

การบริหารจัดการเหั่วสุพรรณ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของตำบลวังยาง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ด้วยการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการอาหาร
Management of *Eleocharis dulcis* (Suphan Buri Water Chestnut),
a Geographical Indication (GI) Product of Wang Yang Subdistrict,
Si Prachan District, Suphan Buri Province, via Nutritional Value Analysis

กนกวลี คงสง¹ ไพฑูรย์ จันทร์เรือง¹ กัลยานี นุ้ยฉิม¹ สุขุม คงดิษฐ์²
ธารณี นวสันธิ์² ธง คำเกิด² และพิชญ์ ตั้งสมบัติวิจิตร^{3*}

Kanokwalee Kongsong¹, Paitoon Chanlung¹, Kanyanee Nuychim¹,
Sukhum Kongdit², Tharanee Nawatnatee², Thong Khamkerd²
and Pitchya Tangsombatvichit^{3*}

บทคัดย่อ

เหั่วสุพรรณเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (geographical indication: GI) ของตำบลวังยาง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปัจจุบันมีผู้บริโภคเหั่วต้มในจำนวนจำกัด แม้ว่าการต้องการใช้เหั่วสุพรรณเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารยังคงมีอย่างต่อเนื่อง แต่ความนิยมในการบริโภคเหั่วต้มในรูปแบบอาหารพร้อมบริโภคลดลง ดังนั้น การพัฒนาและส่งเสริมเหั่วสุพรรณจึงควรให้ความสำคัญกับการส่งเสริมตลาดเหั่วต้ม โดยใช้ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจซื้อและการบริโภค งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเหั่วสุพรรณต้มที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 10 เดือน ผลการศึกษาพบว่า เหั่วสุพรรณต้มมีความชื้น 75.64 ± 0.20 กรัมต่อ 100 กรัม พลังงาน 78.23 ± 0.44 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม พลังงานจากไขมันน้อยกว่า 0.01 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม ไขมันน้อยกว่า 0.01 กรัมต่อ 100 กรัม โปรตีน 2.68 ± 0.05 กรัมต่อ 100 กรัม

¹ สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹ Department of Management, Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

² สาขาวิชาการท่องเที่ยวและการโรงแรม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² Department of Tourism and Hotel, Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

³ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

³ Department of Health Sciences, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Corresponding author e-mail: pitchya.t@rmutsb.ac.th

DOI: <https://doi.org/10.65217/wichchajinstru.2026.v45i2.265718>

Received: 18 December 2024, Revised: 26 March 2025, Accepted: 13 May 2025

และใยอาหาร 2.82 ± 0.14 กรัมต่อ 100 กรัม นอกจากนี้ยังมีวิตามินซี 2.82 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ธาตุเหล็ก 0.74 ± 0.03 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และสังกะสี 0.45 ± 0.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าหัวสุพรรณตมมีองค์ประกอบทางโภชนาการที่สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการสื่อสารด้านโภชนาการแก่ผู้บริโภค เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจซื้อและการบริโภค รวมทั้งเป็นข้อมูลสนับสนุนการบริหารจัดการตลาดในตำบลวังยาง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี

คำสำคัญ: หัวสุพรรณ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ตำบลวังยาง จังหวัดสุพรรณบุรี คุณค่าทางโภชนาการ

Abstract

Suphan water chestnut is a Geographical Indication (GI) product of Wang Yang Subdistrict, Si Prachan District, Suphan Buri Province. Currently, the number of consumers of boiled water chestnuts is limited. Although the demand for Suphan water chestnuts as a raw material for food processing industries remains continuous, the popularity of boiled water chestnuts as a ready-to-eat food has declined. Therefore, the development and promotion of Suphan water chestnuts should emphasize the promotion of the boiled water chestnut market by using scientific and technological information to support consumers' purchasing and consumption decisions. This study aimed to analyze the nutritional value of boiled Suphan water chestnuts harvested at 10 months. The results showed that boiled Suphan water chestnuts contained 75.64 ± 0.20 g/100 g moisture, 78.23 ± 0.44 kcal/100 g energy, less than 0.01 kcal/100 g energy from fat, less than 0.01 g/100 g fat, 2.68 ± 0.05 g/100 g protein, and 2.82 ± 0.14 g/100 g dietary fiber. In addition, they contained 2.82 ± 0.02 mg/100 g vitamin C, 0.74 ± 0.03 mg/100 g iron, and 0.45 ± 0.04 mg/100 g zinc. These findings indicate that boiled Suphan water chestnuts contain nutritional components that can be used as information for nutritional communication with consumers, supporting their purchasing and consumption decisions. The findings also provide information to support market management in Wang Yang Subdistrict, Si Prachan District, Suphan Buri Province.

