง ไปในของเหลวผลกรอง เกิดสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 13)

การตรวจสอบแอลคาลอยด์ โดยการนำผงจากใบสัก มาละลายด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริก จากนั้นนำไปอุ่น กรอง และน้ำของเหลวผลกรอง ไปหยดน้ำยาดราเจนดอร์ฟ (Dragendorff's reagent) พบว่าเกิดตะกอนสีส้มแดงในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 8)

การตรวจสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ โดยการทดสอบส่วนสเตียรอยด์ด้วยการทดสอบลีเบอร์แมน (Liebermann test) โดยเติมกรดแกลเชียลแอซีติก (glacial acetic acid) และ กรดซัลฟิวริกเข้มข้น เกิดสีน้ำเงินหรือ น้ำเงินเขียว ในทุกทรีทเมนต์ (ตารางที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening) ของสารสกัด จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ แอนทราควิโนน เทอร์พีนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน

พันธุ์	อายุ	ผลการการตรวจสอบทางพฤกษเคมี (Phytochemical screening) *						
		แอนทราควิโนน	เทอร์พีนอยด์	ซาโปนิน	ฟาลโวนอยด์	แทนนิน	แอลคาลอยด์	คาร์ดิแอกไกลโคไซด์
สยามมินทร์	ใบอ่อน	+	-	+	+	+	+	-
	ใบเพสลาด	+	-	+	+	+	+	-
	ใบแก่	+	-	+	+	+	+	-
มเหศักดิ์	ใบอ่อน	+	-	+	+	+	+	-
	ใบเพสลาด	+	-	+	+	+	+	-
	ใบแก่	+	-	+	+	+	+	-
สักทั่วไป	ใบอ่อน	+	-	+	+	+	+	-
	ใบเพสลาด	+	-	+	+	+	+	-
	ใบแก่	+	-	+	+	+	+	-

+ คือเกิดปฏิกิริยาหรือตกตะกอน

– คือไม่เกิดปฏิกิริยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 4 การตรวจสอบปริมาณสารสำคัญบางชนิด

4.1 การสกัดด้วย methanol

ปริมาณ total flavonoids และ total alkaloids มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ อายุ และสายพันธุ์ร่วมกับอายุ โดยใบเพสลาดของมเหสักข์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 14.32 mg QE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบแก่สยามมินทร์ ในขณะที่ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 208.87 mg/gDW แต่ไม่มีความแตกต่างกับใบเพสลาดมเหสักข์ และใบแก่ของสักทั่วไป ในขณะที่ ปริมาณ total phenolics มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ และสายพันธุ์ร่วมกับอายุ แต่ไม่แตกต่างระหว่างอายุ โดยใบเพสลาดสักมเหสักข์ มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 84.98 mg GAE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบเพสลาดสยามมินทร์และใบอ่อนสักมเหสักข์ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่สกัดด้วยการหมักใน methanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	อายุใบ	Total flavonoids (mg QE/gDW)	Total phenolics (mg GAE/gDW)	Total alkaloids (mg /gDW)
สยามมินทร์	ใบอ่อน	8.1408 d	71.3033 b	**208.8797 a**
	ใบเพสลาด	10.1132 c	**73.3253 ab**	154.2500 bc
	ใบแก่	13.6313 a	47.7016 cd	146.9055 c
มเหสักข์	ใบอ่อน	8.8779 d	**77.0208 ab**	165.9339 b
	ใบเพสลาด	14.3214 a	**84.9860 a**	**201.6641 a**
	ใบแก่	6.5919 e	36.8200 de	106.3347 d
สักทั่วไป	ใบอ่อน	11.5530 b	44.9439 cd	114.4480 d
	ใบเพสลาด	6.4265 e	29.9237 e	144.6360 c
	ใบแก่	8.6151 d	54.8722 c	**200.5007 a**
C.V. (%)		17.135	19.147	11.865
สายพันธุ์ (A)		**	**	**
อายุใบ (B)		**	ns	**
A*B		**	**	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การสกัดด้วย ethanol

ปริมาณ total flavonoids และ total alkaloids มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ อายุ และสายพันธุ์ร่วมกับอายุ โดยใบเพสลาดของสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 13.72 mg QE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบเพสลาดสักมเหสักข์ ในขณะที่ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 236.03 mg/gDW ในขณะที่ ปริมาณ total phenolics มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ และสายพันธุ์ร่วมกับอายุ แต่ไม่แตกต่างระหว่างอายุ โดยใบเพสลาดสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 65.63 mg GAE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบอ่อนสักสยามมินทร์ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไป ที่สกัดด้วยการหมักใน ethanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	อายุใบ	Total flavonoids (mg QE/gDW)	Total phenolics (mg GAE/gDW)	Total alkaloids (mg /gDW)
สยามมินทร์	ใบอ่อน	12.7228 ab	63.5298 a	236.0356 a
	ใบเพสลาด	13.7285 a	65.6381 a	173.1569 bc
	ใบแก่	9.5809 cd	46.8418 b	173.9254 bc
มเหสักข์	ใบอ่อน	9.6197 cd	39.4972 bc	165.4057 bc
	ใบเพสลาด	13.1393 a	44.1498 b	143.5144 de
	ใบแก่	8.6904 d	45.0335 b	160.3026 bcd
สักทั่วไป	ใบอ่อน	10.4080 cd	36.3006 bc	176.3038 b
	ใบเพสลาด	9.1844 d	28.8515 c	127.6127 e
	ใบแก่	11.2266 bc	36.0583 bc	154.7874 cd
C.V. (%)		17.135	19.147	11.865
สายพันธุ์ (A)		**	**	**
อายุใบ (B)		**	ns	**
A*B		**	**	**

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ ** = แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์

