การพัฒนารูปแบบชะครามพร้อมประกอบอาหาร จังหวัดสมุทรสงคราม

Development of Seablite (*Suaeda maritima*) product for cooking, Samut Songkram province

อัมพรศรี พรพิทักษ์ดำรง[1] ยุทธนา สุดเจริญ[1]
[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เลขที่ 1 ถนนอู่ทองนอก แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทรศัพท์ 02-160-1168 E-mail ampornsrip@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของชุดโครงการวิจัยนี้ คือ 1) พัฒนารูปแบบที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชะครามเชิงพานิชย์ในจังหวัดสมุทรสงคราม 2) ประเมินคุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้น และ 3) ทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพในเชิงส่งเสริมสุขภาพของชะคราม และผลิตภัณฑ์ชะคราม ผลการดำเนินการวิจัยพบว่า 1) การนำชะครามมาแปรรูปต้องเก็บชะครามในฤดูฝน ก่อนการแปรรูปควรลวกในน้ำเดือดที่ผสมน้ำตาลทราย ชะครามแห้งเป็นรูปแบบที่เหมาะสมมากที่สุด และนำชะครามแห้งมาประกอบอาหารประเภทยำได้ดีที่สุด 2) คุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมแบบวิธีพื้นบ้าน และวิธีที่พัฒนาขึ้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าเล็กน้อย (4.85 และ 4.59 **% w/w,** ตามลำดับ) และมีน้ำลดลงเล็กน้อย (91.22 และ 91.98 **% w/w**) แต่ปริมาณของวิตามินเอ (7,982 และ 9,632 μg/ 100 g) และอี ของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีปริมาณน้อยกว่าวิธีพื้นบ้านเล็กน้อย (2.80 และ 3.51 mg/ 100 g) และ 3) ชะครามมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยเฉพาะชะครามที่สกัดด้วยน้ำ โดยที่ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อพัฒนาต่อยอดแปรรูปชะครามในเชิงพาณิชย์ อีกทั้งยังสามารถนำชะครามมาประยุกต์ใช้แทนวัตถุดิบในตำรับอาหารที่มีอยู่เดิม นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาการ และคุณสมบัติทางชีวภาพที่ส่งเสริมสุขภาพของชะครามมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชะครามได้อีกด้วย

คำสำคัญ: ชะคราม การแปรรูปอาหาร ชะครามแปรรูป คุณค่าทางโภชนาการ ฤทธิ์ทางชีวภาพ

Abstract

Aims of this research plan were 1) to develop appropriate commercial seablite product in Samut Songkram province, 2) to evaluate nutritive values of seablite product prepared by developed method and 3) to determine biological activities of seablite for health promotion. Results of research plan studies were 1) seablite should be harvested in raining season for a food processing; scalded seablite with water containing sugar was suitable preparing method before process; dried seablite was the best seablite processed product and dried seablite product was best for cook salad 2) The nutritive values were similar different between seablites, which were prepared by traditional and developed methods by carbohydrate value of seablite prepared from developed method were tiny higher carbohydrate (4.85 and 4.59 % w/w, respectively) and water content were tiny lower (91.22 and 91.98 % w/w) ; vitamin A (7,982 and 9,632 μg/ 100 g) and vitamin E (2.80 and 3.51 mg/ 100 g) contents seablite prepared from developed method were tiny lower than seablite prepared from traditional method 3) water extract of seablite was possessed antioxidant activities and non-toxic to normal cells. Results of this research plan study were presumptive data, which can be extent to local business. In addition, seablite can use replace general materials for cooking. Nutritive values and health promoted biological activities of seablite can be valuable data for support seablite product.

Keywords: seablite, *Suaeda maritima*, food processing, nutritive value, biological activities

