

การใช้ประโยชน์จากพืชให้กลิ่นและพืชที่ใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหารเพื่อการอนุรักษ์และเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์[†]

Utilization of Plants Provides Aromas and Plants Used to Flavor Foods for Conservation Purposes and Increase Commercial Value

พนอจิต นิตสุข^{*}, กรรณิการ์ ห้วยแสน, หนูเดือน สาระบุตร, สุภาพร พุ่มริ้ว, พนิดา วงศ์ปรีดี และ อภิญญา ภูมิสายตอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ 46000

*อีเมล: spanorjit@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อผลิตภัณฑ์ผงสำหรับผสมอาหารจากพืช ได้แก่ พืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชที่ใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหาร รูปแบบต่างๆ ในเชิงพาณิชย์ โดยการดำเนินงานมีการดำเนินงาน เป็นดังนี้ 1) รวบรวมพันธุ์พืชกลุ่มจำแนกออกเป็นกลุ่มต่างๆ เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ พืชกลุ่มให้สี ได้แก่ สีแดงจากแก่นฝาง สีเหลืองจากเมล็ดลูกพุด สีม่วงจากดอกอัญชัน พืชกลุ่มให้กลิ่น ได้แก่ ใบเตย และพืชกลุ่มใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหาร ได้แก่ มะกอกป่า และใบย่านาง 2) การเพิ่มมูลค่าแก่พืชกลุ่มให้สี กลิ่น และปรุงรส โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งสี กลิ่น และรสชาติอาหารเชิงอุตสาหกรรม จากการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ผงสีจากดอกอัญชัน ผงสีจากฝาง ผงให้สีและกลิ่นจากใบเตย การผลิตผงให้รสชาติแก่อาหารจากผลมะกอกป่า และใบย่านาง จากการดำเนินโครงการวิจัยนี้ สามารถผลิตผงสี ผงให้กลิ่น และผงปรุงแต่งรสชาติอาหาร จากดอกอัญชัน เมล็ดลูกพุด ฝาง ใบเตย มะกอกป่า และย่านางได้ โดยคุณภาพของผงที่ผลิตได้จะแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของวัตถุดิบ ที่นำมาผลิต ซึ่งพบว่า ผงที่ผลิตได้มีคุณภาพทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ค่า ปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณความชื้น ความสามารถในการละลาย และ สีการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ผงที่ค่อนข้างมีคุณสมบัติโดดเด่นในการมีฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระคือ มะกอก ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มของการเป็นพืชที่มีคุณภาพสูงในด้านการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ในส่วนผงให้กลิ่นจากใบเตยพบว่า สามารถผลิตเป็นผงในเตยที่มีสีเขียวสด และทุกตัวอย่างมีแนวโน้มที่สามารถละลายน้ำได้ดี ผงที่ผลิตได้ทุกตัวอย่างจึงเหมาะที่จะนำไปใช้ประกอบอาหาร หรือในอุตสาหกรรมอาหารได้ดี และสามารถเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ได้

คำสำคัญ: สีธรรมชาติ, การผลิตผงสี, พืชให้สี, พืชให้กลิ่น, พืชใช้ปรุงแต่งรสชาติ

Abstract

This research is intended to produce product Powder for mixing food from plant This includes plants giving color. Plants give flavors and plants used to flavor food. Various commercial models, with operations being operated be1) Collect plant species into 3 different groups: Colored plants: Red from the sappan wood, yellow from the seed of pud, purple from butterfly pea flower, a group of plants that give flavors, including pandan leaves, and a group of plants used to flavor foods, including wild olives. And bamboo grass leaves. 2) Adding value to group plants to color, smell. And seasoning. It is produced as a coloring product. Industrial Food Smells & Flavors from production. As a product The powder gives the color and smell of pandan leaves, the production of powder gives food flavor from wild olive fruits and granny leaves. As a result of this research project, color powders, aromatic powders and food flavoring powders can be produced from anchovies, pud seeds, fangs, pandan leaves, wild olives and grandmothers, and the quality of the powder produced varies depending on the characteristics of the raw materials. Manufactured Which is found to contain the powder produced. Quality of Physical properties, which includes free water content, moisture content. Solubility and coloring Being a different antioxidant. The product was found to be the powder has quite doe properties. Prominent in its antioxidant effect is olives, which have been found to have a tendency to be a high-quality plant in the field of antioxidants. In the pandan-scented powder, it was found that it can be produced as a powder in a pandan with a bright green color, and every sample is likely to be soluble. Every sample of powder produced is suitable for cooking or in the food industry. And it can increase its commercial value.

[†]การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงาน ชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 10 (ระหว่างวันที่ 20 - 22 กันยายน 2565 ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์)

Keywords: Natural colors, Pigment production, Coloring plants, Flavoring plants, Flavoring plants

บทนำ

ในประเทศไทยพบว่าพืชที่ใช้เป็นอาหารหลายชนิดที่สามารถนำมาสกัดเป็นผงสีผสมอาหารได้ ซึ่งนอกเหนือจากการได้สีส่นสวยงามในผลิตภัณฑ์อาหารแล้ว สีผสมอาหารจากธรรมชาติยังมีสารต้านอนุมูลอิสระที่ก่อเกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อร่างกาย โครงการนี้มีความมุ่งหวังที่จะใช้ประโยชน์จากพืชให้สี พืชให้กลิ่นและพืชที่ใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหารเพื่อการอนุรักษ์และเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ โดยการนำพืชที่ให้สีมาเพิ่มมูลค่าตามคุณสมบัติที่มี ซึ่งจะทำการผลิตเป็นผงเพื่อใช้ประโยชน์กับอาหารทดแทนสารปรุงแต่งสี กลิ่น รสชาติที่สังเคราะห์ ซึ่งในกระบวนการผลิตผงให้สี กลิ่น และรสชาตินี้สามารถถ่ายทอดสู่กลุ่มผู้ประกอบการ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้าน รวมถึงผู้สนใจทั่วไป

