



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “ฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ
และห่วงโซ่อาหารของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี”

โดย ผศ.ดร.เกษร เมืองทิพย์ และคณะ

กุมภาพันธ์ 2563

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “ฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ
และห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี”

หัวหน้าชุดโครงการ ผศ.ดร.เกษร เมืองทิพย์ และคณะ

กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน

หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 1	อาจารย์ศิริโรจน์ พิมาน
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 1	ผศ.ดร.เสนห์ บุญกำเนิด
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 1	ผศ.ดร.กฤตกมล ชาร์ลีย์ ทปภูผา
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 1	ผศ.ดร.ภควดี รักษาทอง

กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของ
ผักพื้นบ้านบริโภคสด

หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 2	ผศ.ดร.เกษร เมืองทิพย์
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 2	ผศ.พรพรหม พรหมเมศรี
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 2	ดร.รัชฎาพร ไทยเกิด

กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และ
การต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน

หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 3	ผศ.ดร.สุกัญญา ไหมเครือแก้ว
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 3	ผศ.ดร.สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 3	ดร.ชลิดา เลื่อมใสสุข
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 3	ดร.วรรณพิชญ์ จุลกัลป์
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 3	ดร.สุพรรณิการ์ ศรีบัวทอง

กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทาน

หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 4	อาจารย์ศราวุธ ทองเนื้อห้า
ผู้ร่วมกิจกรรมย่อยที่ 4	ผศ.บุญฤกษ์ บุญคง

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

รายละเอียดโครงการ

สัญญาเลขที่ RDG6120045

ชื่อโครงการ (ไทย) “ฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และห่วงโซ่อุปทานของ ผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี”

ชื่อโครงการ (อังกฤษ) Data Base, Bioactive, Antioxidant activity and supply chain of local vegetable in Suratthani

หัวหน้าโครงการ ผศ.ดร.เกษร เมืองทิพย์ สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ผู้ประกอบการผู้ร่วมทุน อาจารย์ศิริโรจน์ พิमान
 ผศ.ดร.เสนห์ บุญกำเนิด
 ผศ.ดร.กฤตกมล ชาร์ลีย์ ทปฎุผา
 ผศ.ดร.ภควดี รัชทอง
 ผศ.พรพรหม พรหมเมศรี
 ดร.รัชฎาพร ไทยเกิด
 ผศ.ดร.สุกัญญา ไหมเครือแก้ว
 ผศ.ดร.สุภาพร อภิรัตน์านุสรณ์
 ดร.ชลิดา เลื่อมใสสุข
 ดร.วรรณพิชญ์ จุลกัลป์
 ดร.สุพรรณิการ์ ศรีบัวทอง
 อาจารย์ศราวุธ ทองเนื้อห้า
 ผศ.บุญฤกษ์ บุญคง

งบประมาณ 2,177,000 บาท (สองล้านหนึ่งแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดพันบาท) ระยะเวลา 1 ปี

บทสรุปผู้บริหาร

ฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร วัฒนธรรมการรับประทานการปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี 3) เพื่อศึกษาผลของการหมักดองต่อ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี และ 4) เพื่อศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาจำนวน 4 กิจกรรมย่อย กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี และกิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การวิจัยนี้ได้ศึกษารวบรวมเอกสาร รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นฐานในการศึกษาค้นคว้าวิจัย ซึ่งทั้ง 4 กิจกรรมย่อยมีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร วัฒนธรรมการรับประทาน การปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ โดยสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาลและตามพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก ระบบการขนส่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ พ่อค้าแม่ค้าที่ขายผักพื้นบ้านและเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยข้อมูลพื้นฐาน เช่น เพศ ระดับการศึกษา แสดงด้วยความถี่และร้อยละ และข้อมูลของผักพื้นบ้าน ชนิด ฤดูกาลและพื้นที่ที่เพาะปลูก นำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนาโดยเชื่อมโยงกับบริบทพื้นที่ เช่น สภาพภูมิประเทศทางภูมิศาสตร์ และเชื่อมโยงกับช่วงเวลา เช่น เดือนต่างๆ ในรอบปี หรือฤดูกาล การศึกษาวัฒนธรรมด้านอาหารกับผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้อาวุโสที่มีความรู้เรื่องผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้อาวุโสในตำบลที่ถูกเลือก ตำบลละ 3 คน ดำเนินการใน 66 ตำบล ดังนั้นจะมีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 198 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ ที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาให้มีความถูกต้อง ความชัดเจน และความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้อมูลกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา แสดงด้วยความถี่และร้อยละ ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง เช่น อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่วิจัย แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวันจะนำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนาศึกษาภูมิปัญญาสรรพคุณทางสมุนไพรตามความเชื่อของคนพื้นถิ่น ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ปราชญ์ชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอชา) ที่มีความรู้เรื่องสรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ปราชญ์ชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอชา) ในตำบลที่ถูกเลือกไม่เกินตำบลละ 3 คน ดังนั้นในการวิจัยตามวัตถุประสงค์นี้จะดำเนินการใน 66 ตำบล มีผู้เข้าร่วมวิจัยไม่เกิน 198 คน ดำเนินการโดยจัดเวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยรายชื่อผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมได้รับคำแนะนำจาก

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือสำนักงานสาธารณสุขอำเภอหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จากนั้นคัดเลือกบุคคลที่น่าสนใจเพื่อสัมภาษณ์บุคคลแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยเลือกจากผู้ที่มีประสบการณ์การใช้พืชสมุนไพรอย่างต่อเนื่อง การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดำเนินการอำเภอละ 1 ครั้ง โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการพร้อมกันทั้ง 4 วิธีดำเนินการเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้อมูลกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา โรคที่เชี่ยวชาญ แสดงด้วยความถี่และร้อยละข้อมูลพื้นฐานที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง เช่น อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่วิจัย ระยะเวลาในการรักษา แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลภูมิปัญญาสรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านตามความเชื่อของคนพื้นถิ่นจะนำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนา จากนั้นจัดทำเป็นฐานข้อมูลผักพื้นบ้านออนไลน์ และปฏิทินเวลาผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการศึกษาข้อมูลผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบผักพื้นบ้านจำนวน 69 ชนิด มีผักพื้นบ้านจำนวน 64 ชนิดที่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ได้ ผักพื้นบ้านที่พบมีทั้งหมด 40 วงศ์ พบผักพื้นบ้านวงศ์ MIMOSACEAE มากที่สุด สามารถแบ่งตามลักษณะวิสัยเป็น 4 กลุ่ม คือไม้ล้มลุก ไม้ต้น ไม้เถาและไม้พุ่ม ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบเป็นไม้ล้มลุก จำนวน 23 ชนิด (ร้อยละ 33.33) เจริญเติบโตบนพื้นดินมากที่สุด จำนวน 56 ชนิด (ร้อยละ 81.16) ส่วนใหญ่ใช้ต้นอ่อน ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหารรับประทานกับน้ำพริกหรือแกงต่างๆ เรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม ผักพื้นบ้านเหล่านี้ส่วนใหญ่ขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ด ปักชำ จากการสัมภาษณ์หมอยาพื้นบ้านและสืบค้นข้อมูลทุติยภูมิ พบว่า 64 ชนิดมีสรรพคุณทางสมุนไพร ซึ่งสามารถแยกตามสรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการได้ 27 กลุ่ม และได้มีการนำข้อมูลผักพื้นบ้านมาจัดทำระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ถูกพัฒนามาโดยใช้ภาษา PHP และใช้ระบบการจัดการบริหารฐานข้อมูล MySQL โดยระบบได้ถูกติดตั้งใช้งานบนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี URL : <http://vegetable.sru.ac.th/freshfood/index.php> แบ่งการใช้งานของผู้ใช้อยู่ 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป และผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผักพื้นบ้านซึ่งต้องผ่านการยืนยันตนเองโดยใช้รหัสผ่าน

กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การดำนอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณบรีโศคสด จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง โดยการนำตัวอย่างผักพื้นบ้านที่ได้รวบรวมจากกิจกรรมที่ 1 มาทำเป็นตัวอย่างแห้งสำหรับผักใบ และทำการดองสำหรับส่วนของตัวอย่างผักที่เป็นเนื้อไม้ หรือผล บันทึกชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อที่เรียกในท้องถิ่นที่เก็บ วัน เดือน ปี และสถานที่ที่เก็บผักพื้นบ้าน ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการดำนอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านที่บรีโศคสดจังหวัดสุราษฎร์ธานี คัดเลือกผักพื้นบ้านที่มีในท้องถิ่นที่ประชาชนนำมาบรีโศคสด โดยในหนึ่งต้นสามารถบรีโศคได้ทั้งใบ ดอก ผล หรือต้นอ่อน จำนวน 6 ชนิด คือ

- เครื่องเห่า ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด ผลอ่อน และผลแก่
- กระโดน ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด ดอกตูม และผลอ่อน
- กระพังโหม ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด และดอก
- กระทือ ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ เหง้าอ่อน เหง้าแก่ ต้นอ่อน และดอกอ่อน
- เลียบ ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน
- เสม็ดแดง ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด และผลอ่อน

สกัดตัวอย่างผักพื้นบ้านด้วย เอทานอลร้อยละ 80 ปริมาตร ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นำส่วนของเหลวที่กรองได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยแบบสูญญากาศที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นำสารสกัดที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Singleton et al., 1999) วิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity) (Hatano et al., 1988) วิเคราะห์หาปริมาณแอนโทไซยานินด้วยเทคนิค HPLC (Robert et al., 2007) วิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์ด้วยเทคนิค HPLC (Merken and Beecher, 2000) การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้าแคโรทีนด้วยเทคนิค HPLC (Speek et al., 1986) การศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ (Arnon, 1949) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านที่บริโภคสดจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แก่การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า การวิเคราะห์หาค่าวอเตอร์แอคทีวิตี (A_w) วัดค่าปริมาณกรด วัดความเป็นกรดต่าง (pH) ตามหลัก AOAC (2000) จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริโภคสด พบว่าผักพื้นบ้านที่ได้จากการศึกษารวบรวมในกิจกรรมย่อยที่ 1 นำมาเก็บรักษาตัวอย่างจำนวน 69 ชนิด โดยจัดทำเป็นตัวอย่างแห้ง จำนวน 31 ชนิด ดอก จำนวน 19 ชนิด และเป็นภาพถ่าย จำนวน 14 ชนิด การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพ การต้านอนุมูลอิสระและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักพื้นบ้าน 6 ชนิด (กระโดน กระพังโหม กระทือ เครื่องเห่า เสม็ดแดง และเลียบ) พบว่าผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) แตกต่างกันขึ้นอยู่กับส่วนต่างๆ ของพืช ผลและดอกจะมีค่าความสว่างสูงกว่าใบ แต่ใบจะมีค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและผล ในกระทือเหง้าอ่อนมีค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและต้นอ่อน เนื่องจากกระทือเป็นพืชในตระกูลขิงทำให้ในเหง้ากระทือมีสาร Curcumin ที่มีสีเฉพาะตัวคือสีเหลือง และในกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบและใบอ่อนเสม็ดแดงมีค่าความเป็นสีแดงสูง ใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด คือร้อยละ 97.36 ± 0.43 โดยมีค่าความเข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) เท่ากับ 0.05 ± 0.00 mg/ml รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระโดน ร้อยละ 94.71 ± 0.12 (IC_{50} 0.097 ± 0.01 mg/ml) ส่วนใบอ่อนเครื่องเห่าและดอกกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 93.51 ± 1.03 (IC_{50} 13.02 ± 0.26 mg/ml) และร้อยละ 92.55 ± 0.32 (IC_{50} 0.16 ± 0.02 mg/ml) ตามลำดับ ดอกกระทือมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด คือ $2,162.04 \pm 10.08$ mg GAE/100 g extract รองลงมาคือ เหง้าแก่กระทือและใบอ่อนกระพังโหม เท่ากับ $1,615.49 \pm 169.40$ และ $1,391.39 \pm 60.66$ mg GAE/100 g extract ตามลำดับ และเหง้าแก่กระทือมีปริมาณแทนนินทั้งหมดมากที่สุด คือ 47.33 ± 1.27 mg Tannic/100 g extract รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหม ใบอ่อนเสม็ดแดง และใบเพสลาดเสม็ดแดง มีปริมาณแทนนินทั้งหมดใกล้เคียงกัน เท่ากับ 41.57 ± 0.16 , 41.83 ± 0.05 และ 41.58 ± 0.05 mg Tannic/100 g extract ใบอ่อนกระพังโหมมีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด คือ 256.21 ± 0.70 mg/100 g DW รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ 202.52 ± 0.65 และ 161.73 ± 2.32 mg/100 g DW ใบเพสลาดกระพังโหมมีปริมาณ β -carotene มากที่สุด คือ $26,278.245 \pm 14.26$ μ g/100 g DW รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ $24,530.08 \pm 195.64$ และ $13,882.81 \pm 12.98$ μ g/100 g DW สำหรับกาบหุ้มใบอ่อนเลียบมีปริมาณแอนโทไซยานินมากที่สุด คือ 0.0790 ± 0.0112 % DW รองลงมาคือ ใบเพสลาดเลียบและใบอ่อนเสม็ดแดง คือ 0.0176 ± 0.0021 และ 0.0145 ± 0.0005 % DW

เมื่อนำข้อมูลผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ ที่พบในสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิด มาวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ (correlation) กับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดจากผักพื้นบ้านดังกล่าว พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับค่า IC_{50} ของสารสกัดจากผักพื้นบ้านดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง -0.86 ถึง -0.99 กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงพบว่าค่า IC_{50} จะต่ำ ซึ่งผักพื้นบ้านที่มีค่า IC_{50} ต่ำ แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้ดีกว่า เนื่องจากใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากผักพื้นบ้านในปริมาณน้อยกว่าก็สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ที่ร้อยละ 50 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิด มีค่าความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.12 ถึง 1.00 กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านชนิดใดสูงจะพบปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงเช่นเดียวกัน ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านบางชนิดมีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัด กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านชนิดใดสูงจะพบว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัดสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากกระทือและเลียบมีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในสารสกัดของผักพื้นบ้านดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับกลางและสูง มีค่า r เท่ากับ 0.54 และ 0.98 ตามลำดับ ในขณะที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเสม็ดแดง มีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงและค่อนข้างสูง มีค่า r เท่ากับ 1.00 และ 0.69 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าผักพื้นบ้านบางชนิดให้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัดออกมาในทางลบหรือไม่ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสูงกลับพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและปริมาณแอนโทไซยานินในสารสกัดต่ำ เช่น ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเครื่องเฒ่า (4 ทริทเมนต์) กระโดน (4 ทริทเมนต์) และกระพังโหม (3 ทริทเมนต์) มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางถึงสูง มีค่า r เท่ากับ -0.60, -0.45 และ -0.98 ตามลำดับ ในขณะที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเลียบมีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัดดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูง มีค่า $r = -0.85$ ทั้งนี้อาจเนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชไม่ได้มีเฉพาะสารประกอบฟีนอลิกและแอนโทไซยานิน แต่ยังรวมถึงวิตามินซี วิตามินอี แคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ (Rice-Evans et al., 1995) และจากการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีที่พบในสารสกัดจากเครื่องเฒ่า (4 ทริทเมนต์) กระโดน (4 ทริทเมนต์) และกระพังโหม (3 ทริทเมนต์) พบว่ามีปริมาณวิตามินซีในระดับที่สูงกว่าสารสกัดจากผักพื้นบ้านอีก 3 ชนิดคือ กระทือ (4 ทริทเมนต์) เลียบ (3 ทริทเมนต์) และเสม็ดแดง (3 ทริทเมนต์)

กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

คัดเลือกผักพื้นบ้านที่ประชาชนนำมารับประทานสดและหมักดอง มาวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้าน จำนวน 10 ชนิด โดยมีวิธีการดำเนินการวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางเคมีกายภาพไปในทางลักษณะเดียวกันกับกิจกรรมย่อยที่ 2

- สะตอ ประกอบด้วยจำนวน 5 ทริทเมนต์ คือ สะตอสด สะตอเพาะ สะตอดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวก) และสะตอดองในท้องตลาด
- ผักเสี้ยน ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนดองในห้องปฏิบัติการ (ตากแดดและไม่ตากแดด) และผักเสี้ยนดองในท้องตลาด
- ชะคราม ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ชะครามสด ชะครามดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวก)
- ผักหนาม ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ผักหนามสด ผักหนามดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวก) และผักหนามดองในท้องตลาด
- ลูกเนียง ประกอบด้วยจำนวน 5 ทริทเมนต์ คือ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวก) และลูกเนียงดองในท้องตลาด
- ผักกุ่ม ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ผักกุ่มสด ผักกุ่มดองในห้องปฏิบัติการ (ตากแดดและไม่ตากแดด) และผักกุ่มดองในท้องตลาด
- หน่อเหรียง ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ หน่อเหรียงสด หน่อเหรียงดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวก) และหน่อเหรียงดองในท้องตลาด
- ถั่วอกหัวโต ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ถั่วอกหัวโตสด ถั่วอกหัวโตดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวก) และถั่วอกหัวโตดองในท้องตลาด
- มะม่วงเบา ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ มะม่วงเบาสด มะม่วงเบาดองในห้องปฏิบัติการ (แช่และไม่แช่น้ำปูนใส) และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด
- หน่อไม้ไผ่ตง ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ หน่อไม้ไผ่ตงสด หน่อไม้ไผ่ตงดองในห้องปฏิบัติการ และหน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องตลาด

จากการศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน พบว่าผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองมีค่าความสว่าง (L^*) และความเป็นสีเหลือง (b^*) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากในผักพื้นบ้านมีเอนไซม์และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดปฏิกิริยาน้ำตาลเกิดขึ้นจึงทำให้ค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองลดลง แต่มีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น ซึ่งไฟบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก (2532) ได้กล่าวไว้ว่าปกติเกลือจะมีผลต่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์น้อยมาก เกลือที่มีแคลเซียมคลอไรด์อยู่ด้วยจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองอ่อนกลายเป็นสีขาว นอกจากนี้กระบวนการดองส่งผลต่อ pH, ปริมาณกรด, ปริมาณเถ้า และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการดองส่งผลให้ผักพื้นบ้านมีค่า pH ลดต่ำลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง เนื่องจากกระบวนการหมักทำให้เกิดสภาวะที่เป็นกรด มีผลทำให้คลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปฟีโอฟอร์ไบด์ (pheophorbide) (Pareek et.al., 2017) สำหรับปริมาณเถ้าที่เพิ่มสูงขึ้นมีผลมาจากปริมาณเกลือที่ใช้ในการดองมีการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของผัก สารสกัดของผักพื้นบ้าน

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และมี ปริมาณแทนนินสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักดองและความร้อนจากการลวกทำให้เกิดการสลาย โครงสร้างของผนังเซลล์พืชจึงมีการปลดปล่อย และ/หรือทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ต่างๆ เพิ่มขึ้น (Katina et al., 2007 และ Đorđević et al., 2010) ผักหนามลวกก่อนดองมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือ ร้อยละ 85.83 ± 1.34 (IC_{50} 34.25 ± 0.69 mg/ml) รองลงมาคือ สะตอลวกก่อน ดอง ร้อยละ 84.10 ± 0.43 (IC_{50} 40.30 ± 0.62 mg/ml) และสะตอดองในท้องตลาด ร้อยละ 81.37 ± 1.18 (IC_{50} 40.50 ± 0.45 mg/ml) ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักเหนียวทำให้โครงสร้างของผนังเซลล์พืชแตกและเหนียวทำให้เกิดการสังเคราะห์สารประกอบ ออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ (Katina et al, 2007 และ Đorđević et al., 2010) โดย มะม่วงเบาดองในท้องตลาดมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด ($1,955 \pm 128.76$ mg GAE/100 g extract) รองลงมาคือ ผักกุ่มดองในท้องตลาดและชะครามลวกก่อนดอง ($1,870.54 \pm 68.58$ และ $1,299 \pm 190.89$ mg GAE/100 g extract) ผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด พบว่าลูกเนียงดองทั้งที่ลวกก่อนดอง ไม่ลวกก่อนดอง และลูก เนียงดองในท้องตลาด มีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด ($1,103.71 \pm 22.28$, $1,017.08 \pm 81.18$ และ $1,435.34 \pm 223.60$ mg/100 g DW ตามลำดับ) ปริมาณ β -carotene พบว่าผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมี ปริมาณ β -carotene สูงที่สุด ($127,489.50 \pm 572.65$ μ g/100 g DW) รองลงมาคือ ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ($80,658.47 \pm 516.26$ μ g/100 g DW) ส่วนปริมาณกาบา พบว่าถั่วอกหัวโตสดมีปริมาณกาบาสูงที่สุด ($7,598.47 \pm 0.11$ mg/100 g DW) รองลงมาคือ ถั่วอกหัวโตดองในท้องตลาด ($3,891.39 \pm 0.17$ mg/100 g DW)