1. บทนำ

ชะคราม (*Suaeda maritima*) เป็นพืชที่เจริญเติบโตในดินเค็มและชื้นแฉะโดยเฉพาะแถบป่าชายเลน ยอดอ่อนของชะครามนิยมนำมาประกอบอาหารโดยรับประทานสดๆ และปรุงสุก ชะครามมีรสชาติเค็มในการบริโภคนำมาลวกก่อน หรืออาจนำไปประกอบอาหารร่วมกับผักชนิดอื่นเพื่อลดความเค็ม [1] ชาวบ้านนำชะครามมาประกอบอาหารรับประทานเพราะหาง่าย ไม่ต้องซื้อ ชะครามนำไปทำอาหารได้หลายชนิด ได้แก่ ตำรับยำชะครามแบบโบราณ [2], แกงยอดชะครามกับปู [3] และลวกรับประทานกับน้ำพริก เป็นต้น การนำชะครามมาใช้ประกอบอาหารโดยจะเลือกเฉพาะส่วนยอดอ่อนของชะคราม มาล้างให้สะอาดแล้วนำไปต้มหรือลวกในน้ำเดือดจนนุ่มประมาณ 10-15 นาที จากนั้นนำไปแช่ในน้ำเย็นหรือน้ำที่ผสมน้ำแข็งเพื่อให้ชะครามมีความกรอบ นำไปรูดใบ

ออก แล้วล้างโดยบีบน้ำออกอีก 2 ครั้ง ให้หายเค็ม แล้วนำไปประกอบอาหารต่อไป

จากการค้นคว้าตำรับอาหารจากชะครามมีน้อยมาก แสดงว่า การนำชะครามมาประกอบอาหารไม่แพร่หลายนัก ยกเว้นในพื้นที่ที่มีต้นชะครามขึ้นอยู่ อาจเนื่องมาจากไม่มีการเก็บชะครามไปจำหน่ายเหมือนกับผักพื้นบ้านทั่วๆ ไป อย่างเช่น ผักกระถิน ผักตำลึง ผักบุ้ง เป็นต้น ดังนั้นจึงควรจะมีการส่งเสริมให้นำชะครามมาทำอาหารอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นพืชผักที่มีต้นทุนต่ำมากๆ เกิดขึ้นเองทั่วไปตามธรรมชาติ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง แต่มีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ภูมิประเทศที่ต้นชะครามสามารถขึ้นได้ ดังนั้นหากมีการนำชะครามมาแปรรูปให้สามารถเก็บไว้รับประทานได้ และสะดวกต่อการขนส่ง การกระจายผลิตภัณฑ์ไปยังภูมิภาคอื่นๆ นั้นจะทำให้มีการบริโภคชะครามกันอย่างแพร่หลาย รวมทั้งเป็นการสร้างรายได้เพิ่มให้กับประชาชนในพื้นที่ที่มีชะคราม สามารถนำชะครามมาแปรรูปและจำหน่ายได้

2. วัตถุประสงค์

1. พัฒนารูปแบบที่เหมาะสมของชะครามในเชิงพานิชย์
2. ประเมินคุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมได้โดยวิธีที่พัฒนาขึ้น
3. ทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของชะคราม และผลิตภัณฑ์ชะคราม จังหวัดสมุทรสงคราม

3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทางตอนใต้ของประเทศอินเดียนิยมนำชะครามมาดองน้ำส้มสายชู แล้วนำมารับประทาน หรือนำไปทำเป็นอาหารต่อไป ชะครามสามารถนำมาประกอบอาหารจำพวกแกง และสามารถนำมาเลี้ยงปศุสัตว์ [4],[5] สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของชะครามนั้น Sudjaroen [6] ได้สำรวจข้อมูลผักและสมุนไพรพื้นบ้าน จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ น้ำ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร แคลเซียม เบต้าแคโรทีน และวิตามินซี ซึ่งพบว่าชะครามที่เป็นผักท้องถิ่นของจังหวัดสมุทรสงคราม มีปริมาณแคลเซียม (2,471.37 ± 0.054 mg/100g) และ เบต้าแคโรทีนสูงมาก (3,545.16 ± 0.093 mg/100g) มีปริมาณโปรตีน (3.46 ± 0.04 %w/w) และใยอาหารสูง(6.21 ± 0.01 %w/w) ส่วนคาร์โบไฮเดรต (2.18 ± 0.02 %w/w) และไขมันต่ำ (0.15 ± 0.01 %w/w) ซึ่งเป็นผักพื้นบ้านที่น่าสนใจในการนำไปประกอบอาหารเพื่อสุขภาพรวมถึงการนำไปแปรรูปในรูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้สะดวก และแพร่หลายส่วนคุณประโยชน์ที่ส่งเสริมสุขภาพของชะครามนั้นได้มีรายงานว่า ใบของชะครามมีฤทธิ์ป้องกันตับอักเสบ [5],[7] และมีฤทธิ์ต้านเชื้อไวรัส ซึ่งฤทธิ์ทางชีวภาพดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการมีองค์ประกอบของสารสำคัญ คือ triterpenoids และ sterols

