

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมชง Product Development of Thai Copper Pod Flower with Chrysanthemum Flower Tea

ณัฐญา อัมรินทร์^{1*} และสุทธิ อัมรินทร์²

Nattaya Aummarin^{1*} and Sutti Aummarin²

^{1,2}สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี สุพรรณบุรี 72000

^{*1,2}General Academics Department, Suphanburi Vocational College, Suphanburi 72000

Received : March 13, 2019 Revised : April 5, 2019 Accepted : April 29, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะเวลาการลวกดอกขี้เหล็กในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบดอกขี้เหล็ก ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวย ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างใบหญ้าหวานและดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย และศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมชง โดยนำดอกขี้เหล็กไปลวกในน้ำเกลือนำมาอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน ใช้ดอกเก๊กฮวยอบแห้งเพื่อปรับปรุงกลิ่นของน้ำชา และใช้ใบหญ้าหวานอบแห้งปรับปรุงรสชาติของน้ำชา ให้ดียิ่งขึ้น ทำการตรวจสอบคุณภาพของน้ำชา โดยพิจารณาจากสี กลิ่น ความขุ่นและความขมของน้ำชา จากการวิจัยพบว่าระยะเวลาในการลวกดอกขี้เหล็กที่เหมาะสมคือ 5 นาที และความเข้มข้นของน้ำเกลือ 1% อุณหภูมิที่ใช้ในการอบดอกขี้เหล็กที่เหมาะสมคือ 60 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลา 8 ชั่วโมง อัตราส่วนที่เหมาะสมของดอกขี้เหล็กต่อดอกเก๊กฮวย คือ 7:3 อัตราส่วนที่เหมาะสมของใบหญ้าหวานต่อดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย คือ 8:2 และผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมชงอยู่ในระดับพอใจมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาดอกขี้เหล็ก, ดอกเก๊กฮวย

Abstract

This research aimed to 1) study on the duration of blanched Thai Copper Pod flower in different concentration of brine 2) study the optimum temperature for Thai Copper Pod flower 3) study the appropriate ratio between Thai Copper Pod flower and Chrysanthemum flower 4) study optimal ratio between stevia leaves and Thai Copper Pod flower mixed Chrysanthemum flower and 5) study consumers' satisfaction of Thai Copper Pod flower with Chrysanthemum flower tea. Firstly, Thai Copper Pod flower was blanched into brine. Then, brought to dry by a convection oven in order to make dried Chrysanthemum flower to improved the smell of tea and dried stevia leaves. Next, it made tea taste better and quality of tea was verified. Finally, it was consisted of color, smell, taste, turbidity and bitterness of tea.

The results of this research were as follow: the optimum time of blanched Thai Copper Pod flower was 5 minutes and concentration of brine was 1%. The properly temperature for dried Thai Copper Pod flower was 60 degrees Celsius and took 8 hours. The properly ratio of Thai Copper Pod flower with Chrysanthemum flower were 7:3. The properly ratio of stevia leaves with Thai Copper Pod flower and Chrysanthemum flower were 8:2. The consumer's satisfaction in Thai Copper

*ณัฐญา อัมรินทร์

E-mail : nattaya2516@hotmail.com

Pod flower and Chrysanthemum flower tea were at high level.