ชนิดและปริมาณสารำคัญที่เป็นองค์ประกอบในใบขึ้นอยู่กับความแก่อ่อน ตำแหน่งของใบและระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว (Vagiri et.al., 2015) และสารสำคัญที่อยู่ในใบพืชจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อผ่านกระบวนการแปรรูป โดยพืชแต่ละชนิดมีควาแมตกต่างกันตามชนิดพืช จากรายงานของสุดาทิพย์และคณะ (2560) ทีได้ทำการทดลองในมะหาวโห่ พบว่า วัตถุดิบและวิธีการทำชาที่แตกต่างกันทำให้ชาได้สีที่แตกต่างกัน ใบอ่อนมีสีแดงมากกว่าใบแก่และใบเพสลาด โดยมีมีค่าความสว่าง (L*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) ต่ำกว่าใบแก่และใบเพสลาด การใช้ใบที่มีอายุต่างกันในการทำชา ในมะนาวโห่ โดยเลือกใบอ่อน ใบแก่ และใบเพสลาด พบว่าใบอ่อนที่ถูกคั่วโดยไม่ผ่านการลวกหรือทำแห้งมีคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระต่ำที่สุด ส่วนใบแก่ที่ใช้วีการทำชาดำมีปริมาณสาร total phenolics สูงที่สุด และใบเพสลาดมีปริมาณสาร total flavonoids มากที่สุด สอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้ในการทำชาใบสัก โดย**ใบสักม**เหสักข์ สักสยามินทร์ และสักทั่วไปนั้นพบว่าใบอ่อนมีสีน้ำตาลแดง ใบเพสลาดมีสีเขียวอ่อน และใบแก่มีสีเขียวเข้ม อย่างไรก็ตามปริมาณสารสำคัญนั้นแตกต่างตามสายพันธุ์หรือสายโคลนของสัก โดย total flavonoids มีปริมาณสูงที่สุดในใบอ่อนของสักสยามมินทร์ คือ 113.59 mg QE/gDW ในขณะที่สักทั่วไปมีปริมาณ total phenolics และ total alkaloids น้อยกว่าใบสักมเหสักข์และสักสยามมินทร์ โดยปริมาณ total phenolics และ total alkaloids สูงที่สุดในใบอ่อนของมเหสักข์ คือ 225.28 mg QE/gDW และ 61.84 mg/gDW ตามลำดับ ชาจากใบสักมเหสักข์และใบสักสยามมินทร์มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสักทั่วไป และใบอ่อนของสักมีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าใบเพสลาดและใบแก่สอดคล้องกับงานทดลองของสุดาทิพย์และคณะ (2560)

ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข (2547) กำหนดให้ชาสมุนไพรมีความชื้นได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนักเพื่อให้สามารถทำการเก็บรักษาชาสมุนไพรไว้ได้นาน โดยทั่วไปจะใช้วีการอบแห้ง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวอาจจะส่งผลต่อคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และคุณค่าทางโภชนาการของพืชสมุนไพร โดยเงื่อนไขของการอบแห้งนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชสมุนไพร เช่นในชาแก่นที่ผ่านการอบด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จะมีปริมาณสารสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าที่อุณหภูมิ 70 และ 80°C ที่เวลา 11 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ (นรินทร์ และคณะ, 2560) ซึ่งจากการทดลองทำชาใบสักครั้งนี้พบว่า ปริมาณของ total flavonoids, total phenolics และ total alkaloids ในน้ำชาใบสักมีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ อายุ และสายพันธุ์รร่วมกับอายุ โดยน้ำชาจากใบสักสยามมินทร์ที่ผ่านการอบทุกอุณหภูมิ และใบสักมเหสักข์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณของ total flavonoids สูงกว่าทรีทเมนต์อื่น และน้ำชาจากชาใบอ่อนของสักสยามมินทร์ คือที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 252.46 mg GAE/gDW แต่มีปริมาณไม่แตกต่างจากน้ำชาจากชาใบอ่อนของสักสยามมินทร์ คือที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณ total alkaloids พบว่าน้ำชาจากชาใบอ่อนของสักมเหสักข์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุด ที่ 58.95 mg /gDW แต่ไม่มีความแตกต่างกับน้ำชาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบสักสยามมินทร์ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส และใบอ่อนของสักสยามมินทร์มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสักมเหสักข์และสักทั่วไป ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และ ใบอ่อนของสักสยามมินทร์ที่อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดที่ 80.57 %