เมื่อนำผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ ที่พบในสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด มา หาความสัมพันธ์ (Correlation) กับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดจากผักพื้นบ้าน ดังกล่าวพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด มีความสัมพันธ์ ในทางลบหรือผกผันกันกับค่า IC_{50} ของสารสกัดจากผักพื้นบ้านดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับ ปานกลางถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง -0.50 ถึง -0.97 กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงพบว่าค่า IC_{50} จะต่ำ ซึ่งผักพื้นบ้านที่มีค่า IC_{50} ต่ำ แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีกว่า เนื่องจากใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากผักพื้นบ้านในปริมาณน้อยกว่าก็สามารถยับยั้งอนุมูล อิสระ DPPH ได้ที่ร้อยละ 50 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านบางชนิดมี ความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัด กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านชนิดใดสูง จะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัดสูงเช่นเดียวกัน โดยพบว่า สารสกัดจากสะตอ (5 ทริทเมนต์) ผักเสี้ยน (4 ทริทเมนต์) ชะคราม (3 ทริทเมนต์) ลูกเนียง (5 ทริทเมนต์) ผัก กุ่ม (4 ทริทเมนต์) หน่อเหียง (4 ทริทเมนต์) ถั่วอกหัวโต (4 ทริทเมนต์) มะม่วงเบา (4 ทริทเมนต์) และ หน่อไม้ฝรั่ง (3 ทริทเมนต์) (ยกเว้นผักหนาม (4 ทริทเมนต์)) มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้าน อนุมูลอิสระ DPPH กับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในสารสกัดในทางบวกหรือไปในทิศทาง เดียวกัน โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.94 และพบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากสะตอ (5 ทริทเมนต์) ผักเสี้ยน (4 ทริทเมนต์) ผักหนาม (4 ทริทเมนต์) ผักกุ่ม (4 ทริทเมนต์) หน่อเหียง (4 ทริทเมนต์) ถั่วอกหัวโต (4 ทริทเมนต์) และหน่อไม้ฝรั่ง (3 ทริทเมนต์) มีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัด

โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.92 แต่อย่างไรก็ตามพบว่า มีผักพื้นบ้านบางชนิดให้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด/ปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัดออกมาในทางลบหรือไม่ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง กลับพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิก/ปริมาณเบต้าแคโรทีนในสารสกัดของผักพื้นบ้านดังกล่าวต่ำ โดยพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักหนามมีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับต่ำ มีค่า $r = -0.19$ ในขณะที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากชะคราม (3 ทริทเมนต์) ลูกเนียง (5 ทริทเมนต์) และมะม่วงเบา (4 ทริทเมนต์) มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัดของพืชดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับต่ำถึงสูง มีค่า r เท่ากับ -0.07, -0.80 และ -0.15 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์หาปริมาณกาบาซึ่งทำการศึกษาเฉพาะในสารสกัดจากสะตอ (5 ทริทเมนต์) ลูกเนียง (5 ทริทเมนต์) หน่อเหียง (4 ทริทเมนต์) ถั่วอกหัวโต (4 ทริทเมนต์) และหน่อไม้ไผ่ตง (3 ทริทเมนต์) พบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณกาบาที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง มีค่า r เท่ากับ -0.39, -0.80, -0.32, -0.43 และ -0.80 ตามลำดับ

กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านที่มีความนิยมบริโภค และศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากต้นน้ำถึงปลายน้ำ โดยเก็บข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้ง 19 อำเภอ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเทคนิคปากต่อปาก (snow ball) ในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยเก็บข้อมูลจาก ผู้ผลิต จำนวน 190 ตัวอย่าง จากผู้รวบรวม จำนวน 95 ตัวอย่าง และจากตลาดปลายทาง จำนวน 10 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างทั้งหมด 295 ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบสอบถามแบบพรรณนา เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของการผลิต และใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบทวนซ้ำ - ผู้ผลิต - ผู้รวบรวม - ตลาดปลายทาง โดยมีการคัดเลือกชนิดผักพื้นบ้าน 2 ขั้นตอน 1) สำรวจและคัดเลือกชนิดของผักพื้นบ้านที่มีความถี่ ชนิด ปริมาณ และมูลค่าของผักพื้นบ้านที่วางขายเหมือนกันในทุกตลาดมาเป็นตัวอย่าง 2) คัดเลือกตัวอย่างผักที่อยู่ในกิจกรรมย่อยที่ 1 มาศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการผลิตผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี จัดทำแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ โดยมีประชากร คือ ผู้ผลิต ผู้รวบรวมและตลาดปลายทาง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (multi-stage sampling) และใช้เทคนิคปากต่อปาก (snow ball) ในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกจากทุกอำเภอ โดยแบ่งเป็น 1) เก็บข้อมูลจากผู้ผลิตอำเภอละ 10 ตัวอย่าง 2) เก็บข้อมูลจากผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน อำเภอละ 5 ตัวอย่าง และ 3) เก็บข้อมูลจากตลาดปลายทาง คือตลาดค้าส่งผักและผลไม้โพหวาย อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชนิดละ 2 ตัวอย่าง นำข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านมูลค่าทางเศรษฐกิจ และกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน มาวิเคราะห์เชิงพรรณนา ใช้ค่าสถิติร้อยละ และการแจกแจงความถี่ และวิเคราะห์เชิงอนุมาน ใช้ค่าสถิติ T- test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน และการวิเคราะห์ข้อมูล จากการสัมภาษณ์ ใช้การตีความสร้างข้อสรุปข้อมูลเป็นรูปธรรม โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

จากการศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน พบว่าเกษตรกรที่ผลิตผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหียง ผักเสี้ยน และร้าน้ำ ใช้สมาชิกในครัวเรือนเป็นแรงงานแล้วนำไปจำหน่าย และกำหนดราคาเอง ผลตอบแทนของสะตอ 3.95 บาทต่อผัก ผลตอบแทนของสะตอดอง 175 บาท

ต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียง 17.75 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียงหวาน 30.78 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียง 89.00 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียงดอง 108.79 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยน 15.45 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยนดอง 18.85 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของรำน้า 12.00 บาทต่อกิโลกรัม และจะมีพ่อค้าคนกลางที่รวบรวมผักพื้นบ้านไปจำหน่าย ทำให้มีผลตอบแทนจากการจำหน่ายที่มากกว่าเกษตรกร คือผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอ 5.93 บาทต่อฝัก ผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอดอง 210.46 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียง 9.89 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียงหวาน 20.09 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียง 35.18 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียงดอง 85.84 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยน 25.16 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยนดอง 25.16 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายรำน้า 9.87 บาทต่อกิโลกรัม

แต่ด้วยเนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปีของผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิดดังกล่าวในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อต้น หรือต่อพื้นที่การผลิตได้ดังนี้ (1) สะตอ 1 ต้นเมื่อมีอายุครบ 15 ปีขึ้นไป มีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,000 ฝักต่อปี ผู้ผลิตสามารถขายสะตอได้ถ้วยเฉลี่ยฝักละ 5.95 บาท มีรายได้เฉลี่ยต้นละ 5,950 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายได้ฝักละ 8.93 บาท มีรายได้เฉลี่ยต่อปี 8,930 บาท (2) ต้นเนียง 1 ต้น เมื่อมีอายุครบ 15 ปีขึ้นไป ให้ผลผลิตประมาณ 200 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 28.25 บาท สร้างรายได้ 5,650 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายลูกเนียงได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.38 บาท สร้างรายได้เฉลี่ย 8,476 บาทต่อปี (3) ต้นเหียงเมื่อมีอายุครบ 20 ปี 1 ต้นให้ผลผลิตประมาณ 50 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 100.50 บาท สร้างรายได้ 5,025 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 150.75 บาท สร้างรายได้ 7,537.50 บาทต่อปี (4) ผักเสี้ยน 1 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 450 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้กิโลกรัมละ 27.70 บาท สร้างรายได้ 12,465 บาทต่อไร่ต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายผักเสี้ยนราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 41.56 บาท สร้างรายได้ 18,702 บาท (5) รำน้าเนื้อที่ 1 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 400 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 18.80 บาท สร้างรายได้ 7,520 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายรำน้าราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.38 บาท สร้างรายได้ 16,952 บาทต่อปี

ห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด มีลักษณะเดียวกัน คือ

1) โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกร จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งมอบแก่ผู้รวบรวม โดยส่งมอบผลผลิตให้แก่ผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง และเป็นผู้จำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง

2) โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเอง โดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีก หรือร้านค้าปลีกและผู้บริโภค

3) โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ส่วนผู้บริโภคสามารถซื้อผักพื้นบ้าน เพื่อการบริโภคได้จากเกษตรกร ผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งผักพื้นบ้านสดและผักพื้นบ้านที่ผ่านการแปรรูป

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร วัฒนธรรมการรับประทานการปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี 3) เพื่อศึกษาผลของการหมักต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี และ 4) เพื่อศึกษาห่วงโซ่คุณค่าผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานจากสัมภาษณ์เกษตรกรและพ่อค้าแม่ค้า ประชาชนชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา โดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลเชิงพรรณนา พบว่า ผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ค้นพบทั้งหมด 69 ชนิด นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ และปฏิทินเวลาผักพื้นบ้าน จากการศึกษาพบว่า ผักพื้นบ้านจำแนกเป็น 40 วงศ์ โดยวงศ์ MIMOSACEAE พบมากที่สุด มีผักพื้นบ้านจำนวน 5 ชนิดที่อยู่ในวงศ์นี้ ได้แก่ เนียงนก สะตอ เนียง อ้อยช้าง และเหียง ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ล้มลุก ร้อยละ 33.33 มีถิ่นอาศัย 3 รูปแบบ ได้แก่บนพื้นดิน ร้อยละ 81.16 ริมคลอง ลำธาร ในน้ำจืด ร้อยละ 11.59 และบริเวณชายหาด ป่าชายเลน ในน้ำเค็ม ร้อยละ 7.25 การรับประทานผักพื้นบ้านส่วนใหญ่ใช้ต้มน้ำร้อน ยัดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหาร ประชาชนในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม และมีการขยายพันธุ์ที่หลากหลาย ส่วนใหญ่จะใช้การเพาะเมล็ด ปักชำ และแขนงในการปลูก สำหรับสรรพคุณทางสมุนไพร พบว่า 64 ชนิด ใช้บำรุงร่างกายและรักษาโรคต่างๆ การบำรุงรักษาผักพื้นบ้าน แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา เป็นผักที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ มี 42 ชนิด และ 2) ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา มี 27 ชนิด เป็นผักพื้นบ้านที่เกษตรกรปลูกเป็นพืชสวนครัวไว้รับประทานในครัวเรือนและเป็นพืชเศรษฐกิจ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกผักพื้นบ้านใน 2 ลักษณะ คือ 1) ผักพื้นบ้านที่สามารถบริโภคได้ทั้งในส่วนของใบ ดอก หรือผลสดในต้นเดียวกัน จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เครื่องห่า กระโดน กระพังโหม กระเทือ เลียบ และเสม็ดแดง 2) คัดเลือกผักพื้นบ้านที่สามารถบริโภคได้ทั้งสดและดองมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ สะตอ ผักเสี้ยน ชะคราม ผักหนาม ลูกเนียง ผักกุ่ม หน่อเหียง ถั่วอกหัวโต มะม่วงเบาและหน่อไม้ฝรั่ง มาศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด หาค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ปริมาณคลอโรฟิลล์ แอนโทไซยานิน ฟลาโวนอยด์ เบต้าแคโรทีน และวิเคราะห์ค่าทางเคมีกายภาพ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ผลการทดลองพบว่า 1) ใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด (IC_{50} เท่ากับ 0.05 ± 0.00 mg/ml) ดอกกระเทือมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด ($2,162.04 \pm 10.08$ mg GAE/100 g extract) พบปริมาณแทนนินมากที่สุดในเหง้าแก่กระเทือ (47.33 ± 1.27 mg Tannic/100 g extract) ใบอ่อนกระพังโหมมีวิตามินซี (256.21 ± 0.70 mg/100 g DW.) พบแอนโทไซยานินมากที่สุดในกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบ (0.0790 ± 0.0112 % DW) เบต้าแคโรทีนพบมากที่สุดในใบเพสลาดกระพังโหม ($26,278.245 \pm 14.26$ μ g/100 g DW) และพบฟลาโวนอยด์ในรูป Quercetin ของตัวอย่างผักพื้นบ้านมากที่สุด 2) ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก แทนนิน ปริมาณฟลาโวนอยด์ และเบต้าแคโรทีนสูงกว่าผักพื้นบ้านสดทุกชนิด โดยผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด (IC_{50} 3.24 ± 0.10 mg/ml และ $127,489.50 \pm 572.65$ μ g/100 g DW ตามลำดับ) ผักกุ่มดองในท้องตลาด และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด มีปริมาณสารประกอบ

ฟีนอลิกทั้งหมดที่ใกล้เคียงกัน ($1,870.54 \pm 68.58$ และ $1,955 \pm 128.76$ mg GAE/100 g extract ตามลำดับ) ผักกุ่มตากแดดก่อนดองมีปริมาณแทนนินสูงที่สุด (41.96 ± 0.24 mg Tannic/100 g extract) สำหรับกาบาบพมากที่สุดในช่วงอกหัวโตสด (7598.47 ± 0.11 mg/100 g DW) และการหมักดองส่งผลให้วิตามินซีลดลง เช่น สะตอ ถั่วงอกหัวโต

นอกจากนี้ได้ทำการคัดเลือกผักเศรษฐกิจที่ประชาชนนิยมบริโภคในรูปแบบผักสด และดอง จำนวน 5 ชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหียง ผักเสี้ยน และรำน้า มาศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทาน พบว่าเกษตรกรใช้แรงงานในครัวเรือนในการจัดจำหน่ายและกำหนดราคาเอง ผลตอบแทนของสะตอ 3.95 บาทต่อผัก ผลตอบแทนของสะตอดอง 175 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียง 17.75 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียงหมาน 30.78 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียง 89.00 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียงดอง 108.79 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยน 15.45 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยนดอง 18.85 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนของรำน้า 12.00 บาทต่อกิโลกรัม และจะมีพ่อค้าคนกลางที่รวบรวมผักพื้นบ้านไปจำหน่าย ทำให้มีผลตอบแทนจากการจำหน่ายที่มากกว่าเกษตรกร คือผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอ 5.93 บาทต่อผัก ผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอดอง 210.46 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียง 9.89 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียงหมาน 20.09 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียง 35.18 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียงดอง 85.84 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยน 25.16 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยนดอง 25.16 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายรำน้า 9.87 บาทต่อกิโลกรัม และได้นำผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิดมาจัดทำเป็นห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้าน ดังนี้ 1) ห่วงโซ่ต้นน้ำ คือ เกษตรกร จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งมอบแก่ผู้รวบรวม โดยส่งมอบผลผลิตให้แก่ผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง และเป็นผู้จำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง 2) ห่วงโซ่กลางน้ำ ประกอบด้วยผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีก หรือร้านค้าปลีกและผู้บริโภค และ 3) ห่วงโซ่ปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวมแล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ส่วนผู้บริโภคสามารถซื้อผักพื้นบ้าน เพื่อการบริโภคได้จากเกษตรกร ผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตัวเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งผักพื้นบ้านสดและผักพื้นบ้านที่ผ่านการแปรรูป

ดังนั้น ผักพื้นบ้านที่ค้นพบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 69 ชนิด สามารถจัดเป็นพืชสมุนไพรที่ใช้ในท้องถิ่นและนิยมบริโภคเป็นผักเพาะในรูปผักสด ผักดอง ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ รวมทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเฉพาะจากพ่อค้าคนกลางสู่ผู้บริโภค

คำสำคัญ ผักพื้นบ้าน, ผักดอง, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, สารประกอบฟีนอลิก, สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ, ห่วงโซ่อุปทาน

Abstract

This research aims to 1) Study on the types of local vegetables, herbal wisdom, eating culture in Suratthani. 2) Study on antioxidant activity of local vegetables 3) Effect of fermentation on bioactive compounds antioxidant activity of local vegetables and 4) Study supply chain of local vegetables from upstream to downstream in Suratthani.

This study collected data from interviews with farmers, merchants, and folk philosophers. By using the questionnaires depth interview. The data were analyzed using mean, standard deviation and descriptive information, Local vegetables in Suratthani province found 69 types to produce an online database. Local vegetables divided into 40 families. The most family of local vegetables is MIMOSACEAE. 5 types in this family

Niangnok (*Archidendron bubalinum* (jack) I.C. Nielsen), Satoa (*Parkia speciosa* L.), Niang (*Pithecolobium lobatum*), Oychang (*Albizia myriophylla* Benth) and Riang (*Parkia timoriana* (DC.) Merr.), mostly herbaceous 33.33 percent. The habitat of local vegetables divided into 3 types which are ground (81%) fresh water (11.59%) and salt water, beach (7.25%) The most local vegetables are eaten by young shoots, fruits, flowers and shoots. The villages call Paknor. The propagations of local vegetables are seed, cutting. Medicinal properties found that 64 types used to nourish the body and treat various diseases. The maintenance of local vegetables is divided into 2 forms which are 1) Local vegetables that do not require maintenance is a vegetable that grow naturally, there are 42 kinds. 2) Vegetables need maintenance; there are 27 kinds, which are grown by the farmers as garden plants and as economic crops

The researchers selected local vegetables in two ways: 1) local vegetables can be consumed both in the leaves, flowers or fruits in the same 6 types such as Krua ngu hao (*Toddalia asiatica* (Linn.) Lamk.), Kradon (*Careya arborea* Roxb.), Krawanghom (*Paederia linearis* Hook. f.), Kratua (*Zingiber zerumbet* (Linn.) Smith.), Liab (*Ficus lacor* Buch.) and Samet dang (*Syzygium gratum* (Wight).). 2) Selected from local vegetables can be consumed both fresh vegetables and fermented vegetables a sample of 10 types, including satoa, Paksian (*Cleome gynandra* L.), Chaklam (*Suaeda maritime* (L.) Dumort), Paknam (*Lasia spinosa* (L.) Thwaites), Niang, Pakkum (*Crateva religiosa* G. Forst.), Nor-riang, bean sprout (*Arachis hypogaea* L.), Mamuang-bao (*Mangifera indica* L.) and Nor-mai (*Dendrocalamus asper* Backer.). Study the bioactive compounds and antioxidant by analyzing the phenolic compounds, antioxidant ability (DPPH), chlorophyll, anthocyanin, flavonoid, beta carotene and analyzing the physiochemical. The difference of averages by Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

The results 1) local vegetables can be consumed both in the leaves, flowers or fruits. The results showed that Young leaves of Kradon have the highest antioxidant ($IC_{50} = 0.05 \pm 0.00$ mg/ml). Flower of Kratua have the highest phenolic compounds ($2,162.04 \pm 10.08$

mg GAE/100 g extract). The amount of tannins in old rhizomes of Kratua (47.33 ± 1.27 mg Tannic/100 g extract). The young leaves of Kra pang hom have the highest vitamin C (256.21 ± 0.70 mg/100 g DW.) found anthocyanin in the bract or outer covering of leaves. (0.0790 ± 0.0112 %DW). Beta-carotene is found in semi-young leaves of Kra pang hom ($26,278.245 \pm 14.26$ μ g/100 g DW) 2) local vegetables can be consumed both fresh and fermented vegetable. The results showed that local vegetables have been fermented have the ability higher free radical, phenolic compounds tannins flavonoid beta-carotene than all of fresh local vegetables. Paksian have the ability to antioxidant and beta carotene highest (IC_{50} 3.24 ± 0.10 mg/ml and $127,489.50 \pm 572.65$ μ g/100 g DW respectively) Kum and Mamuang-bao from market have phenolic compounds similar. ($1,870.54 \pm 68.58$ and $1,955 \pm 128.76$ mg GAE/100 g extract, respectively) Kum are dried before fermented had the highest of tannins (41.96 ± 0.24 mg tannic/100 g extract.) Gaba founded in fresh sprouts. Fermented vegetable will be causes a decrease of vitamin C