4. วิธีดำเนินงาน

4.1. รูปแบบที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชะครามพร้อมประกอบอาหารในเชิงพานิชย์

เก็บตัวอย่างชะครามในช่วงเดือนเมษายนถึงกันยายน พ.ศ. 2555 โดยแยกส่วนที่รับประทานได้ คือ ส่วนยอดอ่อนและใบที่อยู่ใกล้ถัดลงมาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ล้างทำความสะอาดแล้วทำการลวกเพื่อเตรียมประกอบอาหารเปรียบเทียบกันระหว่างชะครามที่เก็บในฤดูกาลที่แตกต่างกัน คือฤดูร้อนและฤดูฝน

4.1.1. การลวกโดยวิธีต่างๆ

1) ลวกน้ำเดือด: ลวกโดยน้ำเดือด (อัตราส่วนของน้ำและชะครามเท่ากับ 2:1) อุณหภูมิประมาณ 90-100 °C เป็นเวลา 5 นาที และนำไปแช่น้ำเย็นที่ผสมน้ำแข็ง (อัตราส่วนของน้ำเย็นและชะครามเท่ากับ 2:1)

2) แช่น้ำส้มสายชูก่อนลวก: แช่ในน้ำส้มสายชูเจือจาง 0.5% (อัตราส่วน 2:1) เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปลวกโดยน้ำเดือด 5 นาที และนำไปแช่น้ำเย็นที่ผสมน้ำแข็ง (อัตราส่วน 2:1)

3) ลวกในน้ำเดือดผสมน้ำตาลทรายขาว: ลวกโดยน้ำเดือดผสมน้ำตาลทรายขาว 0.5% (อัตราส่วน 2:1) 5 นาที และนำไปแช่น้ำเย็นที่ผสมน้ำแข็ง (อัตราส่วน 2:1)

หลังจากผ่านแต่ละกระบวนการ ทุกกระบวนการต้องนำชะครามไปแช่น้ำที่อุณหภูมิปกติแล้วบีบพอหมาด จากนั้นนำไปทดสอบรูปแบบของชะครามที่เตรียมได้ในละวิธี โดยทดลองชิมเปรียบเทียบรสชาติ โดยใช้แบบทดสอบอย่างง่ายด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาถึงความชอบและการยอมรับจากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง (ระดับความชอบ 1 ถึง 7)

4.1.2. กรรมวิธีการแปรรูปชะคราม

1) ชะครามแห้ง คณะผู้วิจัยได้พัฒนากรรมวิธีแปรรูปชะครามโดยใช้เครื่องอบแห้งเป่าลมร้อน (ภาพที่ 1) ใช้ความร้อนเบอร์ 3 (อุณหภูมิประมาณ 80 °C) เป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง อบจนได้ชะครามที่แห้งสนิทแล้ว

ภาพที่ 1. เครื่องอบแห้งเป่าลมร้อน (abc electro, Kirchheim-Teck, Germany)

2) ชะครามก้อน ถ้าเป็นรูปแบบชะครามก้อนใช้วิธีอัดพิมพ์ก่อนแล้วจึงอบโดยวิธีเช่นเดียวกับข้อ 1) ซึ่งการทำให้ชะครามติดกันเป็นก้อนได้นั้น คณะผู้วิจัยได้ทดลองใช้วัสดุที่ทำให้ชะครามเชื่อมติดกันดังนี้ คือ 1) ใส่แป้งมันละลายน้ำความเข้มข้น 2% (แป้งมัน 2 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลตร) ตั้งไฟกวนจนสุก ยกลงจากเตาทำให้เย็น แล้วจึงนำไปคลุกกับชะครามที่ลวกแล้ว 300 กรัม นำไปอัดพิมพ์จากนั้นอบแห้ง 2) ใส่ผงโจ๊กกึ่งสำเร็จรูป 2 ช้อนโต๊ะ คลุกกับชะครามที่ลวกแล้ว 300 กรัม นำไปอัดพิมพ์และอบแห้ง 3) ใส่ข้าวเกรียบว่าวย่างสุกบดละเอียด 2 ช้อนโต๊ะคลุกกับชะครามที่ลวกแล้ว 300 กรัม นำไปอัดพิมพ์และอบแห้ง

