

การศึกษาสมบัติสารต้านอนุมูลอิสระและผลิตภัณฑ์จากชะคราม (The Study of Antioxidant Properties and Products Processing from *Suaeda maritima*)

นภาพร แก้วดวงดี* นัฏฐพงษ์ อินทร์สมบัติ*

*สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา 1061 ซอยอโศกภาพ 15 ถนนอโศกภาพ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

บทคัดย่อ

ชะคราม (*Suaeda maritima*) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Chenopodiaceae เป็นพรรณไม้พุ่มเตี้ย สูงประมาณ 1 เมตร มีลักษณะใบสีเขียวอวบน้ำ เมื่อแก่มีสีแดงอมม่วง รูปร่างของใบเรียวยาว 1-6 เซนติเมตร พบได้ทั่วไปตามป่าชายเลนที่มีดินเค็มและชื้น เป็นพืชท้องถิ่นในหลายพื้นที่ของประเทศไทย รวมทั้งเขตอำเภอมหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร การวิจัยครั้งนี้สกัดสารจากใบชะครามสดและลวกด้วยตัวทำละลาย (2% HCl ใน Methanol) แล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยวิธี Folin ciocalteau reagent พบว่าสารสกัดจากชะครามใบอ่อนสีเขียวสดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ 328.62 ± 0.011 mg GAE/g และเมื่อวิเคราะห์หาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH พบว่าชะครามใบแก่สีเขียวลวกมีเปอร์เซ็นต์ในการกำจัดอนุมูลอิสระสูงสุด เท่ากับ 44.91 ± 0.020 ในการศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากชะครามเพื่อใช้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพในตำรับอาหารได้ 4 เมนู จากการศึกษาพบว่า สามารถแปรรูปเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีประโยชน์และสรรพคุณทางยาเป็นอาหารทางเลือกชนิดหนึ่งได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ชะคราม/ สารต้านอนุมูลอิสระ/ ผลิตภัณฑ์จากชะคราม

Abstract

Seablite (*Suaeda maritima*) is a plant belonging in Chenopodiaceae. Shrub species is low, about one meter high. Leaves are succulent and linear and flattened at 1-6 cm long. Young or newly leaves are green turning to purplish red when reach maturity. Annual seablite is a domestic plant in various regions of Thailand, including Mahachai District, Southern part of Samut- Sakhon. In this research seablite was extracted from fresh leaves and scalded leaves with 2% HCl in Methanol. Total phenolic compound was determined by using Folin-ciocalteau reagent. It was found that amount of Total phenolic compound of seablite fresh leaves bright green extracted was a maximum amount of 328.62 ± 0.011 mg GAE/g. The analysis of antioxidant activity by DPPH found that seablite scalded green leaves have the highest antioxidant activity of 44.91%. In addition, the study was conducted to explore the possibility of processing seablite into food for health products. It was found that seablite was suitable to be processed into food for 4 menus of health products. With its medicinal properties, it can provide alternative source for food product.

Keywords: *Suaeda maritima* (Seablite)/ Antioxidants/ Products Processing from *Suaeda maritima*

บทนำ

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกได้ให้ความสนใจ ในการนำพืช ผักและผลไม้มาเป็นอาหารเพื่อใช้บำรุงรักษาสุขภาพและช่วยในการป้องกันและรักษาโรคต่างๆหลายชนิด โดยเฉพาะการบริโภคผักพื้นบ้าน ซึ่งพบว่ามีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระชนิดหนึ่งที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย นอกจากนี้สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากธรรมชาติจึงมีความปลอดภัยในการบริโภค และช่วยลดการใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์อาหารได้ดี ซึ่งคุณ สมบัติ ดังกล่าวเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติการเป็นสารต้าน

อนุมูลอิสระในพืช ผักและผลไม้ (โอภา วัชรกุลปต์, 2550)

ชะคราม เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Chenopodiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Suaeda maritima* และมีชื่ออื่นคือ ชักคราม ชะคราม ต่ำคราม ล้าคราม หรือ ล่าคราม เป็นไม้พุ่มเตี้ยสามารถพบเห็นได้ตามบริเวณป่าชายเลนหรือรอบๆนาเกลือ ซึ่งจะขึ้นทั่วไปบริเวณทุ่งโล่ง แดดจัด ลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็กสูงประมาณ 1 เมตร ลำต้นเดี่ยวแตกกิ่งก้านตั้งแต่โคนต้น ลำต้นแก่มีผิวหยาบที่เกิดจากรอยของใบที่ร่วงหล่นไปแล้ว ใบเป็นพุ่มแพร่กระจายมีลักษณะใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับเบียดแน่นยาวประมาณ 1-6 เซนติเมตร ใบอวบน้ำมีสีเขียวสด ในฤดูแล้งจะเปลี่ยนเป็นสีแดงอมม่วง