Keywords : Product Development of Thai Copper Pod Flower, Chrysanthemum Flower

1. บทนำ

การนอนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตและสมองร่างกายใช้ช่วงเวลาขณะหลับในการบำรุงซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพที่ดีในการทำงาน คนส่วนใหญ่ต้องการนอนวันละ 8 ชั่วโมง บางคนนอนแค่วันละ 5 - 6 ชั่วโมง โดยไม่มีอาการง่วงนอนจากการศึกษาพบว่าร้อยละ 10 พบปัญหาอนไม่หลับเรื้อรังซึ่งอาจต้องใช้ยา เพื่อช่วยในการนอนหลับโดยพบเพิ่มขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น การนอนไม่หลับไม่ใช่โรคแต่เป็นปัญหาการนอนไม่เพียงพอทำให้ตื่นขึ้นมาแล้วไม่สดชื่นซึ่งส่งผลกระทบต่อหน้าที่การทำงานและความสัมพันธ์กับผู้อื่นได้ ทำให้ความสามารถในการดำเนินชีวิตลดลง ประสบอุบัติเหตุได้ง่าย ดังนั้นจึงมีคนที่ไม่นอนหลับจำนวนมากต้องพึ่งยานอนหลับซึ่งไม่ควรใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้ติดยาได้ (โรงพยาบาลกรุงเทพพญา, 2558) ชีเหล็กจัดเป็นอาหารพื้นบ้านของไทยที่มีรสขมและขื่นไม่น่ากิน แต่พืชชนิดนี้กลับมีประโยชน์มากกว่าที่คิด โดยเฉพาะการนำมาประยุกต์เป็นสูตรยาสมุนไพรไทยช่วยรักษาโรคได้ จากการศึกษาสรรพคุณพบว่าดอกตูมของชีเหล็กมีสารอัลคาลอยด์ที่ชื่อแอนไฮโดรบาร์คอลล (Anhydrobarakol) ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง ช่วยให้อารมณ์สงบ คลายเครียด และนอนหลับง่ายขึ้น (ดิสไทย, 2558) จากสรรพคุณดังกล่าว ชีเหล็กจึงเป็นสมุนไพรที่เหมาะสมจะนำมาพัฒนาเป็นยาคลายเครียดได้ดี และเหมาะกับสภาพของผู้คนในปัจจุบันที่มีความเครียด วิตกกังวล นอนไม่ค่อยหลับเป็นประจำอันจะส่งผลเสียต่อสุขภาพกายและใจ ทำให้ที่ผ่านมามีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญนำสารสกัดจากชีเหล็กมาใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาเป็นโรคนอนไม่หลับ 8 คน พบว่าช่วยให้นอนหลับได้ดีตลอดคืน จึงสรุปได้ว่าชีเหล็กมีฤทธิ์เป็นยาสงบ คลายเครียด ระวังอาการจิตฟุ้งซ่านได้นอกจากนี้ยังพบว่าชีเหล็กมีฤทธิ์เป็นยาระบายอ่อน ๆ ซึ่งช่วยแก้อาการท้องผูกและการขับถ่ายดีขึ้นด้วย (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2558) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำประโยชน์ทางด้านสมุนไพรของดอกชีเหล็กมาประยุกต์ใช้ผลิตเป็นชาชงสมุนไพรดอกชีเหล็กปรับปรุงกลิ่นให้หอมโดยใช้ดอกเก๊กฮวย และปรับปรุง

รสชาติโดยใช้หญ้าหวานเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ซึ่งดอกเก๊กฮวยมีสรรพคุณทางยาช่วยดับพิษร้อน ขับลม ขับเหงื่อแก้ร้อนใน นอกจากนี้ดอกเก๊กฮวยยังช่วยบำรุงตับบำรุงสายตา และบรรเทาอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2558) อีกทั้งหญ้าหวานเป็นพืชที่ให้ความหวานโดยธรรมชาติปราศจากแคลอรี และไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำตาลในร่างกาย ร่างกายสามารถขับออกมาได้ทันทีที่ไม่มีการสะสม ซึ่งสารหวานนี้มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 150-300 เท่า และทนความร้อนได้ถึง 200 องศาเซลเซียส จึงไม่สลายตัวหรือเปลี่ยนสภาพจากความร้อนในการปรุงอาหาร (โครงการความร่วมมือขับเคลื่อนนวัตกรรมระหว่างประเทศ, ม.ป.ป.) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำประโยชน์จากพืชทั้ง 3 ชนิด มาพัฒนาขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ชาชงสมุนไพรดอกชีเหล็กผสมดอกเก๊กฮวยโดยใช้หญ้าหวานแทนน้ำตาล เพื่อเป็นทางเลือกของผู้ที่มีปัญหาอนไม่หลับ ทำให้ไม่ต้องพึ่งยานอนหลับที่ทำจากสารเคมี และมีผลดีต่อผู้ที่ชอบดื่มชาเป็นประจำซึ่งไม่ทำให้เกิดอาการท้องผูกและนอนไม่หลับจากการดื่มชาทั่วไปที่มีคาเฟอีนเป็นส่วนผสมนอกจากนี้ยังได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพืชท้องถิ่นและเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ชาในตลาดอีกทางหนึ่ง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาระยะเวลาการลวกดอกชีเหล็กในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน
- 2.2 เพื่อศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบดอกชีเหล็ก
- 2.3 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดอกชีเหล็กและดอกเก๊กฮวย
- 2.4 เพื่อศึกษาปริมาณอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบหญ้าหวานและดอกชีเหล็กผสมดอกเก๊กฮวย
- 2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อชาดอกชีเหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมชม

3. สมมติฐานของการวิจัย

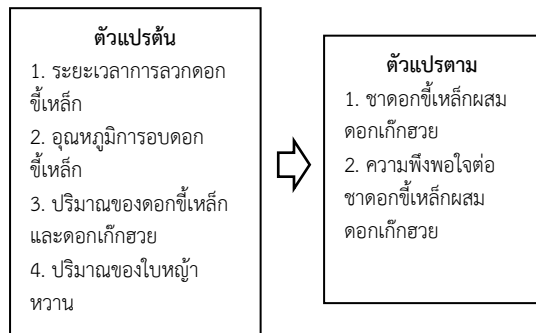
- 3.1 ระยะเวลาลวกดอกชีเหล็กในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันทำให้น้ำชาที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งพิจารณาได้จากสี กลิ่น ความขุ่น และความขมของน้ำชา
- 3.2 อุณหภูมิในการอบดอกชีเหล็กที่แตกต่างกันทำให้น้ำชาที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งพิจารณาได้จากสี กลิ่น ความขุ่น และความขมของน้ำชา