โดยในโครงการนี้ได้จัดกลุ่มพืชที่จะนำมาผลิตผงปรุงแต่ง สี กลิ่น รสในอาหารออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 พืชให้สีได้แก่ ดอกอัญชัน ผาง ดอกพุดซ้อน มะนาวโห่ กลุ่มที่ 2 พืชให้สีและกลิ่น ได้แก่ ใบเตยกลุ่มที่ 3 พืชปรุงแต่งรสชาติ ได้แก่ มะกอกป่าและย่านางโดยการรวบรวมพันธุ์พืชเพื่อศึกษาลักษณะทั่วไป เช่น สายพันธุ์ และแหล่งที่ปลูก เป็นต้น

จากการดำเนินโครงการ สามารถผลิตผงสี ผงให้กลิ่น และผงปรุงแต่งรสชาติอาหาร จากดอกอัญชัน เมล็ดดอกพุด ผาง ใบเตย และมะกอกป่า ได้ โดยผงสีที่ได้จากผงมีเฉดสีแตกต่างด้วยคุณลักษณะเฉพาะของผงซึ่งเป็นรงควัตถุกลุ่มให้เฉดสีชมพูถึงแดง ผงให้สีและกลิ่นจากใบเตย สามารถผลิตเป็นผงในเตยที่มีสีเขียวสด ส่วนการผลิตผงปรุงแต่งรสชาติจากผลมะกอกป่า สามารถเป็นผงมะกอกที่สามารถปรุงแต่งอาหารได้

ทุกวันนี้อาหารมีสีส่นสวยงามโดยสีที่ถูกนำมาใช้ล้วนจะเป็นสีที่ได้จากผลิตภัณฑ์ที่สังเคราะห์ขึ้นมา ซึ่งถ้ามีการบริโภคในปริมาณมากจะเป็นภัยต่อร่างกายของมนุษย์โดยเฉพาะเด็ก ๆ ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ โดยจะสะสมในร่างกายเป็นภัยร้ายอีกอย่างหนึ่งที่น่ากลัว ฉะนั้นจึงควรระวังหลีกเลี่ยงสีเหล่านั้น ในประเทศไทยพบพืชหลายชนิดที่ให้สีส่นรวมถึงให้กลิ่นหอม นอกจากนี้ยังมีพืชบางชนิดถูกนำมาใช้เพื่อปรุงแต่งอาหารให้มีรสชาติกลมกล่อมอีกด้วย

สำหรับโครงการนี้มีความมุ่งหวังที่จะใช้ประโยชน์จากพืชให้สี พืชให้กลิ่นและพืชที่ใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหารเพื่อการอนุรักษ์และเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์โดยการนำพืชที่ให้สีมาเพิ่มมูลค่าตามคุณสมบัติที่มี ซึ่งจะทำการผลิตเป็นผงเพื่อใช้ประโยชน์ในการใช้กับอาหารเพื่อทดแทนสารปรุงแต่งสี กลิ่น รสชาติที่สังเคราะห์ ซึ่งในกระบวนการผลิตผงให้สี กลิ่น และรสชาตินี้สามารถถ่ายทอดสู่กลุ่มผู้ประกอบการ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้าน รวมถึงผู้สนใจทั่วไป โดยในโครงการนี้ได้จัดกลุ่มพืชที่จะนำมาผลิตผงปรุงแต่ง สี กลิ่น รสในอาหารออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) สมุนไพรให้สี กลุ่มพืชให้สีที่จะนำมาผลิตผงสี ได้แก่ ดอกอัญชัน ใช้เป็นสีผสมอาหารเนื่องจากดอกอัญชันมีรงควัตถุแอนโทไซยานิน ที่สามารถเปลี่ยนสีได้ตามค่าความเป็นกรด-ด่าง (นิธิยา รัตนพานนท์, 2549) ฉะนั้นจึงสามารถนำมาผลิตผงสีได้หลายเฉดสี เช่น สีชมพู ม่วง ฟ้ำหรือเขียว เป็นต้น ผางให้สีแดงสวยงาม นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในแง่การเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ผางยังสามารถต้านเชื้อรา ไวรัส ยีสต์ ลดการอักเสบ ยับยั้งเนื้องอก กระตุ้นภูมิคุ้มกันและยับยั้งการแพ้ได้ด้วย ดอกพุดซ้อนให้สีเหลืองสด มะนาวโห่ ให้สีแดง 2) พืชให้สีและกลิ่น ใบเตยให้สีเขียวมีกลิ่นหอมเป็นพิเศษ มีรสหวานหอมเย็น บำรุงหัวใจ ดับพิษไข้ และช่วยลดน้ำตาลในเลือด 3) พืชปรุงแต่งรสชาติ มะกอกป่าผลสดมีรสเปรี้ยว ใช้รับประทานแก้กระหายน้ำได้ดี ใช้ตำน้ำพริก ส้มตำ และใช้ประกอบอาหารอื่นๆ ที่ต้องการรสเปรี้ยว และ ย่านางใช้ปรุงอาหาร เช่น น้ำแกงหน่อไม้ แกงเปรอะ เป็นต้น โดยกระบวนการทำแห้งที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน สามารถทำแห้งได้หลายวิธี เช่น การทำแห้งแบบใช้ความเย็น เช่น เครื่องทำแห้งแบบระเหิด (Freeze dryer) หรือการทำแห้งแบบใช้ความร้อน เช่น การทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray dryer) การทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (tray dryer) หรือ การทำแห้งแบบใช้เครื่องทำแห้งชนิดลูกกลิ้ง (drum dryer) (กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, 2540) ทั้งนี้ เครื่องมือการทำแห้งแต่ละชนิดจะมีข้อจำกัดและข้อดี ข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป

ในประเทศไทยพบว่าพืชที่ใช้เป็นอาหารหลายชนิดที่สามารถนำมาสกัดเป็นผงสีผสมอาหารได้ ซึ่งนอกเหนือจากการได้สีส่นสวยงามในผลิตภัณฑ์อาหารแล้ว สีผสมอาหารจากธรรมชาติยังมีสารต้านอนุมูลอิสระที่ก่อเกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อร่างกาย ฉะนั้นในโครงการจึงมีความประสงค์ที่จะทำการรวบรวมพืชที่สามารถนำมาเพื่อมูลค่าโดยการนำผลิตผงปรุงแต่งสี กลิ่นรส ในอาหารและทำการถ่ายทอดองค์ความรู้โดยอบรมเชิงปฏิบัติการในด้านการผลิตและการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1) รวบรวมพันธุ์พืชกลุ่มจำแนกออกเป็นกลุ่มต่างๆ เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไป เช่น สายพันธุ์ แหล่งที่ปลูก เป็นต้น ซึ่งในการดำเนินการจะแบ่งกลุ่มของพืชที่ต้องการศึกษา เป็นดังนี้

- 1.1) พืชกลุ่มให้สี ได้แก่ อัญชัน และผาง
- 1.2) พืชกลุ่มให้กลิ่น ได้แก่ ใบเตย
- 1.3) พืชกลุ่มใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหาร ได้แก่ มะกอกป่า

2) การเพิ่มมูลค่าแก่พืชกลุ่มให้สี กลิ่น โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งสี กลิ่น และรสชาติอาหารเชิงอุตสาหกรรม ได้แก่

- 2.1) ผลิตผงสีจากพืชกลุ่มให้สี ได้แก่ อัญชัน และผาง

2.2) ผลิตผงสีจากพืชให้กลิ่น ได้แก่ ใบเตย

2.3) ผลิตผงสีปรุงแต่งรสชาติอาหาร ได้แก่ มะกอกป่า และย่านาง

สำหรับกระบวนการผลิตผงสีชนิดต่างๆ สำหรับการวิจัยนี้ ได้ดำเนินการดังนี้ ขั้นตอนการสกัดกลุ่มพืชให้สี ใช้กระบวนการต้มสกัดด้วยน้ำสะอาด ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นนำมาปั่นผสมด้วยมอลโตเดกตรินร้อยละ 20 แล้วนำมาผ่านกระบวนการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งชนิดลูกกลิ้งคู่ (drum dryer) ที่อุณหภูมิ 130-140 องศาเซลเซียส ส่วนการผลิตผงสีจากพืชให้กลิ่น ได้แก่ ผงใบเตย และพืชปรุงรส คือ ย่านาง ทำโดยการนำใบเตยมาล้างให้สะอาด ปั่นให้ละเอียด โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อใบเตย/ใบย่านาง เท่ากับ 1 : 4 จากนั้นกรองเอาแต่น้ำ นำมาปั่นผสมด้วยมอลโตเดกตรินร้อยละ 10 โปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 3 แล้วนำมาผ่านกระบวนการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งชนิดลูกกลิ้งคู่ (drum dryer) ที่อุณหภูมิ 130-140 องศาเซลเซียส ดอกอัญชันทำโดยนำดอกอัญชันสดมาผ่านการต้มโดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อดอกอัญชัน เท่ากับ 1 : 4 จากนั้นนำไปต้มสกัดที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งให้เย็น จากนั้นกรองเอาแต่น้ำ นำมาปั่นผสมด้วยมอลโตเดกตรินร้อยละ 10 โปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 3 แล้วนำมาผ่านกระบวนการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งชนิดลูกกลิ้งคู่ (drum dryer) ที่อุณหภูมิ 130-140 องศาเซลเซียส ส่วนพืชปรุงรสคือ มะกอก ทำโดยนำผลมะกอกมาล้างให้สะอาด แยกแต่ส่วนที่เป็นเนื้อมาหั่น และสับ ให้เป็นชิ้นเล็ก แล้วนำมาปั่นให้ละเอียด จากนั้นนำมาปั่นผสมด้วยมอลโตเดกตรินร้อยละ 10 จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งชนิดลูกกลิ้งคู่ (drum dryer) ที่อุณหภูมิ 130-140 องศาเซลเซียส โดยทุกตัวอย่างที่ผ่านการผลิตเป็นผงละเอียดแล้ว นำมาปั่นให้ละเอียด แล้วบรรจุด้วยถุงอะลูมิเนียม รอการตรวจคุณภาพต่อไป

การตรวจคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* และ b^* การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ (aW) ปริมาณความชื้น (Moisture content) และความสามารถในการละลาย (Solubility) การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในพืชแต่ละชนิด และสารแอนโทไซยานินทั้งหมดในดอกอัญชัน การวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS และการวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH

การทดลองนี้จัดการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลและอภิปรายผล

1) ผลจากการรวบรวมพันธุ์พืชกลุ่มจำแนกออกเป็นกลุ่มต่างๆ 3 กลุ่ม ได้แก่

1.1) พืชกลุ่มให้สี ได้แก่ อัญชัน เมล็ดดอกพุด และฝาง
แก่นฝาง (ให้สีแดง ส้ม)



ภาพที่ 1 ต้นฝาง และแก่นฝาง

ดอกอัญชัน (ให้สีชมพู ฟ้า และม่วง)



ภาพที่ 2 ดอกอัญชัน

เมล็ดดอกพุท (ให้สีเหลือง)



ภาพที่ 3 ต้น และเมล็ดดอกพุท

1.2) พืชปรุงแต่งกลิ่นรส
มะกอกป่า (ให้รสเปรี้ยว หวาน และฝาด)