อ่อนๆ ในส่วนของดอกจะออกที่ปลายยอด เป็นช่อแบบช่อแยกแขนงยาวประมาณ 3-18 เซนติเมตร แต่ละกระจุกประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก ใบประดับที่อยู่ระดับต่ำมีขนาดใหญ่ลักษณะคล้ายใบและมีขนาดเล็กลงไปทางปลายช่อ ใบประดับย่อยที่ฐานวงกลีบรวมมี 2-3 ใบ รูปขอบขนานมนโปร่งใสและติดคงทนมีสีเขียวหรือสีเขียวอมม่วง ผลมีลักษณะกลมขนาดเล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร การใช้ประโยชน์โดยการนำส่วนใบและก้านมาประกอบอาหารและเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ตามธรรมชาติ (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552) และยังพบว่าชะครามมีสรรพคุณสามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคต่างๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ ที่พบว่าชะครามสามารถช่วยขับปัสสาวะ รักษาโรคโคโนเรีย รักษาโรคหอบ และใช้เป็นยาแก้พิษของยางของต้นตาคุ่มที่ทำให้เกิดอาการผื่นคันและบวมแดงได้เมื่อสัมผัส (เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ, 2549) นอกจากนี้ชะครามยังมีประโยชน์ด้านอื่นๆ โดยมีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. cereus*, *L. mesenteroid*, *L. plantarum* และ *S. aureus* (ดวงฤดี หัวันหนู และคณะ, 2553) และยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของโพลีฟีนอล เทอเรส ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคความจำเสื่อม (พราวีร์ ลิมทอง และคณะ, 2553) ในงานวิจัยต่างประเทศมีการรายงาน ว่า ชะครามสามารถรักษาภูมิคุ้มกันในหนูเมาส์ได้ในห้องทดลอง

(Seo *et al.*, 2005) และยังมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันในร่างกาย (Jithesh *et al.*, 2006) และมีฤทธิ์ต้านทานอาการเจ็บปวดได้ดี (Ibrahim, *et al.*, 2007)

นอกจากนี้ชะคราม เป็นพืชสมุนไพรที่สามารถนำมาสกัดสารเพื่อให้ได้สารประกอบฟีนอลิก ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระชนิดหนึ่งเพื่อนำมาใช้ในการรักษาโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคมะเร็ง และมีข้อดี คือ ชะครามขยายพันธุ์ได้ง่ายและมีปริมาณมากหาได้ง่ายจากป่าชายเลน อันเป็นความหวังอีกทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยและยืดอายุต่อไปได้ ซึ่งงานวิจัยทางด้านนี้ยังมีการศึกษาไม่มากนักในประเทศไทย ดังนั้นในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากสมุนไพร อาทิเช่น ชะครามซึ่งเป็นพืชที่มีสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อใช้ป้องกันรักษาโรคต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นที่ต้องการของมนุษยชาติเป็นอย่างมาก ดังเช่น การแปรรูปจากวัชพืชเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการรักษาโรค ซึ่งชะครามเป็นวัชพืชที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ดีเพราะชะครามเป็นวัชพืชที่เจริญเติบโตได้ง่ายในบริเวณที่ดินเค็มตามชายฝั่งนาเกลือเวลาจะเลือกชะครามมาปรุงอาหารมักเลือกใช้ใบอ่อนในการประกอบอาหาร ซึ่งชะครามแฝงไว้ด้วยสารต้านอนุมูลอิสระและยังสามารถพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพต่างๆ มากมายในอนาคต

งานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของ

ชะคราม โดยเลือกศึกษาบริเวณส่วนใบของชะครามทั้งใบสีเขียวและใบสีแดงอมม่วงมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารต้านอนุมูลอิสระ และทำการแปรรูปอาหารเพื่อสุขภาพจากชะครามเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ และเพื่อเป็นอาหารทางเลือกต้านมะเร็งในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมพืชและการสกัดสารจากใบชะคราม

1. นำชะครามมาตัดใบโดยแยกใบอ่อนสีเขียว ใบแก่สีเขียว และใบสีแดงอมม่วง แบ่งใบชะครามออกเป็น 6 ตัวอย่าง คือ (ใบอ่อนสีเขียวสด, ใบแก่สีเขียวสด, ใบสีแดงอมม่วงสด, ใบอ่อนสีเขียวลวก, ใบแก่สีเขียวลวก, ใบสีแดงอมม่วงลวก)

2. นำใบชะครามทั้ง 6 ตัวอย่างมาชั่งตัวอย่างละ 100 กรัม ล้างทำความสะอาด

3. นำใบชะคราม 3 ตัวอย่าง คือ ใบอ่อนสีเขียวสด, ใบแก่สีเขียวสด, ใบสีแดงอมม่วงสด มาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น

4. นำใบชะครามที่เหลืออีก 3 ตัวอย่าง คือ ใบอ่อนสีเขียว, ใบแก่สีเขียว, ใบสีแดงอมม่วง มาลวกทีละตัวอย่างๆ ในหม้อเป็นเวลา 30 นาที

5. เมื่อครบกำหนดนำมาแช่น้ำที่ใส่น้ำแข็งไว้และล้างด้วยน้ำธรรมดาอีก 2 รอบ จากนั้นนำขึ้นมาบีบเบาๆ ให้น้ำออก จนกว่าความเค็มจะหายไป และนำมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น

6. นำชิ้นส่วนใบชะครามที่ปั่นละเอียดแล้วทั้ง 6 ตัวอย่างมาชั่งให้ได้ 1 กรัม

7. หมักด้วย 2% HCl ในเมทานอล ปริมาตร 4 ml ใน tube ปิดด้วยแผ่นพาราฟิล์ม บ่มไว้ที่มีดในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

8. เมื่อครบกำหนดนำสารสกัดใบชะครามทั้ง 6 ตัวอย่าง มาปั่นเหวี่ยง 2,000 rpm นาน 10 นาที และเก็บส่วนใส

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของใบชะคราม

1. วิธีสร้างกราฟมาตรฐาน Gallic acid

1.1 เตรียม Stock solution ของสารละลาย Gallic acid จากความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