Keywords: *Eleocharis dulcis* Suphan Buri, Geographical indication (GI) product, Wang Yang subdistrict, Suphan Buri province, Nutritional value

บทนำ

หัวสุพรรณเป็นแห้วจีน (water chestnut) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Eleocharis dulcis* และปัจจุบันเรียกว่า “สมหวัง” แห้วถูกนำมาปลูกครั้งแรกในประเทศไทยที่จังหวัดเชียงรายและพิษณุโลก ต่อมาได้มีการนำมาปลูกที่จังหวัดสุพรรณบุรีในอำเภอสามชูก และขยายพื้นที่ปลูกมายังตำบลวังยาง

อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่าแห้วที่ปลูกในพื้นที่ตำบลวังยางให้ผลผลิตดี โดยให้ผลผลิตหัวสดสูงถึง 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี พ.ศ. 2560 แห้วสุพรรณได้รับการขึ้นทะเบียนเป็น สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (geographical indication: GI) ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา ทะเบียนเลขที่ สข 60100098 โดยอยู่ภายใต้การรับผิดชอบของเทศบาลตำบลวังยาง แห้วสุพรรณจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อพื้นที่ (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2560; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566)

จากข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของแห้วจินหัวสดที่ปลูกในพื้นที่ทั่วไปต่อ 100 กรัม พบว่ามีพลังงาน 68.00 กิโลแคลอรี โปรตีน 1.40 กรัม คาร์โบไฮเดรต 16.10 กรัม ไขมัน 0.30 กรัม ความชื้น 81.10 กรัม และใยอาหาร 2.10 กรัม รวมทั้งมีวิตามินซี 0.60 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 0.70 มิลลิกรัม และสังกะสี 0.40 มิลลิกรัม โดยข้อมูลดังกล่าวได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมคำนวณคุณค่าทางโภชนาการอาหารของกรมอนามัย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566) สำหรับการศึกษาแห้วในต่างประเทศ พบว่าแห้วเป็นพืชที่ปลูกในภูมิภาคเอเชียและออสเตรเลีย โดยเฉพาะประเทศจีน และนิยมบริโภคในรูปแบบแห้วต้ม หรือใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารคาวและอาหารหวาน มีรายงานว่าแห้วพร้อมบริโภคมีใยอาหารสูง ให้พลังงานต่ำ และมีวิตามินซีสูงถึง 5 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (Gursale *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2022)

นอกจากคุณค่าทางโภชนาการแล้ว แห้วยังมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ได้รับความสนใจ โดยการศึกษาสารสกัดจากแห้วด้วยตัวทำละลายเอทานอลพบว่าให้ผลผลิตสารสกัดสูง รวมทั้งพบสารประกอบฟีนอลิกรวมและสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และสารสกัดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยมีค่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 ที่ความเข้มข้น 800 ส่วนในล้านส่วน (ppm) (Baehaki *et al.*, 2020; You *et al.*, 2007; Zhan *et al.*, 2016) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่าสารสกัดแห้วด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ความเข้มข้น 2,000 ส่วนในล้านส่วน และมีฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งลำไส้ที่ระดับความเข้มข้น 2,261.90 ส่วนในล้านส่วน (Baehaki *et al.*, 2021) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของแห้วในการนำไปพัฒนาเป็นอาหารฟังก์ชันและผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ

ในด้านการบริหารจัดการตลาดเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม มีการศึกษาการจัดการความรู้เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการตลาดเพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนบางแม่หม้าย จังหวัดสุพรรณบุรี โดยรวบรวมข้อมูลจาก 5 ภาคส่วน ได้แก่ ผู้นำชุมชน ภาครัฐ ภาคเอกชน นักวิชาการ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผลการศึกษาพบว่าสถานการณ์ทางการตลาดของชุมชนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สนับสนุนการคงอยู่ของชุมชนภายใต้การเปลี่ยนแปลง และสามารถนำไปใช้ในการเตรียมกลยุทธ์เชิงรับและกลยุทธ์เชิงรุก การพัฒนาการตลาดเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนก่อให้เกิดเครื่องมือด้านการจัดการความรู้ ได้แก่ การแบ่งปันมุมมองของเครือข่ายภาคี การจัดการการท่องเที่ยวของชุมชนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนรู้จากชุมชนต้นแบบ การถอดบทเรียน และการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งส่งผลให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็งและสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน (Khamkerd *et al.*, 2020)

ปัจจุบันความต้องการแห้วเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การบริโภคแห้วต้มได้รับความนิยมน้อยลง โดยข้อมูลจากผู้ประกอบการต้มแห้ว

จำหน่ายในตำบลวังยาง อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ระบุว่าผู้บริโภคหัวต้มส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 30 ปีขึ้นไป หากนำหัวไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น เช่น ข้าวเกรียบแห้ง อาจทำให้มีผู้บริโภคในช่วงอายุน้อยเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การแปรรูปหัวเป็นผลิตภัณฑ์อื่นอาจส่งผลกระทบต่อคุณค่าทางโภชนาการของหัวได้ ดังนั้น การส่งเสริมตลาดหัวต้มจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตและส่งเสริมการบริโภคหัวในรูปแบบพร้อมบริโภค