4.1.3. การเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างชะครามก้อนและชะครามแห้งภายหลังประกอบอาหาร

นำชะครามแห้งและชะครามก้อนมาทำแกงจืด โดยใส่น้ำซุป 2 ถ้วยตวง ต่อชะครามก้อนหรือชะครามแห้ง 12 กรัม โดยต้มน้ำซุปให้เดือดแล้วใส่ชะครามแปรรูป ปรุงรสใช้ซีอิ๊วขาว 2 ช้อนชา

4.1.4. การนำชะครามแห้งเทียบกับวัตถุดิบที่ใช้กันในตำราอาหารทั่วไป

คณะผู้วิจัยเลือกชะครามอบแห้งมาทำอาหารเพื่อเทียบกับวัตถุดิบในตำราอาหารทั่วไป เนื่องจากมีคุณสมบัติดีที่สุดจึงได้เลือกชะครามแห้งมาประกอบอาหารในลักษณะ ต้ม ทอด และยำ คือ ทอดมันปลากราย [11] แกงส้ม [12] และยำถั่วพู [13] จากนั้นทดลองชิมเปรียบรสชาติ โดยใช้แบบสอบด้านอย่างง่ายด้านประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาถึงความชอบและการยอมรับจากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจงเช่นกัน

ภาพที่ 2 ชะครามแห้งก่อนคืนสภาพ (ซ้าย) และหลังคืนสภาพ (ขวา)

4.2. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้น

4.2.1 การเตรียมตัวอย่าง

แยกชะครามส่วนที่รับประทานได้ ได้แก่ ยอดอ่อน และใบที่อยู่ใกล้ยอด และล้างทำความสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำจากนั้นนำมาลวกโดยวิธีที่แตกต่างกันดังนี้ คือ

1) วิธีเตรียมชะครามแบบวิธีพื้นบ้าน ชะคราม 100 กรัม ต่อน้ำ 1 ถ้วย (225-250 ml) ต้มในน้ำเดือด 15-30 นาที แช่ในน้ำเย็นพอท่วม แล้วขยำเพื่อเอาความเค็มออก บีบเอาน้ำออก

2) วิธีเตรียมชะครามแบบวิธีที่พัฒนาขึ้น ชะคราม 100 กรัมต่อน้ำ 1 ถ้วย ใส่น้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ ต้มในน้ำเดือด 5 นาที แช่ในน้ำเย็น แล้วขยำเพื่อเอาความเค็มออก 2 ครั้ง ล้างในน้ำธรรมดา บีบเอาน้ำออกอีกครั้ง ชะครามส่วนนี้สามารถนำแปรรูปต่อได้

4.2.2 การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้น

1) ปริมาณของน้ำในตัวอย่าง ดำเนินการโดยวิธีของ AOAC 925.45, 2005 [14]

2) การวัดปริมาณโปรตีนอย่างหยาบ ดำเนินการโดยวิธีของ AOAC 992.23, 2005 [14]

3) การวัดปริมาณไขมันอย่างหยาบ วัดปริมาณตามเกณฑ์ของ AOAC 989.05, 2005 [14]

4) การวัดปริมาณเส้นใย วัดปริมาณเส้นใยที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) โดยวิธีของ AOAC 978.10, 2005 [14]

5) การวัดปริมาณเถ้ารวม ดำเนินการโดยวิธีของ AOAC 938.08, 2005 [14]

6) การวัดปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณคาร์โบไฮเดรตคำนวณจากน้ำหนักสดลบด้วย ปริมาณน้ำ ปริมาณโปรตีนอย่างหยาบ ปริมาณไฟเบอร์รวม และปริมาณเถ้ารวม

7) การวัดปริมาณพลังงานที่ได้ทั้งหมด วัดปริมาณพลังงานได้จากการคำนวณจากปริมาณคาร์โบไฮเดรต, ไขมัน และโปรตีนในข้อ 2.2.6, 2.2.3 และ 2.2.2 ตามลำดับ [14]

8) การวัดปริมาณวิตามินเอ การวัดปริมาณวิตามินเอด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ดัดแปลงมาจากวิธีของ Munzuroglu และคณะ [15]