1.2 ปรับความเข้มข้นของสารละลาย Gallic acid ให้มีระดับความเข้มข้นเป็น 5, 20, 40, 80, 160, 320 และ 500 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

1.3 เติมน้ำกลั่น 125 ไมโครลิตรในหลอด Blank และเติมสารละลาย Gallic acid ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 5, 20, 40, 80, 160, 320, 500 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ที่เตรียมไว้ 125 ไมโครลิตร จากนั้นเติมน้ำกลั่น 500 ไมโครลิตร และสารละลาย Folin ciocalteau reagents 125 ไมโครลิตร ให้ครบทุกหลอดผสมให้เข้ากันและบ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด 6 นาที

1.4 เมื่อครบกำหนดเติมสารละลาย 7% โซเดียมคาร์บอเนต 1,250 ไมโครลิตรและน้ำกลั่น 1,000 ไมโครลิตรให้ครบทุกหลอด

ผสมให้เข้ากันและบ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด นาน 90 นาที

1.5 จากนั้นวัดการดูดกลืนแสงที่ ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร

1.6 นำค่าการดูดกลืนแสงของสาร- สารละลายมาตรฐาน Gallic acid ที่ความเข้มข้น ต่างๆ มาหาค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาหา ความสัมพันธ์เชิงเส้นเพื่อนำมาใช้ในการ คำนวณหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

2. วิเคราะห์สารสกัดหยาบ

2.1 เตรียมสารสกัดหยาบทั้ง 6 ตัวอย่าง

2.2 เติมน้ำกลั่น 125 ไมโครลิตรใน หลอด Blank และเติมสารสกัดหยาบทั้ง 6 ตัวอย่างที่เตรียมไว้ 125 ไมโครลิตร ในหลอด ทดลอง

2.3 จากนั้นเติมน้ำกลั่น 500 ไมโคร- ลิตร และสารละลาย Folin ciocalteau reagents 125 ไมโครลิตร ให้ครบทุกหลอดผสมให้เข้ากัน และบ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด 6 นาที

2.4 เติมสารละลาย 7% โซเดียม คาร์บอเนต 1,250 ไมโครลิตรและน้ำกลั่น 1,000 ไมโครลิตรให้ครบทุกหลอด ผสมให้เข้ากันและ บ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด นาน 90 นาที

2.5 วัดการดูดกลืนแสงที่ความยาว คลื่น 760 นาโนเมตร

2.6 นำค่าการดูดกลืนแสงของสาร- ละลายตัวอย่างทั้ง 6 ตัวอย่าง มาหาค่าเฉลี่ย และคำนวณหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดโดย เทียบจากกราฟมาตรฐานของ Gallic acid

การทดสอบฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูล โดยวิธี DPPH

1. วิธีสร้างกราฟมาตรฐาน Trolox

1.1 เตรียม Stock solution ของ สารละลาย Trolox ความเข้มข้น 2.5 มิลลิโม- ลาร์

1.2 ปรับความเข้มข้นของสาร- ละลาย Trolox จาก Stock solution ให้มีระดับ ความระดับความเข้มข้นเป็น 25, 50, 100, 200, 400, 800 ไมโครโมลาร์

1.3 เติมสารละลาย Methanol 150 ไมโครลิตรในหลอด Blank และเติมสารละลาย Trolox แต่ละความเข้มข้น 150 ไมโครลิตร ใน หลอดทดลอง

1.4 เติมสารละลาย DPPH 2,850 ไมโครลิตร ให้ครบทุกหลอดปิดด้วยพาราฟิล์ม บ่มในที่มืด นาน 24 ชั่วโมง

1.5 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความ ยาวคลื่น 515 นาโนเมตร

1.6 นำค่าการดูดกลืนแสงของ สารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ความเข้มข้น ต่างๆ มาหาค่าเฉลี่ยและหาความสัมพันธ์เชิงเส้น เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาความสามารถใน การต้านอนุมูลอิสระในสารละลายตัวอย่าง

2. วิเคราะห์สารสกัดหยาบ

2.1 เตรียมสารสกัดหยาบทั้ง 6

2.2 เติมสารละลายเมทานอล 150 ไมโครลิตรในหลอด Blank และเติมสารสกัดหยาบ หยาบทั้ง 6 ตัวอย่างที่เตรียมไว้ 150 ไมโคร- ลิตร ในหลอดทดลอง

2.3 เติมสารละลาย DPPH 2,850 ไมโครลิตร ให้ครบทุกหลอดผสมให้เข้ากันปิดด้วยพาราฟิล์มและบ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด นาน 24 ชั่วโมง

2.4 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร

2.5 นำค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดตัวอย่างทั้ง 6 ตัวอย่าง มาหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ โดยเทียบจากกราฟมาตรฐานของ Trolox (25 – 500 mM/L)

ผลการวิจัย

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของชะคราม

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากสารสกัดใบชะครามอ่อนสีเขียวสด ใบชะครามแก่สีเขียวสด ใบชะครามสีแดงอม