จากยุทธศาสตร์การส่งเสริมและพัฒนาหัวสุพรรณบุรี ซึ่งครอบคลุมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การแปรรูป และการตลาดผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายและการสร้างจุดจำหน่าย ประเด็นสำคัญประการหนึ่งคือการส่งเสริมตลาดหัวต้ม โดยเชื่อมโยงการผลิต การจัดจำหน่าย และการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัวให้มีความโดดเด่นและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค การนำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้สนับสนุนการสื่อสารทางการตลาดของหัวสุพรรณบุรีสามารถช่วยให้ผู้บริโภคได้รับข้อมูลประกอบการตัดสินใจ และเพิ่มโอกาสในการยอมรับผลิตภัณฑ์ (Kotler, 2004; Shimp, 2000)

ดังนั้น การส่งเสริมการบริโภคหัวสุพรรณในรูปแบบหัวต้มจึงควรมีข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาการที่ชัดเจน โดยเฉพาะหัวสุพรรณที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 10 เดือน ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เกษตรกรผู้ปลูกหัวเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อจำหน่ายแก่ผู้บริโภค และเกษตรกรระบุว่าเป็นช่วงอายุที่หัวมีคุณภาพดีและสะสมอาหารเต็มที่ เมื่อนำไปต้มมีรสชาติที่เหมาะสมต่อการบริโภค อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาที่แสดงถึงคุณค่าทางโภชนาการของหัวสุพรรณต้มที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 10 เดือนโดยตรง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของหัวสุพรรณที่มีอายุเก็บเกี่ยว 10 เดือนในรูปแบบหัวต้ม ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน พลังงาน วิตามินซี ธาตุเหล็ก และสังกะสี เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนคุณภาพของหัวสุพรรณ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของตำบลวังยาง อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี และสนับสนุนการส่งเสริมการบริโภคหัวต้มโดยใช้ข้อมูลด้านโภชนาการประกอบการสื่อสารกับผู้บริโภค

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การสัมภาษณ์

คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกหัวจำนวน 3 ราย และผู้ประกอบการจำนวน 3 ราย เข้าร่วมการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured interview) โดยกำหนดแนวคำถามไว้ล่วงหน้าบางส่วนและใช้คำถามปลายเปิด (open-ended questions) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลได้อย่างละเอียด โดยไม่มีการชี้นำ (Patton, 1990) การสัมภาษณ์เป็นแบบกลุ่ม ดำเนินการสัมภาษณ์เวลา 10.00-12.00 น. ณ องค์การบริหารส่วนตำบลวังยาง อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี เก็บข้อมูลด้วยการจดบันทึก เพื่อรวบรวมข้อมูลบริบทของพื้นที่และนำเสนอในรูปแบบข้อมูลเชิงพรรณนา

การสัมภาษณ์ครอบคลุมข้อมูลเกี่ยวกับการปลูก การเก็บเกี่ยว และการจำหน่ายหัวสุพรรณจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหัว รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับการต้มหัว การจำหน่ายหัวต้ม และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหัวของผู้ประกอบการในตำบลวังยาง อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ตลอดจนความต้องการของพื้นที่และประเด็นปัญหาที่ต้องการการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

2. การเตรียมวัตถุดิบหัวสดและหัวต้ม

นำหัวสุพรรณสดอายุ 10 เดือนที่ปอกเปลือกแล้ว ซึ่งได้จากแปลงปลูกหัวในตำบลวังยาง อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี มาล้างด้วยน้ำสะอาดและพักไว้ให้แห้ง จากนั้นแบ่งหัวสดส่วนหนึ่งไปต้มในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 95-96 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เมื่อต้มเสร็จนำหัวขึ้นมาพักให้เย็น แล้วนำตัวอย่างหัวสดและหัวต้มไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยแบ่งตัวอย่างเป็นหัวสดและหัวต้ม

3. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

นำตัวอย่างหัวสดและหัวต้มมาวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ โดยดัดแปลงวิธีของ AOAC (2023) โดยการทดลองแต่ละรายการทำ 3 ซ้ำ ดังนี้

3.1 ความชื้น

หั่นตัวอย่างให้เป็นแผ่นบาง ชั่งตัวอย่างปริมาณ 5 กรัม และนำไปอบที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นบันทึกน้ำหนักก่อนและหลังการอบ และคำนวณปริมาณความชื้น

3.2 โปรตีน

ชั่งตัวอย่างปริมาณ 1 กรัมในหลอดย่อย เติมสารเร่งปฏิกิริยา (kjeldahl catalyst) และเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นร้อยละ 98 ปริมาตร 25 มิลลิลิตร จากนั้นนำหลอดเข้าสู่เครื่องย่อยโปรตีนย่อยที่อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากย่อยเสร็จ ตั้งหลอดทิ้งไว้ให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมน้ำกลั่นปริมาตรประมาณ 50 มิลลิลิตร จากนั้นนำตัวอย่างเข้าสู่กระบวนการกลั่น ใส่สารละลายกรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 4 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร และเติมเมทิลเรด 2-3 หยด เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 40 ปริมาตรประมาณ 50 มิลลิลิตร ลงในหลอดย่อยโปรตีน แล้วทำการกลั่นแอมโมเนีย จากนั้นทำการไทเทรตด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มอลจนสารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีชมพู

3.3 ไขมัน

ชั่งตัวอย่างปริมาณ 5 กรัม ใส่ลงในทิมเบล (thimble) จากนั้นนำทิมเบลใส่ในบีกเกอร์ที่ผ่านการอบแล้วสำหรับการวิเคราะห์ไขมันที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เติมนิโตรเลียมอีเทอร์ปริมาตร 100 มิลลิลิตรจนท่วมตัวอย่าง แล้วนำเข้าสู่เครื่องสกัดไขมัน โดยสกัดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนกว่านิโตรเลียมอีเทอร์จะแห้ง จากนั้นชั่งน้ำหนักบีกเกอร์ก่อนและหลังการสกัดเพื่อคำนวณปริมาณไขมัน

3.4 เถ้า

ชั่งตัวอย่างปริมาณ 3 กรัม และชั่งน้ำหนักถ้วยกระเบื้อง จากนั้นนำตัวอย่างไปเผาในเตาเผาเถ้า (muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 500-550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักตัวอย่างก่อนและหลังการเผา และคำนวณปริมาณเถ้า

3.5 โยอาหาร

นำตัวอย่างที่ปราศจากความชื้นและผ่านการสกัดไขมันแล้ว ซึ่งอบแห้งและมีน้ำหนักประมาณ 1 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น

0.128 โมลาร์ ปริมาตร 150 มิลลิลิตร และให้ความร้อนจนเดือดเป็นเวลา 30 นาที เพื่อสลายคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน จากนั้นกรองสารละลายผ่านเครื่องกรองบูชเนอร์ ล้างกากตะกอนด้วยน้ำร้อนหลายครั้งจนไม่เหลือกรด โดยทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส แล้วล้างกากด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 จำนวน 2 ครั้ง นำกากไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสจนได้น้ำหนักคงที่ และคำนวณปริมาณใยอาหาร

3.6 คาร์โบไฮเดรต และพลังงาน

วิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตโดยใช้วิธีคำนวณจากปริมาณความชื้น แล้ โปรตีน ไขมัน และใยอาหาร ตามสมการ (1)

$$\text{คาร์โบไฮเดรต} = 100 - \text{ความชื้น} - \text{แล้} - \text{โปรตีน} - \text{ไขมัน} - \text{ใยอาหาร} \quad (1)$$

วิเคราะห์พลังงานโดยดัดแปลงวิธีของ Sullivan and Carpenter (1993) และคำนวณจากค่าพลังงานของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยใช้ค่า 4 และ 9 กิโลแคลอรีต่อกรัมตามลำดับ

3.7 ธาตุเหล็ก สังกะสี และวิตามินซี

วิเคราะห์ธาตุเหล็กและสังกะสีโดยนำตัวอย่างมาย่อยด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ในเตาอบไมโครเวฟ จากนั้นวิเคราะห์ด้วยเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (flame atomic absorption spectrophotometer: FAAS)

วิเคราะห์วิตามินซีโดยดัดแปลงวิธีของ Helrich (1990) ซึ่งตัวอย่างบดละเอียด 10 กรัม สกัดด้วยสารละลายกรดผสมคือ 15% HPO_3 ใน 8% CH_3COOH ปริมาตร 50 มิลลิลิตร บั่นผสมให้เข้ากัน กรองผ่านกระดาษกรอง แล้วปรับปริมาตรส่วนใสเป็น 100 มิลลิลิตร (V_{total}) จากนั้นปิเปตต์สารสกัด 10 มิลลิลิตร (V_{aliquot}) นำไปไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐาน 2,6-Dichloroindophenol (ที่ผ่านการหาค่าความเทียบเท่า (F) ด้วยสารละลายมาตรฐาน L-ascorbic acid) จนเกิดสีชมพูอ่อนคงอยู่นานอย่างน้อย 15 วินาที บันทึกปริมาตรที่ใช้ (V) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยมีชุดควบคุมแบลนด์ (blank) (V_b) และคำนวณปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) ตามสมการ (2)

$$\text{ปริมาณวิตามินซี} = (V - V_b) \times F \times 100 \quad (2)$$

ผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย

1. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกแห้ว และผู้ประกอบการต้มแห้วจำหน่ายและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากแห้วในตำบลวังยาง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ปัจจุบันความต้องการแห้วสุพรรณเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การบริโภคแห้วต้มได้รับความนิยมน้อยลง โดยข้อมูลจากผู้ประกอบการต้มแห้วจำหน่ายในพื้นที่ในช่วง พ.ศ. 2566-2567 ระบุว่า ผู้บริโภคแห้วต้มส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 30 ปีขึ้นไป หากนำแห้วไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น เช่น ข้าวเกรียบแห้ว อาจช่วยเพิ่มทางเลือกในการบริโภคสำหรับผู้บริโภคในช่วงอายุน้อย อย่างไรก็ตาม การแปรรูปแห้วเป็นผลิตภัณฑ์อื่นอาจส่งผลกระทบต่อคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การส่งเสริมและพัฒนาหัวสุพรรณบุรี รวมทั้งการจัดงานประจำปี “สมหวัง ณ วังยาง” พบว่า ประเด็นสำคัญประกอบด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การแปรรูป และการตลาด โดยอาศัยการเชื่อมโยงเครือข่ายและการสร้างจุดจำหน่าย ทั้งนี้ การส่งเสริมตลาดหัวต้มสามารถเชื่อมโยงการผลิต การจัดจำหน่าย และการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัวต้มให้มีความโดดเด่นและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค สำหรับข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกหัวสุพรรณพบว่า การปลูกและการเก็บเกี่ยวหัวสุพรรณเริ่มจากการเตรียมดินโดยการตากดิน การเตรียมพันธุ์หัวสุพรรณ และการดำหัว มีการฉีดยาฆ่าหญ้าและใส่ปุ๋ยรวม 6 ครั้ง จากนั้นพักไว้ประมาณ 2 เดือน โดยเริ่มปลูกในเดือนมีนาคมและเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 10 เดือน เกษตรกรให้ข้อมูลว่าหัวสุพรรณในช่วงดังกล่าวมีคุณภาพดี มีการสะสมอาหารเต็มที่ และเมื่อนำไปต้มมีรสชาติเหมาะต่อการบริโภค