ในการรักษาโรคเบาหวานด้วยการใช้ใบสักนั้น ได้มีรายงานการใช้เตยหอมกับ**ใบของ**ต้นสักทองเป็นสมุนไพรที่ใช้ในการรักษาโรคเบาหวานโดยการใช้ควบคู่กับหอม โดยประภัสสร และคณะ (มปป.) และการใช้ตามภูมิปัญญาพื้นบ้านด้วยการนำใบเตยหอม 32 ใบ ใบสัก 9 ใบ นำมาหั่นตากแดด แล้วชงดื่มแบบชา หรือใส่หม้อดินต้ม กินเป็นยาต่างน้ำทุกวัน (มูลนิธิหมอชาวบ้าน, มปป) และตามตำรายาไทยใช้แก่นและใบสักในการ ขับลมใน ลำไส้ รักษาเบาหวาน ปัสสาวะพิการ นำใบสักมาปิ้ง ไฟให้สุก (กรอบ) พร้อมกับใบเตย 3:7 ใบ ต้มใน หม้อดินจนเป็นสีชาแก่ๆ หรือใช้เนื้อไม้ชิ้นเล็กๆ ย่าง ไฟให้เหลือง ต้มดื่มต่างน้ำ (วราภรณ์, 2551) ส่วนจากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบสักและใบเตย พบว่าปริมาณ total flavonoids, total phenolics และ caffeine ในชาที่ได้จากใบสักสยามมินทร์ มเหสักข์ และสักทั่วไปผสมกับใบเตยในอัตราส่วนต่างๆ มีปริมาณ total flavonoids และ caffeine ค่าสูงที่สุดในอัตราส่วน 10:0 สักสยามมินทร์และสักสยามมินทร์มีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสักทั่วไป อัตราส่วนของใบสักต่อใบเตยหอมที่ 8:2 มีมีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าอัตราส่วน 5:5 6:4 7:3 9:1 แต่ไม่แตกต่างจากอัตราส่วน 10:0 เมื่อทำการสุ่มผงชาใบอ่อนของสักสยามมินทร์**ไป**ทำการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ ตามวิธีและข้อกำหนดของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2549) พบว่าตัวอย่างแห้งของชาใบใบสักสยามมินทร์ พบ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด จำนวนยิสต์และราทั้งหมด จำนวนแบคทีเรียในลำไส้อื่น ๆ ไม่เกินข้อกำหนดมาตรฐานและไม่พบ เชื้อ *Escheridhia coli Staphylococcus aureus Salmonella* spp. และเชื้อ *Clostridium* spp. จากตัวอย่างแห้ง ทำให้ศักยภาพในการนำไปทำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรได้ อย่างไรก็ตามเมื่อได้ทำการ**ทดสอบ**ทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับของชาสมุนไพร โดยใช้ผู้ทดสอบที่ชอบการดื่มชาสมุนไพร จำนวน 18 คน ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างสายพันธุ์และอัตราส่วนของใบสักร่วมกับใบเตยในการยอมรับ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อ สัมผัส โดยระดับคะแนนความชอบอยู่ในระดับความชอบปานกลาง จึงควรพัฒนารูปแบบของวิธีการเตรียมน้ำชาให้เหมาะสมต่อไป

จากการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดจำนวน 7 กลุ่ม ในสักทั้งสามชนิด ได้แก่ ซาโปนิน แอนทราควิโนน เทอร์พีนอยด์ ฟลาโวนอยด์ แทนนิน แอลคาลอยด์ และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ โดยใช้ปฏิกิริยาการเกิดสีหรือตะกอน (รัตนา, 2547) พบสาร แอนทราควิโนน ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน และแอลคาลอยด์ สอดคล้องกับงานทดลองของ Kamath and Shabarya (2016) แต่ไม่พบสารคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ สอดคล้องกับงานทดลองของ Ogunmefun et al., (2017)

โดยทั่วไปแล้ว ชนิดของตัวทำละลายต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณสารสำคัญที่สกัดได้ โดยธนศักดิ์ และคณะ (2557) ได้รายงานการการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ ในการสกัดขิมันเหลือง ได้แก่ อะซีโตน, 80% เอทานอล, 80% เมทานอล และน้ำ สารสกัดของแต่ละตัวทำละลายถูกนำมาทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟลาโวนอยด์ทั้งหมด รวมทั้งความสามารถต้านออกซิเดชัน และการจากการศึกษาสารสำคัญที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์-เบนซีนจากใบสักโดย สุดารัตน์ (มปป.) พบสารสำคัญได้แก่ flavonoids, glycoside, courmarin และ tannin และสารสกัดจาก methanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเมื่อตรวจสอบด้วยวี DPPH การกสัดด้วย chloroform และ methanol พบสารสำคัญ alkaloids 1,778.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม flavonoids 666.60 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม total phenolics 69.50 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (Ogunmefun et al., 2017) และจากการศึกษาปริมาณสารสำคัญในใบสักโดยการสกัดด้วย ethenaol และ methanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอายุ และสายพันธุ์มีปริมาณสารแตกต่างกัน โดยการสกัดด้วย methanol พบว่าใบเพสลาดของมเหสักข์และใบแก่สยามมินทร์มีปริมาณ total flavonoids สูงกว่าใบอ่อนของทุกสายพันธุ์ ในขณะที่ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 208.87 mg/gDW แต่ไม่มีความแตกต่างกับใบเพสลาดมเหสักข์ และใบแก่ของสักทั่วไป และใบเพสลาดสักมเหสักข์ มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 84.98 mg GAE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบเพสลาดสยามมินทร์และใบอ่อนสักมเหสักข์ ส่วนสารสกัดด้วย ethanol มีปริมาณ total flavonoids และ total alkaloids แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างทรีทเมนต์ โดยใบเพสลาดของสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 13.72 mg QE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบเพสลาดสักมเหสักข์ ในขณะที่ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 236.03 mg/gDW ในขณะที่ปริมาณ total phenolics มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ และสายพันธุ์ร่วมกับอายุ แต่ไม่แตกต่างระหว่างอายุ โดยใบเพสลาดสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 65.63 mg GAE/gDW แต่ไม่แตกต่างจากใบอ่อนสักสยามมินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุป

1. อายุของใบสักที่เหมาะสมต่อการทำชาคือใบอ่อนของสักสยามมินทร์ เนื่องจากมีปริมาณ total flavonoids ค่าสูงที่สุดใน 113.59 mg QE/gDW และ ใบอ่อนของมเหสักข์ เนื่องจากมีปริมาณ total phenolics และ total alkaloids สูงที่สุดใน คือ 225.28 mg QE/gDW และ 61.84 mg/gDW ตามลำดับ และชาที่ได้จากใบอ่อนสักสยามมินทร์และสักสยามมินทร์มีปริมาณสาร total flavonoids total phenolics total alkaloids และเปอร์เซ็นต์สารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสักทั่วไป

2. การอบใบอ่อนที่อุณหภูทิ 50 และ 60 องศาเซลเซียสมีปริมาณสาร total flavonoids total phenolics และ total alkaloids มากกว่าใบอ่อนที่อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระจากใบอ่อนสักสยามินทร์สูงกว่าสักมเหสักข์และสักทั่วไป