9) การวัดปริมาณวิตามินอี การวัดปริมาณวิตามินอีด้วยเครื่อง HPLC ดัดแปลงมาจากวิธีของ Qian และคณะ [16]

10) การวัดปริมาณวิตามินซี การวัดปริมาณวิตามินซีด้วยเครื่อง HPLC ดัดแปลงมาจากวิธี ของ Sanchez-Moreno และคณะ [17]

4.3 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของชะคราม

4.3.1 การสกัดตัวอย่าง ดำเนินการโดยนำชะครามตากแห้ง(air-dried material) แล้วนำมาบดละเอียด จากนั้นนำผงที่ได้จำนวน 121.47 กรัม มาสกัดแบบต่อเนื่อง (continuous extraction) หลังจากนั้นนำไปสกัดด้วยเอทานอลและน้ำ โดยใช้ Soxhlet apparatus จากนั้นนำไประเหยตัวทำละลายออกโดยใช้ rotary evaporation ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะสุญญากาศ

4.3.2 การวัดปริมาณสารฟีนอลิกรวมโดยใช้ Folin-Ciocalteu reagent [18] โดยเทียบกับสารละลายมาตรฐานกรดกัลลิก (gallic acid) ที่ความเข้มข้น 1 ถึง 0.125 mg/ml คำนวณหาค่า Total phenolic content เป็นมิลลิกรัม ของ gallic acid ต่อกรัมของสารสกัด

4.3.3 การวัดฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

1) วิธี DPPH radical scavenging assay การตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ลดลงของ DPPH radical [19] โดย negative control ใช้ DPPH radical (6×10^{-5} M) วัดทันทีที่ 515 nm และ positive control ใช้ vitamin C

2) วิธี ABTS cation radical scavenging assay คล้ายคลึงกับวิธีแรกแต่ใช้ 2,2-azinobis (3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) radical เป็นอนุมูลอิสระแทน [20] และใช้ Trolox (วิตามินอีในรูปที่ละลายน้ำ) เป็นสารมาตรฐานเพื่อทำกราฟมาตรฐาน (ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.5-5.0 mg/ml) โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของชะครามแสดงเป็น Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) ต่อ 1 กรัมของสารสกัดชะคราม

4.3.4 การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์แบบคัดกรอง การทดสอบความเป็นพิษต่อ primate cell line (Vero cell) ด้วยวิธี green fluorescent protein (GFP)-based assay [21] โดย ellipticine ใช้เป็น positive control และ 0.5%DMSO ใช้เป็น negative control

5. ผลการศึกษา

5.1 รูปแบบที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชะครามพร้อมประกอบอาหาร

การนำชะครามมาแปรรูปต้องเก็บชะครามในฤดูฝนตั้งแต่เดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนตุลาคม เนื่องจากมีความเค็มน้อยไม่ต้องลวกหลายครั้ง วิธีการลวกในการแปรรูปชะครามที่ดีที่สุด คือการลวกในน้ำเดือดที่ผสมน้ำตาลทรายทำให้ได้ชะครามที่มีคุณสมบัติดีกว่า คือ มีความสด ความกรอบมากกว่า ไม่เหม็นเขียว และไม่มีรสเค็ม (ตารางที่1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของชะครามที่เตรียมก่อนแปรรูป

วิธีเตรียม	สี	กลิ่นรส (ความเค็ม)	เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	การยอมรับโดยรวม
ลวกน้ำเดือด	110	75	60	82
แช่น้ำส้มสายชูก่อนลวก	325	220	320	288
ลวกน้ำเดือดผสมน้ำตาล	310	305	291	302

ชะครามที่ลวกโดยวิธีนี้ถูกนำมาแปรรูปคือ ชะครามแห้งและชะครามก้อน เมื่อนำชะครามที่แปรรูปแล้วมาทำแกงจืด คณะผู้วิจัยพบว่าชะครามแห้งมีคุณสมบัติดีในการนำมาประกอบอาหาร เนื่องจากไม่ทำให้แกงขุ่น ในขณะที่มีความกรอบ และรสชาติไม่เปลี่ยน ทางผู้วิจัยจึงนำชะครามแห้งที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดนี้มาประกอบอาหารให้ครอบคลุมทั้ง 3 รูปแบบ คือ ทอด ต้ม และยำ คณะผู้วิจัยเลือก 3 เมนู คือ ทอดมันปลากราย แกงส้ม และยำถั่วพู (ภาพที่ 3-5 ตามลำดับ) โดยเปรียบเทียบกับวัตถุดิบที่ใช้ในตำรับทั่วไป ได้แก่ ถั่วฝักยาว ชะอม และถั่วพู ตามลำดับ พบว่ายำถั่วพูที่ใช้ชะครามทำแทน มีรสชาติ ลักษณะ เนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับยำถั่วพูปกติ และกรอบมากกว่า (ตารางที่ 2)