ภาพที่ 4 ต้น ใบ และผลมะกอกป่า

ใบเตย (ให้สีเขียว และกลิ่นหอมหวาน)



ภาพที่ 5 ใบเตย

ย่านาง

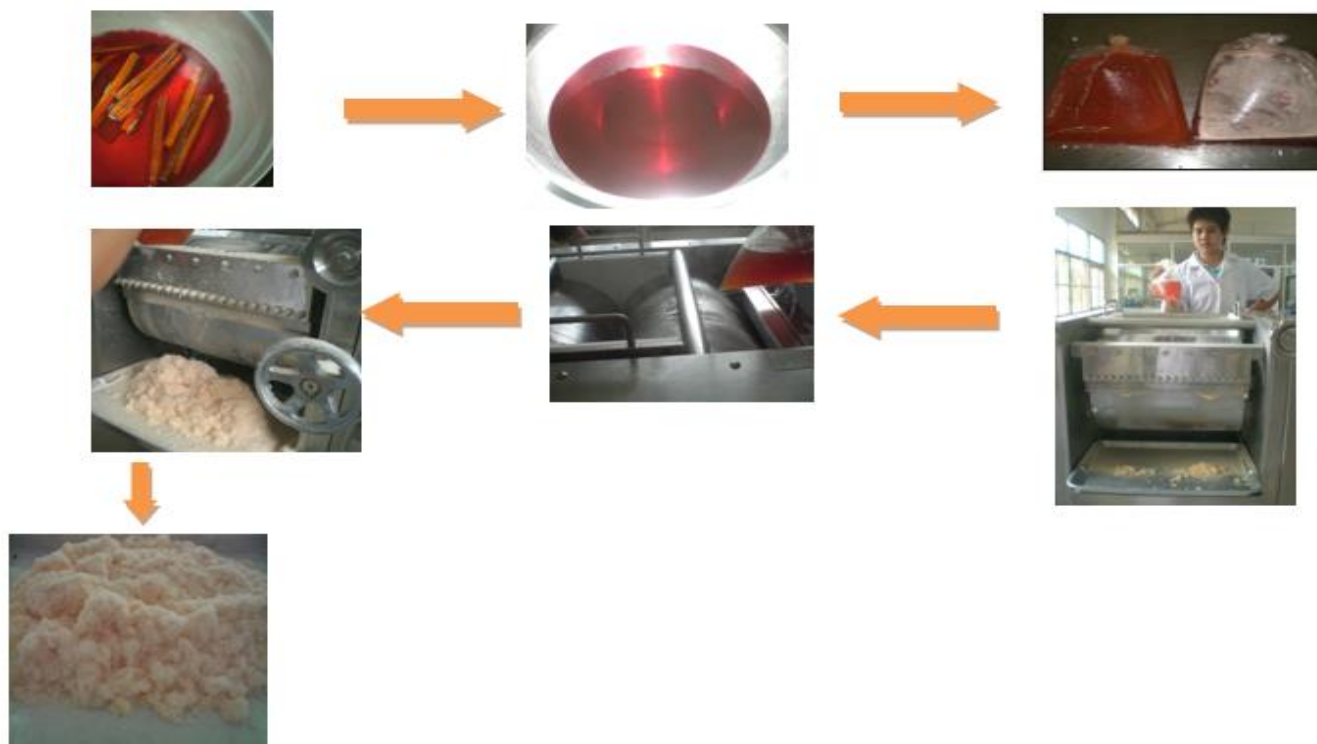


ภาพที่ 7 ใบย่านาง

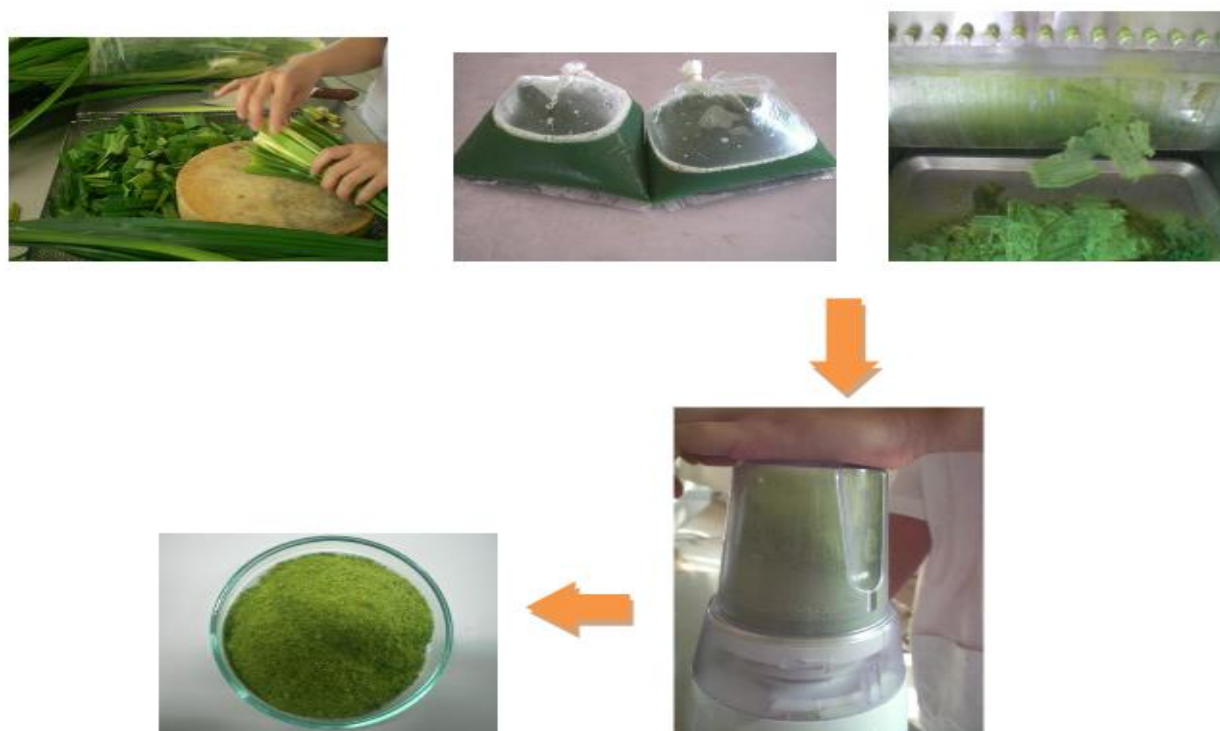
นอกจากนี้ยังพบสารพวก polysaccharides, beta-carotene, และแร่ธาตุ (แคลเซียม และเหล็ก) ด้วย (จิตรรา สิงห์ทอง, 2550.; ชำนาญ ทองเกียรติกุล, 2551.) แต่ยังไม่มีการรายงานสารประกอบโพลีฟีนอลใน *Tiliacora triandra* (Diels) ซึ่งสารกลุ่มโพลีฟีนอล เป็นสารเคมีที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบเฉพาะในพืช สามารถต่อต้านหรือป้องกันโรคบางชนิดได้ โดยมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ tannins, lignans, และ flavonoids (จิตรรา สิงห์ทอง, 2550) ซึ่งสารกลุ่มดังกล่าวบางชนิดเป็นสารให้สี (colorants) เช่น anthocyanins ให้สีแดงอมม่วง theaflavins และ thearubigins ให้สีน้ำตาลแกมส้ม (ปานทิพย์ และคณะ, 2552)