ม่วงสด ใบชะครามอ่อนสีเขียวสด ใบชะครามแก่สีเขียวสด และใบชะครามสีแดงอมม่วงสด พบว่าสารสกัดใบชะครามอ่อนสีเขียวสดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ สารสกัดใบชะครามแก่สีเขียวสด, สารสกัดใบชะครามสีแดงอมม่วงสด, สารสกัดใบชะครามอ่อนสีเขียวสด, สารสกัดใบชะครามสีแดงอมม่วงสด, สารสกัดใบชะครามแก่สีเขียวสด โดยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 328.62 ± 0.011 , 215.44 ± 0.009 , 200.89 ± 0.009 , 102.17 ± 0.008 , 96.95 ± 0.007 และ 87.08 ± 0.009 mg GAE/g ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) ซึ่งการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดใบชะคราม สามารถได้จากกราฟมาตรฐานของสารละลาย Gallic acid สมการของกราฟคือ $y = 0.0023x$, $R^2 = 0.996$

ตารางที่ 1 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดใบชะคราม

สารสกัดใบชะครามสด (1 กรัม)	ปริมาณสารทั้งหมด (มิลลิกรัม Gallic acid ต่อสารสกัด 1 กรัม)
ใบชะครามอ่อนสีเขียวสด	328.62 ± 0.011
ใบชะครามสีแดงอมม่วงสด	215.44 ± 0.009
ใบชะครามแก่สีเขียวสด	200.89 ± 0.009
ใบชะครามอ่อนสีเขียวสด	102.17 ± 0.008
ใบชะครามสีแดงอมม่วงสด	96.95 ± 0.007
ใบชะครามแก่สีเขียวสด	87.08 ± 0.009

การหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบชะคราม

การทดสอบนี้เป็น การทดสอบเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดใบชะครามอ่อนสีเขียวสด สารสกัดใบชะครามแก่สีเขียวสด สารสกัดใบชะครามสีแดงอมม่วงสด สารสกัดใบชะครามอ่อนสีเขียวลวก สารสกัดใบชะครามแก่สีเขียวลวก และสารสกัดใบชะครามสีแดงอมม่วงลวก โดยพบว่าทุกสารสกัดมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล DPPH ซึ่งสารสกัดใบชะครามอ่อนสีเขียวสดมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH สูงสุด รองลงมา คือ สาร

สกัดใบชะครามแก่สีเขียวสด ใบชะครามสีแดงอมม่วงลวก, ใบชะครามสีแดงอมม่วงสด, ใบชะครามอ่อนสีเขียวลวก, และใบชะครามแก่สีเขียวลวก โดยมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH เท่ากับ 59.04%, 55.28%, 53.86%, 51.01%, 49.79% และ 44.91% ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2) โดยพบว่า สารสกัดใบชะครามแก่สีเขียวลวกมีสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด ซึ่งเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดใบชะครามเปรียบเทียบได้จากกราฟมาตรฐานของสารละลาย Trolox จากสมการ $y = 0.1094x$, $R^2 = 0.996$

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดใบชะคราม

สารสกัดใบชะครามสด (1 กรัม)	เปอร์เซ็นต์ในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (% Radical Scavenging)
ใบชะครามอ่อนสีเขียวสด	59.04 ± 0.005
ใบชะครามแก่สีเขียวสด	55.28 ± 0.005
ใบชะครามสีแดงอมม่วงสด	51.01 ± 0.008
ใบชะครามอ่อนสีเขียวลวก	49.79 ± 0.016
ใบชะครามแก่สีเขียวลวก	44.91 ± 0.020
ใบชะครามสีแดงอมม่วงลวก	53.86 ± 0.007

การศึกษาผลิตภัณฑ์อาหารจากใบชะคราม

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์อาหารจากชะครามสามารถพัฒนาแปรรูปเมนูอาหารได้ 4 เมนู คือ ห่อหมกน้ำใบชะคราม ยำใบชะคราม

ทอดมันปลาทรายใบชะคราม และแกงอ่อมปูทะเลใบชะคราม

3.1) ห่อหมกน้ำใบชะคราม (ภาพที่ 1)

ตำหรับนี้เป็นสูตรของ ศาสตราจารย์ท่านหญิงงามจิตร์ จารุพันธ์

ขั้นตอนวิธีการทำ : ลวกใบชะคราม ให้หายเค็ม พักไว้ และโขลกน้ำพริกแกงใส่ลงไป ในหม้อกวน ห่อหมก ตามด้วยกุ้ง หอยแมลงภู่ ปลาหมึกหอม และหางกะทิ 1 1/2 ถ้วยตวง จากนั้นใช้พายไม้อันเล็กกวนให้เข้ากันกับกะทิและน้ำพริก เติมน้ำปลา ใส่ใบชะครามและไข่เป็ด จากนั้นนำหางกะทิ 1 1/2 ถ้วยตวง ใส่หม้อตั้งไฟกลางพอกะทิเดือดตัด ห่อหมกที่คนไว้ใส่ลงไป ในหม้อและคนในหม้อต่อ จากนั้นเติมหัวกะทิที่ 1 1/2 ถ้วยตวง คนให้ทั่วพอเดือด ชิมรส และใส่พริกชี้ฟ้าแดง ใบโหระพาและยกขึ้นจากเตา จากนั้นนำใบขอม มาลวกแล้วนำไปปรุงในลูกมะพร้าวที่ผ่าไว้ ตัก ห่อหมกน้ำใบชะครามใส่ลงไป ในลูกมะพร้าว แต่งหน้าด้วยกะทิ พริกแห้งเจียว มะกรูดซอย และใบโหระพา

รสชาติ : เค็ม เค็ม มัน หวาน

ประโยชน์ทางอาหาร : เป็นอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นอาหารสมุนไพรที่สามารถช่วยในการปรับธาตุและเจริญอาหาร ใบชะครามรสเค็มช่วยป้องกันโรคคอพอก นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ

สรรพคุณทางยา

- 1) มะพร้าว รสมันหวาน บำรุงกำลัง บำรุงเส้นเอ็น ใช้รักษากระดูก
- 2) ใบขอมอ่อน บำรุงธาตุ แก้ไข้ แก้ท้องร่วงในเด็ก แก้เหงือกปวดบวม

3) ใบและผิวมะกรูด แก้โรคลักปิดลักเปิด ขับลมในลำไส้ ขับระดู แก้จุกเสียด

4) รากและต้นผักชี ช่วยละลายเสมหะ แก้หืด ขับเหงื่อ ขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ

5) พริกชี้ฟ้า รสเผ็ด ขับลม ช่วยย่อย ช่วยเจริญอาหาร

6) กระเทียม รสเผ็ดร้อน ขับลมในลำไส้ แก้ไอ ขับเสมหะ แก้โรคทางผิวหนัง

7) ข่า รสเผ็ดร้อน ช่วยขับลม ขับโลหิตร้ายในมดลูก ขับลมในลำไส้

8) กระชาย รสเผ็ดร้อน แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับลม แก้บิดมีตัว ขับพยาธิตัวกลม

9) ตะไคร้ แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะ บำรุงธาตุ เจริญอาหาร และขับเหงื่อ

10) พริกไทย รสเผ็ดร้อน ขับลม ขับเหงื่อ ช่วยเจริญอาหาร

11) โหระพา ใบรสเผ็ด กลิ่นหอม แก้ท้องอืด แก้ลมวิงเวียน ช่วยย่อยอาหาร ขับเสมหะ

คุณค่าทางโภชนาการ : ให้พลังงาน 1,703 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย น้ำ 78.52 กรัม, โปรตีน 7.2 กรัม, ไขมัน 6.8 กรัม, คาร์โบไฮเดรต 7.1 กรัม, กาก 34.9 กรัม, โยอาหาร 2.0 กรัม, เถ้า 2.6 กรัม, แคลเซียม 1,994.8 มิลลิกรัม, ฟอสฟอรัส 47.7 มิลลิกรัม, เหล็ก 54.1 มิลลิกรัม, วิตามินบีหนึ่ง 1.7 มิลลิกรัม, วิตามินบีสอง 1.7 มิลลิกรัม, โอนาซิน 3.4 มิลลิกรัม, วิตามินซี 55.5 มิลลิกรัม



ภาพที่ 1 ห่อหมกน้ำใบชะคราม

3.2) ยำใบชะคราม (ภาพที่ 2) สำหรับนี้เป็นสูตรของ หม่อมเชื่อน ณ บางช้าง

ขั้นตอนวิธีการทำ : ล้างใบชะคราม รูดใส่ลงต้มในหม้อน้ำด้วยไฟกลางให้สุกนุ่ม นานประมาณ 15-30 นาที เทใส่อ่างผสม ขยำกับน้ำ 3-4 ครั้ง บีบน้ำให้แห้ง ใส่จานพักไว้ ทำน้ำยำโดยผสมน้ำมะนาว น้ำตาล และเกลือคนให้น้ำตาลละลายในถ้วย พักไว้ จากนั้นล้างกุ้งแกะเปลือก เด็ดหัวไว้หาง ผ่าหลังดึงเส้นดำออก ลวกกุ้งในหม้อกะทิด้วยไฟกลางพอสุก ตักใส่ถ้วยพักไว้ จากนั้นใส่ใบชะครามต้มลงในจาน ตักหมูรวนใส่ ราดด้วย น้ำยำและหัวกะทิเคี้ยว วางกุ้งลวกข้างบน โรยถั่วลิสงคั่ว หอมแดงเจียว และพริกขี้หนูแห้งทอดหรือคั่วคลุกเคล้าให้เข้ากัน

รสชาติ :เปรี้ยว เค็ม หวาน

ประโยชน์ : ยำใบชะครามมีประโยชน์และคุณค่ามากมาย เช่น รสเปรี้ยวของยำบำรุงธาตุน้ำ รสเผ็ดของน้ำแกงบำรุงธาตุลมแก้ไข้ ซึ่งการที่จะมุ่งประโยชน์ในการปรับธาตุได้นั้นให้ปรุงรสเน้นไปตามธาตุนั้น ชะครามช่วยทำให้ท้องไม่ผูก ขับปัสสาวะ แก้หนองใน และรักษารากผมและใบชะครามมีรสเค็มช่วย

ป้องกันโรคคอพอก และยังประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ

สรรพคุณทางยา

1) ใบชะครามช่วยทำให้ท้องไม่ผูก ขับปัสสาวะ แก้หนองใน และรักษารากผม

2) น้ำมะนาว ขับเสมหะ แก้กระหายน้ำ แก้ร้อนใน บำรุงเลือด แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน

3) พริกช่วยเจริญอาหาร ขับลม เป็นยาระบาย ช่วยขับเสมหะ แก้หวัด

4) กระเทียม รสเผ็ดร้อน ขับลมในลำไส้ แก้ไอ ขับเสมหะ แก้โรคทางผิวหนัง

5) หอมแดง ช่วยทำความสะอาดเส้นเลือด ป้องกันไม่ให้หลอดเลือดอุดตัน

คุณค่าทางโภชนาการ : ให้พลังงาน 285.67 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย น้ำ 284.23 กรัม ไขมัน 3.58 กรัม คาร์โบไฮเดรต 42.63 กรัม โปรตีน 21.67 กรัม กาก 7.91 กรัม แคลเซียม 1,174.66 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 379.86 มิลลิกรัม เหล็ก 17.49 มิลลิกรัม วิตามินเอ 26,869.85 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.67 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.34 มิลลิกรัม วิตามินซี 29.1 มิลลิกรัม