In addition, The selections of economic local vegetables are consumed in fresh vegetables and fermented vegetables in 5 types, such as Satoa, Niang, Nor-riang, Paksian and Ra-num (*Limnophila rugosa* (Roth) Merr.) to study economic value and supply chain. Found that farmers use household labor in the distribution and pricing themselves. Satoa has a return on producer 3.95 baht per pod. Fermented satoa has a return on producer 175 baht per kilogram. Niang has a return on producer 17.75 baht per kilogram. Niang sprout has a return on producer 30.78 baht per kilogram. Nor-riang has a return on producer 89.00 baht per kilogram. Fermented nor-riang has a return on producer 108.79 baht per kilogram. Paksian has a return on producer 15.45 baht per kilogram. Fermented paksian has a return on producer 18.85 baht per kilogram and Ra-num has a return on producer 12.00 Baht per kilogram. The middlemen selling local vegetables will have move return than the farmers namely; Satoa has a return on producer 5.93 baht per pod. Fermented satoa has a return on producer 210.46 baht per kilogram. Niang has a return on producer 9.89 baht per kilogram. Niang sprout has a return on producer 20.09 baht per kilogram. Nor-riang has a return on producer 35.18 baht per kilogram. Fermented nor-riang has a return on producer 85.84 baht per kilogram. Paksian has a return on producer 25.16 baht per kilogram. Fermented paksian has a return on producer 25.16 baht per kilogram and Ra-num has a return on producer 9.87 baht per kilogram. The 5 types of local vegetables were developed a supply chain of 1) Upstream sources to act as a supplier to deliver a memorable gathering. Delivering productivity to those gathered to buy and operate their own freight. Supplier of goods to consumers most are sold in markets or in their local communities, 2) Middle consumers as a collector of products for distribution to retailers and consumers. And 3) the downstream supply chains consist of retail stores that accept products from collectors. And then distributed to consumers. They can buy local vegetables for consumption from farmers in local markets or from aggregators and retailers through the market either the local market or

the district market which can buy both fresh local vegetables and fermented vegetables local vegetables

Therefore, local vegetables have been found in Suratthani province 69 types can be classified as medicinal plants, salads and fermented vegetables with biological activity. They are also an economic vegetables that creates added value from middlemen to consumers included is a crop that generates added value especially from middlemen to consumers

Keyword: Local vegetables, Fermented vegetables, Antioxidant activity, Phenolic compounds, Bioactive, supply chain

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระและห้วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความร่วมมือของหลายฝ่าย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ ได้แก่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์เทพ วิไลพันธ์ และคณะผู้ประสานงานโครงการที่ให้โอกาสและให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้งานวิจัยสมบูรณ์มากขึ้น ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตนา วงศ์ชูพันธุ์ ศาสตราจารย์ ดร.ครองชัย หัตถา รองศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา เลิศไกร และคุณกนกพร อะทะวงษา ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบในการจัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามประกอบการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลเจ้าของภูมิปัญญาผักพื้นบ้านทุกท่าน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นักวิจัยทุกท่าน และคุณสุมาลี เรืองนันทน์ ผู้ช่วยนักวิจัย นักศึกษาสาขาพืชศาสตร์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมให้รายงานวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย
เมษายน 2563

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อ	ฅ
กิตติกรรมประกาศ	๗
สารบัญ	๓
สารบัญตาราง	ด
สารบัญภาพ	ถ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ผักพื้นบ้าน	5
2.2 การบริโภคผักพื้นบ้านภาคใต้	5
2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	6
2.4 ชนิดของผักพื้นบ้าน	8
2.5 อนุมูลอิสระ (Free Radical)	38
2.6 พฤษเคมี	42
2.7 สารประกอบฟีนอลิก	51
2.8 สารประกอบฟลาโวนอยด์	53
2.9 วิตามินซี (Vitamin C)	54
2.10 เบต้าแคโรทีน (β -carotene)	55
2.11 แอนโทไซยานิน (Anthocyanin)	58
2.12 แกมมาอะมิโนบิวทิเรต (γ - amino butyrate) หรือกาบา (GABA)	61
2.13 แนวคิดเรื่องห่วงโซ่อุปทาน	65
2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	74
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	85
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผลการทดลอง	99
4.1 กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	99
4.2 กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริโภคสด จังหวัดสุราษฎร์ธานี	133
4.3 กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	164
4.4 กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	214

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.5 อภิปรายผลการทดลอง	242
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	244
5.1 กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	244
5.2 กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริโภคสด จังหวัดสุราษฎร์ธานี	245
5.3 กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	247
5.4 กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	250
5.5 ข้อเสนอแนะ	257
เอกสารอ้างอิง	260
ภาคผนวก	280
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	281
ภาคผนวก ข แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย	297
ภาคผนวก ค รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	304
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ผู้รวบรวม สภาพการผลิต การรวบรวมและการจำหน่ายพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด	306
ภาคผนวก จ ภาพการดำเนินการจัดเวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และ สัมภาษณ์	319
ภาคผนวก ฉ การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพ และการวิเคราะห์ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	322
ภาคผนวก ช การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านจังหวัด สุราษฎร์ธานี	326
ภาคผนวก ญ รูปภาพการเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง	328
ภาคผนวก ฎ รูปภาพผักพื้นบ้านที่ทำการหมักดอง	337
ภาคผนวก ฏ บทความวิชาการ	342

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ศึกษาความแตกต่างของตัวทำลายต่อปริมาณสารสกัดจากใบเครื่องเห่า	9
2 คุณค่าทางโภชนาการของใบเครื่องเห่า ต่อ 100 กรัม	10
3 คุณค่าทางอาหารของผักเลียบในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม	15
4 คุณค่าทางอาหารของเมล็ดสะตอในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	18
5 คุณค่าทางอาหารของผักกุ่มในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	24
6 คุณค่าทางอาหารของลูกเนียงในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	26
7 คุณค่าทางอาหารของผักหนาม 100 กรัม	28
8 คุณค่าทางโภชนาการใบชะคราม 100 กรัม	31
9 คุณค่าทางโภชนาการของหน่อเหียง 100 กรัม	34
10 ศักยภาพของฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านไทย	40
11 ฤทธิ์ต้านการเจริญของเนื้องอกของผักพื้นบ้านไทย	41
12 การแบ่งกลุ่มสารทุติยภูมิ (Secondary metabolites)	43
13 โครงสร้างของสารประกอบฟีนอลิกกลุ่มต่างๆ	52
14 สีและการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิน	60
15 ปริมาณสารกาบาที่พบจากแหล่งต่างๆ	62
16 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามวงศ์	100
17 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามลักษณะวิสัย	103
18 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามถิ่นอาศัย	104
19 วัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้าน	104
20 การปลูกและการขยายพันธุ์ผักพื้นบ้าน	105
21 ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา	106
22 ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา	109
23 ปฏิทินเวลา : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว	110
24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี	113
25 สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและการ	120
26 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเครื่องเห่า	134
27 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเครื่องเห่า	135
28 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระโดน	136
29 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระโดน	137
30 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระพังโหม	138
31 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระพังโหม	139
32 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระทือ	140
33 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระทือ	141
34 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเลียบ	142

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
35 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเลียบ	143
36 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเสม็ดแดง	144
37 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเสม็ดแดง	145
38 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสะตอ	166
39 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักเสี้ยน	169
40 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของชะคราม	172
41 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักหนาม	175
42 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของลูกเนียง	178
43 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักกุ่ม	180
44 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อเหรียง	182
45 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของ ถั่วอกหัวโต	184
46 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของมะม่วงเบา	186
47 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของ หน่อไม้ไผ่ตง	188
48 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่เพาะปลูกผักพื้นบ้าน	214
49 ข้อมูลด้านสภาพการผลิตของการเพาะปลูกพืชพื้นบ้าน	217
50 ข้อมูลด้านการจำหน่ายผักพื้นบ้านของเกษตรกร	221
51 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน	223
52 ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้านในแต่ละชนิด	225
53 ข้อมูลสภาพการจำหน่ายของผักพื้นบ้านของผู้รวบรวม	227
54 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้ผลิต (กรณีขายสด)	230
55 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้ผลิต (กรณีแปรรูป)	231
56 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวม (กรณีขายสด)	232
57 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวม (กรณีแปรรูป)	233

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เครื่องห่า	9
2 กระโดน	10
3 กระทือ	12
4 กระพังโหม	13
5 เลียบ	14
6 เสม็ดแดง	16
7 สะตอ	17
8 พักเสี้ยน	19
9 พักเสี้ยนดอง	21
10 พักกุ่ม	22
11 พักกุ่มดอง	23
12 ลูกเนียง	25
13 พักหนาม	27
14 พักชะคราม	29
15 ใบสดพักชะคราม พักชะครามในบริเวณป่าชายเลนป่าท่าโพธิ์ อ.กาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี	31
16 ถั่วลิสงอก	37
17 สูตรโครงสร้างของ Reserpine	44
18 สูตรโครงสร้างของ Quinine	44
19 สูตรโครงสร้างของ Morphine	44
20 สูตรโครงสร้างของ Quercetin	45
21 การเกิด lactone ring ของสารคูมาริน	45
22 สูตรโครงสร้างของ Coumarin	46
23 สูตรโครงสร้างของ Santonin	46
24 สูตรโครงสร้างของ Dicoumarol	46
25 สูตรโครงสร้างของ Rutin	47
26 สูตรโครงสร้างของ Tannin	47
27 สูตรโครงสร้างของ Quinone	48
28 สูตรโครงสร้างของ isoprene unit (C_5H_8)	48
29 สูตรโครงสร้างของ Cyclopentano perhydrophenanthrene	49
30 สูตรโครงสร้างของ Steroid skeleton	50
31 สูตรโครงสร้างของ Diosgenin	50
32 สูตรโครงสร้างของ Digitoxigenin	50
33 สูตรโครงสร้างของ Ouabagenin	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
34 โครงสร้างพื้นฐานของฟลาโวนอยด์	53
35 การเปลี่ยนโครงสร้างของวิตามินซีโดยเอนไซม์ในร่างกาย	54
36 โครงสร้าง isomer ของเบต้าแคโรทีน	56
37 สเปกโทรแกรมการดูดกลืนแสงของเบต้าแคโรทีน	57
38 การแทนที่ของแอนโทไซยานิน	59
39 การสังเคราะห์สารกาบาจากกรดอะมิโนกลูตาเมต	61
40 การสังเคราะห์สารกาบาจากน้ำตาลกลูโคสผ่านสารตัวกลางจากวัฏจักรเครปส์โดยการ ทำงานของเอนไซม์ GABA α -oxoglutarate transaminase (GABA-T)	63
41 กลไกการทำงานของสารกาบาในการนำคลอไรด์ไอออนเข้าเซลล์	65
42 โครงข่ายของห่วงโซ่อุปทาน	67
43 วิวัฒนาการของการบริหารห่วงโซ่ของสินค้า	68
44 ความสัมพันธ์ของห่วงโซ่ของสินค้า	71
45 หน้าหลักของระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	123
46 หน้าเพจดูรายละเอียดผักพื้นบ้าน	124
47 รายงานแสดงรายละเอียดผักพื้นบ้านทั้งหมด	125
48 รายงานแสดงรายละเอียดผักพื้นบ้านที่มีสรรพคุณทางสมุนไพร	126
49 รายงานแสดงกราฟรายละเอียดประเภทผักพื้นบ้านและสมุนไพร	127
50 รายงานแสดงปฏิทินเวลาผักพื้นบ้านแยกตามผักแต่ละชนิด	128
51 หน้าเพจการยืนยันตัวตนผู้ดูแลระบบ	129
52 หน้าเพจแสดงรายการผักที่ต้องการจะปรับปรุง	130
53 ตัวอย่างหน้าเพจการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลรายละเอียดผักพื้นบ้าน	131
54 ตัวอย่างหน้าเพจเพิ่มสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ	132
55 การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริโภคสด	146
56 ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มี ประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระที่ 50% (IC_{50})	147
57 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริโภคสด	147
58 ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริโภคสด	148
59 ปริมาณวิตามินซีของผักพื้นบ้านบริโภคสด	149
60 ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านบริโภคสด	150
61 ปริมาณแอนโทไซยานินของผักพื้นบ้านบริโภคสด	151
62 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของเครื่องเห่า	152
63 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของกระโดน	152

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
64 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของกระพังไหม	153
65 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของกระทือ	153
66 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของเลียบ	154
67 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของเสม็ดแดง	154
68 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของเครื่องเห่า	155
69 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของกระโดน	156
70 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของกระพังไหม	156
71 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของกระทือ	157
72 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของเลียบ	158
73 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของเสม็ดแดง	158
74 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน ของเครื่องเห่า	159
75 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน ของกระโดน	160
76 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน ของกระพังไหม	160
77 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน ของกระทือ	161
78 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน ของเลียบ	162
79 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน ของเสม็ดแดง	162
80 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณ	163

แอนโทไซยานินของเลียบ

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
81 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณแอนโทไซยานินของเสมีดแดง	164
82 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของการหมักดอกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	190
83 ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50	190
84 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง	191
85 ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง	192
86 ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง	193
87 ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง	194
88 ปริมาณกาบาของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง	194
89 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของสะตอ	195
90 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของผักเสี้ยน	195
91 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของชะคราม	196
92 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของผักหนาม	196
93 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของลูกเนียง	197
94 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของผักกุ่ม	197
95 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของหน่อเหียง	198
96 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของถั่วอกหัวโต	198
97 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของมะม่วงเบา	199
98 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของหน่อไม้ไผ่ตง	199
99 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ	200

พินอลิกทั้งหมดของสะตอ

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
100	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของผักเสี้ยน	200
101	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของชะคราม	201
102	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของผักหนาม	201
103	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของลูกเนียง	202
104	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของผักกุ่ม	202
105	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของหน่อเหียง	203
106	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของถั่วอกหัวโต	203
107	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของมะม่วงเบา	204
108	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบพินอลิกทั้งหมดของหน่อไม้ไผ่ตง	204
109	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของสะตอ	205
110	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักเสี้ยน	206
111	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของชะคราม	206
112	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักหนาม	207
113	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักหนาม	207
114	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักกุ่ม	208
115	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อเหียง	208

116	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของถั่วงอกตัวโต	209
-----	---	-----

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
117	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของมะม่วงเบา	209
118	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อไม้ไผ่ตง	210
119	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของสะตอ	210
120	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของลูกเนียง	211
121	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของหน่อเหรียง	211
122	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของถั่วงอกหัวโต	212
123	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของหน่อไม้ไผ่ตง	213
124	ห่วงโซ่อุปทานของสะตอ ปี พ.ศ. 2562	237
125	ห่วงโซ่อุปทานของลูกเนียง ปี พ.ศ. 2562	238
126	ห่วงโซ่อุปทานของหน่อเหรียง ปี พ.ศ. 2562	239
127	ห่วงโซ่อุปทานของผักเสี้ยน ปี พ.ศ. 2562	240
128	ห่วงโซ่อุปทานของรำน้า ปี พ.ศ. 2562	241

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

จังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่มากที่สุดในภาคใต้ ฝนตกชุกตลอดปี มีภูมิประเทศที่มีความหลากหลายทั้งภูเขา ที่ราบ ชายทะเล ตลอดจนเกาะแก่งต่างๆ จนได้สมญาว่า เมือง ไร่ นา ป่า เล (ทะเล) ส่งผลให้ผักพื้นบ้านมีความหลากหลายชนิดที่น่าสนใจกระจายอยู่ทั่วไปและชาวบ้านรู้จักปรับตัวและหมุนเวียนการบริโภคให้เข้ากับธรรมชาติ ผักพื้นบ้านไม่เพียงพืชชนิดหนึ่งแต่จะต้องพิจารณาในฐานะที่เป็นอาหารเพื่อการดำรงชีพและมีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องสุขภาพอนามัย (ประชิด วามานนท์, 2548) อาหารพื้นบ้านภาคใต้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยผักพื้นบ้าน ซึ่งมีเอกลักษณ์เฉพาะทั้งกลิ่นและรส บางชนิดเป็นผักหายากเนื่องจากมีผลผลิตตามฤดูกาล ผักพื้นบ้านนอกจากมีคุณค่าทางด้านโภชนาการ และสรรพคุณด้านสมุนไพรแล้วการบริโภคผักพื้นบ้านเป็นการสืบสานวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นของแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมและธรรมชาติโดยมีการสืบทอดหรือถ่ายทอดกันต่อมาเป็นรุ่นๆ (มานิช วามานนท์ และคณะ, 2539)

ผักพื้นบ้านกับสังคมไทยเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาการใช้ชีวิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ตั้งแต่โบราณกาล องค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากผักพื้นบ้านได้มีการสั่งสมและถ่ายทอดมาสู่รุ่นลูกหลาน ซึ่งมีคุณค่าทั้งในเชิงภูมิปัญญา คุณค่าในแง่ของการพัฒนาทางประวัติศาสตร์และพัฒนาทางวัฒนธรรมในอดีตต่อเนื่องถึงปัจจุบันสื่อนาคต นอกจากนั้นบทบาทของผักพื้นบ้านบางชนิดยังทรงคุณค่าต่อวิถีชีวิตของคนไทยในแต่ละพื้นที่ นับเป็นมรดกตกทอดของบรรพชน เป็นผลแห่งการเรียนรู้ สังเกต จดจำนำมาใช้ที่มีคุณค่าไม่เพียงสุขภาพอนามัยเท่านั้นยังมีคุณค่ามีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตที่โยงใยถึงความเชื่อทางศาสนา พิธีกรรม และประเพณีแต่ละท้องถิ่น (วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2540) ดังนั้นผักพื้นบ้านจึงเป็นอีกหนึ่งภูมิปัญญาไทยที่ได้เสาะแสวงหาพืชผักที่มีอยู่ตามธรรมชาติในท้องถิ่นมาเป็นอาหารทั้งในรูปที่บริโภคเป็นผักสด ผักดอง ผักพื้นบ้านมีสิ่งปนเปื้อนจากสารเคมีน้อยมากหรือแทบไม่มีเลยเนื่องจากเจริญเติบโตตามธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ผักพื้นบ้านประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตในรูปของแป้ง น้ำตาลกลูโคส โปรตีน และกากใยพวกเซลลูโลส และสารอื่นๆ ซึ่งกากใยพวกเซลลูโลสพบมากในใบและก้านผักซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยได้ ดังนั้น เยื่อใยหลังการย่อยจึงเหลือเป็นกากที่สามารถอุ้มน้ำได้มาก จึงมีประโยชน์ต่อการขับถ่าย ป้องกันท้องผูกช่วยในการดูดซับสารพิษบางชนิดได้ (ปาริชาติ สักกะทำนุ, 2541) คุณค่าทางอาหารของผักพื้นบ้านบางชนิด เช่น สะตอประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินบี3 วิตามินซี เช่นเดียวกับไขมัน 100 กรัม ให้พลังงาน 112 กิโลแคลอรี วิตามินเอ 941 ไมโครกรัม เบต้าแคโรทีน 56.46 ไมโครกรัม วิตามินอี 6.54 มิลลิกรัม วิตามินบี2 2.12 มิลลิกรัม วิตามินซี 27 มิลลิกรัม น้ำ 71.2 กรัม ไนอะซิน 0.4 มิลลิกรัม โปรตีน 0.9 กรัม ไขมัน 0.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 25.2 กรัม โยอาหาร 16.7 กรัม เถ้า 1.9 กรัม แคลเซียม 110 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2535) ผักพื้นบ้านบางชนิดยังพบว่ามีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยลดอัตราการเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งบางชนิด เช่น มะเร็งลำไส้ใหญ่ เป็นต้น (ปราณีต ผ่องแผ้ว, 2539) และยังพบว่าไขมันปูยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ สารโพลีฟีนอลสูงที่ช่วยยับยั้งไม่ให้เซลล์ในร่างกายถูกทำลายอันเป็นที่มาของโรคต่างๆ เช่น มะเร็ง เป็นต้น

ผักพื้นบ้านส่วนใหญ่ที่ชาวบ้านมักนิยมนำมารับประทานร่วมกับน้ำพริกและอาหารหลักจะเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการและคุณค่าทางสมุนไพรสูง แต่ปัจจุบันพบว่าคนไทยนิยมบริโภคผักน้อยลงซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดโรคต่างๆ กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดให้คนไทยบริโภคผักวันละ 4-6 ส่วนต่อวัน ทั้งนี้ผักเป็นแหล่งพฤษเคมีและวิตามินต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น สารประกอบฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ วิตามินเอ วิตามินซี เป็นต้น สารเหล่านี้ทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระช่วยในการป้องกันการเกิดโรคต่างๆ (Kaur and Kapoor, 2001)