2) การเพิ่มมูลค่าแก่พืชกลุ่มให้สี กลิ่น โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งสี กลิ่น และรสชาติอาหารเชิงอุตสาหกรรม

2.1) กระบวนการผลิตผงสีจากฝาง



2.2) กระบวนการผลิตผงสีจากใบเตย



2.3) กระบวนการผลิตผงปรุงรสจากมะกอก



2.6) การเพิ่มมูลค่าแก่พืชกลุ่มให้สี กลิ่น โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งสี กลิ่น และรสชาติอาหารเชิงอุตสาหกรรม ในการดำเนินโครงการนี้ได้มีการผลิตพืชกลุ่มต่างๆ เพื่อนำไปทดลองใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร ดังต่อไปนี้

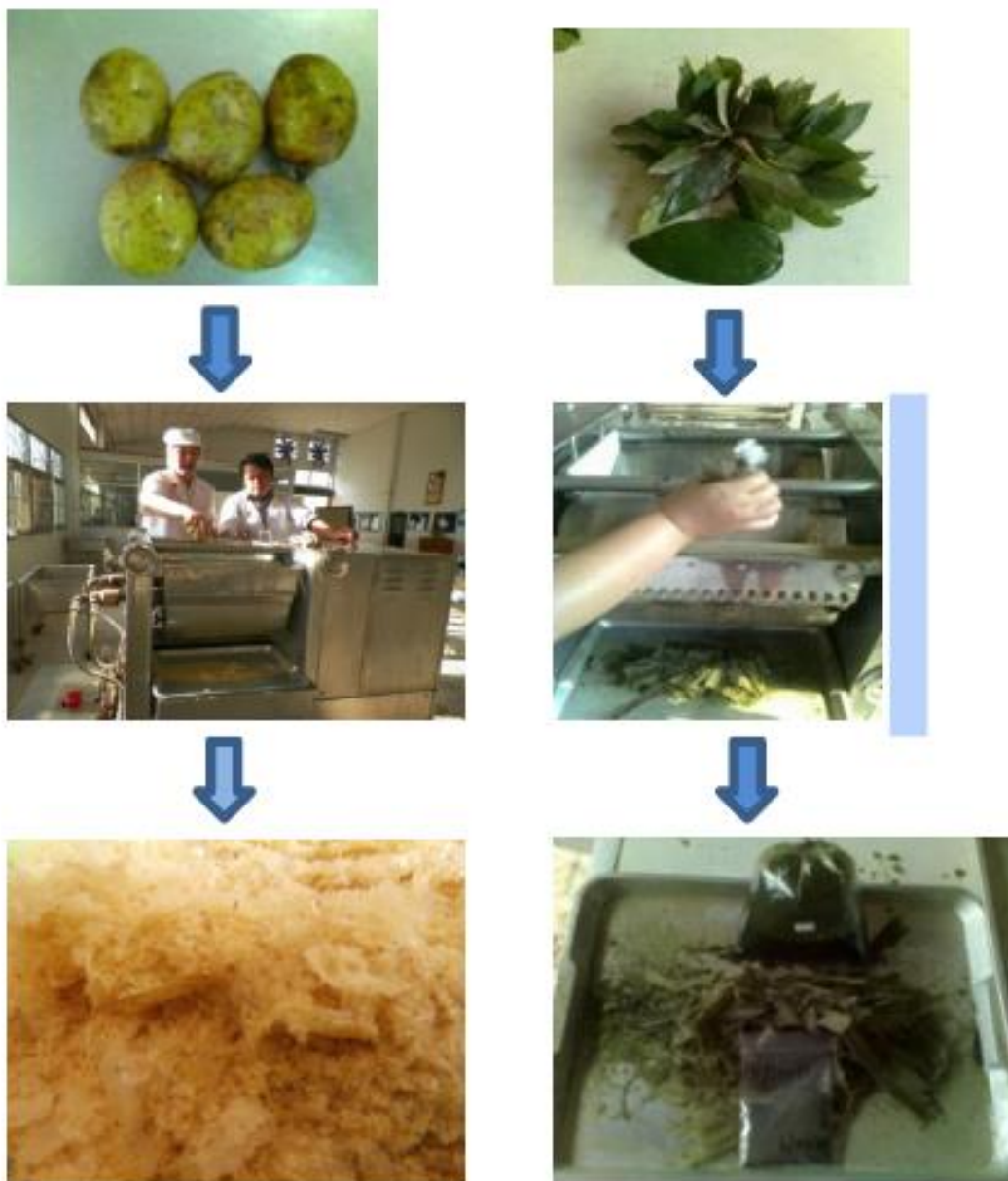
2.6.1) พืชกลุ่มให้สี ได้แก่ ใบเตย



2.6.2) พืชกลุ่มให้กลิ่น ได้แก่ ใบเตย



2.6.3) พืชกลุ่มใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหาร ได้แก่ มะกอกป่า และย่านาง