3. total flavonoids และ caffeine ค่าสูงที่สุดในอัตราส่วน 10:0 ของมเหสักข์ที่ผสมกับใบเตย คือ 145.32 และ 58.95 mg QE/gDW ตามลำดับ ส่วน total phenolics ค่าสูงที่สุดในอัตราส่วน 10:0 ของสักสยามมินทร์ที่ผสมกับใบเตย คือ 207.22 mg QE/gDW เมื่อเปรียบเทียบกับทุกทรีตเมนต์ ในสายพันธุ์ อัตราส่วน และสายพันธุ์กับอัตราส่วน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นำใบอ่อนสักสยามมินทร์มาผสมกับใบเตยอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่าที่อัตราส่วน 8:2 และ 10:0 เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าความเข้มข้นอื่น และจากการวิเคราะห์การปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ของตัวอย่างสักสยามินทร์ ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เกินจากระดับมาตรฐานกำหนด และจากการชิมพบว่าผู้ชิมค่อนข้างไม่ชอบและเฉย ๆ (ระดับคะแนน 4-5)

4. จากการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัด โดยใช้ปฏิกิริยาการเกิดสีหรือตะกอน พบสารจำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่ แอนทราควิโนน ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน แทนนิน และ แอลคาลอยด์

5. การสกัดจาก methanol และ ethanol 95 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ total flavonoids และ total alkaloids แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างสายพันธุ์ร่วมกับอายุ โดยสารสกัดจาก methanol พบ ใบเพสลาดของมเหสักข์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 14.32 mg QE/gDW ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 208.87 mg/gDW ส่วนการสกัดด้วย ethanol ใบเพสลาดของสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total flavonoids มากที่สุดที่ 13.72 mg QE/gDW ใบอ่อนสยามมินทร์ มีปริมาณ total alkaloids มากที่สุดที่ 236.03 mg/gDW และใบเพสลาดสักสยามมินทร์ มีปริมาณ total phenolics มากที่สุดที่ 65.63 mg GAE/gDW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานสรุปการใช้เงิน
งานวิจัยจากเงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

ชื่อมหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ไทย) **การใช้ประโยชน์จากใบสักเพื่อการเกษตรและสมุนไพร: การทำชาใบสักและการตรวจสอบสารสำคัญในใบสัก**

(ภาษาอังกฤษ) **Utilization of teak (*Tectona grandis* L.) leaves for agriculture and medicinal purposes: Herbal tea and phytochemical screening in teak leaves.**

ชื่อ-สกุลหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน/ผู้วิจัย (อ./ดร./ผศ./รศ./ศ.) ผศ.ดร.นาตยา มนตรี

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี 6 เดือน ตั้งแต่ ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ มีนาคม 2561

รายจ่าย

หมวด	งบประมาณรวม (บาท)	ใช้จริง (บาท)	คงเหลือ
1. ค่าตอบแทน	-		-
2. ค่าจ้าง	150,000	150,000	-
3. ค่าวัสดุ	275,000	209,000	-
4. ค่าใช้สอย	108,000	108,000	-
5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	-	-	-
รวม	533,000	533,000	**-**

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน
30 / กันยายน / 2561

ลงนามเจ้าหน้าที่การเงิน
30 / กันยายน / 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช. มปป. สรรพคุณสมุนไพร กลุ่มยารักษาเบาหวาน. ข้อมูลออนไลน์ เข้าถึง วันที่ 15 กรกฎาคม 2558. http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_27_4.htm

จารนัย พณิชยกุลวิเชียร ลีลาวัชรมาศ เพ็ญพร พงษ์พรรณเจริญ รัตนันท์ พรรณนารุโณทัย นฤมร วิมลเกษมและวิมลรัตน์ สุภกิจกาญจนา . 2007. สารพันความรู้เกี่ยวกับอาหารเพื่อสุขภาพและความงาม ตอนที่ 1 โพลิฟีนอล : สารต่อ ต่านออกซิเดชัน. วารสารจาร์พา : Food & Health. The 15th International Processing, Filling and Packaging Event for Asia : 13 – 16 June 2007.BITEC. Bangkok

ดารณี ขันเพ็ชร และวิรัน วิสุทธาดา. 2556. อิทธิพลของสารมอร์แดนท์ต่อสมบัติการย้อมเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีธรรมชาติที่สกัดจากใบสัก. The 5th Rajamangala University of Technology National Conference. ข้อมูลออนไลน์ เข้าถึง วันที่ 15 กรกฎาคม 2558.http://journal.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/2014/08/Special-Science-45.pdf

ทรรศนีย์ พัฒนเสรี ธิญาดา ธุรารัตน์ และ กมลวรรณ์ สมอ๊อด, มปป. สีย้อมเส้นไหมจากใบสัก. ข้อมูลออนไลน์ เข้าถึงวันที่ 15 กรกฎาคม 2558. http://forprod.forest.go.th/forprod/chemistry/pdf/1.9.pdf

ธนศักดิ์ แซ่เลี่ยว ศศิธร จันทนวรางกูร และ วรรณี จิรภาคย์กุล. 2017. ผลของตัวทำละลายต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและความสามารถต้านออกซิเดชันของ กระชายเหลือง (*Boesenbergia pandurata*). ข้อมูลออนไลน์ เข้าถึง วันที่ 15 กรกฎาคม 2561. https://www.researchgate.net/publication/47377954/download

นิจศิริ เรืองรังสี และ พะยอม ตันติวัฒน์ . 2546 .พืชสมุนไพร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พิมพ์ครั งที่ 1. หน้า 108

นันทวัน บุญยะประภัศร , นพมาศ สรรพคุณ , วีณา จิรัจฉริยากูล และ เอมอร โสมนะพันธุ์ .2532. เภสัชวินิจฉัย เล่ม 1 . คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ .

นรินทร์ วแก่นจันทร์ ภาวิณี อารีศรีสม ทิพย์สุดา ตั้งตระกูล วาที คงบรรทัด เยาวนิตย์ ธาราฉาย และรุ่งทิพย์ กาวารี. 2517. ผลของอุณหภูมิการอบแห้งต่อคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและคุณค่าทางโภชนาการของชาแก่นฝาง. การประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 8 “miyrpkdiwmp ชศักยภาพมากล้นมีให้เห็น” ภาคบรรยาย : 165-170

ปิยะศิริ สุนทรนนท์. 2551. สารต้านอนุมูลอิสระในดอกดาหลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ประภัสสร วงศรี ณัฐวุฒิ สุริยะ และ อักษราณัฐ ภักดีสมัย. มปป. สมุนไพรกับการรักษาเบาหวาน.ข้อมูลออนไลน์ วันที่ 20 สิงหาคม 2558 www.smnc.ac.th/group/research/images/stories/nurse/herb.**pdf**

ปรียนันท์ บัวสด. 2549. การตรวจสอบความสามารถในการเป็นสารแอนตี ออกซิแดนท์ของเครื่องดื่มชาโดยวิธีไซคลิกโวลแทมเมตรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย. ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย.คณะเภสัชศาสตร์.มหาวิยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วราภรณ์ คีรีพัฒน์. 2551. สมุนไพร...เพื่อความเป็นไทย. ธรรมชาติบำบัดและสมุนไพร. ข้อมูลออนไลน์วันที่ 20 สิงหาคม 2558. http://www.tci-thaijo.org/index.php/rusamelae/ariticle/download/7533/60713

วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2546. เภสัชกรรมไทยและสรรพคุณสมุนไพร.บริษัทศิลป์สยามบรรจุภัณฑ์และการพิมพ์จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 206

วิภพ สุมธนะ. 2556. ฤทธิ์ต้านมะเร็งของฟลาโวนอยด์: กลไกการออกฤทธิ์. ศรีนครินทร์เวชสาร 28(4)ซ 567-582.

วันชัย ศรีวิบูลย์, แววตา ประพัฒน์ศร อรอนงค์ ตันฑวิโรฒน์ และ วีณา ฉิรัจฉริยากูล. มปป. สมุนไพรธรรมชาติที่นำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ดเครื่องสาอางค์. ข้อมูลออนไลน์ วันที่ 20 สิงหาคม 2558. http://elib.fda.moph.go.th/fulltext2/word/14181_1/1.pdf

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2549

สำนักวิชาการป่าไม้. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั งที่ 2. สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้กรมป่าไม้.

สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น สกุลกานต์ สิมลา ประณิตา เพียรจำ และปาริฉัตร อาษานอก. 2560. สีและคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของใบชามะม่วงหาวมะนาวโห่ (*Carissa carandas* L.) ผลกระทบที่เกิดจากตำแหน่งใบและกระบวนการทำชา. แก่นเกษตร 45 (ฉบับพิเศษ 1): 1247-1252

สุดารัตน์ เกาลวณิชย์. มปป.การศึกษาสารสำคัญจากใบสักและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ.ข้อมูลออนไลน์วันที่ 20 สิงหาคม 2558.http://forprod.forest.go.th/forprod/chemistry/pdf/1.34.pdf

สุภาพ บุญยะรัตเวช และสมหมาย ประรักกะโม. 2523. การทดสอบประเภทของสารเคมีในพืชสมุนไพรไทย. รายงานผลการวิจัย เล่ม 5. คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมสุข มัจฉาชีพ . 2534 . พืชสมุนไพร (ฉบับปรับปรุง) . ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. สานักพิมพ์แพร่พิทยา

อรุณี ภู่สุดแสวง. 2553. การปลูกและจัดการสักเชิงเศรษฐกิจ. กลุ่มงานเศรษฐกิจป่าไม้, สานักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้, กรมป่าไม้.

Aguinaldo, A. M., Ocampo, O. P. M., Bowden, B. F., Gray, A. I. and P. G. Waterman. 1993. Tectograndone, an anthraquinone-naphthoquinone pigment from the leaves of Tectona grandis. Phytochemistry 33(4) : 933-935

Astiti N. A. and D. N. Suprapta. 2002. Antifungal activity of teak (*Tecona grandis* L.F.) leaf extract against *Arthrinium phaeospermum* (Corda) M.B. Ellis, The cause of wood decay on *Albizia falcataria* (L.) Fosberg. J. ISSAAS Vol. 18 (1) :62-69

Crozier A, Burns J, Aziz AA, Stewart AJ, Rabiasz HS, Jenkins GI, 2000. Antioxidant flavonols from fruits, vegetables and beverages: measurements and bioavailability. Biol Res. 33:79-88.

Halliwell B. 1991. Reactive Oxygen Species in Living Systems : Source, Biochemistry and Role in Hormone Disease. American Journal of Medicine. 91 : 14 – 22.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kamath K.K. and A.R. Shabarya. 2016. Preliminary phytochemical screening and antibacterial activity of frontal leaves of Tectona grandis (Family:Verbenmacea). World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 5(6X: 2377-2384.

Krishna M.S. and N.A. Jayakumaran. 2011. Anthraquinones from leaves of *Tecona grandis*: a detail study on its antibacterial activity on other biological. Journal of Phytomedicine 13 (1) : 50-58

Leela P. and K. Arumugam. 2014. Allelopathic Influence of Teak (*Tectona Grandis* L.) Leaves on Growth Responses of Green Gram (*Vigna Radiata* (L.) Wilczek) and Chilli (*Capsicum Frutescens* L.). Int.J.Curr.Biotechnol. 2 (4) : 55-58

Ogunmefun O.T., E.A. Ekundayo, F.C. Akharaiyi and D.Ewhenodere. 2017. Phytochemical screeing and antibacterial activities of Tectona grandis L. f. (Teak) leaves on microorganisms isolated from decayed frood sample. Tropical Plant Research: 376-382