ภาพที่ 3 ทอดมันที่ทำด้วยชะคราม

ภาพที่ 4 แกงส้มชะอมไข่ เมื่อใช้ชะครามแทนชะอมในการทำไข่เจียว

ภาพที่ 5 ยำถั่วพูที่ทำด้วยชะคราม

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบของคุณสมบัติของยำถั่วพูที่ใช้ชะครามทำแทนกับยำถั่วพูปกติ

วิธีเตรียม	สี	กลิ่นรส (ความเค็ม)	เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	การยอมรับโดยรวม
ยำถั่วพูที่ใช้ชะคราม	326	280	302	303
ยำถั่วพูปกติ	330	295	274	300

5.2. คุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมจากวิธีที่พัฒนาขึ้น

พบว่าคุณค่าทางโภชนาการไม่แตกต่างกันมากนัก ชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าเล็กน้อย และมีน้ำลดลงเล็กน้อย เนื่องจากมีการเติมน้ำตาลลงไปขณะต้ม และชะครามมีการขยำแล้วบิดเอาน้ำออกไปมากกว่าวิธีพื้นบ้าน ซึ่งเมื่อนำมาคิดพลังงานที่ได้จากชะครามแล้วจึงมีค่าใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามปริมาณของวิตามินเอ และอี ของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีปริมาณลดลงกว่าวิธีพื้นบ้าน (ตารางที่ 3) ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากการต้มหรือให้ความร้อนกับวิตามินที่ละลายในไขมันโดยเฉพาะวิตามินเอจะทำให้วิตามินออกมาจากอาหารนั้นๆได้ดีขึ้น เมื่อนำมาสกัดเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินที่ละลายในไขมันแล้วจึงสูงกว่าปกติได้ [22] เมื่อเทียบกับการศึกษาครั้งก่อน [6] พบว่าชะครามสดยังคงมีวิตามินซีอยู่บ้างเล็กน้อย และ

วิตามินเอก็มีปริมาณใกล้เคียงกัน แสดงว่าปริมาณวิตามินเอในชะครามที่เตรียมสำหรับประกอบอาหารทั้งสองวิธีมีค่าใกล้เคียงกับชะครามสด

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นกับชะครามที่เตรียมจากวิธีพื้นบ้าน*

	ชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้น*	ชะครามเตรียมจากวิธีพื้นบ้าน*
Water (%w/w)	91.22	91.98
Crude protein (%w/w)	1.71	1.69
Crude fat (%w/w)	0.63	0.64
Total Ash (%w/w)	1.59	1.10
Dietary fiber (%w/w)	4.10	4.06
Carbohydrate (%w/w)	4.85	4.59
Total Calories (Kcal/100g)	4.59	4.85
Vitamin A (μg/ 100 g)**	7,982	9,632
Vitamin E (mg/ 100 g)	2.80	3.51

*เป็นค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ชะครามชนิดละ 3 ตัวอย่าง