การนำผักพื้นบ้านมาหมักดอง นับเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่จะสามารถเก็บรักษาผักเอาไว้ได้นานๆ รวมทั้งยังทำให้จุลินทรีย์โปรไบโอติกที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเกิดขึ้นด้วยซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคจากการศึกษางานวิจัยระบุว่าเมื่อนำผักไปดองยิ่งไปเพิ่มโปรไบโอติกส์ หรือแบคทีเรียชนิดที่มีประโยชน์ ที่ทำหน้าที่ต่อสู้กับแบคทีเรียชนิดมีโทษ โดยโปรไบโอติกส์ช่วยให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น ทำให้การขับถ่ายเป็นปกติ ลดอาการท้องผูก ป้องกันและรักษาภาวะท้องเสียโดยไปยับยั้งจุลินทรีย์ ลดการอักเสบภายในร่างกาย ลดการติดเชื้อในลำไส้ ลดระดับไขมันในเลือด ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง เพิ่มภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย เพิ่มการดูดซึมของวิตามินและแร่ธาตุ ทำให้ขณะนี้มีการศึกษาผักเสี้ยนดองเพื่อใช้ในการบำบัดรักษาโรคอย่างต่อเนื่อง และยังมีการศึกษาผักเสี้ยนดองกับการรักษาผู้ที่มีโรคภูมิแพ้เรื้อรัง ผู้ป่วยโรคเอดส์ โรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหาร รวมถึงศึกษาเรื่องการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร กระเพาะปัสสาวะ (สุมินทร์ แก้วกล้า, 2555)

นอกจากมิติในด้านคุณค่าทางโภชนาการ สารต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางเคมีกายภาพดังกล่าวมาแล้ว ในมิติของภูมิปัญญาชาวบ้าน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น และข้อมูลพื้นฐานของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีก็เป็นอีกมิติหนึ่งที่สำคัญไม่สามารถมองข้ามได้ ภูมิปัญญาชาวบ้านหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นความรู้ที่คนไทยในสมัยโบราณได้รู้จักเก็บพืชป่ามาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดยใช้ประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดจำแนก ศึกษา และทดลองมาหลายชั่วอายุคน จนเป็นสิ่งที่ดีที่สุดในยุคที่มีประโยชน์ที่สุดพร้อมกับปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะความรู้เรื่องพืชอาหารและพืชสมุนไพร ตลอดจนการปลูก การดูแลรักษา และการขยายพันธุ์ จึงถือได้ว่าภูมิปัญญาชาวบ้านเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน (ฉลาดชาย รมิตานนท์, 2537) ถึงแม้ผักพื้นบ้านจะมีคุณค่าอย่างมากต่อสุขภาพและชีวิตความเป็นอยู่ของคนในท้องถิ่น ตลอดจนเป็นแหล่งสร้างรายได้ให้แก่คนภายในชุมชนซึ่งถือเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านมาเป็นเวลายาวนาน แต่ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาพบว่าผักพื้นบ้านหลายชนิดได้เริ่มลดปริมาณลงและหายากหรือหายสาบสูญไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรไปสู่สังคมอุตสาหกรรมโดยการถางป่าเพื่อขยายพื้นที่ในการเพาะปลูกพืชเชิงเดี่ยว รวมทั้งการขยายตัวของชุมชนเช่นถนนและบ้านเรือน ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในชุมชนให้ห่างเหินจากภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านการบริโภคผักพื้นบ้าน และการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ ผักพื้นบ้านมากมายหลายชนิดที่อาศัยป่าเป็นถิ่นที่อยู่ลดปริมาณลงตามไปด้วย จึงเป็นเหตุทำให้คนไทยรุ่นใหม่ส่วนใหญ่รู้จักบริโภคแต่เพียงพืชผักจากต่างประเทศชนิดใหม่ๆ เช่น บร็อกเคอรี กะหล่ำปลี ถั่วลันเตา ผักคะน้า เป็นต้น ทำให้พืชพื้นเมืองจำนวนมากชนิดที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นถูกมองข้ามและหายสาบสูญไปในที่สุด ซึ่งเป็นการสูญเสียสายพันธุ์พืชที่สำคัญที่หล่อเลี้ยงชีวิตของคนในชุมชนและการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่นยารักษาโรค นับว่าเป็นการสูญเสียอันยิ่งใหญ่ไม่สามารถประเมินค่าได้และการสูญเสียนี้ไม่เพียงแต่จะเป็นผลทำให้เกิดการขาดความมั่นคงทางผลผลิตของอาหารและยาบำบัดโรคในชุมชน แต่ยังเป็นการสูญเสียพันธุกรรมพืชที่มีคุณค่าต่อระบบการผลิตและอุตสาหกรรมอาหารของมวลมนุษยชาติในอนาคต จึงจำเป็นที่ทุกฝ่ายจะต้องสนับสนุน ให้คนรุ่นหลังเห็นถึงประโยชน์ทางด้านคุณค่าผักพื้นบ้าน ทั้ง

บริโภคสดและในรูปการดอง ตลอดจนศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและการตลาดตลอดจนห่วงโซ่อุปทานของ ผักพื้นบ้านในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นบ้านรวมถึงการสืบทอดภูมิปัญญาชาวบ้านในกล่อมามาไม่ให้สูญหายไป

ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้าน จัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ สารต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านที่บริโภคสด ผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ องค์ประกอบทางเคมีกายภาพในผักพื้นบ้าน ห่วงโซ่อุปทาน และฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร รวมทั้งวัฒนธรรมการรับประทานการปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์

1.2.2 เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการหมักดองต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2.4 เพื่อศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล การปลูก และการขยายพันธุ์ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.3.2. ศึกษาวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน การใช้สมุนไพรตามความเชื่อของคนพื้นถิ่น และจัดทำปฏิทินเวลาผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.3.3. ศึกษาส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านที่บริโภคสดต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.3.4. ศึกษาผลของการหมักดองต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.3.5. ศึกษาผลของการหมักดองต่อองค์ประกอบทางเคมีกายภาพ และประสาทสัมผัสของผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.3.6 ศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ

1.4 นิยามศัพท์

1.4.1 ผักพื้นบ้าน หมายถึง พรรณพืชผักพื้นบ้านหรือพรรณไม้พื้นเมืองในท้องถิ่น ที่ชาวบ้านนำมาบริโภคเป็นผักตามวัฒนธรรมการบริโภคของท้องถิ่นที่ได้มาตามแหล่งธรรมชาติจากสวน นา ไร่ หรือชาวบ้านนำมาปลูกใกล้บ้าน เพื่อสะดวกในการนำมาบริโภค

1.4.2ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดของผักพื้นบ้านบรีโกลสดและผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดอง หมายถึง สมบัติในการยับยั้งอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (DPPH radical) ของสารสกัดผักพื้นบ้านบรีโกลสดและผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดอง

1.4.3 IC_{50} (inhibition concentrate) หมายถึง ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่สามารถยับยั้งไม่ให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50

1.4.4 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (total phenolic content) หมายถึง ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสารสกัดหยาบของตัวอย่างที่สนใจโดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu colorimetric

1.4.5 โซ่อุปทาน (supply Chain) หมายถึง กระบวนการทุกๆ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมที่มีผลต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า รวมถึงการเก็บสินค้าคงคลัง การขนส่งสินค้า พ่อค้าคนกลางและลูกค้า (Mentzer et al., 2001)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผักพื้นบ้าน

ผักพื้นบ้าน (local vegetable) หมายถึง พืชผักที่บริโภคในท้องถิ่นที่อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือปลูกไว้เพื่อความสะดวกในการเก็บมาบริโภค โดยผักเหล่านี้ยังไม่เคยผ่านกระบวนการปรับปรุงพันธุ์พืชและปลูกแพร่หลายเป็นการค้า (ณัฐ อาจสมิติ, 2548 และ ยิ่งยง ไพสุขศานติวัฒนา, 2556) ซึ่งผักพื้นบ้านบางชนิดมีชื่อเฉพาะในแต่ละท้องถิ่น และมีวิธีการนำมาปรุงอาหารตามท้องถิ่นนั้นๆ ซึ่งสามารถแบ่งตามการนำส่วนต่างๆ ของผักมาใช้ในการบริโภคได้ 5 ประเภท (ณัฐ อาจสมิติ, 2548) ดังนี้

2.1.1 ใบและยอด เช่น ผักแพว ผักหวาน ผักไผ่ ผักแขยง

2.1.2 รากและหัว เช่น กระชาย ขมิ้น มันเทศ

2.1.3 ดอก เช่น ดอกโสน ดอกขจร

2.1.4 ผัก เช่น สะตอ เพกา มะรุม

2.1.5 ผล เช่น น้ำเต้า มะเขือ

นอกจากนี้ผักเป็นแหล่งอาหารที่คาร์โบไฮเดรตสูงในรูปของแป้ง น้ำตาลกลูโคส และในรูปของกากใยพวกเซลลูโลสหรือเพกติน ซึ่งพบมากในใบและก้านผัก ซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยสารเหล่านี้ได้ ดังนั้นเยื่อใยหลังการย่อยจึงเหลือเป็นกากที่สามารถอุ้มน้ำได้มาก จึงมีประโยชน์ต่อการขับถ่าย ป้องกันท้องผูกช่วยในการดูดซับสารพิษบางชนิดได้ (ปาริชาติ สักกะทำนุ, 2541) ผักบางชนิดมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยลดอัตราความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งบางชนิด เช่น มะเร็งลำไส้ใหญ่ เป็นต้น (ปราณีต ผ่องแผ้ว, 2539)

2.2 การบริโภคผักพื้นบ้านภาคใต้

วิถีชีวิตคนใต้นิยมทานผักร่วมกับอาหารที่มีรสชาติเผ็ดจัด เพื่อเป็นเครื่องผ่อนคลายหรือลดความจืดของรสอาหาร จึงได้เกิดการบริโภคผักและเรียกผักที่นำมารับประทานผ่อนคลายรสว่า “ผักเหนาะ” สืบต่อกันมา ซึ่งหมายถึงพืชผักสด ผักลวกกะทิหรือผักดองที่ใช้รับประทานควบคู่กับอาหารเผ็ด เช่น น้ำพริก แกงไตปลา อาหารประเภทขนมจีน เป็นต้น วิธีการทานผักเหนาะที่นิยมกันมี 3 ลักษณะ คือ

2.2.1 บริโภคในลักษณะที่เป็นพืชผักสดๆ

ซึ่งส่วนใหญ่นิยมทานกันมาก ผักสดที่เป็นตัวประกอบหลัก เช่น ถั่วพู ลูกเนียง ลูกสะตอ มะเดื่อ ดอกกระโดน ยอดหมู ยอดมะกอก มันปู เป็นต้น และบางครั้งก็นำมาเพาะจนมีรากงอกออกมาเป็นต้นอ่อนเรียกว่า “หมาน” เช่น ลูกเนียงหมาน ลูกเหรียงหมาน ซึ่งจะทำให้กรอบน่ารับประทานขึ้นถึงแม้ว่ากลิ่นจะแรง

2.2.2 บริโภคในลักษณะนำมัลวก

ซึ่งมีทั้งลวกน้ำร้อนธรรมดาและลวกต้มกะทิ ทำให้เพิ่มรสชาติขึ้นไปอีก พร้อมกับลดการหืนของผักพื้นบ้านบางชนิดด้วย เช่น การลวกยอดฟักทอง ปลีกกล้วย หน่อไม้ เพกา ยอดกระทกรก ใบเหลียง ผักกูด ผักพุม เป็นต้น

2.2.3 บริโภคในลักษณะนำมาดอง

เพื่อเก็บไว้กินนานๆ เช่น สะตอดอง ยอดกุ่มดอง ผักหนามดอง และที่สำคัญคือผักบางชนิดกินสดไม่ได้ ต้องนำมาดองก่อน เช่น ผักเสี้ยน ยอดกุ่มดอง

2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักพื้นบ้าน มีลักษณะเช่นเดียวกับพืชโดยทั่วไป คือ มีองค์ประกอบ 6 ส่วน ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของผัก ดังนี้

2.3.1 ราก (roots)

ราก คือ ส่วนหนึ่งที่ยึดติดกับดิน ไม่มีข้อ ไม่มีปล้อง ไม่มีใบ ไม่มีตา และไม่มีดอก รากมีหน้าที่หลักในการดูดน้ำและเกลือแร่ต่างๆ ที่เป็นสารละลายในดินเพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆ ของพืช ระบบรากของพืชผักแบ่งออกได้ 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ

(1) รากแก้ว (tap root system) หรืออาจเรียกว่ารากที่เจริญมาจากจุดกำเนิดราก (radical root) ทำหน้าที่ค้ำจุนลำต้นให้ตั้งตรง

(2) รากแขนง (lateral root) เป็นรากที่เจริญมาจากรากแก้ว

(3) รากพิเศษ (adventitious root) เป็นรากที่ไม่ได้เจริญมาจากรากแก้ว มีรูปร่าง และทำหน้าที่หลายประการ จำแนกตามลักษณะของราก เช่น รากฝอย (fibrous root) รากเกาะ (climbing roots) รากสะสมอาหาร (storage roots)

2.3.2 ลำต้น (stem)

ลำต้น หมายถึง อวัยวะของพืชที่เจริญมาจากเอ็มบริโอที่อยู่เหนือรากแรกเกิดภายในเมล็ด หน้าที่หลักของลำต้น ได้แก่ สร้างใบ ค้ำจุนกิ่งก้านสาขาให้ใบได้รับแสง เป็นทางลำเลียงน้ำและอาหารจากใบไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช ลำต้น ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อ (node) ปล้อง (internode) และตา (bud)

(1) การจำแนกประเภทของลำต้น โดยพิจารณาลักษณะที่อยู่ของลำต้นสามารถจำแนกประเภทของลำต้นได้ 2 ประเภท ได้แก่

(1.1) ลำต้นเจริญใต้ดิน (underground stem) เช่น ไรโซม (rhizome) ทิวเบอร์ (tuber) บัลบ (bulb) คอรัม (corm)

(1.2) ลำต้นเจริญเหนือดิน (aerial stem) พิจารณาจากลักษณะภายนอกของผักที่แตกต่างกัน มีลักษณะดังนี้

(1.2.1) ผักที่เป็นไม้ล้มลุกหรือไม้เนื้ออ่อน (herb plant) หมายถึงผักที่มีขนาดเล็ก ลำต้นอ่อนมีเนื้อเยื่อที่ให้ความแข็งแรงแก่ลำต้นน้อย อายุการเจริญเติบโตสั้น พืชล้มลุกยังจำแนกประเภทย่อยออกไปได้อีก 3 ชนิด โดยอาศัยระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ตั้งออกรากจนถึงออกดอกออกผล ดังนี้

ก. พืชฤดูเดียว (annual plant) เป็นพืชล้มลุกที่มีการเจริญเติบโตเพียงหนึ่งฤดูกาล หรือหนึ่งปีก็ตายไป เช่น พริก ผักชี เป็นต้น

ข. พืชสองฤดู (biennial plant) เป็นพืชล้มลุกที่มีการเจริญเติบโตสองฤดูกาลหรือสองปี โดยปีแรกมีการเจริญส่วนของลำต้นและใบ ปีที่สองก็เจริญในส่วนดอกและผล พบในพืชเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เช่น ผักกาดหวาน เป็นต้น

ค. พืชหลายฤดู (perennial plant) เป็นไม้ล้มลุกมีอายุได้นานเกินกว่าสองปีขึ้นไป เช่น แพงพวยฝรั่ง ผักบุ้งทะเล เป็นต้น

(1.2.2) พืชที่มีเนื้อไม้แข็ง (woody plant) หมายถึงพืชที่มีลำต้นแข็งแรงมีกลุ่มเนื้อเยื่อที่ให้ความแข็งแรงมาก อายุการเจริญเติบโตมีช่วงยาวกว่าพืชล้มลุก จำแนกประเภทย่อยได้ 3 ชนิด ได้แก่

ก. พืชที่เป็นพุ่มหรือไม้พุ่ม (shrub) เป็นพืชที่มีลำต้นขนาดเล็ก หรือขนาดกลาง มีการแตกกิ่งก้านสาขาตั้งแต่โคนต้น ทำให้มองดูเป็นพุ่ม เช่น มะเขือ มะเขือพวง เป็นต้น

ข. พืชยืนต้นหรือไม้ยืนต้น (tree) เป็นพืชที่มีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่มีลำต้นเดี่ยว เป็นลำต้นชัดเจน และมีการแตกกิ่งก้านสาขาทอนบนของลำต้น เช่น สะเดา ชี้เหล็ก มะรุม มะขาม เป็นต้น

ค. พืชประเภทไม้เลื้อย (climber) หมายถึง พืชที่มีอวัยวะส่วนหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป หรือใช้ส่วนของลำต้นพันกับหลักหรือต้นไม้อื่น ไม้เลื้อยมีทั้งที่เป็นลำต้นเนื้ออ่อน เช่น ตำลึง พริกไทย เป็นต้น

(2.) การจำแนกประเภทตามลักษณะของลำต้น ซึ่งแบ่งได้ 4 ประเภท คือ ประเภทไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และไม้เลื้อยหรือไม้เถา

2.3.3 ใบ (leaves)

ใบเป็นส่วนประกอบสำคัญของต้นพืชทั่วไป มีหน้าที่ทำการสังเคราะห์ด้วยแสง ผลิตอาหาร และเป็นส่วนแลกเปลี่ยนน้ำและอากาศให้ต้นพืช ใบเกิดจากด้านนอกของกิ่งหรือตา ลักษณะที่พบเห็นโดยทั่วไปนั้นเป็นแผ่นที่มีสีเขียว (สีเขียวเกิดจากสารที่เรียกว่า คลอโรฟิลล์) ใบของพืชหลายชนิดใช้เป็นผัก เช่น ใบกะเพรา ใบชะพลู ผักบุ้ง บัวบก เป็นต้น ใบที่สมบูรณ์ประกอบด้วยส่วนหลัก 3 ส่วนคือ แผ่นใบ ก้านใบ และหูใบ พืชบางชนิดอาจมีส่วนประกอบไม่ครบขาดอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การจำแนกลักษณะของใบควรสังเกตส่วนประกอบของใบแต่ละส่วนจากชนิดใบ แผ่นใบ ฐานใบ ก้านใบ ริมใบ เส้นใบ ปลายใบ และขอบใบ

ชนิดใบของพืชผัก แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

(1.) ใบเดี่ยว (simple leaf) หมายถึง ใบที่มีก้านใบหนึ่งก้านมีเพียงใบเดียว เช่น ผักบุ้ง มะเขือ เป็นต้น

(2.) ใบประกอบ (compound leaves) หมายถึง ใบตั้งแต่ 2 ใบขึ้นไปที่เกิดขึ้นก้านใบอันเดียว เช่น มะขาม แคบ้าน ชี้เหล็ก เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะของการเกิดใบบนก้านใบที่แตกต่างกัน เช่น ใบประกอบแบบขนนก (pinnately compound leaves) ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ (odd-pinnate) ใบประกอบแบบขนนกปลายคู่ (even - pinnate) ใบประกอบแบบขนนกสองชั้น (bi-pinnately compound leaves) ใบประกอบแบบขนนก 2-3 ชั้น (bi-tri pinnately compound leaves) และใบประกอบแบบนิ้วมือ (palmately compound leaves) การบอกลักษณะของใบผักพื้นบ้านยังต้องใช้ลักษณะต่างๆ ของใบในการจำแนก เนื่องจากผักแต่ละชนิดมีลักษณะของใบในรายละเอียดต่างกัน เช่น การเรียงตัวของใบ (leaf arrangement) รูปร่างใบ (leaf shape) ลักษณะปลายใบ (leaf apex) ลักษณะฐานใบ (leaf base) ลักษณะขอบใบ (leaf margin) (สมพร ภูติยานันท์, 2551)

2.3.4 ดอก (flower)

ดอกเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่เปลี่ยนแปลงไปมีลักษณะพิเศษ เพื่อทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ ดอกเกิดจากตาดอก (flowering bud) ดอกไม้แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน แต่มีโครงสร้างพื้นฐานที่คล้ายกัน

รูปร่างลักษณะของดอก มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ กลีบเลี้ยง (sepal) กลีบดอก (petal) เกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) ดอกที่มีส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วนเรียกว่าดอกสมบูรณ์ และอาจมีส่วนอื่นที่เป็นองค์ประกอบของดอกด้วย เช่น ฐานรองดอก (receptacle) ก้านดอก (peduncle) เป็นต้น

ลักษณะของดอกแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ ดอกเดี่ยว (simple flower) และดอกช่อ (inflorescence flower)

ดอกเดี่ยว หมายถึง ดอกที่เกิดบนก้านดอกเป็นดอกเดี่ยวของกิ่งหรือลำต้น เช่น ดอกฟักทอง ดอกมะเขือ