Vagiri, M., S. Conner, D. Stewart, S. C. Andersson, S. Verral, E. Johansson, and K. Rumpunen. 2015. Phenolic compounds in blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) Leaves relative to leaf position and harvest date. Food Chemistry. 172: 135-142.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนาตยา มนตรี
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Nattaya Montri
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน : ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สถานที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร
หมู่ที่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 86160
โทรศัพท์ 0-7750-6431 โทรสาร 0-7759-1445, 0-7759-446
โทรศัพท์มือถือ 081-7377027 E-mail : kmnattay@kmitl.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชาเอก	วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2548	เอก	Dr.rer.nat	Pharmacy	Plant Biotechnology	University of Vienna	Austria
2541	โท	วท.ม.	เกษตรศาสตร์	พืชสวน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2536	ตรี	วท.บ.	เกษตรศาสตร์	พืชสวน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา): phytochemical and natural product

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ *ระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย*

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.1.1 ปีงบประมาณ 2557 การอนุบาลหนอนตายหยากที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการผลิต สารอัลคาลอยด์เชิงการค้า เชื้อ แหล่งทุน : เงินงบประมาณ สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.2 ปีงบประมาณ 2558 ผลของการชักนำให้เกิดความเครียดของหนอนตายหยาก (Stemona curtisii Hook. f.) ในแปลงปลูกต่อการเพิ่มการสะสมสาร Stemona Alkaloids แหล่งทุน: เงินงบประมาณ สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.3 ปีงบประมาณ 2558 การให้สิ่งกระตุ้นต่อผลผลิตและคุณภาพของกระชายดำ (Kaempferia parviflora): การให้สารส่งสัญญาณในพืชเป็นสิ่งกระตุ้น แหล่งทุน : สกอ. สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.4 ปีงบประมาณ 2558 ผลของการชักนำให้เกิดความเครียดต่อการสะสมสาร curcumin ในขมิ้นชัน แหล่งทุน : สกอ. สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.5 ปีงบประมาณ 2558 การชักนำให้เกิดความเครียดต่อผลผลิตและปริมาณสาร capsaicin ใน พริกขี้หนูพันธุ์ซุปเปอร์ฮอท : อิทธิพลของความเข้มข้นของสาร ethephon และระยะเวลาการงดน้ำก่อน เก็บเกี่ยวผลผลิต แหล่งทุน : เงินรายได้ สจล. สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.6 ปีงบประมาณ 2559 การสร้างลูกผสมตัวเอง และลูกผสมข้ามกล้วยไม้เอื้องโมกพรุชั่วที่หนึ่ง: การศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรมของสีดอกด้วยเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) และการผสมติดระหว่างการผสมตัวเองและการผสมข้ามต้นของต้นที่มีสีดอกแตกต่างกัน แหล่งทุน : สกอ. สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.7 ปีงบประมาณ 2560 การชักนำให้เกิดความเครียดต่อผลผลิตและคุณภาพของกระชายดำ (*Kaempferia parviflora*): ผลของการขาดน้ำในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว แหล่งทุน : เงินงบประมาณ สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.8 ปีงบประมาณ 2560 การเพิ่มปริมาณสารคาแฟอีนในการแฟโรบัสต้าด้วยการชักนำให้เกิดความเครียดในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวในแปลงปลูก แหล่งทุน : เงินงบประมาณ สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.9 ปีงบประมาณ 2560 การวิจัยและพัฒนาชุมชนต้นแบบในการปลูกสัก แหล่งทุน : เงินงบประมาณ สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.1.10 ปีงบประมาณ 2560 การใช้ประโยชน์จากใบสักเพื่อการเกษตรและสมุนไพร : การทำชาใบสัก และการศึกษาสารสำคัญจากใบสัก สถานภาพ : หัวหน้าโครงการ

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำเสร็จแล้ว : *(ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน ย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี)*

นาตยา มนตรี, ชนนิกานต์ ขวัญช่วยและพรประพา คงตระกูล. 2557. ผลของสารสกัดจากหนอนตายหยากต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคพืชบางชนิด. แก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ 3) :6 49-653

นาตยา มนตรี และ สุกัญญา แสนภักดี. 2557. ผลของ paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตและการสะสม สาร stemona alkaloids รวมของรากหนอนตายหยากในสภาพปลอดเชื้อ. แก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 3) : 602-608.

นาตยา มนตรี, กีรติข่อยแก้ว, สุกัญญา แสนภักดี และ อัญจนา จันทร์ปะทิว. 2557. ผลของออกซินต่อการงอกของเมล็ดและการพัฒนาของต้นกล้าหนอนตายหยากในสภาพปลอดเชื้อ. แก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 1) : 335-340

นาตยา มนตรี สุกัญญา แสนภักดี และ สิทธิโชค วีณะคุปต์. 2557. ผลของวัสดุปลูกและสารไคโตซาน (chiotsan) ต่อการอนุบาลกล้วยไม้ม้าวิ่งที่ได้จากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ. แก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 3) : 518-523.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัญจนา จันทร์ปะทิว สิทธิโชค วีณะคุปต์ สุกัญญา แสนภักดี และนาตยา มนตรี . 2557. ผลของสารไคโตซานและวัสดุปลูกต่อการอนุบาลกล้วยไม้เพชรหึง. แก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 3) : 518-523.

