

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

ขวัญดาว แจ่มแจ้ง

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

corresponding author e-mail: kwandawjamjang@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน ในจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ยอดขนุน ผักปลัง ยอดฟักข้าว ผักอีชีก และผักอีหนู โดยศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านด้วยวิธี DPPH assay แล้วนำไปแปรรูปเป็นชาด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบชาฝรั่งเศสและชาเขียวหลังจากนั้นนำไปศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระทั้งก่อนชงและหลังชง ศึกษาค่าสี ปริมาณความชื้น และระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ผลการศึกษาพบว่าก่อนการแปรรูปยอดขนุน มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด คือ 81.17% เมื่อแปรรูปแล้ว พบว่า ก่อนชงชายอดขนุนที่ผลิตแบบชาฝรั่งเศส มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดคือ 78.30% หลังชงชายอดขนุนที่ผลิตแบบชาฝรั่งเศส มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด คือ 79.56% เมื่อเทียบกับ BHA พบว่า BHA มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าชาทุกชนิด คือ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 95.48% ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาทุกชนิดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชผักก่อนนำมาแปรรูป ผลการศึกษาคุณภาพค่าสี พบว่า โดยภาพรวมชาต้านอนุมูลอิสระมีค่าความสว่างต่ำและมีแนวโน้มสีไปทางสีเขียว-น้ำเงิน ผลการศึกษาปริมาณความชื้น พบว่า ชาส่วนใหญ่มีความชื้นเกิน 8% ยกเว้นชาผักอีหนูที่ผลิตแบบชาจีนผลการศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคทั้งด้านสีกลิ่นและรสชาติ พบว่า โดยรวมผู้ชิมให้การยอมรับชาผักอีชีกที่ผลิตแบบชาเขียวมากกว่าชาชนิดอื่น

คำสำคัญ: ชา ชาต้านอนุมูลอิสระ พืชผักพื้นบ้าน

Product Development of Tea with Antioxidant from Local Plants in Kamphaeng Phet Province

Kwandaw Jamjang

Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

corresponding author e-mail: kwandawjamjang@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study the production of tea with antioxidant compounds from 5 local plants in Kamphaeng Phet Province namely, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jackfruit shoots), *Basella rubra* Linn. (Syn.). (Ceylon Spinach), *Momordica cochinchinensis* Spreng. (Spiny Bitter Gourd shoots), *Albizia lebbek* (L.) Benth. (Phak E-suek shoots), *Adenia heterophylla* (Blume) Koord.

(Phak E-noon shoots). The method used for determination of the antioxidant potential was based on a DPPH assay, then processed into tea using processing for Western tea, Chinese tea, and Green tea. The antioxidant activity was determined both before and after tea making, then studied the color properties, moisture and consumer sensory acceptance. It was found that before processing most of the antioxidant potential was from Jackfruit shoots (81.17%). After processing the tea, but before making to tea drink, Jackfruit shoots tea from western processing has the most antioxidant potential (78.30%), after becoming tea drink, Jackfruit shoots tea from western processing has the most antioxidant potential (79.56%). When comparing with BHA standard solution, it had antioxidative potential of BHA (95.48%) more than all tea. In addition, antioxidant activity of all tea down compared to the antioxidant activity of vegetables prior to processing. The color properties of teas were in low brightness, green and blue. The moisture of tea was more than 8%, excluding Phak E-noon shoots tea from chinese processing. As for consumer's sensory, it was found that the acceptable color, smell, and taste of tea of Phak E-suek shoots tea from green tea processing was more preferable than the other kinds.

Keywords: tea, tea with antioxidants, local plants

บทนำ

สภาพสังคมในปัจจุบันประชาชนมีความเสี่ยงเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพเพิ่มสูงขึ้นซึ่งสาเหตุนั้นมีทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน เช่น มลพิษจากสิ่งแวดล้อม การได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์การบริโภคอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ การสูบบุหรี่ ความตึงเครียด รวมถึงประชาชนขาดการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพที่ดี และผลเสียที่ตามมาคือ โรคภัยต่างๆ จึงทำให้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาแนวทางป้องกันและรักษาโดยพบว่าสาเหตุหนึ่งที่เป็นตัวการสำคัญของการเกิดโรคต่าง ๆ คือ อนุมูลอิสระ (free radical) ซึ่งมีในเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิต และอนุมูลอิสระที่พบมากในร่างกายคือ อนุมูลอิสระของออกซิเจน เพราะร่างกายของเราจะมีการหายใจเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายตลอดเวลา ทำให้เกิดอนุมูลอิสระในรูปของ reactive oxygen species (ROS) (นันทนา และรุ่งทิศา, 2547) อนุมูลอิสระ คือ โมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนซึ่งไม่ได้เข้าคู่มากกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในวงโคจรของโมเลกุล เป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรจึงมีความว่องไวในการเข้าทำปฏิกิริยากับโมเลกุลข้างเคียงเพื่อให้โมเลกุลของมันเสถียรขึ้น โดยการรับเอาอิเล็กตรอนจากโมเลกุลข้างเคียงทำให้โมเลกุลข้างเคียงนั้นเกิดเป็นอนุมูลอิสระแทนและทำปฏิกิริยากับโมเลกุลอื่นๆ ต่อไป เรียกว่า ปฏิกิริยาลูกโซ่ (chain reaction) (Bunker, 1992, Moller et al., 1996 อ้างถึงใน ขวัญดาว, 2555) โดยปกติร่างกายของมนุษย์สามารถกำจัดอนุมูลอิสระมี 2 วิธี คือ แบบใช้เอนไซม์กับไม่ใช้เอนไซม์ ร่างกายจะมีการป้องกันภาวะการสะสมสารอนุมูลอิสระอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนแรกนั้นเกิดจากร่างกายมีการสร้างกลไกหรือเอนไซม์ เช่น เอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant enzymes) ขึ้นมาควบคุมอนุมูลอิสระให้อยู่ในปริมาณที่สมดุล ทั้งนี้เพราะอนุมูลอิสระเหล่านี้มีหน้าที่ช่วยทำลายสิ่งแปลกปลอม หากเมื่อใดที่ร่างกายรับสารพิษจากภายนอกมาก เช่น การสูบบุหรี่ โดนแสงแดดจ้า หรือเลือกรับประทานอาหารแต่พวกมัน ปิ้งย่าง ฯลฯ จะส่งผลให้ระบบที่ควบคุมสารพิษในร่างกาย