3.3 อัตราส่วนของดอกชี้เหล็กและดอกเก็กฮวยที่แตกต่างกันทำให้น้ำชามีคุณภาพแตกต่างกันซึ่งพิจารณาได้จากสี กลิ่น ความชุ่มชื้น และความขมของน้ำชา

3.4 อัตราส่วนของใบหญ้าหวานและดอกชี้เหล็กผสมดอกเก็กฮวยที่แตกต่างกันทำให้น้ำชามีคุณภาพแตกต่างกันซึ่งพิจารณาได้จากสี กลิ่น ความชุ่มชื้น และความขมของน้ำชา

3.5 ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อชาดอกชี้เหล็กผสมดอกเก็กฮวยพร้อมชงอยู่ในระดับมาก

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตของการวิจัย

5.1.1 ชาสมุนไพร หมายถึง เครื่องดื่มที่ผลิตจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่มีกลิ่นรสที่หอมละมุนทำให้ได้สรรพคุณต่าง ๆ ของพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น สารต้านอนุมูลอิสระ บำรุงสุขภาพแก้หวัด เป็นต้น ชาสมุนไพรมีรูปแบบและวิธีการบริโภคเช่นเดียวกับชา สามารถดื่มได้ ทั้งร้อนและเย็น ดังนั้นชาดอกชี้เหล็กผสม ดอกเก็กฮวยพร้อมชงนี้จึงเป็นชาสมุนไพรชนิดหนึ่ง

5.1.2 ดอกชี้เหล็กที่คณะผู้วิจัยใช้เป็นดอกชี้เหล็กที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ มีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นชาเพื่อสุขภาพ เนื่องจากชี้เหล็กเป็นพืชที่ขึ้นง่าย เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ประกอบกับมีรสขมจึงไม่มีแมลงมารบกวน ทำให้ปลอดภัยและปราศจากสารเคมี

5.1.3 คณะผู้วิจัยใช้ดอกเก็กฮวยอบแห้งเพื่อปรับปรุงกลิ่นของน้ำชาให้หอมยิ่งขึ้น และใช้หญ้าหวานอบแห้งปรับปรุงรสชาติของน้ำชาให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งหาซื้อได้ตามร้านขายยาสมุนไพรทั่วไป

5.1.4 ในกระบวนการอบแห้งดอกชี้เหล็กนั้น คณะผู้วิจัยได้นำดอกชี้เหล็กไปลวกในน้ำเกลือก่อน ทั้งนี้เนื่องจากการลวกในน้ำเกลือจะช่วยลดความขมของ

ดอกชี้เหล็กลงได้ (ชอลัดดา เทียงพุก, อุไร เผ่าสังข์ทอง, เย็นใจ จิตะฐาน, สมจิต อ่อนหม และวินศ ภูมินาศ, 2553, หน้า 538-546) และนำมาอบแห้งด้วยวิธีวิธีการทำแห้ง (Drying) โดยใช้เตาอบลมร้อนของแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ เพื่อกำจัดน้ำที่มีอยู่ในอาหารโดยการระเหยน้ำออกไปซึ่งเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาอาหารได้นาน มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และการทำงานของเอนไซม์

5.1.5 ความพึงพอใจของผู้บริโภค พิจารณาได้จากสี กลิ่น และรสชาติ ที่มีต่อชาดอกชี้เหล็กผสมดอกเก็กฮวยพร้อมชง ได้มาจากการสอบถามกลุ่มผู้บริโภคที่นิยมดื่มชา จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายประกอบด้วย ครู นักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี และคนในชุมชน

5.1.6 ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค พิจารณาโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

คะแนนเฉลี่ย ระดับความพึงพอใจ

4.51 – 5.00 อยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 อยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 อยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 อยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 อยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.2 วัสดุและอุปกรณ์

5.2.1 ดอกชี้เหล็ก เก็บจากริมถนนในบริเวณ ต. ยานยาว อ. สามชุก จ. สุพรรณบุรี

5.2.2 ดอกเก็กฮวย ซื้อจากร้านขายสมุนไพรใน อ. เมือง จ. สุพรรณบุรี

5.2.3 หญ้าหวาน ซื้อจากร้านขายสมุนไพรใน อ. เมือง จ. สุพรรณบุรี

5.2.4 น้ำเปล่า

5.2.5 เตาอบลมร้อนยี่ห้อ ZUNUSS รุ่น FCV/E10

5.2.6 เครื่องปั่นอาหารยี่ห้อ OTTO รุ่น BE - 120

5.2.7 เครื่องชั่งสุญญากาศ ยี่ห้อ BROTHER รุ่น DZ - 280A

5.2.8 เครื่องชั่งอาหารยี่ห้อ CAMRY รุ่น KITCHEN SCALE

5.2.9 ขอบบรรจุชา

5.2.10 ชุดชงชา

5.2.11 ถังชิลลิ่ง

5.2.12 หม้อ

5.2.13 กระชอน

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

5.3.1 การศึกษาระยะเวลาในการลวกดอกชี้เหล็กในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