ภาพที่ 2 ยำใบชะคราม

3.3) ทอดมันปลากระเทียมไชยะคราม
(ภาพที่ 3) สำหรับนี้เป็นสูตรของคุณหญิง พิทักษ์ ภูบาล

ขั้นตอนวิธีการทำ : ลวกไชยะคราม ให้หายเค็มพักไว้ โขลกพริกไทย กระเทียม รากผักชีจนละเอียด นำพริกแกงที่เตรียมไว้ใส่ในครกตำรวมกับปลากระเทียม ถั่วพูซอย ใบโหระพา หั่นฝอย ใบมะกรูดหั่นฝอย ไชยะคราม และไข่ 1 ฟอง โขลกให้เหนียวจนไม่ติดกับลูกครก และนวดต่อจนไม่ติดกับครก จากนั้นนำกระทะตั้งไฟใส่น้ำมันให้ร้อน เทน้ำมันใส่ถ้วยพอประมาณ จุ่มมือในถ้วยน้ำมันและปั้นทอดมันเป็นลูกกลมๆ แล้วกดให้แบนพอประมาณ นำลงทอดในกะทะไฟปานกลาง ประมาณ 3-5 นาที พอเหลืองหอม ใช้ตระแกรงตักทอดมันขึ้นจากน้ำมันพักไว้บนกระดาษเพื่อให้อะเอียดน้ำมันและนำไปจัดใส่จาน จากนั้นทำน้ำจิ้มทอดมัน โดยนำกระเทียม พริกชี้ฟ้า โขลกให้ละเอียด นำพริกชี้ฟ้ามาหั่นตามขวางแล้วผสมน้ำส้ม น้ำตาลทราย เกลือ และน้ำสะอาดใส่หม้อตั้งไฟรอให้น้ำตาลกับเกลือละลายแล้วนำไปใส่รวมกับพริกและกระเทียมที่โขลกไว้ หั่นแดงกว่าใส่ในน้ำจิ้ม

รสชาติ : เค็ม หวาน

ประโยชน์ : เป็นอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นสมุนไพรที่สามารถช่วยในการปรับธาตุและเจริญอาหาร นอกจากนี้ไชยะครามมีรสเค็มช่วยป้องกันโรคคอพอก และยังประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ

สรรพคุณทางยา

- 1) มะพร้าว รสมันหวาน บำรุงกำลัง บำรุงเส้นเอ็น ใช้รักษากระดูก
 - 2) ใบยออ่อน ใช้กินแก้กษัย แก้ปวดตามข้อนิ้วมือนิ้วเท้า บำรุงธาตุ แก้ไข้ แก้ท้องร่วงในเด็ก แก้เหงื่ออกปวดบวม
 - 3) ใบและผิวมะกรูด กลิ่นหอมติดร้อน ใช้ปรุงอาหาร ใบสดช่วยดับกลิ่นคาว แก้โรคตับปิดลักเปิด ขับลมในลำไส้ ขับระดู แก้จุกเสียด
 - 4) รากและต้นผักชี ช่วยละลายเสมหะ แก้หืด ขับเหงื่อ ขับลม แก้ท้องอืด เจริญอาหาร
 - 5) พริกชี้ฟ้า รสเผ็ด ขับลม ช่วยย่อย ช่วยเจริญอาหาร
 - 6) กระเทียม รสเผ็ดร้อน ขับลมในลำไส้ แก้ไอ ขับเสมหะ แก้โรคทางผิวหนัง
 - 7) ข่า รสเผ็ดร้อน ช่วยขับลม ขับโลหิตร้ายในมดลูก ขับลมในลำไส้
 - 8) กระชาย รสเผ็ดร้อน ใช้เป็นเครื่องเทศ ประกอบอาหาร แก้ท้องอืด ขับลม ขับพยาธิ
 - 9) ตะไคร้ แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะ บำรุงธาตุ เจริญอาหาร และขับเหงื่อ
 - 10) พริกไทย รสเผ็ดร้อน ขับลม ขับเหงื่อ ช่วยเจริญอาหาร
 - 11) โหระพา ใบรสเผ็ด กลิ่นหอม แก้ท้องอืด แก้ลมวิงเวียน ช่วยย่อยอาหาร ขับเสมหะ
- คุณค่าทางโภชนาการ :** ให้พลังงานต่อร่างกาย 211 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย

ไขมัน 7.7 กรัม, โปรตีน 14.1 กรัม, คาร์โบไฮเดรต 21.8 กรัม

หมายเหตุ : เนื้อปลาต้องสดและเย็นอยู่เสมอ จะทำให้เนื้อทอดมันฟู ไม่ยุบเวลาทอด, ไฟที่ใช้ควรเป็นไฟปานกลาง เนื่องจากถ้าใช้ไฟแรงจะทำให้ข้างในไม่สุกและฝักค้ำ และนอกจากนี้เวลานวดควรใส่น้ำเกลือจะทำให้เนื้อปลามีความเหนียวมากขึ้น