จากภาพรายงานผลการทดลองพบว่า สามารถนำพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชใช้ปรุงรส มาทำการผลิตในรูปแบบผงโดยการใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ (Drum dryer) ได้ลักษณะเป็นผงละเอียด สามารถละลายง่าย ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพทั้งทางกายภาพและทางเคมี ดังแสดงในตารางที่ 1 – 5

จากตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษการวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* และ b^* ของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรส พบว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เมื่อพิจารณาค่าความสว่าง ($+L^*$, $-L^*$) ของผลิตภัณฑ์ผงสีที่ได้ โดยเปรียบเทียบกับทุกตัวอย่างของพืชที่นำมาผลิต พบว่าผงที่มีแนวโน้มให้ค่าความสว่างสูงสุดคือผงที่ผลิตจาก แก่นฝางน้ำประปา ซึ่งมีค่าความสว่าง 77.65 รองมาคือผงที่ผลิตจากเนื้อและเปลือกจากมะกอกป่า มีค่าความสว่างเท่ากับ 65.86 รองมา ส่วนผงที่มีค่าความสว่างต่ำสุดคือผงใบเตย ซึ่งมีค่าความสว่างเท่ากับ 44.96 เมื่อพิจารณาค่าสีแดง-เขียว ($+a^*$, $-a^*$) ของผลิตภัณฑ์ผงสีที่ได้ พบว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับทุกตัวอย่างของพืชที่นำมาผลิต พบว่าผงที่ผลิตได้มีแนวโน้มให้ทั้งค่าสีแดงและค่าสีเขียว โดยพบว่า ผงที่ให้ค่าสีแดงคือตัวอย่างผงที่ผลิตได้จาก สว่างสูงสุดคือผงที่ผลิตจากแก่นฝางที่สกัดด้วยน้ำสิงห์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.59 ส่วนผงที่ให้ค่าสีเขียวสูงสุดคือ ผงสีเขียวที่สกัดจากใบเตย โดยมีค่าสีเขียวกว่าเท่ากับ -5.93 และเมื่อพิจารณา ค่าค่าสีเหลือง-น้ำเงิน ($+b^*$, $-b^*$) พบว่า พบว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยผงสีที่สกัดด้วยเมล็ดดอกพุทมีค่าสีเหลืองสูงสุดเท่ากับ 51.90 รองมาคือผงที่สกัดจากแก่นฝางที่ใช้น้ำประปามีค่าเท่ากับ 35.64

ตารางที่ 1 ผลการศึกษการวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* และ b^* ของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรส

ชนิดของพืช ที่นำมาผลิตเป็นผง	ค่าความสว่าง ($+L^*$, $-L^*$)	ค่าสีแดง-เขียว ($+a^*$, $-a^*$)	ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน ($+b^*$, $-b^*$)
มะกอกป่า เนื้อ+เปลือก	65.86 $\pm$ 0.85 ^d	6.29 $\pm$ 0.12 ^d	26.07 $\pm$ 0.24 ^e
เมล็ดดอกพุท	83.29 $\pm$ 1.83 ^f	7.12 $\pm$ 1.07 ^d	51.90 $\pm$ 2.13 ^g
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5	77.65 $\pm$ 1.10 ^e	16.59 $\pm$ 0.57 ^e	35.64 $\pm$ 1.59 ^f
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7	54.49 $\pm$ 0.46 ^b	27.59 $\pm$ 0.55 ^f	0.55 $\pm$ 0.28 ^c
ดอกอัญชัน	61.25 $\pm$ 1.26 ^c	5.03 $\pm$ 0.28 ^b	-13.55 $\pm$ 0.70 ^a
ดอกอัญชันปรับกรด	60.11 $\pm$ 1.41 ^c	17.37 $\pm$ 0.46 ^e	-5.42 $\pm$ 0.27 ^b
ใบย่านาง	52.26 $\pm$ 3.14 ^b	-0.95 $\pm$ 0.40 ^c	15.75 $\pm$ 1.37 ^d
ใบเตย	44.96 $\pm$ 1.46 ^a	-5.93 $\pm$ 0.92 ^a	17.19 $\pm$ 1.39 ^d

หมายเหตุ: a b c d e f และ g คืออักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, a_w) ปริมาณความชื้น (Moisture content) และความสามารถในการละลาย (Solubility) ของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรส ได้ผลดังนี้

เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำอิสระ ของผลิตภัณฑ์ผงสีที่ได้ โดยเปรียบเทียบกับทุกตัวอย่างของพืชที่นำมาผลิต พบว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าผงที่มีแนวโน้มให้ค่าปริมาณน้ำอิสระต่ำสุด คือผงที่ผลิตจาก แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7 เมล็ดดอกพุท ดอกอัญชันปรับกรด โดยมีปริมาณน้ำอิสระอยู่ในช่วง 0.17-0.21 เมื่อพิจารณาปริมาณความชื้น ซึ่งต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณความชื้นที่ต่ำ พบว่า ผงที่ผลิตจากมะกอกป่า แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7 ดอกอัญชัน และดอกอัญชันปรับกรด มีปริมาณความชื้นที่ไม่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) และพบว่าปริมาณความชื้นต่ำสุดพบว่าทุกตัวอย่างมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 2.47-2.81 ในส่วนความสามารถในการละลาย (Solubility) ของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรสพบว่า ทุกตัวอย่างมีแนวโน้มที่มีความสามารถในการละลายค่อนข้างสูง โดยพบว่าตัวอย่างผงที่สกัดจากใบเตย ให้ค่าสูงสุดคือ 99.66 รองมาคือตัวอย่างผงมะกอก โดยมีค่าเท่ากับ 99.29

จากข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2547) ได้กำหนดให้ผลิตภัณฑ์ปรุงรสอาหารต้องมีคุณภาพทางด้านปริมาณความชื้นต่ำประมาณร้อยละ 5-15 ซึ่งพบว่าในผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสที่ผลิตได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งคาดว่าผลิตภัณฑ์จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน เนื่องจากพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีค่าปริมาณความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ปริมาณความชื้น (Moisture content) และความสามารถในการละลาย (Solubility)

ชนิดของพืช	a_w	Moisture content (%)	Solubility (%)
มะกอกป่า เนื้อ+เปลือก	0.44 ± 0.05^c	2.59 ± 0.04^a	99.29 ± 0.02^b
เมล็ดดอกพุท	0.19 ± 0.01^a	3.03 ± 0.17^b	99.27 ± 0.10^a
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5	0.17 ± 0.02^a	2.47 ± 0.11^a	99.08 ± 0.06^a
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7	0.17 ± 0.01^a	2.61 ± 0.04^a	99.02 ± 0.03^a
ดอกอัญชัน	0.17 ± 0.03^a	2.53 ± 0.14^a	99.01 ± 0.01^a
ดอกอัญชันปรับกรด	0.21 ± 0.04^a	2.80 ± 0.45^{ab}	99.00 ± 0.02^a
ใบย่านาง	0.27 ± 0.01^b	3.44 ± 0.28^c	99.27 ± 0.02^b
ใบเตย	0.30 ± 0.01^b	3.61 ± 0.25^c	99.66 ± 0.02^c

หมายเหตุ: a b และ c คืออักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด และ ปริมาณสารแอนโทไซยานิน ทั้งหมดของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรส ได้ผลดังนี้

เมื่อพิจารณาปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ผงสีที่ได้ โดยเปรียบเทียบกับทุกตัวอย่างของพืชที่นำมาผลิต พบว่า ตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าผงที่มีแนวโน้มที่ให้ค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดสูงสุด คือผงที่ผลิตจากมะกอกป่า โดยปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ $11.41 \text{ mgGallic/g sample}$ รองมาคือตัวอย่างแก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 โดยปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเท่ากับ $7.03 \text{ mgGallic/g sample}$ ในส่วนปริมาณสารแอนโทไซยานินทั้งหมด ซึ่งพบเฉพาะในผงที่สกัดจากดอกอัญชันปรับกรดมากกว่าผงที่สกัดจากดอกอัญชันไม่ปรับกรด ซึ่งพบในปริมาณ 25.99 และ 27.78 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในพืชแต่ละชนิด และสารแอนโทไซยานินทั้งหมดในดอกอัญชัน

ชนิดของพืช	ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mgGallic/g sample)	ปริมาณสารแอนโทไซยานินทั้งหมด (%)
มะกอกป่า เนื้อ+เปลือก	11.41 ± 0.00^g	-
เมล็ดดอกพุท	1.08 ± 0.05^a	-
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5	7.03 ± 0.06^f	-
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7	2.64 ± 0.11^d	-
ดอกอัญชัน	2.29 ± 0.16^c	27.78 ± 0.35
ดอกอัญชันปรับกรด	2.54 ± 0.03^{cd}	25.99 ± 0.92
ใบย่านาง	1.87 ± 0.27^b	-
ใบเตย	3.17 ± 0.29^e	-

หมายเหตุ: a b c d e f และ g คืออักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาผลการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS และร้อยละของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรส ได้ผลดังนี้

เมื่อพิจารณาปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ผงสีที่ได้ โดยเปรียบเทียบกับทุกตัวอย่างของพืชที่นำมาผลิต พบว่า ตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าผงที่มีแนวโน้มที่ให้ค่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดได้แก่ผงที่ผลิตจาก มะกอกป่า แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7 ดอกอัญชัน ดอกอัญชันปรับกรด และใบเตย โดยมีค่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระอยู่ในช่วง $42.79 - 43.67 \text{ mgTrolox/g sample}$ ซึ่งเมื่อเทียบร้อยละของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับสารมาตรฐานพบว่า มะกอกป่า แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7 ดอกอัญชัน ดอกอัญชันปรับกรด และใบเตย มีค่าร้อยละของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับสารมาตรฐานเท่ากับ 98.50 98.44 98.03 99.35 98.65 และ 97.54 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS

ชนิดของพืช	ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (mgTrolox/g sample)	ร้อยละของความสามารถ ในการต้านอนุมูลอิสระ (%)
มะกอกป่า เนื้อ+เปลือก	43.26 ± 0.08 ^c	98.50 ± 0.15 ^c
เมล็ดดอกพุท	26.66 ± 0.54 ^a	64.57 ± 1.10 ^a
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5	43.23 ± 0.03 ^c	98.44 ± 0.07 ^c
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7	43.03 ± 0.13 ^c	98.03 ± 0.26 ^c
ดอกอัญชัน	43.67 ± 0.02 ^c	99.35 ± 0.04 ^c
ดอกอัญชันปรับกรด	43.33 ± 0.08 ^c	98.65 ± 0.17 ^c
ใบย่านาง	34.80 ± 2.71 ^b	81.21 ± 5.54 ^b
ใบเตย	42.79 ± 0.05 ^c	97.54 ± 0.09 ^c