5.3.1.1 นำดอกชี่เหล็ก 500 กรัม ล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง แบ่งดอกชี่เหล็กเป็น 5 ชุด ชุดละ 100 กรัม ไปลวกในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 1% (เกลือ 1 กรัม น้ำเปล่า 100 มิลลิลิตร) และ 3% (เกลือ 3 กรัม น้ำเปล่า 100 มิลลิลิตร) ตามเวลาที่กำหนดไว้ ดังนี้

ชุดที่ 1 เวลาลวก 3 นาทีในน้ำเกลือเข้มข้น 1%

ชุดที่ 2 เวลาลวก 3 นาทีในน้ำเกลือเข้มข้น 3%

ชุดที่ 3 เวลาลวก 5 นาทีในน้ำเกลือเข้มข้น 1%

ชุดที่ 4 เวลาลวก 5 นาทีในน้ำเกลือเข้มข้น 3%

ชุดที่ 5 ไม่ลวก (ชุดควบคุม)

5.3.1.2 นำดอกชี่เหล็กที่ลวกแล้วทั้ง 5 ชุด ตักใส่ในแก้ว แก้วละ 10 กรัม (ปริมาณดอกชี่เหล็กเท่ากันทุกแก้ว) เทน้ำเดือดลงไปครึ่งแก้ว (ปริมาณน้ำเท่ากันทุกแก้ว) แช่ดอกชี่เหล็กไว้เป็นเวลา 3 นาที (ระยะเวลาแช่เท่ากัน) ตักดอกชี่เหล็กออก สังเกตและบันทึกผล สี กลิ่น ความขุ่น และความขมของน้ำชาแต่ละชุด แล้วเลือกดอกชี่เหล็กที่มีคุณภาพดีที่สุด 1 ชุด ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

5.3.2 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบดอกชี่เหล็ก

5.3.2.1 นำดอกชี่เหล็กที่ลวกในน้ำเกลือแล้วจากข้อ 5.3.1 ที่มีคุณภาพดีที่สุด แบ่งเป็น 3 ชุด ชุดละ 100 กรัม ใส่ถาด นำเข้าตู้อบลมร้อนเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ตั้งอุณหภูมิดังนี้

ชุดที่ 1 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

ชุดที่ 2 อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

ชุดที่ 3 ไม่อบ (ชุดควบคุม)

5.3.2.2 นำดอกชี่เหล็กทั้ง 3 ชุด ตักใส่ในแก้ว แก้วละ 10 กรัม (ปริมาณดอกชี่เหล็กเท่ากันทุกแก้ว) เทน้ำเดือดลงไปครึ่งแก้ว (ปริมาณน้ำเท่ากันทุกแก้ว) แช่ดอกชี่เหล็กไว้เป็นเวลา 3 นาที (ระยะเวลาแช่เท่ากัน) ตักดอกชี่เหล็กออก สังเกตและบันทึกผล สี กลิ่น ความขุ่น และความขมของน้ำชาแต่ละชุด แล้วเลือกดอกชี่เหล็กที่มีคุณภาพดีที่สุด 1 ชุด ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

5.3.3 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดอกชี่เหล็กและดอกเก็กฮวย

5.3.3.1 นำดอกชี่เหล็กที่อบแห้งแล้วจากข้อ 5.3.2 ที่มีคุณภาพดีที่สุด จำนวน 400 กรัม ใส่ในเครื่องปั่นจนละเอียด ตักขึ้นพักไว้ในถ้วย

5.3.3.2 นำดอกเก็กฮวยอบแห้งจำนวน 200 กรัม ใส่ในเครื่องปั่นให้ละเอียด ตักขึ้นพักไว้ในถ้วย

5.3.3.3 นำดอกชี่เหล็กและดอกเก็กฮวยผสมให้เข้ากัน ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ดอกชี่เหล็ก 90 กรัม ดอกเก็กฮวย 10 กรัม

ชุดที่ 2 ดอกชี่เหล็ก 80 กรัม ดอกเก็กฮวย 20 กรัม

ชุดที่ 3 ดอกชี่เหล็ก 70 กรัม ดอกเก็กฮวย 30 กรัม

ชุดที่ 4 ดอกชี่เหล็ก 60 กรัม ดอกเก็กฮวย 40 กรัม

ชุดที่ 5 ดอกชี่เหล็ก 50 กรัม ดอกเก็กฮวย 50 กรัม

5.3.3.4 ตักส่วนผสมทั้ง 5 ชุด ใส่ซองชาซองละ 10 กรัม (ปริมาณเท่ากันทุกซอง) ใช้เครื่องซีลปิดปากซองชาให้สนิท