ภาพที่ 3 ทอดมันปลาทรายใบชะคราม

3.4) แกงอ่อมปูทะเลใบชะคราม (ภาพที่

4) คำสำหรับนี้เป็นสูตรของหม่อมเชื่อน ณ บางช้าง

ขั้นตอนวิธีการทำ : ลวกใบชะครามให้หายเค็มพักไว้ โขลกพริกแกงแล้วมาละลายในหม้อกะทิ ยกขึ้นตั้งไฟแล้วคอยคนให้หอม จากนั้นใส่ปูและปลากระบอก ใบชะคราม แล้วเคี่ยวให้สุก ปรุงรสด้วยน้ำปลาน้ำตาล จนมีรสเค็มและหวานที่ได้จากเนื้อปูและเนื้อปลา ใส่ใบยอ ตักใส่ชาม

รสชาติ : มัน หวาน เค็ม

ประโยชน์ : เป็นอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นอาหารสมุนไพรที่สามารถ

ช่วยในการปรับธาตุและเจริญอาหาร นอกจากนี้ใบชะครามมีรสเค็ม ช่วยป้องกันโรคคอพอก และยังประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ

สรรพคุณทางยา

1) มะพร้าว รสมันหวาน บำรุงกำลัง บำรุงเส้นเอ็น ใ้รักษากระดูก

2) ใบยออ่อน ใช้กินแก้กษัย แก้ปวดตามข้อนิ้วมือนิ้วเท้า บำรุงธาตุ แก้ไข้ แก้ท้องร่วงในเด็ก แก้เหงือกปวดบวม

3) ใบและผิวมะกรูด กลิ่นหอมติดร้อนใช้ปรุงอาหาร ใบสดช่วยดับกลิ่นคาว แก้โรคตับปิดลักเปิด ขับลมในลำไส้ ขับระดู แก้จุกเสียด

4) รากและต้นผักชี ช่วยละลายเสมหะ แก้หืด ขับเหงื่อ ขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ

5) พริกชี้ฟ้า รสเผ็ด ขับลม ช่วยย่อย ช่วยเจริญอาหาร

6) กระเทียม รสเผ็ดร้อน ขับลมในลำไส้ แก้ไอ ขับเสมหะ แก้โรคทางผิวหนัง

7) ข่า รสเผ็ดร้อน ช่วยขับลม ขับโลหิตร้ายในมดลูก ขับลมในลำไส้

8) กระชาย รสเผ็ดร้อน แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับลม แก้บิดมีตัว ขับพยาธิตัวกลม

9) ตะไคร้ แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะ บำรุงธาตุ เจริญอาหาร และขับเหงื่อ

10) พริกไทย รสเผ็ดร้อน ขับลม ขับเหงื่อ ช่วยเจริญอาหาร

11) โหระพา ใบรสเผ็ด กลิ่นหอม แก้ท้องอืด แก้ลมวิงเวียน ขับลมในลำไส้ ขับเสมหะ



ภาพที่ 4 แกงอ่อมปูทะเลใบชะคราม

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการสกัดสารจากใบชะคราม คือ ใบชะครามอ่อนสีเขียวสด ใบชะครามแก่สีเขียวสด ใบชะครามสีแดงอมม่วงสด ใบชะครามอ่อนสีเขียวลวก ใบชะครามแก่สีเขียวลวก และใบชะครามสีแดงอมม่วงลวก ด้วย (2% HCl ใน Methanol) แล้วนำสารสกัดทั้งหมดมาทดลองเพื่อหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยสารละลาย Folin ciocalteau reagent จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากกราฟมาตรฐาน Gallic acid โดยสมการ $y = 0.0023x$, $R^2 = 0.996$ พบว่าสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดใบชะครามสด คือ ใบอ่อนสีเขียวมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด คือ 328.62 ± 0.011 mg GAE/g รองลงมาคือ ใบแก่สีเขียว 215.44 ± 0.009 mg GAE/g และใบสีแดงอมม่วง 200.89 ± 0.009 mg GAE/g ส่วนสารสกัดใบชะครามลวก พบว่า ใบอ่อนสีเขียวมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด คือ 102.17 ± 0.008 mg GAE/g รองลงมาคือ ใบแก่

สีเขียว 96.95 ± 0.007 mg GAE/g และ ใบสีแดงอมม่วง 87.08 ± 0.009 mg GAE/g ซึ่งผลที่ได้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (วิศรา ชื่นอารมณ์ และคณะ, 2553) ที่พบว่า ใบชะครามสีเขียวสดมีความเหมาะสมที่สุดในการสกัดสารเพื่อหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด การทดสอบหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบชะครามเปรียบเทียบกับโดยกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐาน Trolox จำนวนเปอร์เซ็นต์ในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH โดยใช้ % Radical Scavenging จากการทดลองพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบชะครามสดคือ ใบอ่อนสีเขียวมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH คือ 59.04% รองลงมาคือ ใบแก่สีเขียว 55.28% และใบสีแดงอมม่วง 51.01% ส่วนสารสกัดใบชะครามลวก พบว่า ใบสีแดงอมม่วงมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH คือ 53.86% รองลงมาคือ ใบอ่อนสีเขียว 49.79% และใบแก่สีเขียว 44.91% ซึ่งผลที่ได้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (วิศรา ชื่นอารมณ์ และคณะ, 2553) ที่พบว่าใบชะครามสีเขียวมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและยังสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศที่พบว่าชะครามมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Jithesh *et al.*, 2006)

จากการศึกษาการแปรรูปอาหารในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ชุมชนและประชาชนทั่วไปได้รู้ถึงประโยชน์ และคุณค่าของชะครามและรู้จักการนำชะครามมา