นาตยา มนตรี และอัญจนา จันทร์ปะทิว. 2560. การให้แคลเซียมคลอไรด์เป็นสิ่งกระตุ้นต่อผลผลิตและคุณภาพของกระชายดำ. แก่นเกษตร 45 (ฉบับพิเศษ 1) : 1272-1277

สมพร ช่วยแต้ม และนาตยา มนตรี. 2560. ผลของสารละลายเอทีฟอนในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตและปริมาณสารสำคัญในขมิ้นชัน. แก่นเกษตร 45 (ฉบับพิเศษ 1) : 342-347

สมใจ เซ็งเส่ง และนาตยา มนตรี. 2560. ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณ สารสำคัญในพริกขี้หนูพันธุ์ซุปเปอร์ฮอท. แก่นเกษตร 45 (ฉบับพิเศษ 1) : 355-360

นาตยา มนตรี และมานิตา คำแป้น. 2560. ผลของสารละลายกรดซาลิซิลิกต่อการเจริญเติบโต และการสะสมสาร stemona alkaloids ในรากของหนอนตายหยากในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า: 35 2): 128-136

Montri N. Saenpakdee, S. and A. Junpatiw. 2513. Influences of ethephon on the seedlings growth and enhance alkaloids accumulation of *Stemona curtisii* Hook.f. *in vitro*. *In Vitro* Vulture and Horticultural Breeding. 2-7 June ๒๐๑๓. University of Coimbra, Portugal.

Bunya-atichart, K., Phuwajererпorn, S., Montri, N. 2014. Responses of papaya seedlings to water stress. Acta Horticulturae. 1022:97-103.

Montri N. Junpatiw, A. and Youryon, P. 2017. Organic cultivation of *Stemona curtisii* Hook. f. for stemona alkaloids production : Effect of plant and row spaces and cow manure on growth and stemona alkaloids contents of *S. curtisii* Hook. f. Journal of Science and Technology (Special edition)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อโครงการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัย (ผู้บริหารโครงการ หัวหน้าโครงการ และ/หรือผู้ร่วมวิจัย) *ระบุเดือน และปีที่เริ่มต้นและสิ้นสุด)*

ปีงบประมาณ	ชื่อเรื่อง	สถานะ/แหล่งทุน	สิ้นสุดปีงบประมาณ
2561	**การวิจัยและพัฒนาชุมชนต้นแบบในการปลูกสัก**	ผู้ร่วมโครงการวิจัย/ เงินงบประมาณ	2561
2561	การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เสม็ดขาวอย่างยั่งยืน : การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น การขยายพันธุ์ สารสำคัญจากใบ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเสม็ดขาว (*Melaleuca cajuputi* Powell) เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย/ เงินงบประมาณ	2561
2561	การสำรวจการใช้ประโยชน์และภูมิปัญญาท้องถิ่นจากเสม็ดขาว (*Melaleuca cajuputi* Powell) เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน	ผู้ร่วมโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561
2561	การขยายพันธุ์เสม็ดขาว (*Melaleuca cajuputi* Powell) เพื่อรองรับการปลูกเสม็ดขาวเชิงป่าเศรษฐกิจ	ผู้ร่วมโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561
2561	การผลิตน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพสูงจากใบเสม็ดขาว	หัวหน้าโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561
2561	การพัฒนาเชื้อเพลิงอัดเม็ดจากใบเสม็ดขาวผสมกับขี้เลื่อยไม้สัก	ผู้ร่วมโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561
2561	การอนุรักษ์ การขยายพันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ม้าวิ่ง (*Doritis pulcherrima* Lindl.) เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์	ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย/เงินงบประมาณ	2561
2561	การศึกษาชีววิทยาของกล้วยไม้ม้าวิ่ง (*Doritis pulcherrima* Lindl.) ในพื้นที่ แปลงอนุรักษ์พันธุกรรมพืช สจล. วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร	ผู้ร่วมโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561
2561	การขยายพันธุ์กล้วยไม้ม้าวิ่ง *(Doritis pulcherrima* Lindl) ให้ได้ปริมาณมากโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชิงการค้า	หัวหน้าโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561
2561	การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ม้าวิ่ง (*Doritis pulcherrima* Lindl.) เพื่อผลิตเป็นไม้กระถาง : การสร้างลูกผสมตัวเองและลูกผสมข้ามชั่วที่ 1 และการชักนำการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมาและการใช้เอธิลมีเทนซัลโฟเนต (EMS)	ผู้ร่วมโครงการวิจัย (ย่อย) / เงินงบประมาณ	2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้ร่วมวิจัย 1

2.1 ชื่อ - นามสกุล นางสาวพรรณิภา ยั่วยล

Miss Pannipa Youryon

2.2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน :-

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

2.3 หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร อ.ปะทิว จ.ชุมพร 86160

หมายเลขโทรศัพท์ 0-77506431 โทรสาร 0-77506433

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(e-mail) kypannip@kmitl.ac.th

2.5 ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	ภาควิชา/คณะ	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2543	โท	วท.ม.	พืชสวน	พืชสวน	สจล.	ไทย
2539	ตรี	วท.บ.	พืชสวน	พืชสวน	สจล.	ไทย
2555	เอก	ป.รด.	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว	มจธ.	ไทย

2.6 สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สรีรวิทยาของพืช วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน

2.7 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

2.7.1 ผลงานวิจัย

- ปีงบประมาณ 2545 การผลิตผักเหลียงเชิงเกษตรอินทรีย์เพื่อการค้า: หัวหน้าโครงการวิจัย
- ปีงบประมาณ 2545-46 ระบบการปลูกพืชร่วมในการผลิตปาล์มน้ำมัน: ผู้ร่วมโครงการวิจัย
- ปีงบประมาณ 2546-2548 การผลิตผักเหลียงเชิงพาณิชย์: หัวหน้าโครงการวิจัย
- ปีงบประมาณ 2546 การตรวจจับอาการเนื้อแก้วในมังคุดเพื่อการส่งออกด้วยการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า : ผู้ร่วมโครงการวิจัย
- ปีงบประมาณ 2555 การลดการเกิดสีน้ำตาลระหว่างการเก็บรักษาของสับปะรดกลุ่ม Queen โดยการใช้สารแคลเซียมคลอไรด์ : หัวหน้าโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

Youryon, P., Wongs-Aree, C., McGlasson, W.B., Glahan, S., Kanlayanarat, S., 2008. Internal browning occurrences of 'Queen' pineapple under various low temperatures. Acta Hort 804, 555-560.