5.3.3.5 นำซองชาทั้ง 5 ชุด ใส่ในแก้ว แก้วละ 1 ซอง เทน้ำเดือดลงไปครึ่งแก้ว (ปริมาณน้ำเท่ากันทุกแก้ว) แช่ชาไว้เป็นเวลา 3 นาที (ระยะเวลาแช่เท่ากัน) นำซองชาออก สังเกตและบันทึกผล สี กลิ่น ความขุ่น และความขมของน้ำชาแต่ละชุด แล้วเลือกดอกชี่เหล็กที่มีคุณภาพดีที่สุด 1 ชุด ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

5.3.4 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบหญ้าหวานและดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวย

5.3.4.1 นำใบหญ้าหวานอบแห้ง 150 กรัม ใส่ในเครื่องปั่นให้ละเอียด ตักขึ้นพักไว้ในถ้วย

5.3.4.2 นำดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวยจากข้อ 5.3.3 ที่มีคุณภาพดีที่สุด มาผสมกับใบหญ้าหวานปั่นตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวย 90 กรัม ใบหญ้าหวาน 10 กรัม

ชุดที่ 2 ดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวย 80 กรัม ใบหญ้าหวาน 20 กรัม

ชุดที่ 3 ดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวย 70 กรัม ใบหญ้าหวาน 30 กรัม

ชุดที่ 4 ดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวย 60 กรัม ใบหญ้าหวาน 40 กรัม

ชุดที่ 5 ดอกชี่เหล็กผสมดอกเก็กฮวย 50 กรัม ใบหญ้าหวาน 50 กรัม

5.3.4.3 ตักส่วนผสมทั้ง 5 ชุด ใส่ซองชาซองละ 10 กรัม (ปริมาณเท่ากันทุกซอง) ใช้เครื่องซีลปิดปากซองชาให้สนิท

5.3.4.4 นำซองชาทั้ง 5 ชุด ใส่ในแก้วแก้วละ 1 ซอง เทน้ำเดือดลงไปครึ่งแก้ว (ปริมาณน้ำเท่ากันทุกแก้ว) แช่ชาไว้เป็นเวลา 3 นาที (ระยะเวลาแช่เท่ากัน) นำซองชาออก สังเกตและบันทึกผล สี กลิ่น ความขุ่น และความขมของน้ำชาแต่ละชุด แล้วเลือกดอกช้เหล็กที่มีคุณภาพดีที่สุด 1 ชุด ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

5.3.5 การศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อชาดอกช้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมขง

5.3.5.1 ชงชาดอกช้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยจากข้อ 5.3.4 ที่มีคุณภาพดีที่สุดใส่แก้ว

5.3.5.2 นำชาดอกช้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยให้ผู้บริโภคที่นิยมดื่มชาจำนวน 50 คน ทดลองชิมเพื่อให้คะแนนความพึงพอใจในคุณลักษณะของสี กลิ่นรสชาติ ประโยชน์ที่ได้รับ ความปลอดภัย และบรรจุภัณฑ์ของชา

5.3.5.3 นำผลการให้คะแนนความพึงพอใจไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย และระดับความพึงพอใจในภาพรวม

6. ผลการวิจัย

6.1 การศึกษาระยะเวลาในการลวกดอกช้เหล็กในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาในการลวกดอกช้เหล็กในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

ชุดที่	เวลาลวก (นาที)	ความเข้มข้นน้ำเกลือ (%)	คุณภาพของน้ำชา			
			สี	กลิ่น	ความขุ่น	ความขม
1	3	1	เหลืองเข้ม	กลิ่นช้เหล็กมาก	ใส ไม่ขุ่น	ขมมาก
2	3	3	เหลืองเข้ม	กลิ่นช้เหล็กมาก	ขุ่นเล็กน้อย	ขมมาก
3	5	1	เหลือง	กลิ่นช้เหล็ก	ใส ไม่ขุ่น	ขม
4	5	3	เหลือง	กลิ่นช้เหล็ก	ขุ่นเล็กน้อย	ขม
5	ไม่ลวก (ชุดควบคุม)		เหลืองอ่อน	กลิ่นช้เหล็กเล็กน้อย	ใส ไม่ขุ่น	ขมน้อย

จากตารางที่ 1 การทดลองชุดที่ 3 ที่ใช้ระยะเวลาในการลวกดอกช้เหล็ก 5 นาที และความเข้มข้นของน้ำเกลือ 1% มีคุณภาพดีที่สุดเนื่องจากน้ำชา

มีลักษณะสีเหลืองใส ไม่ขุ่น มีกลิ่นและรสชาติ ความขมจากดอกช้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