หมายเหตุ: a b และ c คืออักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 5 แสดงผลการศึกษาผลการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และกิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระของผงที่ได้จากพืชให้สี พืชให้กลิ่น และพืชปรุงรส ได้ผลดังนี้

เมื่อพิจารณาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ผงสีที่ได้ โดยเปรียบเทียบกับทุกตัวอย่างของพืชที่นำมาผลิต พบว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าผงที่มีแนวโน้มให้ค่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดได้แก่ผงที่ผลิตจากมะกอกป่า แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 เท่ากับ 46.88 และ 32.19 mgTrolox/g sample ซึ่งเมื่อเทียบกิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระกับสารมาตรฐานพบว่า มะกอกป่า แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5 มีค่าร้อยละของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับสารมาตรฐานเท่ากับ 78.19 และ 52.80 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในพืชที่นำมาศึกษา หลายชนิดให้ผลใกล้เคียงกับการศึกษาของ บังอร วงศ์รักษ์ และ ศศิลักษณ์ ปิยะสุวรรณ. 2549 เมื่อนำมาคำนวณเปรียบเทียบในหน่วยของน้ำหนักแห้ง ฉะนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า ผลิตภัณฑ์ผงที่ได้จากพืชต่างๆ ก่อนข้างจะเป็นพืชที่ให้ประโยชน์แก่ร่างกายได้มาก จึงถือเป็นแหล่งของพืชอาหารที่ค่อนข้างที่ดีและน่าจะทำให้การสนับสนุนในการบริโภคเป็นประจำ

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH

ชนิดของพืช	ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (mgTrolox/g sample)	DPPH - Radical scavenging activity (%)
มะกอกป่า เนื้อ+เปลือก	46.88 ± 0.63 ^h	78.19 ± 1.09 ^h
เมล็ดดอกพุท	9.65 ± 0.47 ^a	13.81 ± 0.81 ^a
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH6.5	32.19 ± 1.58 ^g	52.80 ± 2.73 ^g
แก่นฝางสกัดด้วยน้ำ pH 7	28.25 ± 0.06 ^f	45.98 ± 0.10 ^f
ดอกอัญชัน	23.09 ± 0.53 ^d	37.06 ± 0.91 ^d
ดอกอัญชันปรับกรด	20.46 ± 1.55 ^c	32.50 ± 2.68 ^c
ใบย่านาง	26.15 ± 0.97 ^e	42.35 ± 1.68 ^e
ใบเตย	18.46 ± 0.40 ^b	29.58 ± 0.69 ^b

หมายเหตุ: a b c d e f g และ h คืออักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สรุปผล

จากการดำเนินโครงการวิจัยนี้ สามารถผลิตผงสี ผงให้กลิ่น และผงปรุงแต่งรสชาติอาหาร จากดอกอัญชัน เมล็ดดอกพุท ฝาง ใบเตย มะกอกป่า และย่านางได้ โดยคุณภาพของผงที่ผลิตได้จะแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของวัตถุดิบที่นำมาผลิต โดยพบว่าผงสีที่ได้จากฝาง ที่มีการสกัดด้วยน้ำที่มีค่าความเป็น จะให้สีที่มีเฉดสีแดงน้อยกว่า ซึ่งแตกต่างกับการสกัดด้วยน้ำที่มีค่าความเป็นกลาง-ด่าง ที่จะให้เฉดสีแดงที่เข้มมากกว่า ซึ่งส่งผลถึงคุณภาพทางการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกันด้วย ส่วนผงที่ค่อนข้างมีคุณสมบัติโดดเด่นในการมีฤทธิ์ในการเป็นสาร

ต้านอนุมูลอิสระคือ มะกอก ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มของการเป็นพืชที่มีคุณภาพสูงในด้านการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ในส่วนผงให้กลิ่นจากใบเตยพบว่า สามารถผลิตเป็นผงในเตยที่มีสีเขียวสด และทุกตัวอย่างมีแนวโน้มที่สามารถละลายน้ำได้ดี ผงที่ผลิตได้ทุกตัวอย่างจึงเหมาะที่จะนำไปใช้ประกอบอาหาร หรือในอุตสาหกรรมอาหารได้ดี

กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนสุตา สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ที่สนับสนุนทุนในการดำเนินการวิจัยนี้

บรรณานุกรม

- กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. (2540). *กระบวนการแปรรูปอาหาร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- จิตรรา สิงห์ทอง. (2564). *การศึกษาการสกัด องค์ประกอบ และคุณสมบัติเชิงหน้าที่ของสารสกัดจากใบย่านาง*. <http://www.trf.or.th/research/abstract/Thai/MRG4880086.txt>
- ชำนาญ ทองเกียรติกุล. (2564). *ใบย่านาง พืชสมุนไพรท้องถิ่น*. [http:// www.bloggang.com](http://www.bloggang.com)
- นิธิยา รัตนานนท์. (2549). *เคมีอาหาร* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บังอร วงศ์รักษ์ และ ศศิลักษณ์ ปิยะสุวรรณ. (2565). *ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน*. <http://www.dcms.thailis.or.th>
- ปานทิพย์ บุญส่ง ัญญา เล่าหลุยจิตต, และ อรพิน เกิดชูชื่น. (2552). การวิเคราะห์สารประกอบ polyphenolics และสารให้สีจากใบ *Tiliacora triandra* (Diels). *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 40(3)(พิเศษ),13-16.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2564). *ผงปรุงรสอาหาร*. [http:// www.library.tisi.go.th](http://www.library.tisi.go.th)