ดอกช่อ หมายถึง ดอกย่อย (floret) หลายๆ ดอกที่อยู่บนก้านดอกเดียวกัน ดอกที่ออกเป็นช่อ มีหลายแบบ ดังนี้ ช่อกระจุกแน่น (head) ช่อแบบหางกระรอก (catkin) ช่อเชิงหลั่น (corymb) ช่อกระจุก (cyme) ช่อกระจุกซ้อน (dichasium) ช่อกระจุกแยกแขนง (cymose panicle) ช่อแยกแขนง (panicle) ช่อกระจ่าง (raceme) ช่อเชิงลดมีกาบ (spathe) ช่อเชิงลด (spike) ช่อซี่ร่ม (umbel) ช่อฉัตร (verticillasters) ช่อซี่ร่มย่อย (compound umbel) และช่อซี่ร่มแยกแขนง (branched umbel)

2.3.5 ผล (fruit)

คือ ส่วนหนึ่งของพืชที่เกิดจากการผสมเกสรตัวผู้กับเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน หรือคนละดอกก็ได้ มีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช ผลเป็นส่วนที่เจริญเปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่ มี 3 ชั้น ได้แก่ ผนังผลชั้นนอก (exocarp) ผนังผลชั้นกลาง (mesocarp) และผนังผลชั้นใน (endocarp) มีทั้งผลแห้ง (dry fruit) และผลเนื้อมัด (fleshy fruit) ผลของพืชหลายชนิดที่นำมาเป็นผัก เช่น สะตอ มะเขือ

ประเภทของผล แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

(1.) **ผลเดี่ยว (simple fruit)** เป็นผลที่เกิดจากดอกเดี่ยว ซึ่งมีรังไข่อันเดียว (simple pistil) รังไข่อาจมีห้องเดียว (carpel) หรือหลายห้อง จำแนกได้ 2 ชนิด คือ ผลสดเนื้อมัด (fleshy fruit or succulent fruit) และผลเนื้อแห้งแข็ง (dry fruit) เช่น แตงกวา มะเขือ ฟักทอง

(2.) **ผลกลุ่ม (aggregate fruit)** ผลที่เกิดจากดอกเพียงดอกเดียว แต่มีหลายรังไข่หรือกลุ่มของรังไข่ รังไข่แต่ละอันพัฒนาเป็นผลย่อย เช่น ผลน้อยหน้า สตอเบอร์รี่ เป็นต้น

(3.) **ผลรวม (multiple fruit)** หมายถึง ผลที่เกิดจากรังไข่จากดอกแต่ละดอกที่รวมกันแน่น รังไข่ของผลย่อยเชื่อมรวมกันแน่นจนกลายเป็นผลเดียวกัน เช่น สับปะรด ขนุน สาเก ยอ เป็นต้น (สมพร ภูติยานันท์, 2551)

2.4 ชนิดของผักพื้นบ้าน

ชนิดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีหลากหลายชนิดทั้งรับประทานใบ ดอก ผลและเมล็ด สำหรับงานวิจัยนี้ขอยกตัวอย่างชนิดของพืชผักพื้นบ้านบางชนิดที่สามารถรับประทานเป็นผักสดได้ทั้งใบ ดอก และผล จำนวน 6 ชนิด ประกอบด้วย เครือทุเห่า กระโดน กระตือ กระพังโหม เลียบ และเสม็ดแดง และผักที่นำมาแปรรูปเป็นผักดอง จำนวน 10 ชนิด ประกอบด้วย สะตอ ผักเสี้ยน ผักกุ่มน้ำ ลูกเนียง ผักหนาม ผักชะคราม หน่อเหียง ชะคราม ถั่วอกหัวโต และมะม่วงเบา

2.4.1 เครือทุเห่า

ชื่อสามัญ : Wild Orange-Tree, Lopea Tree, Forest-Pepper

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Toddalia asiatica* (Linn.) Lamk., *T. asuleata* Pers.

ชื่อวงศ์ : Rutaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : เล็กลอก, ผักแปมป่า (เหนือ)



ภาพที่ 1 เครื่องเห่า

ที่มา : ฐานข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ (2560)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เครื่องเห่าเป็นไม้เถาขนาดใหญ่ เถาแก่มีปุ่มของนมหนามติดอยู่ทั่วไป ผิวสีน้ำตาลมีกระสีขาวเนื้อสีเหลือง เถาอ่อนมีหนามแหลมจุ่ม ใบประกอบแบบนิ้วมือ 3 ใบ ใบย่อยรูปไข่ปลายสอบ มีจุดน้ำมันกระจายทั่วไป ยาว 5-10 เซนติเมตร มีกลิ่นคล้ายการบูร และตะไคร้ ดอกสีเหลืองแกมเขียวเป็นช่อที่ปลายกิ่งและง่ามใบ ผลกลมฉ่ำน้ำ เมื่อสุกสีส้ม มีกลิ่นคล้ายพริกไทย ใช้แต่งกลิ่นอาหาร เกิดตามป่าในเขตร้อนทั่วไป ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด (วรารกรสมุนไพรม, 2557)

จากการศึกษาคุณสมบัติของตัวทำละลายต่อสารที่พบในใบเครื่องเห่าของ Rachael, Seethalakshmi, and Shuhbharani (2013) พบว่าสารสกัดจากใบเครื่องเห่าที่สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ คลอโรฟอร์ม เมทานอลและน้ำมีสารอัลคาลอยด์ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ซาโปนิน ฟีนอล สเตียรอยด์ เทอร์พีนอยด์ ไกลโคไซด์ แทนนิน ฟลาโวนอยด์ และเรซิน ในระดับไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1) และพบว่าสารสกัดใบเครื่องเห่าที่สกัดด้วยน้ำมีปริมาณสารสกัดในระดับสูง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ศึกษาความแตกต่างของตัวทำละลายต่อปริมาณสารสกัดจากใบเครื่องเห่า

สารเคมีที่พบ	ปิโตรเลียมอีเทอร์	คลอโรฟอร์ม	เมทานอล	น้ำ
อัลคาลอยด์	-	-	+	+
คาร์โบไฮเดรต	++	+	++	+++
โปรตีน	+	+	+	+
ซาโปนิน	++	++	++	++
ฟีนอล	++	++	+++	++
สเตียรอยด์	-	-	++	+
เทอร์พีนอยด์	+	++	+	++
ไกลโคไซด์	-	-	-	-
แทนนิน	+	++	+++	+++
ฟลาโวนอยด์	++	++	++	++
เรซิน	+++	+++	+	+

ที่มา : Rachael, Seethalakshmi and Shuhbharani (2013)

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของใบเครื่องห่า ต่อ 100 กรัม

ตัวทำละลาย	ฟีนอล (µg/ml)	ฟลาโวนอยด์ (µg/ml)
ปิโตรเลียมอีเทอร์	80	12
คลอโรฟอร์ม	480	130
เมทานอล	690	20
น้ำ	770	90

ที่มา : Rachael, Seethalakshmi and Shuhbharani (2013)

สรรพคุณทางสมุนไพร

ใบสดของเครื่องห่ามีรสสุกหอม แก้ปวดท้อง ใช้เป็นอาหารและยา ตำพอกหรือทาแก้โรคผิวหนัง เปลือกกราก รสสุกหอม ขับเหงื่อ บำรุงธาตุ แก้ไข้ แก้ท้องเสีย รักษามาลาเรียชนิดจับเว้นระยะ เถา รสสุกหอม ต้มดื่ม แก้ปวดเมื่อยเส้นเอ็น ขับปัสสาวะ แก้พิษโลหิต แก้พิษในข้อ ในกระดูก ในเส้นเอ็น แก้ไอ แก้พิษตานซาง ตานขโมย ขับพยาธิไส้เดือน แก้กามโรค แก้ปอดพิการ ราก รสสุกหอม ชงน้ำดื่มขับลม บำรุงกำลัง แก้เถา ดานในท้อง แก้ปวดเสียดแทง แก่ริดสีดวงลำไส้ ตำพอกฝี การปรุงอาหาร ใช้ยอดอ่อน ใบอ่อน กินกับขนมจีน น้ำยา ส้มตำ สรรพคุณทางยา เถา ฝนแก้พิษงูเห่า แก้แมลงสัตว์กัดต่อย แก้ผดผื่นคัน ใช้ต้มน้ำดื่ม 1 กำมือ ต้มดื่มวันละ 2-3 ครั้ง ขับปัสสาวะหรือผสมกับแก่นฝาง ตับพญาท้าวเอว โดไม่รู้ล้มทั้งต้น และต้นกำลังช้างสาร ต้มน้ำดื่ม แก้ปวดเส้นปวดเอ็น (คมเชษฐา จรุงพันธ์ และคณะ, 2555)

2.4.2 กระโดน

ชื่อสามัญ : Tummy-wood, Patana oak

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Careya arborea* Roxb.

ชื่อพ้องวิทยาศาสตร์ : *Careya sphaerica* Roxb.

ชื่อวงศ์ : Lecythidaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : หูกวาง (จันทบุรี), ขุย (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี), แซงจิแห่ สะเจ้อะบะ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), พุย (ละว้า-เชียงใหม่), ปุยขาว ผักฮาด ผ้าฮาด (ภาคเหนือ), กระโดนโคก กระโดนบก ปุย (ภาคเหนือ, ภาคใต้), ต้นจิก (ภาคกลาง), ปุยกระโดน (ภาคใต้), แก้วปุย (คนเมือง), ละหมุด (ขมุ), กะนอน (เขมร), กระโดนโป้ เป็นต้น



ภาพที่ 2 กระโดน

ที่มา : Medthai (2560b).

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น จัดเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลาง มีลักษณะของเรือนยอดเป็นพุ่มกลมแน่นทึบ มีความสูงของต้นประมาณ 10-20 เมตร เปลือกต้นหนาเป็นสีดำหรือสีน้ำตาลดำ แตกออกเป็นแผ่น ต้นมีกิ่งก้านสาขามาก ส่วนเนื้อไม้เป็นสีแดงเข้มถึงสีน้ำตาลแกมแดง พบได้ตามป่าเบญจพรรณขึ้น ป่าหญ้า และป่าแดง ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการใช้เมล็ดในช่วงฤดูฝนและวิธีการตอนกิ่ง

ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับเวียนเป็นกลุ่มตามปลายกิ่ง ลักษณะของใบเป็นรูปไข่กลับ ปลายใบมน และมีติ่งแหลมยื่น โคนใบสอบเรียว ส่วนขอบใบเป็นหยักเล็กน้อยตลอดทั้งขอบใบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 15-25 เซนติเมตรและยาวประมาณ 30-35 เซนติเมตร ผิวใบทั้งสองด้านมีลักษณะเกลี้ยง เนื้อใบหนาและค่อนข้างนิ่ม มีเส้นแขนงใบอยู่ประมาณข้างละ 8-15 เส้น เส้นใบย่อยเป็นแบบร่างแห เห็นได้ชัดเจนทางด้านล่าง ก้านใบอวบเกลี้ยงและความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร ในหน้าแล้งใบแก่ท้องใบจะเป็นสีแดงและจะทิ้งใบเมื่อออกใบอ่อน ยอดอ่อนของใบเป็นสีน้ำตาลแดง ใบก่อนร่วงเป็นสีแดง

ดอก ดอกมีขนาดใหญ่ ออกดอกเป็นช่อแบบกระจุกตามปลายกิ่งที่ไม่มีใบ ก้านดอกสั้นมาก ในแต่ละช่อมีดอกประมาณ 2-6 ดอก ลักษณะของดอกคล้ายเป็นดอกเดี่ยว มีกลีบดอก 5 กลีบ แต่ละกลีบดอกยาวประมาณ 1-5 นิ้ว ลักษณะของกลีบดอกเป็นรูปขอบขนาน แยกกัน ขอบกลีบและปลายกลีบเป็นสีเขียวอ่อน ส่วนโคนกลีบเป็นสีชมพู โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปประซัง ร่วงได้ง่าย โดยดอกจะบานในเวลากลางวัน และมักจะร่วงในช่วงเช้า ดอกมีเกสรเพศผู้สีขาวจำนวนมากยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร ก้านเกสรยาวเรียงตัวกันแน่นเป็นพู่ โคนก้านเกสรเชื่อมติดกันเป็นวงสีแดงอ่อนๆ โดยเกสรที่สมบูรณ์จะอยู่ข้างใน ฐานดอกมีลักษณะเป็นรูปวงแหวน ขอบนูนขึ้น ส่วนเกสรเพศเมียมีรังไข่ใต้วงกลีบ ลักษณะเป็นรูปกระสวยกลีบ มี 4 ช่อง ในแต่ละช่องจะมีอวุลจำนวนมาก โดยเกสรเพศเมียจะติดคงทน และก้านเกสรเพศเมียจะยาวประมาณ 4-6 เซนติเมตร ดอกมีใบประดับลักษณะกลมหรือรี 3 ใบ มีกลีบเลี้ยงดอก 4 กลีบแยกจากกัน ยาวประมาณ 8-10 มิลลิเมตร เป็นสีเขียวอ่อน หนาและค่อนข้างมน โดยจะออกดอกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน

ผล มีลักษณะกลมหรือเป็นรูปไข่ อวบน้ำ มีเนื้อสีเขียว ค่อนข้างแข็ง ผลมีขนาดกว้างประมาณ 5 เซนติเมตรและยาวประมาณ 6.5 เซนติเมตร ผิวผลเรียบ เปลือกหนา ที่ปลายผลจะมีกลีบเลี้ยงที่ติดทนอยู่ และมีก้านเกสรเพศเมียติดอยู่ที่ปลายผลด้วย ผลสดเป็นสีเขียว เมื่อสุกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ภายในผลมีเมล็ดจำนวนมากและมีเยื่อหุ้ม เมล็ดเป็นสีน้ำตาลอ่อน ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปไข่และแบน มีขนาดกว้างประมาณ 1 เซนติเมตรและยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร โดยจะออกผลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน (Medthai, 2560b)

คุณค่าทางโภชนาการของดอกอ่อนและยอดอ่อนกระโดน ต่อ 100 กรัม ดังนี้ พลังงาน 83 กิโลแคลอรี เส้นใยอาหาร 1.9 กรัม วิตามินเอ 3,958 หน่วยสากล วิตามินบี 1 0.10 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.88 มิลลิกรัม วิตามินบี 3 1.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 126 มิลลิกรัม ธาตุแคลเซียม 13 มิลลิกรัม ธาตุฟอสฟอรัส 18 มิลลิกรัม และธาตุเหล็ก 1.7 มิลลิกรัม (Medthai, 2560b)

สรรพคุณของกระโดน (Medthai, 2560b).

- 1) ดอกมีรสสุขุม ช่วยบำรุงร่างกาย
- 2) ดอกใช้เป็นยาบำรุงกำลัง บำรุงร่างกายหลังการคลอดบุตรของสตรี
- 3) ผลมีรสจืดเย็น ช่วยบำรุงหลังการคลอดบุตรของสตรี ส่วนดอกและน้ำจากเปลือกสด หากนำมาผสมกับน้ำผึ้งก็เป็นยาบำรุงหลังคลอดได้เช่นกัน

- 4) ดอกช่วยแก้อาการหวัด หรือจะใช้ดอกและน้ำจากเปลือกสดผสมกับน้ำผึ้งกินเป็นยาแก้หวัด ดอกช่วยแก้อาการไอ ช่วยทำให้ชุ่มคอ หรือจะใช้ดอกและน้ำจากเปลือกสดผสมกับน้ำผึ้งกินเป็นยาแก้ไอ
- 5) ผลมีรสจืดเย็น ช่วยในการย่อยอาหาร
- 6) เปลือกต้นนำมาแช่กับน้ำดื่มเป็นยาแก้อาการปวดท้อง ท้องเสีย
- 7) ช่วยแก้โรคกระเพาะอาหาร
- 8) เปลือกต้นใช้เป็นยาสมานแผลภายใน
- 9) แก่นใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาสำหรับสตรีที่อยู่ไฟ
- 10) ต้นใช้ผสมกับเถายาน้องและดินประสิว นำมาเคี้ยวให้วอดและตากให้แห้ง ใช้สำหรับปิดแผลมีพิษและปิดหัวฝี
- 11) ใบใช้รักษาแผลสด ด้วยการนำมานึ่งให้สุกแล้วใช้ปิดแผล
- 12) ใบมีรสฝาด ใช้ใส่แผล หรือจะใช้ปรุงกับน้ำมันเป็นยาสมานแผล ส่วนเปลือกต้นก็ใช้เป็นสมานแผล
- 13) เปลือกต้นช่วยแก้อาการอักเสบจากการถูกงูไม่มีพิษกัด

2.4.3 กระเทียม

ชื่อสามัญ : Shampoo ginger

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zingiber zerumbet* (Linn.) Smith.

ชื่อพ้อง : *Zingiber amaricans* Blume

ชื่อวงศ์ : Zingiberaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : กระเทียมป่า, กะแวน, กะแอน, เปลพ้อ, เหี่ยวซ่า, เหี่ยวแดง, แหวด้า



ภาพที่ 3 กระเทียม

ที่มา : Medthai (2560a).

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กระทือจัดเป็นพืชล้มลุกชนิดมีเหง้าอยู่ใต้ดิน (บางคนเรียกหัว) ภายในเหง้าสีขาวหรือเหลืองอ่อน ใบเดี่ยว ขอบใบเรียบ ใบยาว ปลายใบแหลม ดอกช่อแทงจากเหง้า ดอกสีขาวหรือเหลืองอ่อน มีลักษณะเป็นหลอด ปลายกลีบมีรูปร่างเหมือนปากอ้า แต่ละดอกมีกลีบเลี้ยงสีเขียวปนแดง

สารสำคัญที่เป็นสารออกฤทธิ์

เหง้าหรือหัวรักษาอาการแน่นจุกเสียด ฤทธิ์ขับลม ฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ สารที่พบในกระทือ คือ afzelin, camphene, caryophyllene และพบว่า zerumbone เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหย มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียและไวรัส ฤทธิ์ต้านมะเร็งและฤทธิ์ลดการอักเสบ

สารสกัดกระทือด้วยแอลกอฮอล์ มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคท้องร่วง เช่น *Escherichia coli*, *Shigella flexneri*, *Vibrio cholera* และ *Vibrio parahaemolyticus* ในขณะที่สารกลุ่มเทอร์ปีนในน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียกลุ่ม *Staphylococcal*

สารสกัดจากเหง้าและสาร zerumbone ในน้ำมันหอมระเหยจากกระทือมีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยงในหลอดทดลอง (กระทือ วันที่ 4 มิถุนายน 2560)

2.4.4 กระพังโหม

ชื่อสามัญ : Skunk-vine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Paederia linearis* Hook. f.

ชื่อวงศ์ : Rubiaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ตดหมูตดหมา



ภาพที่ 4 กระพังโหม

ที่มา : วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี (2560)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กระพังโหมหรือตดหมูตดหมา จัดอยู่ในวงศ์ Rubiaceae สกุล *Paederia* เป็นพืชที่สามารถพบได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ในพื้นที่รกร้าง ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ โดยเฉพาะป่าผสมผลัดใบและป่าเต็งรังขึ้นได้ในดินทุกชนิด และทนแล้งพืช ในสกุลนี้มีกว่า 20-30 ชนิด ส่วนชนิดที่พบได้ในประเทศไทย (วงศ์สฤติย์ ฉั่วกุล และคณะ, 2539) ได้แก่

Paederia foetida ใบมีลักษณะใบกว้างรูปไข่ ดอกมีขนาดเล็ก ออกดอกเป็นช่อ

Paederia pilifera ใบกว้างรูปไข่ หน้าและหลังใบมีขนละเอียดปกคลุม

Paederia linearis ใบเรียวยาวแคบ ปลายใบแหลมหลังใบมีขนห่างๆ ท้องใบไม่มีขน

Paederia scandans ใบกว้างรูปไข่ ออกดอกเป็นช่อ

Paederia tomentosa ลำต้น ใบและดอกมีขนปกคลุมหนาแน่น

กระพังโหมจัดเป็นไม้เลื้อยขนาดเล็กเถามีเนื้อแข็งและเหนียวสีเขียวอ่อนมีขนปกคลุมลำต้นทอดเลื้อยขึ้นครอบคลุมต้นไม้อื่น ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหัวใจหรือรูปไข่ค่อนข้างยาวปลายใบแหลมออกจากลำต้น แบบตรงข้าม ขอบใบเรียบ มีขนปกคลุมแผ่นใบและก้านใบ มีหูใบ ออกดอกเป็นช่อแบบช่อกระจุก (cyme) ตรงซอกใบอ่อน ดอกย่อยมีขนาดเล็กกลีบเลี้ยงห่อหุ้มรวมกันเป็นรูปถ้วยปลายแยกเป็น 5 กลีบ สีเขียว กลีบดอกห่อหุ้มรวมกันเป็นหลอดปลายกลีบดอกแบ่งเป็น 5 กลีบ สีม่วงอมเทาหรือม่วงอมชมพู ผลแบบผลแห้งแตกได้ (capsule) รูปไข่เปลือกบางผลอ่อนมีสีเขียวเมื่อแก่เป็นสีน้ำตาล

สรรพคุณทางยา

กระพังโหมนอกจากจะเป็นพืชที่ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบอาหาร เช่น ใ้ยอดอ่อนกินเป็นผักสดจิ้ม น้ำพริก ยังจัดเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการรักษาโรค ซึ่งมีสรรพคุณในการรักษาโรคต่างๆ มากมายและมีสรรพคุณเป็นอาหารเสริมสุขภาพ โดยใบสามารถนำมาใช้เป็นยาขับน้ำนม แก้อาการอักเสบที่คอ ปาก และเป็นยาระบายอ่อนๆ รากต้มน้ำ ต้มแก้ตาฟาง ตาแฉะ ตามัว ยอดและเถาใช้ผสมในตำรับยาแก้ท้องอืดแก้อักเสบต่างๆ นอกจากนั้นยังใช้เป็นยาขับลมในลำไส้ บำรุงธาตุ แก้เจ็บท้องแน่นท้อง จุกเสียด แก้นิ่วขับปัสสาวะ รักษาแผล ลำไส้อักเสบ ไช้ออักเสบ ใช้รักษาอาการท้องเสีย ธาตุพิการ อาหารเป็นพิษ โรคกระเพาะอาหาร ริดสีดวงทวาร โรคตับและดีซ่าน (ตรีทิพย์ สุขโข, 2551)

2.4.5 ผักเลียบ

ชื่อสามัญ : Sea Fig, Deciduous Fig

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Ficus lacor* Buch.