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าหัวสุพรรณอายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน เป็นช่วงที่เกษตรกรในพื้นที่นำผลผลิตออกจำหน่าย และเป็นช่วงที่เกษตรกรเห็นว่าหัวมีคุณภาพและเหมาะสมต่อการนำไปบริโภคในรูปแบบหัวต้ม ดังนั้น การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหัวสุพรรณต้มจึงเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสื่อสารข้อมูลด้านโภชนาการแก่ผู้บริโภค และเชื่อมโยงกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการส่งเสริมตลาดในพื้นที่ได้ โดยสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาการตลาดที่ให้ความสำคัญกับการสื่อสารข้อมูลแก่ผู้บริโภคและการสร้างคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ (Kotler, 2004; Shimp, 2000) รวมทั้งแนวทางการจัดการความรู้เพื่อสนับสนุนการพัฒนาการตลาดของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยชุมชน (Khamkerd et al., 2020)

2. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหัวสุพรรณอายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน ทั้งในรูปแบบสดและต้ม เปรียบเทียบกับข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของหัวจิ้นหัวสดจากกรมส่งเสริมการเกษตร (2566) พบว่า องค์ประกอบทางโภชนาการมีความแตกต่างกันในแต่ละรูปแบบ โดยหัวสุพรรณสดมีพลังงาน 125.43 ± 0.33 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม โปรตีน 2.44 ± 0.01 กรัมต่อ 100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 28.87 ± 0.41 กรัมต่อ 100 กรัม และใยอาหาร 2.48 ± 0.04 กรัมต่อ 100 กรัม ขณะที่หัวจิ้นหัวสดมีพลังงาน 68.00 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม โปรตีน 1.40 กรัมต่อ 100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 16.10 กรัมต่อ 100 กรัม และใยอาหาร 2.10 กรัมต่อ 100 กรัม

สำหรับหัวสุพรรณต้มอายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน พบว่า มีเถ้า 1.52 ± 0.01 กรัมต่อ 100 กรัม ความชื้น 75.64 ± 0.20 กรัมต่อ 100 กรัม พลังงาน 78.23 ± 0.44 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม พลังงานจากไขมันน้อยกว่า 0.01 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม และไขมันน้อยกว่า 0.01 กรัมต่อ 100 กรัม นอกจากนี้ มีโปรตีน 2.68 ± 0.05 กรัมต่อ 100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 16.88 ± 0.14 กรัมต่อ 100 กรัม ใยอาหาร 2.82 ± 0.14 กรัมต่อ 100 กรัม วิตามินซี 2.82 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ธาตุเหล็ก 0.74 ± 0.03 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และสังกะสี 0.45 ± 0.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการอาหารของเหั่วสุพรรณอายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน จากตำบลวังยาง อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี

คุณค่าทางโภชนาการอาหาร	เหั่วสุพรรณ ไม่ต้ม อายุ 10 เดือน	เหั่วสุพรรณ ต้ม อายุ 10 เดือน	เหั่วจินหัวสด (ไม่ต้ม) (กรมส่งเสริม การเกษตร, 2566)
เถ้า (กรัมต่อ 100 กรัม)	2.09±0.07	1.52±0.01	NR
ความชื้น (กรัมต่อ 100 กรัม)	64.78±0.25	75.64±0.20	81.10
พลังงาน (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)	125.43±0.33	78.23±0.44	68.00
พลังงานจากไขมัน (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)	<0.01	<0.01	NR
ไขมัน (กรัมต่อ 100 กรัม)	<0.01	<0.01	0.30
โปรตีน (กรัมต่อ 100 กรัม)	2.44±0.01	2.68±0.05	1.40
คาร์โบไฮเดรต (กรัมต่อ 100 กรัม)	28.87±0.41	16.88±0.14	16.10
ใยอาหาร (กรัมต่อ 100 กรัม)	2.48±0.04	2.82±0.14	2.10
วิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	2.88±0.02	2.82±0.02	0.60
ธาตุเหล็ก (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.82±0.01	0.74±0.03	0.70
สังกะสี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.43±0.01	0.45±0.04	0.40

หมายเหตุ: -รายงานในรูปแบบค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD)