** วิเคราะห์และคำนวณจากเบต้าแคโรทีน

5.3 ฤทธิ์ทางชีวภาพของชะคราม

จากการศึกษาพบว่าชะครามสกัดด้วยน้ำ (SW) ให้ปริมาณสารสกัดหยาบ (crude extract) มากกว่าชะครามที่สกัดด้วยเอทานอล (SE) คือ yield = 19.65 และ 9.34% ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณฟีนอลลิกรวมของ SW ที่มากกว่า SE เช่นกัน คือ 14.47 และ 6.93 mg GAE/g extract เมื่อนำ SW และ SE มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่า SW และ SE สามารถยับยั้ง DPPH ได้เท่ากับ 20.60 และ 14.69 μmol TEAC/g extract ตามลำดับ ผลการทดลองสอดคล้องกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS คือ SW สามารถยับยั้ง ABTS ได้มากกว่า SE คือ 61.5 และ 44.8 μmol TEAC/g extract ตามลำดับ อาจกล่าวได้ว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด SW มากกว่า SE เนื่องจากมีปริมาณสารฟีนอลลิกรวมมากกว่า ผลการทดลองดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษา Patra และคณะ [4] สำหรับผลการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ของสารสกัดชะคราม SW และ SE นั้น พบว่าสารสกัดชะครามทั้ง 2 ชนิด ไม่มีความเป็นพิษต่อ Vero cell ที่ความเข้มข้น 50 μg/ml Ravikumar และคณะ [7] พบว่าสารสกัดชะครามมีคุณสมบัติป้องกันตับ (hepatoprotective) และการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) เช่นกัน

6. การอภิปรายผล

ชะครามแห้งที่ใช้แทนผักในตำรับอาหารทั่วไป เมื่อนำมาทำอาหารจะให้เนื้อสัมผัสอาหารมีความกรอบกว่าผักที่ใช้ทั่วไป โดยเฉพาะการนำชะครามแห้งมายำแทนถั่วพู มีเนื้อสัมผัสที่กรอบมากเป็นลักษณะเด่น ทางคณะผู้วิจัยแนะนำว่า ชะครามแห้งเหมาะที่จะนำมาประกอบอาหารประเภทยำดีที่สุด สำหรับอาหารประเภททอดและต้ม มีคุณสมบัติดีใกล้เคียงกับวัตถุดิบที่ใช้ในตำรับอาหารทั่วไป

การเตรียมชะครามโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นมีคุณค่าทางโภชนาการไม่ได้แตกต่างไปจากวิธีทางพื้นบ้านเลย ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ว่าชะครามที่เตรียมสำหรับประกอบอาหารโดยวิธีใหม่นี้รสชาติ คุณลักษณะในการนำไปประกอบอาหารดีกว่าการเตรียมแบบพื้นบ้านมาก เช่น ไม่มีรสเค็ม ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว เป็นต้น นอกจากนี้ยังลดเวลาในการเตรียมชะครามลง สะดวกต่อการปรุงอาหารมากขึ้น และชะครามที่เตรียมโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปแปรรูปต่อในรูปแบบ หรือลักษณะที่เหมาะสมต่อการนำไปประกอบอาหาร และสามารถขนส่งไปยังท้องถิ่นอื่นได้ง่ายต่อไป

ฤทธิ์ทางชีวภาพที่ส่งเสริมสุขภาพของชะคราม คือ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และอาจมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพก่อโรคได้ ซึ่งประเด็นนี้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะดำเนินการวิจัยต่อไป

7. สรุปและข้อเสนอแนะ

การนำชะครามมาแปรรูปต้องเก็บชะครามในฤดูฝน ก่อนการแปรรูปควรลวกในน้ำเดือดที่ผสมน้ำตาลทราย ชะครามแห้งเป็นรูปแบบที่เหมาะสมมากที่สุด และนำชะครามแห้งมาประกอบอาหารประเภทยำได้ดีที่สุด โดยคุณค่าทางโภชนาการของชะครามที่เตรียมแบบวิธีพื้นบ้าน และวิธีที่พัฒนาขึ้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ชะครามมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยเฉพาะชะครามที่สกัดด้วยน้ำ และไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่คอยอำนวยความสะดวกให้กับคณะผู้วิจัยให้ทำงานอย่างราบรื่น

ขอบคุณร้านลาบเป็ดอุดร เลขที่ 333/19-20 ม.3 ถนนบางกรวยไทรน้อย ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ที่เป็นแหล่งถ่ายทอดความรู้ เรื่องการนำชะครามแห้งไปทำยำถั่วพูในเชิงการค้า

ขอบคุณอาจารย์จุฬาภรณ์ ศรีเมืองไหม และนักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ ชั้นปี 2 ที่ช่วยเตรียมและประกอบอาหารในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

9. การอ้างอิง

[1] T. Tanaka, "Tanaka's cyclopedia of edible plants of the world", Keigaku publishing Co., Tokyo, 1976.