ชื่อวงศ์ : Moraceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ผักเสียด (ภาคเหนือ) ผักเหือด (ภาคอีสาน)

ผักเลียบเป็นไม้ที่พบตามป่าผลัดใบ ป่าโปร่ง ที่ราบเชิงเขา ริมทุ่งและป่าชายทะเล ขยายพันธุ์ด้วยเลียบเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่สูง 8-15 เมตร เปลือกบางและเรียบ ผลัดใบพร้อมกันทั้งต้น หลังผลัดใบจะแตกใบอ่อนเร็วมาก



ภาพที่ 5 เลียบ

ที่มา : ปณิตดา คงสมัย (2560)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ใบเป็นใบเดี่ยวรูปไข่ ปลายแหลมมีหาง โคนใบแหลมก้านใบยาว หลังใบเรียบเป็นมันเส้นใบนูน ใบอ่อนสีแดง และมีใบประดับเป็นปlokสีแดงหุ้มในระยะแรก ดอกเป็นช่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 0.4-0.6 เซนติเมตร ออกตามลำต้นและกิ่ง ผลกลมแป้นเล็กน้อย ออกตามข้อใบรอบกิ่งก้าน ผลสั้นคล้ายมะเดื่อ เมื่อติดผลมีผลเป็นจำนวนมาก ฤดูกาลที่ใช้ประโยชน์อยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน (เต็ม สมิตินันท์, 2523 และ คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าไม้และไม้โตเร็ววเนกประสงค์, 2540) ส่วนที่บริโภคได้คือ ส่วนยอดอ่อน ใบอ่อน นิยมรับประทานสดหรือนำไปลวก นึ่งเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก นำไปปรุงอาหารเช่น แกงกับซี่โครงหมู แกงกับปลา ยำผักเสี้ยน ยอดผักเสี้ยนมีรสเปรี้ยวมัน ข้อควรระวังหญิงมีครรภ์ที่มีอาการไอห้ามกินผักเสี้ยนจะทำให้โรคกำเริบขึ้น สรรพคุณทางยา เนื้อไม้ใช้ผสมยาอื่นต้มกินเป็นยาสมานและคุมธาตุ แก้ไข้ สบร้อนสบัดหนาว (สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2542) คุณค่าทางอาหารในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัมประกอบด้วยสารต่างๆ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณค่าทางอาหารของผักเสี้ยนในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	39	กิโลแคลอรี
น้ำ	88.5	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	1.5	กรัม
โปรตีน	3.5	กรัม
กาก (Crude Fiber)	5.1	กรัม
ใยอาหาร (Dietday Fiber)	1.5	กรัม
เถ้า	1	กรัม
แคลเซียม	55	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	84	มิลลิกรัม
เหล็ก	2.1	หน่วยสากล (L.U)
วิตามินเอ	6375	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.01	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.1	มิลลิกรัม
วิตามินซี	1	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.8	มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข (2535)

2.4.6 เสม็ดแดง

ชื่อสามัญ : -

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Syzygium gratum* (Wight) S.N. Mitra var. *gratum*

ชื่อวงศ์ : Myrtaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : เม็ก (ภาคตะวันออก), ไคร้เม็ด (เชียงใหม่ ภาคกลาง) เสม็ดแดง เสม็ดขุ่น เสม็ด (สกลนคร สตุล) เสม็ดขาว เสม็ดเขา (ตราด) เม็ดขุ่น (นครศรีธรรมราช) ขะเม็ก เป็นต้น



ภาพที่ 6 เสม็ดแดง

ที่มา : ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2560)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เสม็ดแดงจัดเป็นไม้ยืนต้น มีความสูง 20 เมตร ลำต้นสีน้ำตาลแดง เปลือกบางซ้อนกันหลายๆ ชั้น แตกกิ่งก้านมาก ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปรีถึงรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคนใบแหลมหรือมน ขอบใบเรียบ ใบแก่ผิวด้านบนเกลี้ยงมันวาว ใบอ่อนสีน้ำตาลปนชมพู ผิวใบด้านล่างเกลี้ยง มีจุดโปร่งแสงหนาแน่น ดอกออกเป็นช่อแยกแขนง ยาว 1.5-3 เซนติเมตร ออกตามซอกใบหรือใกล้กับปลายกิ่ง ดอกย่อยเป็นสีขาวและมีขนาดเล็ก ไม่มีก้านดอก ดอกประกอบไปด้วยกลีบเลี้ยง 5 กลีบรูปสามเหลี่ยม ยาวประมาณ 0.3 เซนติเมตร โคนกลีบติดกัน มีกลีบดอก 5 กลีบ แยกกัน สีขาว รูปเกือบกลม สีเหลืองอ่อนมีเกสรเพศผู้จำนวนมาก เกสรเพศเมียรังไข่มีขนละเอียดอยู่ใต้วงกลีบ กลีบดอกยาวประมาณ 0.2-0.3 เซนติเมตร ผลสดทรงกลม สีขาว ฐานผลนูนออกมาและบวม กระจายพันธุ์แถบป่าผลัดใบและริมลำธาร ออกดอกช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ใบนำมาต้มกับน้ำดื่มแทนน้ำชา ยอดอ่อนและผล เป็นที่นิยมนำมารับประทานเป็นผักอีกด้วย ยอดอ่อนมีรสเปรี้ยวปนฝาดใช้รับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริกได้ ผลมีรสหวานเย็นและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เคี้ยวแล้วชุ่มคอ ให้ความรู้สึสดชื่น (ผักเม็ก (เสม็ดแดง), 2560)

2.4.7 สะตอ

ชื่อสามัญ : Bitter bean, Twisted cluster bean, Stink bean

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Parkia speciosa* L.

ชื่อวงศ์ : Fabaceae

หนึ่งในผักพื้นบ้านในภาคใต้ ที่ขึ้นชื่อในเรื่องของความอร่อยมักถูกนำไปขึ้นโต๊ะอาหาร หรือนำไปเป็นหนึ่งในวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหารที่มากวนคู่กับกลิ่น ก็คือ “สะตอ” ซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศอื่นๆ อย่างเช่น อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย ลาว พม่า และสิงคโปร์ สะตอเป็นไม้ยืนต้นในวงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีกิ่งก้านที่มีขนละเอียดใบประกอบแบบขนนกสองชั้น จะออกช่อที่ปลายของกิ่ง ตามตำราแพทย์แผนไทยจะใช้เมล็ดขับลมในลำไส้ แก้ปัสสาวะพิการ ไตพิการ ชาวโอรังอัสลีในรัฐเปรัก ประเทศมาเลเซียใช้เมล็ดสดรับประทาน แก้อาการผิดปกติของไต สะตอมีเมล็ดที่มีกลิ่นเหม็นฉาวรุนแรง แต่นิยมนำมารับประทานกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาหารไทยปักษ์ใต้ หลังจากรับประทานสะตอเข้าไปจะมีกลิ่น สามารถดับกลิ่นสะตอ ด้วยการรับประทานมะเขือเปราะตามสักสองสามลูก สะตอเมื่อสุกจนฝักเป็นสีดำ เนื้อสะตอเป็นสีเหลืองบางๆ รับประทานได้ทั้ง

เมล็ด เมล็ดในระยะนี้รสมัน เนื้อมีรสหวาน ถ้าแก่กว่าระยะนี้ ฝักจะแห้ง เมล็ดเป็นสีดำ แข็งและมีกลิ่นฉุนจัด กินไม่ได้ (นิตดา หงส์วิวัฒน์, 2555)

พันธุ์สะตอ มี 2 ชนิด คือ

1. สะตอข้าว ลักษณะฝักเป็นเกลียว ยาวประมาณ 31 เซนติเมตร กว้างประมาณ 4 เซนติเมตร. จำนวนเมล็ดต่อฝักประมาณ 10-20 เมล็ด จำนวนฝักต่อช่อประมาณ 8-20 ฝัก มีกลิ่นไม่ฉุนมาก เนื้อเมล็ดไม่แน่น

2. สะตอดาน ลักษณะฝักตรงๆ ยาวประมาณ 32 เซนติเมตร กว้างกว่าสะตอข้าวเล็กน้อย เมล็ดต่อฝักประมาณ 10-20 เมล็ด จำนวนฝักต่อช่อประมาณ 8-15 ฝัก กลิ่นฉุน รสเผ็ดเล็กน้อย เนื้อเมล็ดแน่น

แม้ว่าการกินสะตอในปริมาณ 100 กรัม ร่างกายจะได้รับพลังงานสูงถึง 130 กิโลแคลอรี ซึ่งนับว่ามากเมื่อเทียบกับผักชนิดอื่นในปริมาณเดียวกันนี้ แต่สารอาหารที่พ่วงมาด้วยมีมากมายกว่าที่คิด แม้จะมีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย แต่สะตอมีกรดยูริกสูง ผู้ที่เป็นโรคเกาต์หรือผู้ที่มีกรดยูริกในร่างกายสูงเกินค่ามาตรฐาน ควรหลีกเลี่ยงการรับประทาน เพราะอาจทำให้โรคเกาต์กำเริบได้ และกรดยูริกในร่างกายที่สูงก็ยังมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคนี้ โรไตอักเสบ และมีอาการหูดอีกด้วย (MedThai, 2560f)



ก ฝักสะตอ

ข เมล็ดสะตอ

ค สะตอดอง

ภาพที่ 7 สะตอ

ที่มา : MedThai (2560f)

คุณประโยชน์ของสะตอ

สะตออุดมไปด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินซี จึงมีประโยชน์มากมายต่อสุขภาพของเรา ประโยชน์สะตอมีส่วนช่วยบำรุงสายตา ช่วยทำให้เจริญอาหาร ช่วยป้องกันหลอดเลือดอุดตัน ช่วยลดความดันโลหิต ช่วยทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มกันได้ดีขึ้น มีผลต่อการแบ่งตัวของเซลล์ ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด เชื่อว่าการรับประทานเป็นประจำจะช่วยป้องกันการเกิดโรคเบาหวานได้ ช่วยขับลมในลำไส้ ช่วยกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ ช่วยในการขับปัสสาวะ มีฤทธิ์เป็นยาระบาย ช่วยในการขับถ่าย แก้ปัสสาวะพิการ ช่วยแก้ไตพิการ ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (Trueplookpanya, 2017)

สารสำคัญที่พบ

สารสำคัญที่พบในสะตอ เช่น dichrostachinic acid, hexathionane, lenthione, parkia speciosa lectin, pentathiolane, thiazolidine - 4- carboxylic acid , trilhiolane (สะตอเพื่อสุขภาพ สมุนไพรเป็นยาช่วยลดไขมันในเลือด, 2560) คุณค่าทางอาหารของเมล็ดสะตอในส่วนที่กินได้ 100 กรัม กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารของเมล็ดสะตอในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ประกอบด้วยสารอาหารต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 4 คุณค่าทางอาหารของเมล็ดสะตอในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	130	กิโลแคลอรี
น้ำ	70.7	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	15.3	กรัม
โปรตีน	8	กรัม
กาก (Crude Fiber)	0.5	กรัม
ใยอาหาร (Dietday Fiber)	-	-
เถ้า	1.03	กรัม
แคลเซียม	76	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	83	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.7	หน่วยสากล (L.U)
วิตามินเอ	9	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.11	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.01	มิลลิกรัม
วิตามินซี	6	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	1	มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข,2535

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสะตอ

ผลต่อความดันโลหิต ผลต่อการแบ่งตัวของเซลล์ ผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรีย ผลของการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดง ฤทธิ์ลดไขมันในเลือด ฤทธิ์กระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ (สะตอเพื่อสุขภาพ สมุนไพรเป็นยาช่วยลดไขมันในเลือด, 2560)

2.4.8 ผักเสี้ยน

ชื่อสามัญ : Wild spider flower, Spider weed, Spider Flower

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cleome gynandra* L.

ชื่อพ้องวิทยาศาสตร์ : *Gynandropsis pentaphylla* (L.) DC.

ชื่อวงศ์ : Cleomaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ผักเสี้ยนขาว ผักเสี้ยนไทย ผักเสี้ยนบ้าน ผักเสี้ยนตัวผู้ (ภาคกลาง), ส้มเสี้ยน ผักส้มเสี้ยน (ภาคเหนือ) เป็นต้น

ผักเสี้ยนเป็นไม้ล้มลุก เนื้ออ่อน สูงไม่เกิน 1 เมตร แตกกิ่งก้านเป็นพุ่มกว้าง ตามลำต้นและกิ่งก้านมีต่อมขนอ่อนปกคลุม ใบเป็นแบบมือ ประกอบด้วยใบย่อย 3-5 ใบ ก้านใบยาว ออกสลับกันบนกิ่ง ดอกออกเป็นช่อปลายกิ่ง กลีบดอกสีขาว หรือเหลืองอมม่วง ดอกมีลักษณะเป็นเส้นยาวเล็กคล้ายเส้น จึงชื่อผักเสี้ยน หรือ

คล้ายขาแมงมุม จึงเรียกในภาษาอังกฤษว่า spider flower ผลเป็นลักษณะฝักยาวทรงกระบอกปลายแหลม มีจอยตรงปลาย เมล็ดสีน้ำตาลดำขนาดเล็ก มีจำนวนมาก แหล่งกำเนิดดั้งเดิมของผักเสี้ยน อยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย (รวมทั้งไทย) แล้วกระจายไปทั่วโลก ทั้งทวีปแอฟริกาและอเมริกาใต้ พบขึ้นเองตามที่รกร้างว่างเปล่าทั่วไป จึงถือเป็นวัชพืชอย่างหนึ่ง ดังชื่อในภาษาอังกฤษว่า spider weed ผักเสี้ยนนับเป็นพืชอาหารพิษ เพราะลักษณะภายนอกไม่น่าดู นอกจากจะมีขนอ่อนปกคลุมทั้งลำต้น กิ่งก้านและใบแล้ว ยังมีของเหลวเหนียวๆ ติดมือและกลืนจนเมื่อสัมผัส บางคนกล่าวว่ากลืนคล้ายมีสตาร์ด นอกจากกลืนแรงแล้ว ใบสดยังมีรสขมไม่ชวนกินอีกด้วย ผักเสี้ยนสามารถขึ้นได้เองทั่วไปตามที่รกร้างว่างเปล่า เช่นเดียวกับวัชพืชต่างๆ ผักเสี้ยนจึงถูกมองเหมือนพืชไร้ค่า เพราะหาได้ง่ายไม่ต้องลงทุนลงแรงเพาะปลูกหรือไปไล่หาในป่าลึกแต่อย่างใด (หมอชาวบ้าน, 2560)



ภาพที่ 8 ผักเสี้ยน

ที่มา : สารานุกรมอาหารแห่งอีสาน (2560)

ผักเสี้ยนมีอยู่ด้วยกันประมาณ 20 สกุล และมีมากกว่า 300 ชนิด ในประเทศไทยจะมีอยู่ด้วยกัน 5 ชนิด ได้แก่ ผักเสี้ยน (*Cleome gynandra* L.), ผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa* L.), ผักเสี้ยนขน (*Cleome rutidosperma* DC.), ผักเสี้ยนป่า (*Cleome chelidonii* L.f.), และผักเสี้ยนฝรั่ง (*Cleome houtteana* Schltdl. ชื่อพ้อง *Cleome hassleriana* Chodat) ซึ่งทั้งหมดจะจัดอยู่ในวงศ์ Cleomaceae แต่ผักเสี้ยนที่สามารถพบเห็นได้บ่อยๆ จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด นั่นก็คือ ผักเสี้ยนขาว (ผักเสี้ยนตัวผู้) และผักเสี้ยนผี (ผักเสี้ยนตัวเมีย) (Medthai, 2560e)

ลักษณะของผักเสี้ยน

ต้น มีความสูงประมาณ 30-15 เซนติเมตร ส่วนต่างๆ ของต้นมีขนปกคลุม ส่วนรากเป็นรากแก้ว และรากแขนงจำนวนมาก ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด โดยมีถิ่นกำเนิดและมีเขตการกระจายพันธุ์อยู่ทั่วไปในทวีปเอเชีย (รวมทั้งไทย) และแอฟริกา สำหรับในประเทศไทย มักพบขึ้นเป็นวัชพืชตามท้องไร่ปลายนา ที่รกร้างว่างเปล่าทั่วไป และริมลำธาร

ใบ เป็นใบประกอบ มี 3-5 ใบย่อย ก้านใบมีความยาวประมาณ 3-8 เซนติเมตร ลักษณะของใบย่อยเป็นรูปไข่กลับหรือรูปใบหอกกลับ ยาวประมาณ 2.5-5 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนเรียวสอบ ส่วนขอบใบเป็นจักฟันเลื่อยละเอียด และมีใบประดับจำนวนมาก ใบย่อยมี 3 ใบ ยาวประมาณ 0.5-2.5 เซนติเมตร ก้านสั้น

ดอก ออกดอกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง ยาวประมาณ 5-2 เซนติเมตร ขยายอีกในช่อผล มีดอกจำนวนมาก ส่วนก้านดอกยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงดอกมี 4 กลีบ ลักษณะเป็นรูปใบหอก ยาวได้ประมาณ 7 มิลลิเมตร มีเกสรตัวผู้ 6 อันติดบนก้านชูเกสรร่วมที่ยาวประมาณ 0.8-2.3 เซนติเมตร ก้านมีเกสรสีม่วง ยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร อับเรณูมีสีเขียวอมน้ำตาล ลักษณะเป็นรูปขอบขนาน ยาวประมาณ 1-3 มิลลิเมตร

ก้านรังไข่สั้น ยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ยื่นยาว 1-1.4 เซนติเมตร ในผล รังไข่เป็นรูปทรงกระบอกสั้นๆ ยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ก้านเกสรตัวเมียสั้น ยอดเกสรเป็นตุ่มและติดทน

ผล มีลักษณะเป็นฝักยาวคล้ายถั่วเขียว ฝักมีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ฝักยาวประมาณ 4-9.5 เซนติเมตร ด้านในฝักมีเมล็ดจำนวนมาก

เมล็ด มีสีน้ำตาลแดงปนสีดำ ผิวเมล็ดมีรอยย่น ยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร

ส่วนที่นำมาใช้เป็นยาสมุนไพรได้แก่ ต้น ดอก ใบ เมล็ด และราก แต่ปกติทั่วไปแล้วจะไม่ค่อยใช้ ฝักเปลี่ยนมาเป็นยาสมุนไพรมานาน แต่จะนิยมนำมาดองกินมากกว่า ส่วนฝักเปลี่ยนชนิดที่นิยมนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรนั้น จะใช้ฝักเปลี่ยนฝักมากกว่า แต่บางครั้งก็ใช้ทั้งสองอย่าง (สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2560)

สรรพคุณของฝักเปลี่ยน (มูลนิธิหมอชาวบ้าน, 2559, ส่วนพฤกษศาสตร์สายยาไทย, 2559 และ Medthai, 2560e)