- NR = ไม่มีข้อมูลรายงาน

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางโภชนาการของเหั่วสุพรรณกับพืชหัวชนิดอื่น พบว่า กระเจี๊ยบสดให้พลังงาน 117.00 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม มีโปรตีน 4.70 กรัมต่อ 100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 23.90 กรัมต่อ 100 กรัม ไขมัน 0.30 กรัมต่อ 100 กรัม และธาตุเหล็ก 0.80 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยข้อมูลดังกล่าวไม่รายงานปริมาณใยอาหาร สังกะสี และวิตามินซี (บุญมา, 2550) ส่วนเผือกหอม ให้พลังงาน 116 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม มีโปรตีน 1.60 กรัมต่อ 100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 27.52 กรัมต่อ 100 กรัม ไขมัน 0.21 กรัมต่อ 100 กรัม ธาตุเหล็ก 0.57 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม สังกะสี 0.24 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และใยอาหาร 4.26 กรัมต่อ 100 กรัม (Temesgen and Ratta, 2015)

เมื่อพิจารณาค่าพลังงานของเหั่วสุพรรณต้ม พบว่าให้พลังงาน 78.23±0.44 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม และมีพลังงานจากไขมันน้อยกว่า 0.01 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ที่พบว่าไขมันมีค่าน้อยกว่า 0.01 กรัมต่อ 100 กรัม ทั้งนี้ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2561) ระบุว่าความต้องการพลังงานโดยเฉลี่ยของผู้หญิงอยู่ที่ประมาณ 1,600 กิโลแคลอรีต่อวัน และผู้ชายประมาณ 2,000 กิโลแคลอรีต่อวัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณต่อ 100 กรัม เหั่วสุพรรณต้มจึงเป็นอาหารที่ให้พลังงานไม่สูง เหั่วสุพรรณต้มมีความชื้น 75.64±0.20 กรัมต่อ 100 กรัม และมีโปรตีน 2.68±0.05 กรัมต่อ 100 กรัม โดยโปรตีนมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ การสร้างกล้ามเนื้อ และเป็นส่วนประกอบของแอนติบอดีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน (Gerber and Condes, 2024)

ແຫຼ່ງສຸພຣຸນຕັມອາຍຸເກັບເກື່ຍ 10 ເດືອນມີວິຕາມີນຊີ 2.82 ± 0.02 ມິລລິກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ໂດຍວິຕາມີນຊີເປັນສາຣາອາຫານທີ່ຮ່າງກາຍຕ້ອງການ ມີບຸກຄົນໃນການປ້ອງກັນໂຣດເລືອດອອກຕາມໂຣຟັນ ແລະ ມີຄຸນສົມບັດເປັນສາຣາດ້ານອາຫານອື່ນ ອີກທັງພົບໄດ້ໃນຟັງ ຝັກ ແລະ ຝຸລໄມ້ (Gursale *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2022) ນອກຈາກນີ້ ແຫຼ່ງສຸພຣຸນຕັມມີຮາຕຸເລັກ 0.74 ± 0.03 ມິລລິກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ແລະ ສັງກະສີ 0.45 ± 0.04 ມິລລິກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ໂດຍຮາຕຸເລັກມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ການສ້າງຮີໂມໂກລິນໃນເມັດເລືອດແດງ ແລະ ມີບຸກຄົນຕໍ່ການເຈຣືນເຕີບໂຕ ແລະ ພັດທະນາການຂອງສົມອຸດົມ ແລະ ຮະບົບປະສາທ ພະນະທີ່ສັງກະສີມີບຸກຄົນ ຕໍ່ການກຳເນີດຂອງຮະບົບກຸມີຄຸມກັນ ສຸຂະພິວ ແລະ ການຟື້ນຕົວຂອງຮ່າງກາຍ ແຫຼ່ງສຸພຣຸນຕັມອາຍຸເກັບເກື່ຍ 10 ເດືອນມີໂຍອາຫານ 2.82 ± 0.14 ກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ສິ່ງໂຍອາຫານເປັນອົງປະກອບສຳຄັນຂອງອາຫານ ຈາກຟັງ ແລະ ມີບຸກຄົນຕໍ່ການກຳເນີດຂອງຮະບົບຍ່ອຍອາຫານ ການຄວບຄຸມຮະດັບຄອເສເຕຣອລ ການກຳເນີດ ຂອງຮະບົບຫົວໃຈ ແລະ ຫຼອດເລືອດ ການຄວບຄຸມນ້ຳໜັກ ແລະ ການຄວບຄຸມຮະດັບນ້ຳຕາລໃນເລືອດ ນອກຈາກນີ້ ມີຮ່າງກາຍຄວາມສົມພັນຮ່າງກາຍກ່ຽວກັບການລົດຄວາມສ່ຽງຂອງໂຣດໄມຕິດຕໍ່ເຣື້ອງຮັງ ແລະ ມະເຮັງລຳໄສ້ (Islam *et al.*, 2021; Myhrstad *et al.*, 2020; Reynolds *et al.*, 2022; Suresh *et al.*, 2024; Shahada *et al.*, 2024)