Youryon, P., Wongs-Aree, C., McGlasson, W.B., Glahan, S., Kanlayanarat, S., 2011. Development of internal browning during low temperature storage of pineapple fruit cv. Trad-Srithong harvested at different time of the day. J of applied horticulture 13(2),

2.7.3 โครงการวิจัยที่กำลังทำอยู่

ชื่อโครงการ การอนุบาลหนอนตายหยากที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการผลิตสารอัลคาลอยด์เชิงการค้า แหล่งทุนเงินงบประมาณ ประจำปี 2557 สถานภาพ ผู้ร่วมโครงการ สัดส่วนความรับผิดชอบ 20 เปอร์เซ็นต์ เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2556- 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย 2

1.1 ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวอัญจนา จันทร์ปะทิว

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Anchana Janpatiw

1.2 เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: -

1.3 ตำแหน่ง อาจารย์

1.4 หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ หมู่ที่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 86160 โทรศัพท์ 0-7750-6431 และโทรสาร 0-7759-1445, 0-7759-446 E-mail : kjanchan@kmitl.ac.th

1.4 ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2544	ตรี	วท.บ.	พืชสวน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย
2547	โท	วท.ม.	พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย
2555	เอก	วท.ด.	พืชสวน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

1.5 สาขาที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ

พืชผักและการปรับปรุงพันธุ์

1.6 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1.6.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

1.6.2.1 ปีเงินงบประมาณ 2551 การขยายพันธุ์และอนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้เพชรหึงโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการปลูกพืชไม้ใช้ดิน สถานะภาพ: ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1.6.2.2 ปีงบประมาณ 2554 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต แสงและอุณหภูมิต่อการผลิตรากและการสะสมสารอัลคาลอยด์ (Stemocurtisine) ของหนอนตายหยากในสภาพปลอดเชื้อ สถานภาพ: ผู้ร่วมโครงการ

1.6.3 ผลงานวิจัยที่พิมพ์ออกเผยแพร่และ/หรือนำเสนอในการประชุมทางวิชาการ

อัญจนา จันทร์ปะทิว และสมปอง เตชะโต. 2548. การผลิตแอนโธไซยานินในการเพาะเลี้ยงแคลลัสของกุหลาบมอญ (Rosa damascena Mill.) ว.วิทย.กษ.36 5-6(พิเศษ) : 733-736

อัญจนา จันทร์ปะทิว ปรัศนี สุขจีบ และนาตยา มนตรี. 2549. ผลของ Benzyladenine และสารอินทรีย์บางชนิดต่อการเจริญเติบโตของกล้วยเอื้องเงินหลวงในสภาพปลอดเชื้อ. *ใน* เอกสารประกอบการประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาการ ครั้งที่ 44 สาขาพืช, วันที่ 28 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2549 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

อัญจนา จันทร์ปะทิว วรลักษณ์ นิลสังข์ และนาตยา มนตรี. 2549. การขยายพันธุ์กล้วยไม้สร้อยระย้าโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ครั้งที่ 7. วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2549 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จังหวัดเชียงใหม่.

Montri, N., Niumthong, W. and Janpatiw, A. 2009. TISSUE CULTURE OF *GRAMMATOPHYLLUM SPECIOSUM* BLUME, THE WORLD LARGEST ORCHID. Acta Hort. 812:205-210

Montri N. Saenpakdee, S. and A. Junpatiw. 2013. Influences of ethephon on the seedlings growth and enhance alkaloids accumulation of *Stemona curtisii* Hook.f. *in vitro*. *In Vitro* culture and Horticultural Breeding. 2-7 June 2013. University of Coimbra, Portugal

1.6.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

1.6.4.1 ชื่อโครงการ การคัดเลือกประชากรข้าวโพดเพื่อการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดที่มีสารแอนโทไซยานินสูง แหล่งทุน เงินรายได้วิทยาเขตชุมพร ประจำปี 2557 สถานภาพ หัวหน้าโครงการ สัดส่วนความรับผิดชอบ 60 เปอร์เซ็นต์ เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2556- 2557 ทำการวิจัยลุล่วงไป 80 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย 3

1. ชื่อ ภาษาไทย นายนิพัทธ์ มณีโชติ
   ภาษาอังกฤษ Mr. Nipat Maneechote
2. เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร
   ตำบลชุมโค อำเภอปะทิวจังหวัดชุมพร 86160 โทรศัพท์ 0-7750-6411
   โทรสาร 0-7759-1445, 0-7759-1446 e-mail: pnipat@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2544	โท	วท.ม.	พันธุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2537	ตรี	วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย

1. ความเชี่ยวชาญ

Molecular genetics, Phytochemicals

2. ประสบการร์งานวิจัย

1. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

นิพัทธ์ มณีโชติ. GENETIC DIVERSITY OF *Bacillus subtilis* BY RANDOMLY AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ (พันธุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 99 หน้า

2. งานวิจัยที่กำลังทำในปัจจุบัน

การวิเคราะห์ความหลากหลายของไซยาโนแบทีเรียในทะเล (อ่าวไทย) และการศึกษาสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต่อการยับยั้งโรคไวรัสในกุ้ง

5. ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย 4

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) สิบเอกนรินทร์ อินทเสม

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Sgt Narin Intasam

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : -

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ อพ.สธ.

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำงาน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดชุมพร
109 หมู่ที่ 7 ตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร 86140
โทรศัพท์มือถือ 080-041-7317 E-mail : tumknmn001@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับการศึกษา	วิชาเอก	ชื่อสถานศึกษา
2555	ปริญญาตรี	พืชสวน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ : ด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ลักษณะการเจริญเติบโตและการตอบสนองของเมล็ดและต้นอ่อนต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตในสภาพปลอดเชื้อของกล้วยไม้เอื้องโมกพรุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้