6.2 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบดอกช้เหล็ก

ตารางที่ 2 แสดงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบดอกช้เหล็ก

ชุดที่	อุณหภูมิการอบ (องศาเซลเซียส)	คุณภาพของน้ำชา			
		สี	กลิ่น	ความขุ่น	ความขม
1	60	เหลือง	กลิ่นช้เหล็ก	ใส ไม่ขุ่น	ขม
2	70	เหลืองเข้ม	กลิ่นช้เหล็กปนกลิ่นไหม้เล็กน้อย	ใส ไม่ขุ่น	ขม
3	ไม่อบ (ชุดควบคุม)	เหลืองอ่อน	กลิ่นช้เหล็กมาก	ใส ไม่ขุ่น	ขม

จากตารางที่ 2 การทดลองชุดที่ 1 ที่ใช้อุณหภูมิในการอบดอกช้เหล็ก 60 องศาเซลเซียสมีคุณภาพดีที่สุดเนื่องจากน้ำชามีลักษณะสีเหลืองใสมีกลิ่นและรสชาติความขมจากช้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

6.3 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดอกช้เหล็กและดอกเก๊กฮวย

ตารางที่ 3 แสดงอัตราส่วนที่เหมาะสมของดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวยในการผลิตเป็นชาพร้อมชง

การทดลอง	ปริมาณดอกขี้เหล็ก	ปริมาณดอกเก๊กฮวย	คุณภาพของน้ำชา			
			สี	กลิ่น	ความชุ่ม	ความขม
ชุดที่ 1	9 กรัม	1 กรัม	เหลืองอ่อน	ขี้เหล็ก	ใส ไม่ชุ่ม	ขมมาก
ชุดที่ 2	8 กรัม	2 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็ก	ใส ไม่ชุ่ม	ขมมาก
ชุดที่ 3	7 กรัม	3 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็กและเก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	ขม
ชุดที่ 4	6 กรัม	4 กรัม	เหลืองเข้ม	เก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	ขมน้อย
ชุดที่ 5	5 กรัม	5 กรัม	เหลืองเข้ม	เก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	ขมน้อย

จากตารางที่ 3 การทดลองชุดที่ 3 ที่มีปริมาณดอกขี้เหล็ก 7 กรัม และดอกเก๊กฮวย 3 กรัม มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากเมื่อทดสอบโดยใช้ประสาทสัมผัสแล้ว น้ำชาที่ได้มีสีเหลืองใส นำรับประทาน มีกลิ่นหอมของทั้ง

ดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวย และมีรสชาติความขมจากดอกขี้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

6.4 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบหญ้าหวานและดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณที่เหมาะสมของใบหญ้าหวานในการผลิตชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย

การทดลอง	ปริมาณดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวย	ปริมาณใบหญ้าหวาน	คุณภาพของน้ำชา			
			สี	กลิ่น	ความชุ่ม	ความขม
ชุดที่ 1	9 กรัม	1 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็กและเก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	ขมมากกว่า
ชุดที่ 2	8 กรัม	2 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็กและเก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	ขมพอดีกับหวาน
ชุดที่ 3	7 กรัม	3 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็กและเก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	หวาน
ชุดที่ 4	6 กรัม	4 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็กและเก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	หวานมากกว่า
ชุดที่ 5	5 กรัม	5 กรัม	เหลือง	ขี้เหล็กและเก๊กฮวย	ใส ไม่ชุ่ม	หวานมากกว่า

จากตารางที่ 4 การทดลองชุดที่ 2 ที่มีปริมาณดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย 8 กรัม และใบหญ้าหวาน 2 กรัม มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากเมื่อทดสอบโดยใช้ประสาทสัมผัสแล้ว น้ำชาที่ได้มีสีเหลืองใส มีกลิ่นหอมของ

ทั้งดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวยและมีรสชาติความขมกับความหวานพอดิกันไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

6.5 การศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมชง

ตารางที่ 5 ผลของความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของผู้บริโภค		
	($\bar{X}$)	(S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1. สีของน้ำชา	4.72	0.45	มากที่สุด
2. กลิ่นของชา	4.32	0.77	มาก
3. รสชาติของชา	4.30	0.71	มาก
4. ประโยชน์ที่ได้รับจากชา	4.56	0.64	มากที่สุด
5. ความปลอดภัยชา	4.34	0.77	มาก
6. บรรจุภัณฑ์ของชา	4.66	0.48	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.48	0.64	มาก

จากตารางที่ 5 ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมซังโดยเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 เมื่อพิจารณาในรายการย่อย พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด 3 รายการ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ อันดับที่ 1 สีของน้ำชา อันดับที่ 2 บรรจุภัณฑ์ของชา และอันดับที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากชา

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ระยะเวลาในการลวกดอกขี้เหล็ก 5 นาที และความเข้มข้นของน้ำเกลือ 1% มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากน้ำชามีลักษณะสีเหลืองใส ไม่ขุ่น มีกลิ่นและรสชาติความขมจากดอกขี้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

7.2 อุณหภูมิในการอบดอกขี้เหล็ก 60 องศาเซลเซียส มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากน้ำชามีลักษณะสีเหลืองใส มีกลิ่นและรสชาติความขมจากขี้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