ສຸຣຸປຸຣຸຜລການວິຈິຍ

ຜລການສຶກສາຄຸນຄ່າທາງໂຮຊນາການຂອງແຫຼ່ງສຸພຣຸນທີ່ເກັບເກື່ຍເມື່ອອາຍຸ 10 ເດືອນໃນຮູບແບບ ແຫຼ່ງຕັມ ພົບວ່າ ແຫຼ່ງສຸພຣຸນຕັມມີຄວາມຊື່ນ 75.64 ± 0.20 ກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ໃຫ້ຟັງສານ 78.23 ± 0.44 ກິໂລແຄລອີຕໍ່ 100 ກຣັມ ແລະ ມີໄຂມັນນ້ອຍກວ່າ 0.01 ກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ໂດຍມີໂປຣຕີນ 2.68 ± 0.05 ກຣັມ ຕໍ່ 100 ກຣັມ ຕາຣ໌ໂປໄຮເຕຣຕ 16.88 ± 0.14 ກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ໂຍອາຫານ 2.82 ± 0.14 ກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ວິຕາມີນຊີ 2.82 ± 0.02 ມິລລິກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ຮາຕຸເລັກ 0.74 ± 0.03 ມິລລິກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ແລະ ສັງກະສີ 0.45 ± 0.04 ມິລລິກຣັມຕໍ່ 100 ກຣັມ ເມື່ອພິຈາຣນາຮ່ວມກັບຂໍ້ມູນຈາກການສັມພາຊັ້ນ ພົບວ່າ ແຫຼ່ງສຸພຣຸນ ອາຍຸເກັບເກື່ຍ 10 ເດືອນ ເປັນພະນະທີ່ເຂດສຸຣຸຣກໃນພື້ນທີ່ນຳຜລຜົດອອກຈຳນ່າຍ ໂດຍເຂດສຸຣກຣໃຫ້ຂໍ້ມູນວ່າ ເປັນພະນະທີ່ແຫຼ່ງມີຄຸນພາຣຕີ ມີການສະສົມອາຫານເຕີມທີ່ ແລະ ເມື່ອນຳໄປຕັມມີຣສາດີເໝາະສົມຕໍ່ການບຣໂຣດ ດັ່ງນັ້ນ ຜລການວິຈາຣນາຄຸນຄ່າທາງໂຮຊນາການຈາກການສຶກສານີ້ຈິ່ງສາມາດໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານໃນການ ສື່ອສາຣຄຸນຄ່າທາງໂຮຊນາການຂອງແຫຼ່ງສຸພຣຸນຕັມແກ່ຜູ້ບຣໂຣດ ແລະ ໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນປະກອບການພັດທະນາ ຜລິດຊັ້ນ ແລະ ການສະສົມຮາຕຸລາດແຫຼ່ງສຸພຣຸນໃນຮູບແບບພຣັອມບຣໂຣດ ສຳຣັບການນຳຜລການສຶກສາໄປໃຊ້ ຕົວຢ່າງຂໍ້ມູນຄຸນຄ່າທາງໂຮຊນາການທີ່ໄດ້ຈາກການສຶກສານີ້ເປັນຂໍ້ມູນປະກອບການສື່ອສາຣກັບຜູ້ບຣໂຣດ ແລະ ການສະສົມການບຣໂຣດແຫຼ່ງສຸພຣຸນຕັມ ທັງນີ້ ຕົວຢ່າງສຶກສາເພີ່ມເຕີມເກື່ຍກັບສາຣາດ້ານອາຫານອື່ນຂອງ ແຫຼ່ງສຸພຣຸນກ່ອນ ແລະ ຫຼັງການຕັມ ຮ່ວມທັງເປີຍເປີຍຄຸນຄ່າທາງໂຮຊນາການຂອງແຫຼ່ງສຸພຣຸນທີ່ມີອາຍຸ ເກັບເກື່ຍແຕກຕ່າງກັນ ໄດ້ແກ່ 7 8 9 11 ແລະ 12 ເດືອນ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຂໍ້ມູນທີ່ຄຣອບຄຸມສຳຣັບການພັດທະນາ ຜລິດຊັ້ນ ແລະ ການສະສົມການບຣໂຣດຕໍ່ໄປ

ກິຕິຕິກຣມປະກາດ

ງານວິຈິຍນີ້ໄດ້ຮັບການສັນນະນະບປະມານຈາກພະນະບຣໂຣດ ແລະ ຈັດການຖືດ້ານການພັດທະນາ ຮະດັບພື້ນທີ່ (ບພທ.) ປະຈຳປັງບປະມານ ພ.ຕ. 2567 ຢ່າງໄດ້ຄຣອບການວິຈິຍ “ພຸມພະນະວັດກຣມແຫ່ງການ