ประกอบอาหารเพื่อสุขภาพได้ตำรับอาหาร 4 เมนู ซึ่งในปัจจุบันละครวมเป็นพืชผักที่ถูกปล่อยไว้ให้กร้างไว้ซึ่งประโยชน์ จากผลการศึกษพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นกน้อย ชูงกา และคณะ, 2554) ซึ่งพบว่าละครวมมีศักยภาพเป็นพืชผักที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ดี สามารถช่วยป้องกันรักษาโรคต่างๆ และน่าจะเป็นพืชทางเลือกหนึ่งในการนำไปสกัดสารเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ รวมถึงการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หรือเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการบริโภค ซึ่งเป็นอาหารทางเลือกของมนุษยชาติในอนาคต

สรุปผล

จากการศึกษาสารสกัดใบละครวมอ่อนสีเขียวสด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ สารสกัดใบละครวมแก่สีเขียวสด, สารสกัดใบละครวมสีแดงอมม่วงสด, สารสกัดใบละครวมอ่อนสีเขียวลอก, สารสกัดใบละครวมสีแดงอมม่วงลอก, สารสกัดใบละครวมแก่สีเขียวลอก สรุปได้ว่าใบละครวมสีเขียวสดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด

จากการทดสอบหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่าสารสกัดใบละครวมแก่สีเขียวลอกมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดใบละครวมอ่อนสีเขียวลอก โดยมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH

เท่ากับ 44.91% และ 49.79% ตามลำดับ ดังนั้นใบละครวมสีเขียวจึงมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด

จากการศึกษาการแปรรูปจากละครวมสามารถพัฒนาแปรรูปเมนูอาหารได้ 4 เมนู คือ ห่อหมกน้ำใบละครวม ยำใบละครวม ทอดมันปลาทรายใบละครวม และแกงอ่อมปูทะเลใบละครวม พบว่าทุกเมนูประกอบไปด้วยคุณประโยชน์ สรรพคุณทางยา และคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายและช่วยส่งเสริมให้ทุกคนรู้ถึงประโยชน์ของละครวม และหันมาสนใจดูแลสุขภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการรับประทานอาหารที่ให้ประโยชน์ต่อสุขภาพนอกจากนี้ยังสามารถนำประโยชน์ที่ได้จากละครวมไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพในครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กราบขอบพระคุณเจ้าของตำหรับอาหาร ศาสตราจารย์ท่านหญิงงามจิตร จารุพันธ์ คุณหญิงพิทักษ์ ภูบาลหม่อมเยื่อน ณ บางช้าง และอาจารย์จุฑาทิพย์ วิเศษศิริที่กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องตำรับอาหารแปรรูปและขอขอบคุณห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์ และห้องปฏิบัติการสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวก

สะดวกเอื้อเพื่อสถานที่และเครื่องมือในการทำ
วิจัยและแปรรูปอาหาร

เอกสารอ้างอิง

ดวงฤดี หวันหนู อรพิน เกิดชูชื่น ฉัญฉฐา เลหา
กุลจิตต์ และ ศิริวรรณ ตั้งแสง
ประทีป. (2553). ประสิทธิภาพใน
การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัด
จากชะคราม. *ว. วิทยาศาสตร์เกษตร*,
41 (3/1) (พิเศษ): 637-640.

นกน้อย ชูทองคำ รัชฎวรัตน์ พานแก้ว ฅกัญญา
พลเสน และ ทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย.
(2554). สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและ
ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ
ของผักพื้นบ้าน 3 ชนิด. *ว. วิทยา-
ศาสตร์เกษตร*, 42 (3) (พิเศษ): 339-
342.

เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ. (2549). *สมุนไพรใน
อุทยานแห่งชาติภาคใต้*. กรุงเทพฯ:
สามเจริญพาณิชย์.

พราววีร์ ล้อมทอง และ พัฒนิตา วัฒนเรืองชัย.
(2553). การศึกษาฤทธิ์ต้านอะเซทิล
โคลีนเอสเตอเรส. ปัญหาพิเศษ
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชา
เภสัชวินิฉินัย คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิศรา ชื่นอารมณ์ อรพิน เกิดชูชื่น และ ฉัญฉฐา
เลหากุลจิตต์. (2553). สารต้านอนุมูล
อิสระและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของ

สารสกัดจากชะคราม. *ว. วิทยาศาสตร์
เกษตร*, 41 (3/1) (พิเศษ): 621-624.

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรม
ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม. (2552). *พันธุ์ไม้ป่าชาย
เลนในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: โรง-
พิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทยจำกัด.

โอภา วัชรคุปต์. (2550). สารต้านอนุมูล
อิสระ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: นิเว-
ศไทยมิตรการพิมพ์.

Ibrahim, L.F., Kawashty, S.A., Ayman, R.,
Bainomy, M., & Snabana, M. (2007).
A Comparative Study of Flavonoids
and Some Biology Activities of Two
Chenopodium Species. *Chemistry
of Natural Compounds*, 43 (1).

Jithesh, M.N., Proshonth, B.R., Sivaproshon-
th, K.R., & Parida, A.K. (2006).
Oxidative response mechanism in
halophyte: their role in stress
defense. *J. Gent*. 85 (3): 237-254.

Seo, Y., Lee, H.J., Kim, Y.A., Youn, H.J., &
Lee, B.J. (2005). Effect of several
salt marsh plants on mouse spleen
and thymus cell proliferation using
MTT assay. *Ocen. Sci. J.* 40 (4):
209-212.