ทำงานได้น้อยลง และอนุมูลอิสระเหล่านี้มีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามาก ยิ่งได้รับปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นก็ยิ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น อนุมูลอิสระเหล่านี้มักจะเหนี่ยวนำอิเล็กตรอนจากโมเลกุลอื่นให้มาเข้าคู่กับอิเล็กตรอนเดียวที่มีอยู่ทำให้โมเลกุลที่ถูกเหนี่ยวนำสูญเสียอิเล็กตรอนเกิดความเสียหายและทำให้ขาดภาวะสมดุลของร่างกาย ซึ่งจะนำมาซึ่งโรคภัยต่าง ๆ อาทิเช่น โรคชรา โรคมะเร็ง โรคหัวใจขาดเลือด โรคความจำเสื่อม และโรคอื่น ๆ อีกมากมาย จึงทำให้ผู้คนหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพและหาวิธีป้องกันโรคต่างๆที่จะเกิดขึ้น โดยการสรรหาอาหารเพื่อสุขภาพ และในปัจจุบันเป็นที่นิยมกันมาก คือการรับประทานอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ และเป็นที่ทราบกันว่าพืชผักผลไม้ส่วนใหญ่มีคุณสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Wang & Jiao, 2000) พืชผักผลไม้จึงเป็นแหล่งสำคัญในการให้สารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ตัวอย่างของสารต้านอนุมูลอิสระในพืชผักได้แก่วิตามินซี วิตามินอี และเบต้า-แคโรทีน (β -Carotene) และที่พบมากในพืชคือพวกฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ซึ่งแบ่งได้ 6 กลุ่ม คือ Flavones, Flavanones, Isoflavones, Flavonols, Flavanols และ Anthocyanins (Skerget et al., 2005) สารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้ที่มีหน้าที่ทำลายฤทธิ์ของอนุมูลอิสระ โดยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

จังหวัดกำแพงเพชรเป็นจังหวัดที่มีป่าอุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีพืชหลายชนิดที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภค ในพืชเหล่านั้นบางชนิดมีคุณสมบัติที่เป็นยาและมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่แตกต่างกันอีกทั้งในปัจจุบันผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากสมุนไพรกำลังได้รับความนิยม เนื่องจากคนเริ่มหันมาสนใจในการดูแลสุขภาพและเอาใจใส่เรื่องอาหารการกินกันมากขึ้น โดยเฉพาะพืชสมุนไพรที่มีสารออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของอนุมูลอิสระอันเป็นสาเหตุของโรคต่าง ๆ ชาสมุนไพรจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะดวกและง่ายในการบริโภค จึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

จากปัญหาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน ในจังหวัดกำแพงเพชรจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ยอดขนุน ผักปลัง ผักอีชีก ยอดผักข้าว และผักอีหนู โดยศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชรด้วยวิธี DPPH assay แล้วนำไปแปรรูปเป็นชาโดยประยุกต์ใช้กรรมวิธีการผลิตชาใบหม่อนในระดับครัวเรือนของกรมวิชาการเกษตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) โดยผลิตชาแบบชาฝรั่งเศสชาจีนและชาเขียวหลังจากนั้นนำไปศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระทั้งก่อนชงและหลังชง ศึกษาค่าสี ศึกษาปริมาณความชื้น และศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการผลิตชาที่เพิ่มมูลค่าของพืชผักพื้นบ้านด้านเศรษฐกิจ และคุณประโยชน์ในแง่ของโภชนาการและอาหารเสริมที่มีคุณค่าต่อสุขภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชร

ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านในจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ยอดขนุน ผักปลัง ผักอีชีก ยอดผักข้าว และผักอีหนู วิธีการทดลองมีดังนี้

1. การเตรียมสารสกัด

1.1 การเตรียมพืชตัวอย่าง

เตรียมพืชตัวอย่าง โดยเก็บเฉพาะส่วนยอดของยอดขนุน ผักปลัง ผักอีชีก ยอดผักข้าว และ ผักอีหนูนำมาล้างทำความสะอาดขนาด แล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 7

ชั่วโมงตามวิธีการของ (Boccoet al., 1998 อ้างถึงใน สุภาพร และคณะ, 2552) นำมาบดให้ละเอียด เป็นผงแล้วบรรจุในถุงพลาสติกและแช่เย็นไว้ที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียสเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

1.2 วิธีการสกัด

ซึ่งตัวอย่างพืชที่ผ่านการบดละเอียด จำนวน 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์เติมน้ำกลั่นปริมาตร 75 มิลลิลิตร ในแต่ละบีกเกอร์ คนให้เข้ากันแล้วปิดสนิทด้วยอลูมิเนียมฟอยด์ และแผ่นพาราฟิล์มตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดไว้นำไปกรองผ่านกระดาษกรองขนาดเบอร์ 1 ส่วนที่ใสมาทำให้แห้งโดยใช้เครื่องระเหยแห้งสุญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) แล้วเก็บใส่ภาชนะที่แห้งปิดสนิทและป้องกันแสงได้ แล้วเก็บในตู้เย็น (4 องศาเซลเซียส) สำหรับทำการทดลองต่อไป

2. การตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างสารสกัดโดยวิธี DPPH assay

เตรียมสารละลาย DPPH ให้มีความเข้มข้น 0.2 มิลลิโมลาร์ในเอทานอล นำไปสแกน (scan) หาความยาวคลื่นสูงสุดของการดูดกลืนแสง (λ_{max}) ที่ความยาวคลื่น 400-800 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ รุ่น Lambda 25 บริษัท Perkin Elmer เตรียมสารละลายตัวอย่างเข้มข้น 1% ในน้ำแล้วนำตัวอย่างสารสกัดมา 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย DPPH 2 มิลลิลิตรในหลอดทดลอง ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นสูงสุดที่สแกนได้ คือ 516 นาโนเมตร เตรียมสารละลายควบคุม (control) โดยใส่น้ำ 1 มิลลิลิตรผสมกับสารละลาย DPPH 2 มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาทีนำไป วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นสูงสุดที่สแกนได้คือ 516 นาโนเมตร แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ radical scavenging activity ดังสมการ

$$\% \text{ radical scavenging} = \frac{(\text{Absorbance Control} - \text{Absorbance Sample}) \times 100}{\text{Absorbance Control}}$$

ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) ของ % radical scavenging

ขั้นตอนที่ 2 ผลิตชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน

ผลิตชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านด้วยกรรมวิธีการต่างๆ จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ชาเขียว ชาจีนและชาฝรั่งจากพืชผักพื้นบ้าน จำนวน 5 ชนิด แต่ละกรรมวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. กรรมวิธีการผลิตชาเขียว

นำพืชตัวอย่างสดมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิทในที่ร่ม ตัดก้านใบออกหั่นพืชตัวอย่างให้มีขนาดประมาณ 0.5×5.0 เซนติเมตร ซึ่งตัวอย่างพืชตัวอย่างละ 5 กรัม ต่อหนึ่ง การทดลองลวกน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20-30 วินาที จุ่มน้ำเย็นทันที ผึ่งลมให้แห้ง หมด ๆ แล้วนำไปคั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง

2. กรรมวิธีการผลิตชาจีน

นำพืชตัวอย่างสดมาทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิทในที่ร่ม ตัดก้านใบออก หั่นพืชตัวอย่างให้มีขนาดประมาณ 0.5×5.0 เซนติเมตร ซึ่งตัวอย่างพืชตัวอย่างละ 5 กรัม ต่อหนึ่ง

การทดลองแล้วนำไปคั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที หลังจากนั้นนำอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง

3. กรรมวิธีผลิตชาฝรั่ง

นำพืชตัวอย่างมาทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า 3 รอบ ผึ่งให้แห้งสนิทในที่ร่มตัดก้านใบออก หั่นพืชตัวอย่าง 3 ชนิดให้มีขนาดประมาณ 0.5×5.0 เซนติเมตร ชั่งตัวอย่างพืชตัวอย่างละ 5 กรัมต่อหนึ่ง การทดลองแล้วนำไปคั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัด กำแพงเพชร

1. ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัด กำแพงเพชรก่อนชง

นำชาบดละเอียดที่เตรียมได้จากพืชสด 5 กรัม ในขั้นตอนที่ 2 ใส่ในบีกเกอร์จากนั้นเติมน้ำกลั่นปริมาตร 75 มิลลิลิตร ในแต่ละบีกเกอร์ คนให้เข้ากันแล้วปิดด้วยอลูมิเนียมฟอยด์และแผ่นพาราฟิล์ม ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดไว้ก็นำไปกรองผ่านกระดาษกรองขนาดเบอร์ 1 ส่วนที่ใส่นำมาทำให้แห้งโดยใช้เครื่องระเหยแห้งสุญญากาศแบบหมุน แล้วนำไปตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ตามวิธีการในข้อ 2 ของขั้นตอนที่ 1 โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างและสารละลายควบคุมที่ความยาวคลื่น 516 นาโนเมตรคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของ radical scavenging activity

2. ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัด กำแพงเพชรหลังชง

ใช้น้ำร้อนลวกภาชนะชงชา เพื่อให้ก้านชาและถ้วยน้ำชาชุ่มชื้น ช่วยฆ่าเชื้อโรค และดับกลิ่นต่าง ๆ นำชาที่เตรียมได้จากพืชสด 5 กรัม ในขั้นตอนที่ 2 ใส่ก้านชาจากนั้นเติมน้ำร้อนปริมาตร 75 มิลลิลิตร ในแต่ละกา เพื่อกระตุ้นใบชาให้คลี่ออก และช่วยล้างใบชาให้สะอาด ทิ้งไว้ 1 นาทีแล้วรีบเทน้ำทิ้ง (ชาน้ำแรกเททิ้ง) เทน้ำร้อนปริมาตร 75 มิลลิลิตร ลงในก้านชา คนให้เข้ากันทิ้งไว้ประมาณ 2 นาที นำไปกรองผ่านกระดาษกรองขนาดเบอร์ 1 นำส่วนที่ใส่นำมาทำให้แห้งโดยการใส่เครื่องระเหยแห้งสุญญากาศแบบหมุน นำไปตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระตามวิธีการในข้อ 2 ของขั้นตอนที่ 1 โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างและสารละลายควบคุมที่ความยาวคลื่น 516 นาโนเมตรคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของ radical scavenging activity

3. ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารมาตรฐาน BHA

เตรียมสารละลายมาตรฐาน BHA เข้มข้น 1% ในน้ำ แล้วนำสารละลายมาตรฐาน BHA มา 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย DPPH 2 มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงของ BHA และสารละลายควบคุมที่ความยาวคลื่น 516 นาโนเมตร คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของ radical scavenging activity