เรียนรู้อันนี้” คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณเบญจมาศ ตีระมาศวนิช รองศาสตราจารย์ ดร.พีรเดช ทองอำไพ และรองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา มิ่งฉาย สำหรับข้อเสนอแนะและคำแนะนำในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรสันทนาการ. (2560). *การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ หัวสูตรพรรณ*. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2567, จาก: <https://www.ipthailand.go.th/images/3534/GI/chestnutSP.pdf>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2566). *ไขความลับหัวภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการเกษตร*. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2567, จาก: https://mediatank.doe.go.th/medias/file_upload/03-2024/13-1793473811262421.pdf.
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *หุ่นดีสุขภาพดีง่าย ๆ แค่ปรับ 4 พฤติกรรม*. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2567, จาก: <https://nutrition2.anamai.moph.go.th/web-upload/6x22caac0452648c8dd1f534819ba2f16c/filecenter/Additional/005.pdf>.
- บุญมา นิยมวิทย์. (2550). *กระชับพืชโบราณอาหารพื้นบ้าน*. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2567, จาก: <https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr/Detail/info/107954>.
- AOAC. (2023). *Official methods of analysis*. (22nd ed). Maryland: AOAC International.
- Baehaki, A., Tampubolon, N.H. and Lestari, S.D. (2020). Phytochemical compounds and antioxidant activity of water chestnut (*Eleocharis dulcis*) and giant molesta (*Salvinia molesta*) extract. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(12), 916-924.
- Baehaki, A., Widiastuti, I., Lestari, S., Masruro, M. and Putra, H.A. (2021). Antidiabetic and anticancer activity of Chinese water chestnut (*Eleocharis dulcis*) extract with multistage extraction. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, 12(1), 40-44, doi: https://doi.org/10.4103/japtr.JAPTR_67_20.
- Gerber, S. and Condes, S. (2024). *Protein and nutrition: Research overview*. Retrieved 5 December 2024, from: https://www.researchgate.net/publication/381855580_Protein_and_Nutrition.
- Gursale, S., Vikhankar, Y., Patil, K., Chandekar, A. and Tripathi, A. (2024). *Eleocharis dulcis* an overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(11), 400-409.
- Helrich, K. (1990). *Official methods of analysis of the AOAC*. (15th ed). Rockville: Association of Official Analytical Chemists.
- Islam, S.U., Ahmed, M.B., Ahsan, H. and Lee, Y.S. (2021). Recent molecular mechanisms and beneficial effects of phytochemicals and plant-based whole foods in reducing LDL-C and preventing cardiovascular disease. *Antioxidants*, 10(5), 784, doi: <https://doi.org/10.3390/antiox10050784>.
- Khamkerd, T., Ratanapongtra, T., Kongdit, S. and Nawatnatee, T. (2020). Knowledge management to enhance marketing development of community- based cultural tourism. *Rajapark Journal*, 14(36), 21-37.

- Kotler, P. (2004). *Marketing Management*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Myhrstad, M.C.W., Tunsjo, H., Charnock, C. and Telle-Hansen, V.H. (2020). Dietary fiber, gut microbiota, and metabolic regulation – Current status in human randomized trials. *Nutrients*, 12(3), 859, doi: <https://doi.org/10.3390/nu12030859>.
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. (2nd ed). California: Sage Publications.
- Reynolds, A.N., Akerman, A., Kumar, S., Diep Pham, H.T., Coffey, S. and Mann, J. (2022). Dietary fibre in hypertension and cardiovascular disease management: Systematic review and meta-analyses. *BMC Medicine*, 20, 139, doi: <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02328-x>.
- Shahada, C., Morya, S. and Awuchi, C.G. (2024). A narrative review on nutraceutical, food and industrial applications of flaxseed (*Linum usitatissimum* L). *Cogent Food and Agriculture*, 10(1), 2306017, doi: <https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2306017>.
- Shimp, T.A. (2000). *Advertising, promotion and supplemental aspects of integrated marketing communications*. (5th ed). California: Harcourt College Publishers.
- Sullivan, D. and Carpenter, D. (1993). *Method of analysis for nutrition labeling*. Arlington: AOAC International.
- Suresh, A., Shobna, Salaria, M., Morya, S., Khalid, W., Afzal, F.A., Khan, A.A., Safdar, S., Khalid, M.Z. and Kasongo, E.L.M. (2024). Dietary fiber: An unmatched food component for sustainable health. *Food and Agricultural Immunology*, 35(1), 2384420, doi: <https://doi.org/10.1080/09540105.2024.2384420>.
- Temesgen, M. and Ratta, N. (2015). Nutritional potential, health and food security benefits of Taro *Colocasia esculenta* (L.): A review. *Food Science and Quality Management*, 36, 23-30.
- You, Y., Duan, X., Wei, X., Su, X., Zhao, M., Sun, J., Ruenroengklin, N. and Jiang, Y. (2007). Identification of major phenolic compounds of Chinese water chestnut and their antioxidant activity. *Molecules*, 12(4), 842-852, doi: <https://doi.org/10.3390/12040842>.
- Zhan, G., Pan, L., Tu, K. and Jiao, S. (2016). Antitumor, antioxidant, and nitrite scavenging effects of Chinese water chestnut (*Eleocharis dulcis*) peel flavonoids. *Journal of Food Science*, 81(10), 2578-2586, doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13434>.
- Zhang, Y., Xu, H., Hu, Z., Yang, G., Yu, X., Chen, Q., Zheng, L. and Yan, Z. (2022). *Eleocharis dulcis* corm: Phytochemicals, health benefits, processing and food products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(1), 19-40, doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11508>.