7.3 ปริมาณดอกขี้เหล็ก 7 กรัม และดอกเก๊กฮวย 3 กรัม มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากน้ำชาสีเหลืองใส น่ารักประทาน มีกลิ่นหอมของทั้งดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวย และมีรสชาติความขมจากดอกขี้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

7.4 ปริมาณดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย 8 กรัม และใบหญ้าหวาน 2 กรัม มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากน้ำชาสีเหลืองใส มีกลิ่นหอมของทั้งดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวย และมีรสชาติความขมกับความหวานพอดีกันไม่มากไม่น้อยจนเกินไป

7.5 ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อชาดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมซัง โดยเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 โดยมีรายการย่อยที่อยู่ในระดับมากที่สุด 3 รายการ ได้แก่ อันดับที่ 1 สีของน้ำชา อันดับที่ 2 บรรจุภัณฑ์ของชา และอันดับที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากชา

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 จากผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาในการลวกดอกขี้เหล็ก 5 นาที และความเข้มข้นของน้ำเกลือ 1% มีคุณภาพดีที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าระยะเวลาการลวกดอกขี้เหล็กมีผลต่อสีและความขมของน้ำชา กล่าวคือ ถ้าใช้เวลาน้อยสีจะเข้มและขมกว่าใช้เวลาลวกมาก ส่วนความเข้มข้นน้ำเกลือจะมีผลต่อความขุ่นของน้ำชาซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (ช่อลัดดา เทียงพุท, อุไร ผ่าสังข์ทอง, เย็นใจ จิตะฐาน, สมจิต อ่อนเหม และ

วินศ ภูมินาศ, 2553, หน้า 538-546) ที่ว่าเกลือจะไปทำให้ผนังเซลล์ของขี้เหล็กแตกออกจึงทำให้น้ำชาขุ่นได้

8.2 จากผลการวิจัยพบว่าอุณหภูมิในการอบดอกขี้เหล็ก 60 องศาเซลเซียส มีคุณภาพดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากน้ำชามีลักษณะสีเหลืองใสมีกลิ่นและรสชาติความขมจากขี้เหล็กไม่มากไม่น้อยจนเกินไป เพราะอุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้ดอกขี้เหล็กมีสีเข้มขึ้น น้ำชาที่ได้จึงมีสีเหลืองเข้ม และมีกลิ่นไหม้ซึ่งสอดคล้องกับหลักการแปรรูปอาหาร (จินตนา ศรีผุย, 2546, หน้า 58-64) ซึ่งกล่าวว่าการอบแห้งจะใช้เวลาตามชนิดของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป และควรใช้อุณหภูมิต่ำในช่วง 50 – 70 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเกิดการเปลี่ยนแปลงสีอันเกิดจากปฏิกิริยาสีน้ำตาล

8.3 จากผลการวิจัยพบว่าปริมาณดอกขี้เหล็ก 7 กรัม และดอกเก๊กฮวย 3 กรัม มีคุณภาพดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวยที่อบแห้งแล้วจะมีสีเหลืองเข้มและกลิ่นหอม เมื่อผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้ได้น้ำชาที่มีสีเหลืองที่ไม่เข้มหรืออ่อนจนเกินไป นอกจากนี้กลิ่นหอมของดอกเก๊กฮวยจะช่วยลดกลิ่นของดอกขี้เหล็กได้บ้าง แต่ยังคงกลิ่นของดอกขี้เหล็กอ่อน ๆ ส่วนด้านรสชาติ ถ้าปริมาณดอกขี้เหล็กมากจะทำให้มีความขมมาก หากปริมาณดอกเก๊กฮวยมากกว่าจะทำให้ความขมลดลง ซึ่งสอดคล้องกับประโยชน์ของเก๊กฮวย (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2558) ที่ว่าเป็นสมุนไพรฤทธิ์เย็นให้ความสดชื่นแก่ร่างกายได้ดีมีรสหวานฝาดดอกรมีกลิ่นฉุนแต่พอนำมาต้มน้ำแล้วจะมีกลิ่นหอมมากเพราะในดอกของเก๊กฮวยมีน้ำมันหอมอยู่มากจึงนิยมนำมาทำเครื่องดื่มหรือผสมในเครื่องดื่ม

8.4 จากผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดอกขี้เหล็กผสมดอกเก๊กฮวย 8 กรัม และใบหญ้าหวาน 2 กรัม มีคุณภาพดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากน้ำชาที่ได้มีสีเหลืองใส มีกลิ่นหอมของทั้งดอกขี้เหล็กและดอกเก๊กฮวย และมีรสชาติความขมกับความหวานพอดีกันไม่มากไม่น้อยจนเกินไป เนื่องจากใบหญ้าหวานนั้นจะมีความหวานมาก หากใส่มากเกินไปจะทำให้น้ำชาหวานมากซึ่งไม่เป็นที่นิยมของผู้ที่ชอบดื่มชา แต่ถ้าใส่น้อยเกินไปจะทำให้ชาขมขมอยู่ ไม่สามารถกลบรสขมของดอกขี้เหล็กได้ ซึ่งสอดคล้องกับประโยชน์ของหญ้าหวาน (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2558) ที่ว่าส่วนใหญ่ให้นำมาชงดื่มหรือนำไปผสมกับเครื่องดื่มเพราะให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล 200 – 300 เท่ามีความหนา