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพและคุณภาพทางเคมีของชาต้านอนุมูลอิสระ

ศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพและคุณภาพทางเคมีของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร ได้แก่

1.คุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี โดยวิเคราะห์ค่าสี L^* , a^* และ b^* ของชาต้านอนุมูลอิสระด้วยเครื่องวัดสี Hunter Lab รุ่น Color flexซึ่งประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ได้กำหนดลักษณะของสีชาว่าต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้น ๆ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549)

2. คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น (A.O.A.C, 2000) ของชาด้านอนุมูลอิสระ ซึ่งประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้กำหนดความชื้นของชา ต้องไม่เกิน 8% โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549)

ขั้นตอนที่ 5 ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

1. ชงชาแต่ละชนิดตามวิธีการชงชา โดยใช้ น้ำร้อนลวกภาชนะชงชา เพื่อให้กาน้ำชาและถ้วยชาชุ่มชื้น ช่วยฆ่าเชื้อโรค และดับกลิ่นต่าง ๆ ใส่ชาในปริมาณที่พอเหมาะ ประมาณ 1 ใน 3 ของกาน้ำชา เทน้ำร้อนลงในกาน้ำชาให้เต็ม เพื่อกระตุ้นใบชาให้คลื่อนไหว และช่วยล้างใบชาให้สะอาด แล้วรินน้ำทิ้งอย่าแช่ทิ้งไว้นาน (ชาน้ำแรกเททิ้ง) เทน้ำร้อนลงในกาน้ำชาอีกครั้ง ทิ้งไว้ประมาณ 2 นาที รินน้ำชาในถ้วยแต่ละถ้วยให้หมดกา แล้วยกเสิร์ฟ

2. ให้แบบฟอร์มการให้คะแนนแก่ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน เพื่อทดสอบการยอมรับโดยจัดทำแบบสอบถามการยอมรับแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เกี่ยวกับลักษณะคุณภาพ คือ สี กลิ่น และรสชาติ มีค่าน้ำหนักตามเกณฑ์ต่อไปนี้

- 5 หมายถึง รายการลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับมาก
- 3 หมายถึง รายการลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับน้อย
- 1 หมายถึง รายการลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับน้อยที่สุด

มีเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

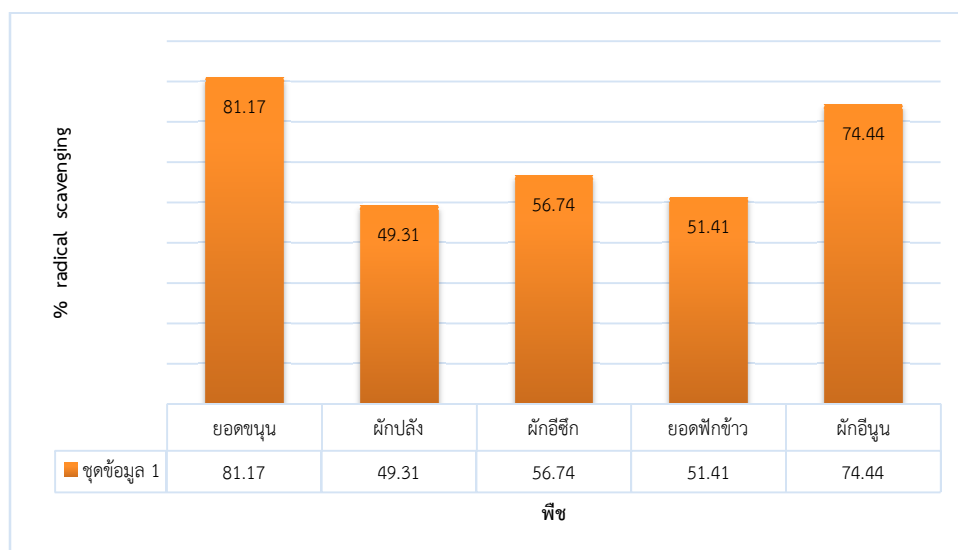
- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ลักษณะคุณภาพนั้นได้รับการยอมรับในระดับน้อยที่สุด

3. วิเคราะห์ผล โดยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เทียบผลการประเมินกับประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่อง มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ชา) ซึ่งจะผ่านตามคุณลักษณะที่กำหนดได้ ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชร

ผลศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชรแสดงดังภาพที่ 1 พบว่าพืชผักพื้นบ้านทุกชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแต่พบในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยยอดขมิ้นมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดคือ 81.17 % รองลงมา ได้แก่ ผักอินูน 74.44 %



ภาพที่ 1 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชร

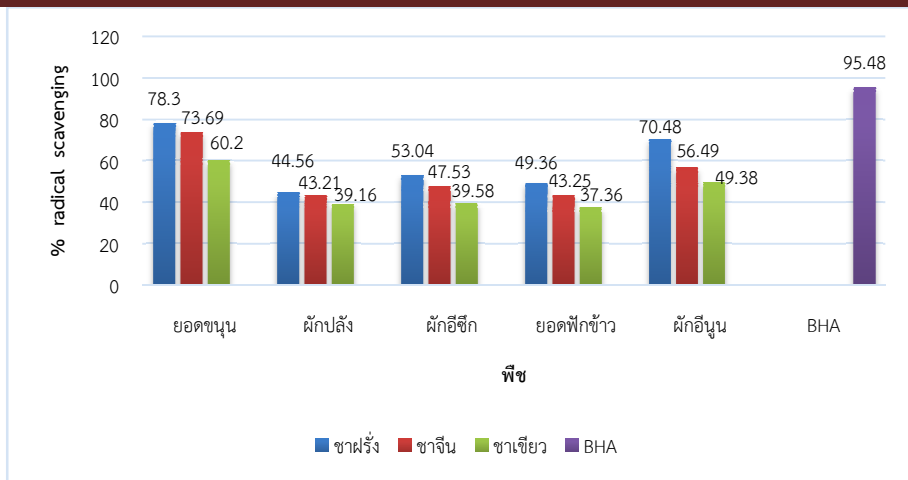
2. ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัด

กำแพงเพชร

2.1 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน

จังหวัดกำแพงเพชรก่อนชง

ผลศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร ก่อนชง แสดงดังภาพที่ 2 พบว่าชายอดขมิ้นที่ผลิตแบบชาฝรั่ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดคือ 78.30 % เมื่อเทียบกับ BHA พบว่า BHA มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าชาทุกชนิด คือ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 95.48 % และพบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาทุกชนิดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชผักก่อนนำมาแปรรูป

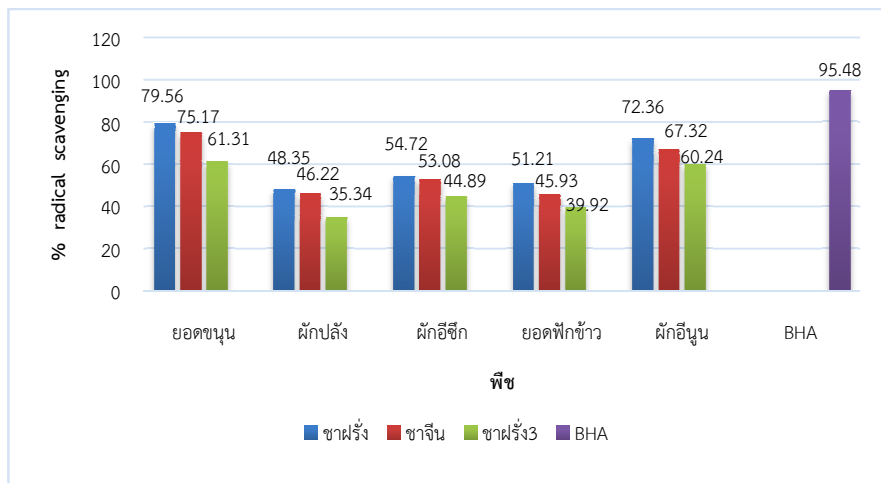


ภาพที่ 2 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร ก่อน

2.2 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน

จังหวัดกำแพงเพชร หลังขง

ผลศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชรหลังขงแสดงดังภาพที่ 3 พบว่าชายอดขหนูนที่ผลิตแบบชาฝรั่ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดคือ 79.56 % เมื่อเทียบกับ BHA พบว่า BHA มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าชาทุกชนิด คือ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 95.48 %



ภาพที่ 3 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของชาต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร หลังขง

สรุปได้ว่ากรรมวิธีการผลิตชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชรที่ทำให้ได้ชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด คือ การผลิตแบบชาฝรั่ง โดยชายอดขนุนที่ผลิตแบบชาฝรั่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด

3. ผลการศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

3.1 ผลการศึกษาค่าสี

ผลการศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ของชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร แสดงดังตารางที่ 1 พบว่าชาผักอีชีกที่ผลิตแบบชาเขียวมีค่าความสว่างมากที่สุด ชาผักปลังที่ผลิตแบบชาฝรั่งมีค่าความเป็นสีแดงมากที่สุด และชาผักอีชีกที่ผลิตแบบชาเขียวมีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด โดยภาพรวมชาด้านอนุมูลอิสระมีค่าความสว่างต่ำและมีแนวโน้มสีไปทางสีเขียว-น้ำเงิน ซึ่งมีลักษณะของสีธรรมชาติของชาชนิดนั้น ๆ

ตารางที่ 1 ค่าสี ของชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

ชนิดของชา	พืชตัวอย่าง	ค่าสี		
		L*	a*	b*
ชาฝรั่ง	ยอดขนุน	4.38	0.51	-2.05
	ผักปลัง	3.13	4.75	-7.75
	ผักอีชีก	3.37	-1.12	1.27
	ยอดผักข้าว	3.68	-0.22	0.59
	ผักอีชีก	3.97	0.32	-1.31
ชาจีน	ยอดขนุน	3.57	0.77	-2.29
	ผักปลัง	4.73	-0.29	-0.29
	ผักอีชีก	3.80	1.04	-1.66
	ยอดผักข้าว	3.16	-0.10	-0.67
	ผักอีชีก	3.45	-0.41	-0.66
ชาเขียว	ยอดขนุน	2.98	0.04	-1.22
	ผักปลัง	5.06	-0.95	0.24
	ผักอีชีก	7.92	-0.67	0.26
	ยอดผักข้าว	4.49	-0.59	-0.25
	ผักอีชีก	4.63	-1.32	1.33

หมายเหตุ L* หมายถึง ค่าความสว่างมีค่า 0 – 100

0 หมายถึง สีมืดที่สุด (ดำ)