[2] เกษตร พิทักษ์ไพรวัน, "ปากะศิลปะ", อนุสรณ์งานฌาปนกิจศพ นางอัมพร พิทักษ์ไพรวัน, 2534 (เอกสารอัดสำเนา).

[3] สภาสตรีแห่งชาติในพระบรมราชินูปถัมภ์, “ตำรับแกงไทยและแกงเทศ” ฉบับปรับปรุงใหม่ พิมพ์ครั้งที่ 2, โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น, กรมการปกครอง, 2516.

[4] K. J. Patra, K. N. Dhal , N.H. Thatoi, “In vitro bioactivity and phytochemical screening of *Suaeda maritime* (Dumort): a mangrove associate from Bhitarkanika”, India. Asian Pac J Trop Med, 2011, 4(9), 727-34.

[5] M.W. Bandaranayke, “Bioactivities bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plant”, Wetlands ecology and management, 2002, 10, 421-52.

[6] Y. Sudjaroen, “Evaluation of ethnobotanical vegetables and herbs in Samut Songkram province”, Procedia Engineering, 2012, 32, 160-5.

[7] S. Ravikumar, M. Gnanadesigan, J.S. Inbaneson, A. Kalaiarasi, “Hepatoprotective and antioxidant properties of Suaeda maritima (L.) dumort ethanolic extract on concanavalin-A induced hepatotoxicity in rats”, Indian J Exp Biol 2011, 49(6), 455-60.

[8] K. Padmakumar, K. Avyyakkannu, “Antiviral activity of marine plants”, Indian J Virol, 1997, 13, 33-6.

[9] M. Premanathan, K. Chandra, K.S. Bajpai, K. Kathiresan, “A survey of some Indian marine plants for antiviral activity”, J Bot Mar, 1992, 35, 321-4.

[10] L.M. Magwa, M. Gundidza, N. Gweru, G. Humphrey, “Chemical composition and biological activities of essential oil from the leaves of Sesuvium portulacastrum” J Ethnopharmacol, 2006, 103(1), 85-9.

[11] อัมพรศรี พรพิทักษ์ดำรง, “เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารไทย”, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2554.

[12] น่าน หงส์วิวัฒน์ (บรรณาธิการ), “อาหารไทยฟิวชั่น”, สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ, 2552, 32-33.

[13] กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, “เอกสารการทดสอบมาตรฐานฝีมือแห่งชาติ สาขาผู้ประกอบอาหารไทย”, 2549.

[14] Association of official agricultural chemists (AOAC), “Official Methods of Analysis of AOAC International” 18th ed. AOAC International, Maryland USA, 2005.

[15] O. Munzuroglu, F. Karatas, H. Geckil, “The vitamin and selenium contents of apricot fruit of different varieties cultivated in different geographical regions” Food Chem, 2003, 83, 205-12.

[16] H. Qian, M. Sheng, “Simultaneous determination of fat-soluble vitamins A, D and E and pro-vitamin D2 in animal feeds by one-step extraction and high-performance liquid chromatography analysis”, J Chromatography A 1998, 825, 127-33.

[17] C. Sanchez-Monreno, L. Plaza, B. de Ancos, M.P. Cano, “Vitamin C, Provitamin A Carotenoids, and Other Carotenoids in High-Pressurized Orange Juice during Refrigerated Storage”, J Agric Food Chem, 2003, 51, 647-53.

[18] L.V. Singleton, R. Orthofer, M.R. Lamuela-Raventós, “Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-ciocalteu Reagent”, Methods in Enzymology 1999, 299, 152-78.

[19] C. G. Yen, D. P. Duh. “Scavenging effect of methanolic extracts of Peanut hulls on free-radical and active-oxygen species”, J Agri Food Chem 1994, **42**, 629-32.

[20] R. Re, N. Pellegrini, A. Proteggente, A. Pannala, M. Yang, C. Rice-Evans, “Antioxidant Activity Applying an Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay”, Free Radical Biology & Medicine, 1999, 26, 1231-7.

[21] L. Hunt, M. Jordan, M. De Jesus, M.F. Wurm, “GFP-expressing mammalian cells for fast, sensitive, noninvasive cell growth assessment in a kinetic mode”, Biotechnol and Bioeng, 1999, 65, 201-5.

[22] G.P. Williams, “Vitamin retention in cook/chill and cook/hot-hold hospital food-services”, J Am Diet Assoc 1996, 96, 490-8.