ต่อกรดและความร้อน และไม่ถูกย่อยสลายด้วยสารจุลินทรีย์ เมื่อใช้หญาหวานกับอาหารหรือเครื่องดื่มจึงไม่ทำให้เกิดการเน่าเสีย และไม่กลายเป็นน้ำตาลเมื่อผ่านความร้อนสูง ซึ่งทำให้ถูกนำไปใช้ในการผลิตอาหารหรือเครื่องดื่มหลายชนิด

8.5 จากผลการวิจัยพบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อชาดอกชี่เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยพร้อมชง โดยเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากเป็นที่รู้จักโดยทั่วไปในประโยชน์และคุณค่าจากดอกชี่เหล็กที่ช่วยบำรุงโลหิต บำรุงน้ำดี ช่วยทำให้เจริญอาหาร และมีฤทธิ์เป็นยานอนหลับอ่อน ๆ ทำให้ออนหลับสบาย ส่วนดอกเก๊กฮวยมีสรรพคุณมากมาย อาทิ ช่วยดับพิษร้อน ขับลม ขับเหงื่อ แก้อ่อนใน (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2558) และใบหญาหวานเป็นสมุนไพรที่มีความหวานมากกว่าน้ำตาล แต่เป็นความหวานที่ไม่ก่อให้เกิดพลังงาน จึงนำมาใช้ช่วยในการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน ลดระดับน้ำตาลในเส้นเลือดเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (โครงการความร่วมมือขับเคลื่อนนวัตกรรมระหว่างประเทศ, ม.ป.ป.) จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ชาดอกชี่เหล็กผสมดอกเก๊กฮวยเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค เพราะนอกจากจะมีสีสันทที่ชวนดื่ม กลิ่น และรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ของดอกชี่เหล็กและดอกเก๊กฮวยแล้วยังเป็นชาที่ผลิตจากสมุนไพรพื้นบ้านที่มีประโยชน์และสรรพคุณมากมาย ตลอดจนยังเป็นสมุนไพรที่ปลอดภัยและปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตราย

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อให้ได้น้ำชาที่มีคุณภาพดีในการชงชาควรใช้น้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 90 - 100 องศาเซลเซียส และแช่ชาไว้ 3 - 5 นาที

9.2 ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยครั้งต่อไปควรทำการศึกษาโดยใช้พืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความคงทนของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และควรศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชา โดยใช้เครื่องมือตรวจสอบที่ได้มาตรฐาน อาทิ ค่าสีของน้ำชา ความขุ่น ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณวิตามินต่าง ๆ เป็นต้น

10. เอกสารอ้างอิง

- โครงการความร่วมมือขับเคลื่อนนวัตกรรมระหว่างประเทศ. (ม.ป.ป.). **หญาหวาน**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 20, 2558, จาก <http://www.yawangreensweet.com/customize-AboutStevia-27761-1.html>
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2558). **เก๊กฮวย สรรพคุณไม่ธรรมดา จัดเป็นยากลิ่นหอม สมุนไพรดับร้อนให้ร่างกาย**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 23, 2558, จาก <https://health.kapook.com/view191143.html>
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2558). **ชี่เหล็กบ้าน**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 23, 2558, จาก <http://rspg.vru.ac.th/searchs/show/40>
- จินตนา ศรีผุย. (2546, มกราคม-มีนาคม). การแปรรูปผักและผลไม้แช่อิ่ม. **ศูนย์บริการวิชาการ**, 11, (1), หน้า 58-64.
- ช่อลัดดา เทียงพุก, อุไร เผ่าสังข์ทอง, เย็นใจ วิริยะฐาน, สมจิต อ่อนเหม และวินัส ภูมินาศ. (2553). ผลการต้มใบชี่เหล็กต่อปริมาณแอนโธไซยานิน. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48** (3-5 กุมภาพันธ์ หน้า 538-546). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดิสไทย. (2558). **ชี่เหล็ก ประโยชน์ดี ๆ สรรพคุณเด่นๆ และข้อมูลงานวิจัย**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 22, 2558, จาก <https://www.disthai.com>
- บุญชุม ศรีสะอาด. (2554). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา. (2558). **นอนไม่พอ ลดทอนความจำ**. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 23, 2558, จาก <https://www.bangkokpattayahospital.com/th/healthcare-services/neuroscience-center-th/neuroscience-articles-th/item/423-sleep-deprivation-impairs-memory-th.html>