100 หมายถึง สว่างที่สุด (ขาว)

a* หมายถึง ค่าที่แสดงความเป็นสีแดง หรือเขียว

+a* หมายถึง แสดงความเป็นสีแดง

-a* หมายถึง แสดงความเป็นสีเขียว

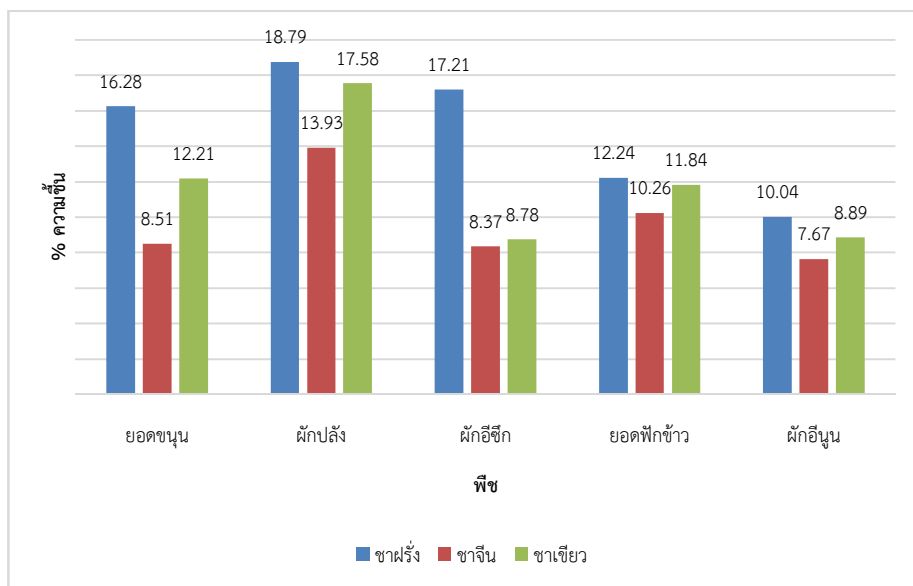
b* หมายถึง ค่าที่แสดงความเป็นสีเหลือง หรือน้ำเงิน

+b* หมายถึง แสดงความเป็นสีเหลือง

-b* หมายถึง แสดงความเป็นสีน้ำเงิน

3.2 ผลการศึกษาปริมาณความชื้น

ผลการศึกษาคุณภาพทางด้านคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้นของชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชรแสดงดังภาพที่ 4 พบว่าชาส่วนใหญ่มีความชื้นเกิน 8 % ซึ่งสูงกว่าประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้กำหนดความชื้นของชาต้องไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนักทั้งนี้ยกเว้นชาผักอินูที่ผลิตแบบชาจีนที่มีความชื้น 7.67 % และพบว่า ชาผักปลังมีปริมาณความชื้นสูงที่สุดทุกกรรมวิธีการผลิต โดยชาผักปลังที่ผลิตแบบชาฝรั่งมีปริมาณความชื้นมากที่สุด (18.79 %) นอกจากนี้ยังพบว่าการผลิตชาแบบชาฝรั่งมีปริมาณความชื้นมากกว่าการผลิตแบบชาเขียวและชาจีน



ภาพที่ 4 ปริมาณความชื้นของชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

4. ผลการศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

ผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชรด้านสี กลิ่น รสชาติแสดงดังตารางที่ 2 พบว่าโดยภาพรวมผู้บริโภคมีการยอมรับด้านสีอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.06) ด้านกลิ่นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.86) และด้านรสชาติอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน (ค่าเฉลี่ย 3.53) ซึ่งผ่านตามคุณลักษณะที่กำหนดตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับชาผักอีชีกที่ผลิตแบบชาเขียวสูงที่สุดทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ โดยมีการยอมรับด้านสีในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.65) ด้านกลิ่นในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.49) และด้านรส ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.34) และผู้บริโภคให้การยอมรับชาผักปลังที่ผลิตแบบชาฝรั่งต่ำที่สุดทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ โดยมีการยอมรับด้านสีในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.40) ด้านกลิ่น ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.01) และด้านรสชาติ ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 2.37)

ตารางที่ 2 ระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร

ชนิดของชา	พืชตัวอย่าง	ระดับการยอมรับ								
		สี			กลิ่น			รส		
		$\bar{X}$	SD	แปลผล (ระดับ)	$\bar{X}$	SD	แปลผล (ระดับ)	$\bar{X}$	SD	แปลผล (ระดับ)
ชาฝรั่ง	ยอดขนุน	4.50	0.83	มาก	4.40	0.56	มาก	3.49	0.83	ปานกลาง
	ผักปลัง	3.40	0.91	ปานกลาง	3.01	0.38	ปานกลาง	2.37	0.21	น้อย
	ผักอีชีก	4.51	0.82	มากที่สุด	4.41	0.67	มาก	4.23	0.42	มาก
	ยอดผักข่า	3.90	0.31	มาก	3.65	0.29	มาก	3.58	0.56	มาก
	ผักอินูน	4.20	0.76	มาก	4.15	0.48	มาก	3.56	0.43	มาก
ชาจีน	ยอดขนุน	4.35	0.44	มาก	4.12	0.59	มาก	4.06	0.82	มาก
	ผักปลัง	3.45	0.75	ปานกลาง	3.25	0.85	ปานกลาง	2.45	0.74	น้อย
	ผักอีชีก	4.45	0.32	มาก	4.28	0.27	มาก	4.16	0.52	มาก
	ยอดผักข่า	3.44	0.75	ปานกลาง	3.32	0.53	ปานกลาง	3.44	0.61	ปานกลาง
	ผักอินูน	3.90	0.31	มาก	3.71	0.49	มาก	3.57	0.51	มาก
ชาเขียว	ยอดขนุน	4.35	0.39	มาก	4.26	0.38	มาก	4.05	0.37	มาก
	ผักปลัง	3.48	0.82	ปานกลาง	3.36	0.81	ปานกลาง	2.49	0.25	น้อย
	ผักอีชีก	4.65	0.22	มากที่สุด	4.49	0.57	มาก	4.34	0.64	มาก
	ยอดผักข่า	4.05	0.67	มาก	3.92	0.31	มาก	3.68	0.58	มาก
	ผักอินูน	3.95	0.39	มาก	3.55	0.59	มาก	3.53	0.38	มาก
ภาพรวม		4.06	0.17	มาก	3.86	0.21	มาก	3.53	0.36	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน ได้แก่ ยอดขนุน ผักปลัง ผักอีชีก ยอดผักข่า และผักอินูน พบว่าพืชผักพื้นบ้านทุกชนิดมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและพบในปริมาณที่แตกต่าง อภิปรายได้ว่า พืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชรที่นำมาศึกษามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระทุกชนิด ทั้งนี้เพราะพืชผักและผลไม้ประกอบด้วยสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือสารต้านอนุมูลอิสระหลากหลายชนิด โดยทั่วไปสามารถจำแนกสารต้านอนุมูลอิสระในพืชผักได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) สารต้านอนุมูลอิสระ ที่มีอยู่ในธรรมชาติในรูปของวิตามินและแร่ธาตุ ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินอี แร่ธาตุสังกะสี (Zinc) และซีลีเนียม (Selenium) 2) สารต้านออกซิเดชันที่ไม่ใช่วิตามิน ส่วนใหญ่เป็นสารรสฝาดพบในยอดผักและเมล็ดพืชได้แก่ สารฟลาโวนอยด์ (Polyphenols) เป็นสารในกลุ่มไบโอฟลาโวนอยด์ (Bioflavonoids) ไลโคปีน (Lycopenes) แคโรทีนอยด์ (Carotenoids) ไอโซฟลาโวนและเบต้า-แคโรทีน เป็นต้น (วันเพ็ญ, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับ Lai et al. (2007) และ เจนจิราและประสงค์ (2554) ที่กล่าวว่าสารต้านอนุมูลอิสระส่วนใหญ่ที่พบในพืชเป็นสารประกอบฟีนอลิกซึ่งมีหลายชนิดตัวอย่างเช่น สารกลุ่มฟลาโวนอยด์วิตามินอี และแทนนิน ซึ่งเป็นสารพอลิฟีนอล นอกจากนี้ยังมีสารต้านอนุมูลอิสระอื่น ๆ เช่น วิตามินซี แคโรทีนอยด์และกรดอินทรีย์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าพืชที่นำมาศึกษามีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แตกต่างกัน สถานที่ในการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน ความอุดมสมบูรณ์ วิธีการเก็บรักษาพืช ความสดใหม่ของพืช ซึ่งสอดคล้องผลการวิจัยของนันท์นภัส (2551) ที่พบว่า ผักและสมุนไพรที่มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีที่แตกต่างกันตั้งแต่เพียงเล็กน้อยจนอาจถึง 100 เท่า ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และสอดคล้องกับ นิธิยาและदनัย (2548) ที่ว่าผักและสมุนไพรที่มีปริมาณรวมของสารต้าน

อนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีเป็นองค์ประกอบ แต่มีปริมาณที่แตกต่างกันอาจเกิดจากสถานที่ในการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน ความอุดมสมบูรณ์ วิธีการเก็บรักษาพืช ความสดใหม่ของพืช รวมถึงวิธีการสกัดและวิธีการวิเคราะห์ซึ่งวิธีการทั้งหมดที่กล่าวมามีผลทำให้ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน

2. ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้าน พบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาทุกชนิดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชผักก่อนนำมาแปรรูป ผลการวิจัยอภิปรายได้ว่า ความร้อนที่ใช้ในการผลิตมีผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ส่งผลให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาทุกชนิดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชผักก่อนนำมาแปรรูป และพบว่ากรรมวิธีการผลิตชาแบบชาฝรั่ง ให้ชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่ากรรมวิธีการผลิตแบบชาจีน และชาเขียว ทั้งนี้เกิดจากผลของความร้อนที่ใช้ในการผลิตเช่นกัน โดยเมื่อพิจารณากรรมวิธีการผลิต จะพบว่ากรรมวิธีการผลิตชาเขียวนั้นต้องมีการนำผักมาลวกน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ที่เวลา 20-30 วินาที คั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที และอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ส่วนกรรมวิธีการผลิตชาจีนนั้นต้องคั่วพืชในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาทีอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่งต้องคั่วพืชในกระทะที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จากกรรมวิธีการผลิตดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กรรมวิธีการผลิตชาฝรั่งนั้นพืชผ่านกระบวนการที่ต้องใช้ความร้อนน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆจึงส่งผลทำให้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่ากรรมวิธีการผลิตอื่น ๆ สอดคล้องกับ Crowe & Murray (2013) ที่พบว่ากระบวนการผลิตน้ำผลไม้ส่งผลอย่างยิ่งต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ตัวอย่างเช่น การผลิตผลิตภัณฑ์จากสตรอเบอร์รี่ เช่น น้ำสตรอเบอร์รี่ และแยมสตรอเบอร์รี่ มีผลทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดลดลง เนื่องจากกระบวนการบดผลสตรอเบอร์รี่และการให้ความร้อน เช่นเดียวกับกระบวนการคั่วชาสมุนไพรและกระบวนการผลิตที่มีการให้ความร้อนแก่วัตถุดิบ ล้วนส่งผลต่อปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระทั้งสิ้น (Areekul & Mettamethar, 2006; พงศธร และคณะ, 2551)

3. ผลการศึกษาค่าสีพบว่า ชาด้านอนุมูลอิสระมีค่าความสว่างต่ำและมีแนวโน้มสีไปทางสีเขียว-น้ำเงินซึ่งเป็นไปตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนดว่า ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ ผลการศึกษามีความขึ้นพบว่า ชาส่วนใหญ่มีความขึ้นเกิน 8 % ซึ่งสูงกว่าประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมซึ่งกำหนดว่าต้องมีความขึ้นไม่เกิน 8 % ยกเว้นชาผักอินทูลที่ผลิตแบบชาจีนและพบว่า การผลิตชาแบบชาฝรั่งมีปริมาณความขึ้นมากกว่าการผลิตแบบชาเขียวและชาจีนทั้งนี้เพราะกระบวนการในการผลิตชาฝรั่งนั้นผ่านกระบวนการคั่วที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที แต่ไม่ผ่านกระบวนการอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมงเหมือนกับชาเขียว และชาจีน ผลการศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคโดยภาพรวมผู้บริโภคมีการยอมรับด้านสีกลิ่นและรสชาติอยู่ในระดับมาก ซึ่งผ่านตามคุณลักษณะที่กำหนดตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผลการศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชรแต่ละชนิด สามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ต่อยอดในการพัฒนาพืชผักพื้นบ้านเป็นผลิตภัณฑ์ชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักต่าง ๆ โดยควรเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตที่ทำให้ได้ชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูล

อิสระสูงสุดแต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยพบว่าชาส่วนใหญ่ มีค่าความชื้นสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการผลิตชาจากพืชผักพื้นบ้านต่อไป อีกทั้งควรมีการศึกษาปัจจัย อื่น ๆ ที่มีผลต่อการผลิตชาด้านอนุมูลอิสระด้วย

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ยอดขุ่น ผักปลั่ง ยอดผักขาว ผักอีชีง และผักอีหนู ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบชาฝรั่งชาจีนและชาเขียวพบว่าการแปรรูป พืชผักพื้นบ้านทุกชนิดมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระแต่พบในปริมาณที่ไม่เท่ากันโดยพบว่ายอดขุ่น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด เมื่อแปรรูปแล้ว พบว่าการกรรมวิธีการผลิตชาด้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชรที่ทำให้ได้ชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดทั้งก่อนชงและหลังชง คือ การผลิตแบบชาฝรั่ง โดยชายอดขุ่นที่ผลิตแบบชาฝรั่ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดนอกจากนี้ยังพบว่า ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชาทุกชนิดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชผักก่อนนำมาแปรรูป ผลการศึกษาค่าสีพบว่า ชาด้านอนุมูลอิสระมีค่าความสว่างต่ำและมีแนวโน้มสีไปทางสีเขียว-น้ำเงินซึ่งเป็นไปตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผลการศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคโดยภาพรวมผู้บริโภคมีการยอมรับด้านสีกลิ่นและรสชาติอยู่ในระดับมาก ซึ่งผ่านตามคุณลักษณะที่กำหนดตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2556). ม.ป.ป. การผลิตชาใบหม่อนในระดับครัวเรือน. <http://www.ku.ac.th/e-magazine/march44/agri/tea/>. เข้าถึงวันที่ 1 กันยายน 2556.
- ขวัญดาว แจ่มแจ้ง. (2555). สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดสารต้านอนุมูลอิสระจากพืชผักพื้นบ้านในจังหวัดกำแพงเพชร. *Rajabhat Journal of Sciences, Humanities & Social Science*, 13(2), 33-41.
- เจนจิรา จิรัมย์ และประสงค์ สีหนาม. (2554). อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ: แหล่งที่มาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์*, 1(1), 59-70.
- นันทน์ภัส เต็มวงศ์. (2551). ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีในผักและสมุนไพร. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*, 8(1), 41-48.
- นันทนา ศรีพันธุ์ และรุ่งทิพา ชิตทอง. (2547). รายงานการวิจัยเรื่อง การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดจากผัก ในเขตเทศบาลเมืองนครปฐม. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- นิธยา รัตนพนธ์ และดนัย บุญเกียรติ. (2548). การปฏิบัติการภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พงศธร ล้อสุวรรณ จิตศิริ รัชตพันธุ์ และศศิธร จันทนวางกูร. (2551). สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สมบัติการต้านอนุมูลอิสระและการต้านจุลินทรีย์ของเปลือกผลไม้. *เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46*, 554-561.

- วันเพ็ญ บุญสวัสดิ์. (2550). พืชผักผลไม้ที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านหรือป้องกันการเกิดมะเร็ง. <http://www.redcross.or.th/>. เข้าถึงวันที่ 5 กันยายน 2557.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2549). ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ฉบับที่ 1213 (พ.ศ. 2549) ชา. [www.teainstitutemfu.com /document/d7.pdf](http://www.teainstitutemfu.com/document/d7.pdf). เข้าถึงวันที่ 5 กันยายน 2556.
- สุภาพร พาเจริญ, กมลวรรณ แจ่มชัด, อนุวัตร แจ่มชัด และพัชรี ตั้งตระกูล. (2552). สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดสารสกัดจากเปลือกมะนาวและ อบเชย. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 47, 416-422.
- Areekul, V., & Mettamethar, N. (2006). **The Impact of Manufacturing Process on Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Herbal Tea Infusion.** The 8th Agro-Industrial Conference, 15-16 June 2005.
- Bocco, A., Cuvelier, A., Richard, H., & Berset, C. (1998). Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 46, 2123-2129.
- Bunker, VW. (1992). Antioxidant and Aging. **Journal of Medical Laboratory Science**, 49, 299-312.
- Crowe, K.M., Murray, E. (2013). Deconstructing a Fruit Serving: Comparing the Antioxidant Density of Select Whole Fruit and 100% Fruit Juices. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, 113(10), 1354-1358.
- Lai, A.K., Fegredo, J.A., Clarke, P.J., Martin, C.R., & Preedy, V.R. (2007). **Colour in relation to total antioxidant capacity of beers assessed using the FRAP assay.** *Alcohol and Alcoholism*, 42(1), 55-57.
- Moller, P., Wallin, H., & Knudsen, L.E. (1996). Oxidative stress associated with exercise psychological stress and life-style factors. **Chemico-Biological Interactions**. 102, 17-36.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.R., Simonic, M., & Knez, Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. **Food Chemistry**. 89(2), 191-198.
- Wang, SY., & Jiao, H. (2000). Scavenging capacity of berry crops on superoxide radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, and singlet oxygen. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 48, 5672-5676.