- 1) ช่วยบำรุงเลือดลม บำรุงร่างกายและให้พลังงาน (ฝักเปลี่ยนดอง)
- 2) ฝักเปลี่ยนมีสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยต่อต้านมะเร็ง มีฤทธิ์ช่วยฆ่าเชื้อ (ฝักเปลี่ยนดอง)
- 3) รากฝักเปลี่ยนใช้ดื่มรับประทานเป็นยาแก้ไข้ ทั้งต้นช่วยแก้ไข้ตรีโทษ
- 4) ใบฝักเปลี่ยนช่วยแก้อาการปวดหู
- 5) รากใช้ดื่มรับประทานเป็นยารักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน
- 6) เมล็ดฝักเปลี่ยนช่วยขับเสมหะ ส่วนใบช่วยบำรุงเสมหะให้เป็นปกติ
- 7) รากฝักเปลี่ยนช่วยแก้ลมอันเป็นพิษ
- 8) ทั้งต้น (ใบ ดอก ต้น เมล็ด ราก) มีรสร้อน ช่วยแก้อาการปวดท้อง ลงท้อง
- 9) เมล็ดฝักเปลี่ยนช่วยขับพยาธิไส้เดือน
- 10) ใบช่วยแก้ปัสสาวะพิการ
- 11) ใบช่วยแก้เริม
- 12) ทั้งต้น นำมาต้มหรือดองรับประทาน มีสรรพคุณช่วยขับระดูของสตรี
- 13) ทั้งต้นช่วยแก้ประจำเดือนเสียของสตรี ส่วนดอกช่วยแก้เลือดสตรีอันอยู่ในเรือนไฟ
- 14) ใบฝักเปลี่ยนช่วยแก้งูสวัดได้
- 15) ทั้งต้นหรือใบใช้ตำพอกรักษาฝี แก้พิษฝี และบรรเทาอาการระคายเคือง
- 16) ช่วยแก้พิษจากแมลงสัตว์กัดต่อย แมงป่องกัด หรืองูกัด (ทั้งต้น) แต่ไม่ควรพอกนานเพราะจะทำให้ผิวหนังไหม้ได้
- 17) ทั้งต้นนำมาตำแล้วพอก ช่วยให้เลือดมาเลี้ยงที่ผิวหนัง และช่วยแก้อาการปวดเมื่อยได้
- 18) ใบนำมาตำหรือทา ช่วยแก้อาการปวดเมื่อย
- 19) ต้นและใบใช้ตำ นำมาพอกแก้อาการอักเสบ ช้ำบวมได้
- 20) ทั้งต้นใช้ปรุงเป็นยาแก้อาการเจ็บหลังได้
- 21) ต้นและใบนำมาตำ ใช้พอกฝีให้แตกและไม่เป็นหนองได้
- 22) ทั้งต้นใช้ปรุงเป็นยาแก้อาการเมาเหล้า เมาสุรา

ประโยชน์ของฝักเปลี่ยน

นิยมใช้ทำเป็นฝักดองไว้รับประทาน สำหรับวิธีการทำฝักเปลี่ยนดองก็คือ ให้นำฝักเปลี่ยนมาหั่นให้มีขนาดพอเหมาะ แล้วนำไปตากแดดพองหมาด เพื่อกำจัดกลิ่นเหม็นเขียว หลังจากนั้นให้นำข้าวเย็นสุก 1 กำมือต่อ

ผักเสี้ยน 5 ถ้วยแกง นำมาขยำกับเกลือให้มีรสเค็มเล็กน้อย เมื่อเสร็จให้นำผักเสี้ยนที่เตรียมไว้ใส่ลงไป แล้วเติมน้ำตาลโตนด 5 ช้อนแกง คลุกเคล้าจนเข้ากัน และปิดฝาภาชนะตั้งทิ้งไว้ประมาณ 3-4 คืน ผักที่ต้องจะมีรสเปรี้ยว สามารถนำมารับประทานเป็นผักจิ้มกินกับน้ำพริก หรือนำไปแกงใส่กระดูกหมู แกงส้มกุ้งหรือปลา เป็นต้น

นอกจากนี้ยังสามารถนำมอดหรือลวกให้สุก เพื่อช่วยลดความขมและกลิ่นเหม็น โดยนำไปเป็นผักจิ้มได้ เช่นเดียวกับผักเสี้ยนดอง แต่ไม่เป็นที่นิยมนัก

ผักเสี้ยนดอง เป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ขาดสารอาหาร เช่น การขาดวิตามินเอ หรือเป็นโรคโลหิตจาง มีปัญหาเรื่องระบบลำไส้ เพราะนอกจากจะมีเส้นใยอาหารสูงแล้ว ยังสามารถช่วยขจัดสิ่งตกค้างที่อยู่ในลำไส้ได้อีกด้วย

ในอินเดียมีการใช้เมล็ดผักเสี้ยนผิวนำมาสกัดทำเป็นยาฆ่าแมลง ในแอฟริกามีการใช้ยอดและใบอ่อนผักเสี้ยน นำมาใช้ปรุงรสและแต่งกลิ่นซอส ในอินโดนีเซียใช้เมล็ดเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์

อย่างไรก็ตาม สตรีห้ามรับประทานในปริมาณมาก เพราะจะทำให้ระดูพิการ มีระดูขาวมากผิดปกติ และมีกลิ่นเหม็นมาก ไม่ดีต่อมดลูก และสำหรับสตรีแม่ลูกอ่อนควรระวังให้มาก เพราะอาจจะเป็นลมได้ นอกจากนี้ผักเสี้ยนสดจะมีสารไฮโดรไซนาไนต์ (hydrocyanide) ซึ่งมีพิษต่อประสาทส่วนกลาง สารนี้จะสลายไปก็ต่อเมื่อนำไปต้มหรือดองก่อนการนำมารับประทาน (Medthai, 2560e) ผักเสี้ยนดอง การดองผักเสี้ยนเป็นความรู้พื้นบ้านโบราณในการถนอมสารอาหารได้ดี โดยเฉพาะ ผักเสี้ยน เหมาะสำหรับนำมาดองเปรี้ยว ซึ่งให้รสชาติที่ดีที่สุด ซึ่งเชื่อว่าคนไทยส่วนใหญ่ที่เคยกินผักดองคงคุ้นเคย และชื่นชอบรสชาติของผักเสี้ยนดอง (เปรี้ยว) เพราะเป็นผักดองที่คนไทยนิยมกินทั่วทุกภาค ผักเสี้ยนดอง ส่วนมากจะนิยมนำมาจิ้มกินกับน้ำพริก แกงคั่วเผ็ดๆ ผักเหนาะขนมจีน (พิชญาดา เจริญจิต, 2559)



ภาพที่ 9 ผักเสี้ยนดอง

ที่มา : สารานุกรมอาหารแห่งอีสาน (2560)

2.4.9 ผักกุ่ม

ชื่อสามัญ : Three leaved caper, Varuna

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Crateva religiosa* G. Forst.

ชื่อพ้องวิทยาศาสตร์ : *Crataeva magna* (Lour.) DC.

ชื่อวงศ์ : Capparaceae หรือ Capparidaceae (MedThai, 2560c)

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ผักกุ่ม (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีความสูงประมาณ 5-20 เมตร (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560) เปลือกต้นค่อนข้างเรียบ มีสีเทา จะผลัดใบร่วงหมดทั้งต้นเมื่อออกดอก มักพบได้ตามริมแม่น้ำ ข้างลำธาร หรือที่ชื้นแฉะ ในป่าเบญจพรรณ (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2560) หรือพบได้ตามริมน้ำลำธารในป่าดิบแล้งและป่าผลัดใบที่มีความสูงระดับ 30-700 เมตร ผักกุ่ม (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560) ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด การปักชำ และการตอนกิ่ง (MedThai, 2560c)



ต้น

ใบ

ดอก

ผล

ภาพที่ 10 ผักกุ่ม

ที่มา : ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2560)

ใบ มีใบเป็นใบประกอบแบบนิ้วมือ แผ่นใบค่อนข้างหนา สีเขียวเป็นมัน ด้านล่างใบมีสีอ่อนกว่าด้านบน มีใบย่อย 3 ใบ ก้านใบประกอบมีความประมาณ 4-14 เซนติเมตร หูใบเล็ก ร่วงได้ง่าย ลักษณะของใบย่อยเป็นรูปใบหอกหรือขอบขนาน มีความกว้างประมาณ 1.5-6.5 เซนติเมตรและยาวประมาณ 4.5-18 เซนติเมตร ปลายค่อยๆ เรียวแหลม มีความยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร โคนสอบ ใบย่อยที่อยู่ด้านข้างโคนใบจะเบี้ยวเล็กน้อย ใบย่อยไม่มีก้าน หรือถ้ามีก็ยาวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ใบกุ่มน้ำมีเส้นแขนงของใบข้างละประมาณ 9-20 เส้น และอาจมีถึงข้างละ 22 เส้น เส้นใบสามารถมองเห็นได้ชัดจากด้านล่าง เมื่อใบแห้งจะมีสีค่อนข้างแดง (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560 และ MedThai, 2560c)

ดอก ออกดอกเป็นช่อแบบกระจุกถี่ ออกตามยอด หนึ่งช่อมีหลายดอก ก้านดอกยาวประมาณ 4-7 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงลักษณะเป็นรูปไข่ ปลายแหลม กว้างประมาณ 2 มิลลิเมตรและยาวประมาณ 2-4 มิลลิเมตร กลีบดอกกุ่มน้ำมีสีขาว แล้วจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง ใบมีลักษณะค่อนข้างกลมถึงรี มีความกว้างประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร ส่วนก้านชูอับเรณูจะมีความประมาณ 3.5-6.5 เซนติเมตร และอับเรณูจะยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ก้านชูเกสรตัวเมียจะยาวประมาณ 3.5-8 เซนติเมตร ดอกมีรังไข่เป็นรูปรีหรือรูป

ทรงกระบอก มีอยู่ 1 ช่อง (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560) มักออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2560) (MedThai, 2560c)

ผล ลักษณะของผลเป็นรูปกลมรี มีเปลือกหนา ผลหรือเปลือกผลมีสีน้ำตาลหรือสีเหลืองอมเทา เมื่อสุกจะเป็นสีเทา ผลแก่ผิวจะเรียบ ผลกว้างประมาณ 1.5-4.5 เซนติเมตรและยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร ก้านผลยาวประมาณ 8-13 เซนติเมตร ก้านหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ด้านในผลมีเมล็ดมาก (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560 และ MedThai, 2560c)

เมล็ด มีลักษณะเป็นรูปเกือบกลม มีขนาดกว้างและยาวเท่าๆ กัน คือประมาณ 6-9 มิลลิเมตร และเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้ม (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560 และ MedThai, 2560c)

ประโยชน์ของกุ่ม (MedThai, 2560c)

ยอดอ่อนใช้ปรุงเป็นอาหารไว้รับประทานได้ ด้วยการนำมาดองน้ำเกลือตากแดด ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน แล้วค่อยนำไปปรุงเป็นอาหาร ด้วยวิธีการแกงหรือการผัดก็ได้ (ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2560) หรือจะใช้ดอกและใบอ่อนนำไปดองหรือต้ม ใช้เป็นผักจิ้มน้ำพริก (ศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560) หรือจะไปปรุงเป็นอาหาร เช่น ทำอ่อมคล้ายกับแกงขี้เหล็กก็ได้ (เกษตรอินทรีย์, 2561)

เนื่องจากใบและดอกกุ่มน้ำมีความสวย จึงสามารถใช้ปลูกเป็นไม้ประดับ โดยเหมาะสำหรับบ้านเรือนที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง และทนต่อน้ำท่วมขังได้ดี (ศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560)

ต้นกุ่มเป็นไม้โตเร็ว มีรากลึกและแผ่กว้าง เหมาะสำหรับปลูกไว้ตามริมตลิ่งชายน้ำในแนวสูงกว่าระดับน้ำปกติในช่วงฤดูฝน หรือปลูกไว้ตามริมห้วยในพื้นที่ต้นน้ำของแม่น้ำสายหลัก จะสามารถช่วยลดการกัดเซาะริมตลิ่งได้เป็นอย่างดี และยังทนทานต่อน้ำท่วมขังอีกด้วย (เกษตรอินทรีย์, 2561)

นอกจากปลูกต้นกุ่มไว้รับประทานเป็นอาหารและใช้เป็นยาสมุนไพรแล้ว ต้นกุ่มยังจัดเป็นไม้มงคลชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันในอดีต ด้วยเชื่อว่าจะทำให้ครอบครัวมีฐานะ มีเงินเป็นกลุ่มเป็นก้อนเหมือนชื่อของต้นกุ่ม (๑๐๘ พรรณไม้ไทย, 2560)

ไม้กุ่มน้ำเป็นไม้เนื้ออ่อน จึงสามารถนำมาใช้ในงานแกะสลักต่างๆ ได้ เช่น เครื่องดนตรี เป็นต้น (เกษตรอินทรีย์, 2561)

ลำต้นกุ่มน้ำ สามารถนำมาใช้ทำเป็นไผ่ขาวได้ (คนเมือง) (โครงการเผยแพร่ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง, 2545)



ภาพที่ 11 ผักกุ่มดอง

ที่มา : ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2560)

คุณค่าทางโภชนาการของผักกุ่มดอง ต่อ 100 กรัม (กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2535) ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, 2561 และ MedThai, 2560c)

ตารางที่ 5 คุณค่าทางอาหารของผักกุ่มในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	88	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	15.7	กรัม
โปรตีน	3.4	กรัม
เส้นใย	4.9	กรัม
ไขมัน	1.3	กรัม
น้ำ	73.4	กรัม
วิตามินเอ	6,083	หน่วยสากล (L.U)
วิตามินบี 1	0.08	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.25	มิลลิกรัม
วิตามินบี 3	1.5	มิลลิกรัม
วิตามินซี	5	มิลลิกรัม
ธาตุแคลเซียม	124	มิลลิกรัม
ธาตุเหล็ก	5.3	มิลลิกรัม
ธาตุฟอสฟอรัส	20	มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข (2535)

2.4.10 ลูกเนียง

ชื่อสามัญ : Djenkol beans

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pithecolobium lobatum*

ชื่อวงศ์ : Fabaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ผักหละตัน (แม่ฮ่องสอน), หย่อง คะเนียง เนียง และเนียงใหญ่ (ภาคใต้), ยินิกิ่ง (มาเลเซีย), เจ็งโกล (อินโดนีเซีย), ตานิจินที (พม่า) คราคอส (เขมร)

เนียง เป็นชื่อต้นไม้ตระกูลถั่วชนิดหนึ่งทางภาคใต้ มี 4 ชนิดคือ เนียงดาน เนียงข้าว เนียงนก และเนียงหุช้าง ประชาชนทางภาคใต้นิยมเก็บผลมารับประทานกับน้ำพริก หรือแกงพุงปลากันมากพอๆ กับสะตอ หรือนำมาต้มจิ้มมะพร้าวกับน้ำตาลเป็นของหวาน เนียงเป็นต้นไม้ขนาดกลาง สูงประมาณ 80 ฟุต มีมากในแหลมมะลายู พม่า มาเลเซีย สุมาตรา บอร์เนียว อินโดนีเซีย และภาคใต้ของไทย



ก ต้นลูกเนียง

ข ลูกเนียงหมาน

ค ลูกเนียงดอง

ภาพที่ 12 ลูกเนียง

ที่มา : ปลายแป้นพิมพ์ (2559)

ส่วนประกอบของลูกเนียง

จากการวิเคราะห์พบว่าลูกเนียงมีแป้งประมาณร้อยละ 70 โปรตีน 7.6 กรัม วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินซี กรดโฟลิก แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส กำมะถัน และกรดอะมิโน 12 ชนิด คือโปรตีนสูงสุด 15.8 กรัม/100 กรัมโปรตีน และฮิสติดีนต่ำสุด 3.3 กรัม/100 กรัมโปรตีน ส่วนที่เป็นพิษของเนียงเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่ง ชื่อว่า “กรดเจ็งโคลิค” (Djenkolic acid) มีสูตร $C_{11}H_{23}N_3S_3O_6$ เป็นกรดที่มีกำมะถันสูง (คว้น ขาวหนู, 2534)

อาการเป็นพิษของลูกเนียง เมื่อรับประทานลูกเนียงดิบมากๆ เข้าไปแล้ว 2-14 ชั่วโมง จะเป็นโรคเกี่ยวกับไต โดยมีอาการปวดตามบริเวณขาหนีบ ปัสสาวะลำบากและปวดปัสสาวะมาก น้ำปัสสาวะขุ่นข้นเป็นสีนํ้านม และบางครั้งปัสสาวะเป็นเลือด บางรายมีอาการปวดท้องเป็นพักๆ ร่วมกับอาการคลื่นไส้อาเจียน ในรายที่เป็นมากๆ อาจมีอาการปัสสาวะไม่ออกซึ่งเรียกว่าเป็น “นิ่ว” หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “มัด” และถึงแก่กรรมได้ โดยเฉพาะในเด็กเล็กๆ ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยจะหายใน 3-4 วัน บางรายอาจมีไข้ต่ำ ปัสสาวะน้อย และมีความดันโลหิตสูงก็ได้ เนื่องจากอาการนี้เกิดขึ้นในบางครั้งและบางรายเท่านั้น เพราะบางคนกินมาตลอดชีวิตไม่เป็น แต่บางคนกินครั้งเดียวก็เป็นนิ่วเลย ด้วยเหตุนี้ชาวบ้านจึงยังนิยมรับประทานลูกเนียงกันอยู่ (คว้น ขาวหนู, 2534)

การป้องกัน อาจทำได้ 3 วิธี คือ

1. เอาลูกเนียงมาผ่าแล้วแผ่ให้เป็นแผ่นบางๆ ตากแดดก่อนรับประทาน
2. เอาลูกเนียงฝักรายจนกระทั่งมีหน่อ ที่เรียกว่า “ลูกเนียงเพาะ” ตัดหน่อทิ้งแล้วจึงรับประทาน
3. การต้มลูกเนียงในโซเดียมไบคาร์บอเนตร้อยละ 4 นาน 10 นาที สามารถสกัดกรดเจ็งโคลิคออกได้ร้อยละ 50 ฉะนั้นจึงควรต้มลูกเนียงในการนี้ให้นาน ก็จะรับประทานได้อย่างปลอดภัย (คว้น ขาวหนู, 2534)

คุณค่าทางโภชนาการของลูกเนียง (กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2535)

ตารางที่ 6 คุณค่าทางอาหารของลูกเนียงในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	156	แคลอรี
ความชื้น	59.6	ร้อยละ
โปรตีน	8.8	กรัม
ไขมัน	0.4	กรัม
แป้ง	29.4	กรัม
ใยอาหาร	1.3	กรัม
แคลเซียม	25	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	52	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.7	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	1,084	IU
วิตามินบี 1	0.19	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.01	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.4	มิลลิกรัม
วิตามินซี	3	มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข (2535)

2.4.11 ผักหนาม

ชื่อสามัญ : -

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lasia spinosa* (L.) Thwaites

ชื่อวงศ์ : Araceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : กะลี (มลายู นราธิวาส) บอนหนาม (ไทลื้อ ขมุ), ฆะตุโปละ เฮาะตุ่คุ (กะเหรี่ยง เชียงใหม่) ตอแกงเล่อ (ปะหล่อง) บอนยืม (เมี่ยน) บะหนาม (ลัวะ) หลั่นฉื่อโก จุยหลักเท้า (จีนแต้จิ๋ว) (สุภารัตน์ หอมหวล, 2553)

ปัจจุบันได้มีการปลูกผักหนามเป็นการค้าดังที่ปรากฏในพื้นที่อำเภอพิบูลมังสาหารจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดอื่นๆ เช่น ยโสธร หนองบัวลำภู สุโขทัย ตาก กาญจนบุรี จันทบุรี โดยมีผลผลิตเฉลี่ยตั้งแต่ 250 ถึง 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ราคาจำหน่าย 5-40 บาท/กิโลกรัม แล้วแต่ท้องที่ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น จัดเป็นพรรณไม้ล้มลุก มีอายุหลายปี ลำต้นมีลักษณะเป็นเหง้าแข็งอยู่ใต้ดินทอดเลื้อย ทอดขนานกับพื้นดิน ตั้งตรงและโค้งลงเล็กน้อย ชูยอดขึ้น ช่อดอกเป็นแท่งและมีดอกย่อยอัดกันแน่น มีกาบหุ้มช่อดอกสีน้ำตาล ก้านช่อดอกยาวและมีหนาม ผลสดสีเขียว ติดกันแน่นเป็นแท่งรูปทรงกระบอก ลำต้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-5 เซนติเมตร และยาวได้ประมาณ 75 เซนติเมตร ตามลำต้นมีหนามแหลม

ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด มีเขตการกระจายพันธุ์ในอินเดีย ทางตอนใต้ของประเทศจีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ถึงอินโดนีเซีย ในประเทศไทยพบได้ตามแหล่งธรรมชาติทั่วทุกภาค ชอบดินร่วน ความชื้นมาก และแสงแดดแบบเต็มวัน มักขึ้นในที่ชื้นแฉะมีน้ำขัง เช่น ตามริมน้ำ ริมคู คลอง หนอง บึง ตามร่องน้ำในสวน หรือบริเวณดินโคลนที่มีน้ำขัง (สุตารัตน์ หอมหวล, 2553)

ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ลักษณะของใบเป็นรูปห้วลูกศรหรือรูปโล่ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ และหยักเว้าลึกเป็น 9 พู รอยเว้ามักลึกเกือบถึงเส้นกลางใบ ใบมีขนาดกว้างมากกว่า 25 เซนติเมตร และยาวประมาณ 30-40 เซนติเมตร มีหนามแหลมตามเส้นใบด้านล่างและตามก้านใบ ใบอ่อนมีวุ้นเป็นแท่งกลม ก้านใบมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกยาวและแข็ง โดยมีความยาวประมาณ 40-120 เซนติเมตร

ดอก ออกดอกเป็นช่อเชิงลด ลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก เป็นแท่งยาวขนานเท่ากับใบ ประมาณ 4 เซนติเมตร แทงออกมาจากกาบใบ ก้านช่อดอกมีหนามและยาวได้ถึง 75 เซนติเมตร มีดอกย่อยอัดกันแน่นเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ ใบประดับเป็นกาบสีน้ำตาลแกมเขียวถึงสีม่วง กาบหุ้มม้วนบิดเป็นเกลียวตามความยาวของกาบ มีความยาวได้ถึง 55 เซนติเมตร ดอกเป็นช่อดอกแบบแท่ง Spadix ช่อดอกเป็นสีน้ำตาล ดอกเพศผู้จะมีจำนวนมากและอยู่ตอนบน ส่วนดอกเพศเมียจะมีจำนวนน้อยกว่าและอยู่ตอนล่าง จะออกดอกในช่วงประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน

ผล มีลักษณะเรียงชิดกันแน่นเป็นแท่งรูปทรงกระบอก เป็นผลสด หนา และเหนียว ผลอ่อนเป็นสีเขียว มีเนื้อนุ่ม เมื่อแก่แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแกมแดง จะเป็นผลในช่วงประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม (สุตารัตน์ หอมหวล, 2553)



ต้นผักหนาม (ก)

ผักหนามดอง (ข)

ภาพที่ 13 ผักหนาม

ที่มา : รวมพันธุ์ไม้น้ำจืด (2554)

การปรุงอาหาร

ผักหนาม กินสดไม่ได้ เพราะมียาง ทำให้คันคออย่างมากและมีพิษ เพราะมีสารชื่อ hydrocyanic acid จะต้องนำไปทำให้สุกหรือดองก่อนจึงจะรับประทานผักหนามโดยนำยอดอ่อนและใบอ่อนไปต้ม ลวก หรือต้มกะทิ รับประทานกับน้ำพริกปลาร้า บางแห่งนำไปปรุงเป็นแกง แกงส้ม แกงกับไตปลา หรือผัดก็ได้

วิธีรับประทาน นิยมนำไปดองก่อนแล้วรับประทานโดยตรงเป็นเครื่องเคียงจิ้มกับน้ำพริกต่างๆ วิธีการดองเริ่มจากการนำหน่อหรือยอดอ่อนผักหนามไปดองในน้ำเกลือผสมข้าวสุก หรือน้ำซาวข้าวต้มเกลือ

องค์ประกอบทางเคมีของผักหนามดอง ประกอบด้วย เกลือร้อยละ 2.0-5.7, pH 3.5-3.9, ปริมาณกรดร้อยละ 0.04-1.5 (รวมพันธุ์ไม้น้ำจืด, 2554)

คุณค่าทางโภชนาการของผักหนาม (กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2535)

ตารางที่ 7 คุณค่าทางอาหารของผักหนาม 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	18	แคลอรี
ความชื้น	94.1	ร้อยละ
โปรตีน	2.1	กรัม
ไขมัน	0.2	กรัม
แป้ง	2.0	กรัม
ใยอาหาร	0.8	กรัม
แคลเซียม	14	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	11	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.9	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	6,383	IU
วิตามินบี 1	0.92	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.04	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.91	มิลลิกรัม
วิตามินซี	23	มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2535

ประโยชน์และสรรพคุณของผักหนาม

ผักหนามให้ประโยชน์ทั้งเป็นอาหารและยาสมุนไพร ยอดอ่อน ใบอ่อน และดอกอ่อนผักหนามมีรสจืด (ถ้านำไปดองจะมีรสเปรี้ยว) สามารถนำมารับประทานเป็นผักได้ โดยนำมาลวกหรือต้มกับกะทิ หรือใช้ทำผักดองแกงส้มแกงไตปลาและขนมจีน รับประทานร่วมกับน้ำพริก หรือนำไปผัด ประุงเป็นแกง อย่างแกงส้ม แกงไตปลา เป็นต้น ก้านใบอ่อนใช้ต้มกินกับน้ำพริก ในอินเดียจะใช้ผลผักหนามปรุงเป็นอาหาร ลำต้นนำมาสับเป็นชิ้นเล็กๆ ใช้ผสมในข้าวสาร แล้วนำไปหุง จะช่วยเพิ่มปริมาณ ก้านและใบใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงโค กระบือ (นำมาตำกับเกลือให้โค กระบือกิน) ทำให้อ้วนท้วนสมบูรณ์ เพราะผักหนามมีฮอร์โมนบางชนิดและสารบางตัวที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งจะช่วยในการส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกันโรคได้อีกทางหนึ่ง (สุดารัตน์ หอมหวล, 2553)

ตำรายาไทยจะใช้ทั้งต้นเป็นยาแก้ปัสสาวะพิการ ส่วนในอินเดียจะใช้ทั้งต้นเป็นยาแก้ปวดท้องปวดตามข้อและโรคผิดปกติเกี่ยวกับลำไส้ ใช้ น้ำคั้นจากต้นเป็นยาแก้ริดสีดวงทวาร และใช้ลำต้นและผลเป็นยาแก้อาการผิดปกติเกี่ยวกับคอ ชาวไทใหญ่จะใช้ทั้งต้นรวมกับไม้เปาและไม้จะลาย นำไปต้มอาบและดื่มเป็นยาบำรุงกำลัง แก้อาการปวดเมื่อย ลำต้นผักหนาม มีรสเผ็ดขม ใช้เป็นยาแก้ไอ แก้กระหายน้ำ ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ แก้ปัสสาวะเหลืองหรือแดง ผิวหนังเน่าเปื่อยเป็นหนอง ใช้ต้มเอาน้ำอาบแก้อาการคันเนื่องจากพิษหัด เทือด ใช้ออกผื่น สุกใส ดำแดง ทำให้ผื่นหายเร็ว และใช้เป็นยาถอนพิษ บ้างใช้ลำต้นแห้งทำเป็นยารักษาโรคผิวหนัง ตำรับยาแก้ผิวหนังเน่าเปื่อยเรื้อรัง ทำเน่าเปื่อย หรือศีรษะเน่าเปื่อยเป็นแผล

เรื้อรัง ให้ใช้ลำต้นผักหนามต้มน้ำชะล้างหรือบดให้เป็นผงแล้วนำมาทาบริเวณที่เป็นเหง้าใช้เป็นยาขับเสมหะ แก้ไอ ใช้ต้มกับน้ำอาบแก้คันเนื่องจากพิษหัด เหือด สุกใส ดำแดง และโรคผิวหนัง บ้างใช้เหง้าฝนกับน้ำกินเป็นยาถ่ายพยาธิ (เหง้า) รากใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาแก้เจ็บคอ หรือใช้รากต้มกับน้ำให้เด็กแรกเกิดอาบ แก้อาการเจ็บคอ รากและใบมีสรรพคุณเป็นยาขับเสมหะ ใบผักหนามใช้เป็นยาแก้ปวดท้อง แก้ไอ ส่วนในศรีลังกาจะใช้ใบเป็นยาแก้ปวดท้องและอาการปวดอื่นๆ ใช้ก้านใบบดให้ละเอียดแล้วนำไปให้โคกระบือกินครั้งละน้อยๆ เป็นยาแก้อาการผิดปกติเกี่ยวกับคอ (สูตรรัตน์ หอมหวล, 2553)

อาการเป็นพิษของผักหนามและการป้องกัน ใบ ก้านใบ และต้นผักหนามมีสารไซยาโนเจนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycosides) ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นไฮยาไนด์ (สารพิษชนิดหนึ่ง) ได้ โดยเป็นสารพิษที่ออกฤทธิ์ต่อระบบการไหลเวียนของเลือด เมื่อได้รับพิษหรือรับประทานเข้าไปดิบๆ จะทำให้อาเจียน กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน กล้ามเนื้ออ่อนแรง กล้ามเนื้อกระตุก หายใจลำบาก มึนงง ไม่รู้ตัว ชักก่อนจะหมดสติ มีอาการขาดออกซิเจน ตัวเขียว ถ้าได้รับมากจะทำให้มีอาการรุนแรงภายใน 10-15 นาที และเสียชีวิตได้ เมื่อได้รับพิษจะต้องทำให้อาเจียนออกมา แล้วรีบนำส่งโรงพยาบาลเพื่อทำการล้างท้อง ดังนั้นก่อนนำมารับประทานจะต้องนำไปทำให้สุกหรือดองเปรี้ยวเพื่อกำจัดพิษไซยาไนด์เสียก่อน (สูตรรัตน์ หอมหวล, 2553)

2.4.12 ผักชะคราม

ชื่อสามัญ : Seablite

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Suaeda maritime* (L.) Dumort

ชื่อวงศ์ : Chenopodiaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ชะคราม

ถิ่นกำเนิด : เอเชีย และทวีปอื่น อาทิ ยุโรป อเมริกา และแอฟริกา รวมถึงประเทศไทย และประเทศเพื่อนบ้านที่มีพื้นที่ติดกับทะเล

ชะคราม (seablite) เป็นพืชล้มลุกที่พบได้เฉพาะพื้นที่ดินเค็มตามชายทะเล พบแพร่กระจายทั่วไปในแถบจังหวัดที่ติดกับทะเล ซึ่งนิยมนำมาประกอบอาหารจำพวกแกงต้มต่างๆ แต่หากใบมีรสเค็มจัดจึงนิยมนำใบมาลวกน้ำเพื่อละลายเกลือให้น้อยลงก่อน ก่อนจะนำไปประกอบอาหาร อาทิ แกงส้ม แกงหอยแครง แกงมัสมั่น เป็นต้น



ภาพที่ 14 ผักชะคราม

ที่มา : puechkaset, 2561

การแพร่กระจาย

ชะครามเป็นที่พบได้เฉพาะตามพืชชายทะเลที่มีการแพร่กระจายในทุกประเทศทั่วโลก ทั้งเอเชีย ยุโรป อเมริกา และแอฟริกา ส่วนประเทศไทยพบได้บริเวณแถบจังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับทะเลทางภาคตะวันออก และต่อเนื่องมาจนถึงภาคกลาง และภาคใต้ ซึ่งจะพบเติบโตตามพื้นที่โล่ง ดินเค็มถัดจากแนวป่าโกงกางหรือชายทะเลออกมา อาทิ ชายป่าโกงกาง และนาเกลือ เป็นต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้นชะคราม เป็นพืชล้มลุกหลายปี มีลำต้นแตกกิ่งเป็นทรงพุ่มขนาดเล็ก ลำต้นสูงประมาณ 0.3-1.5 เมตร โคนต้นแตกกิ่งตั้งแต่ระดับล่างของลำต้น ลำต้นอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่เต็มที่จะมีสีน้ำตาลอมแดงเรื่อหรือสีแดงเรื่อ ผิวลำต้นเป็นตุ่มผลจากการย่นของใบ ลำต้นอ่อนมีลักษณะฉ่ำน้ำ หากแก่เต็มที่จะกลายเป็นเนื้อไม้ อ่อนส่วนรากของชะคราม ประกอบด้วยรากแก้วที่แทงลึกลงดินในแนวตั้ง และรากแขนงที่ค่อนข้างแทงออกตามแนวนานกับพื้นดิน และพบรากอากาศแทงออกจากโคนลำต้น

ใบชะคราม จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบแทงออกเป็นใบเดี่ยวๆ ตามความยาวของกิ่ง ใบมีเส้นใบเป็นแผ่นบางๆ สีน้ำตาลอ่อน แผ่นใบมีลักษณะทรงกระบอก เกือบเป็นรูปทรงกลม เรียวยาว และมีลักษณะอวบน้ำ ส่วนปลายใบแหลม ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ต่อมาที่เจริญเต็มที่จะมีสีเทาเงินอมเขียว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีแดงเรื่อหรือสีคราม เมื่อต้นแก่เต็มที ขนาดใบยาวประมาณ 2-5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2-5 มิลลิเมตร

ดอกชะคราม ออกดอกเป็นช่อแขนงบริเวณปลายกิ่ง ความยาวของช่อดอกประมาณ 5-15 เซนติเมตร แต่ละแขนงมีดอกย่อยเกาะกันเป็นกระจุก 3-5 ดอกซ้อนกันตามความยาวของก้านช่อดอก ดอกย่อยแต่ละดอกมีขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 2.5-3 มิลลิเมตร ประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบ กลีบดอกอ่อนมีสีเขียวอมเหลือง กลีบดอกแก่มีสีแดงเรื่อ

ผล และเมล็ด ผลชะคราม มีขนาดเล็ก ทรงกลม ขนาดผลประมาณ 2 มิลลิเมตร เปลือกผลอ่อนมีสีเขียวอมน้ำตาล ผลแก่มีสีน้ำตาล ด้านในผลประกอบด้วยเมล็ด 1 เมล็ด ที่มีลักษณะกลมแบน ยาวประมาณ 0.5-0.8 มิลลิเมตร เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาล และเป็นมันวาว เมื่อเมล็ดแก่จะแตกออกเป็น 2 ซีก ซึ่งด้านในจะมีเมล็ดย่อยจำนวนมาก

ประโยชน์ชะคราม

1. ยอดอ่อน และใบอ่อน ชาวบ้านนิยมนำมาประกอบอาหารได้หลายเมนู เพื่อเพิ่มรสเค็มให้แก่อาหาร อาทิ แกงส้ม แพนงหมู-เนื้อ มีสมัน แกงหอยแครง แกงปู รวมถึงรับประทานเป็นผักสดคู่กับน้ำพริกหรืออาหารอื่นๆ ทั้งนี้ ชาวบ้านมักนำใบชะครามมาลวกหรือต้มน้ำก่อน เพื่อลดความเค็มของเกลือก่อนนำไปบริโภค

2. ใบใช้ในการถอนอาการแพ้จากยางต้นไม้ต่างๆ (Puechkaset, 2561)

ตารางที่ 8 คุณค่าทางโภชนาการใบชะครามสด (100 กรัม)

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
โปรตีน	1.81	ร้อยละ
ไขมัน	0.15	ร้อยละ
คาร์โบไฮเดรต	2.97	ร้อยละ
ใยอาหาร	2.40	ร้อยละ
แคลเซียม	36.68	มิลลิกรัม
โซเดียม	2577	มิลลิกรัม
วิตามินซี	0.14	มิลลิกรัม
เบต้าแคโรทีน	1683	ไมโครกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2535



ภาพที่ 15 ใบสดผักชะคราม ผักชะครามในบริเวณป่าชายเลนป่าท่าโพธิ์ อ.กาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สรรพคุณชะคราม

ใบสดหรือลวกประกอบอาหารรับประทาน ช่วยขับปัสสาวะ รักษาโรคโกโนเรีย รักษาโรคคอพอก กระตุ้นระบบประสาท บำรุงสายตา แก้อาการตามัว น้ำต้มใบชะครามหรือชยาใบสดสำหรับใช้ภายนอก รักษา กลาก เกลื้อน แก้อาการผื่นคัน ลดอาการบวมของแผล ลดอาการปวดจากพิษแมลงกัดต่อย แก้อาการพิษจาก ยางต้นตาตุ่มหรือยางพิษจากต้นไม้ต่างๆ ซึ่งชาวบ้านนิยมนำใบชะครามมาคั้นผสมกับน้ำมะพร้าว แล้วนำมาทา บริเวณที่สัมผัสกับยางตาตุ่มทะเล (นภาพร แก้วดวงดี, 2551)

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบผักชะครามในพื้นที่ป่าชายเลน อ.กาญจนดิษฐ์ ระบุมีเพียงแห่งเดียวใน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลวิจัยพบว่า มีสรรพคุณเป็นพืชสมุนไพรป้องกัน และรักษาได้หลายโรค นอกจากนี้ ยังมีสารต้านอนุมูลอิสระป้องกันมะเร็งได้ดีอีกด้วย ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้นำชุมชนเตรียมต้นเป็น พืชเศรษฐกิจตัวใหม่ทำรายได้ให้ชุมชน พื้นที่ที่พบผักชะครามมากคือ บ้านท่าโพธิ์ ม.2 ต.ท่าทอง อ.กาญจน ดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี ได้ออกมาเก็บผักชะครามที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่บริเวณป่าชายเลนป่าท่าโพธิ์กว่า 5 พันไร่ หลังจากทางสำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 4 (สุราษฎร์ธานี) ได้กวาดล้างทวงคืนผืน ป่าจากที่นายทุนบุกรุกกลับคืนมาหลังจากการทำนาโกง ทำให้ระบบนิเวศในพื้นที่ล่มสลาย จากการปรับระบบ นิเวศวิทยา ทำให้ป่าชายเลนกลับมา มีความอุดมสมบูรณ์ จึงทำให้ขณะนี้ผักชะครามที่เป็นผักหายาก และเคย จะสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ เกิดขึ้นจำนวนมากอีกครั้ง ป่าชายเลนป่าท่าโพธิ์ เป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์ที่ดีที่สุดของสุ ราษฎร์ธานี นอกจากผักชะครามแล้ว ยังมีพืชชนิดอื่นๆ ที่เคยสูญหายไปจากพื้นที่ได้กลับมาอีกครั้ง จาก

ผลการวิจัยพบว่า ผักชะครามมีสรรพคุณตามตำรับยาไทย มีประโยชน์ต่อร่างกาย เนื่องจากเป็นพืชที่ชอบขึ้นในที่เค็มจึงดูดเกลือไว้ในลำต้น ทำให้มีธาตุไอโอดีนสะสมอยู่ สามารถป้องกันโรคคอพอก ต้นชะคราม ยังรักษารากผมแก้ผมร่วง รากของผักชะคราม มีสรรพคุณรับประทานเป็นยาบำรุงกระดูก แก้พิษฝีภายใน ดับพิษในกระดูก น้ำเหลืองเสีย ผื่นคัน โรคผิวหนัง และเส้นเอ็นพิการ ลำต้น และใบของชะครามมีสารต้านอนุมูลอิสระป้องกันมะเร็งได้ดีอีกด้วย นอกจากนี้ ใบของชะครามสามารถนำมาทำอาหารได้หลายเมนู เช่น ยำผักชะคราม ผักลวกจิ้มราดกะทิกินคู่กับน้ำพริก ใบชะครามชุบไข่ทอดแทนหอม ใบชะครามชุบแป้งทอด

หน่วยงานในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเตรียมจับมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องผลักดันให้เป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ หวังให้ชุมชนมีรายได้เสริมมาจนเจือจรรอบครัว เนื่องจากเห็นว่าผักชะครามมีประโยชน์ต่อทางร่างกาย เป็นผักปลอดสารพิษ และมีมากในพื้นที่กว่า 5,000 ไร่ ซึ่งคาดว่าจะมีความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการรักษาสุขภาพ พร้อมเตรียมประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรู้จักคุณประโยชน์ของผักชะครามต่อไป โดยผักชะครามชาวบ้านจะเก็บไปขายยกกระสอบให้แก่พ่อค้าแม่ค้าคนกลางกระสอบละ 100 บาท สร้างรายได้เสริมหล่อเลี้ยงครอบครัวโดยที่แม่ค้านำไปแบ่งขายเป็นกำๆ ละ 20-30 บาท นอกจากนี้ ทางชุมชนได้มีการเก็บไปช่วยงานบุญต่างๆ โดยไม่มีคิดมูลค่า ส่วนการประกอบอาหารอาจจะนำไปเป็นผักลวกจิ้ม น้ำพริก ทำไข่เจียวผักชะคราม หรือแกงส้มผักชะคราม ยำผักชะคราม เป็นต้น (MGR online, 2559)

2.4.13 เหยียง

ชื่อสามัญ : Nitta tree

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Parkia timoriana* (DC.) Merr

ชื่อวงศ์ : Fabaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : สะเหยียง เหยียง นะริง นะกิง กะเหยียง และกะเริง

เหยียงจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในภาคใต้. เหยียง มีผลเป็นฝักตรง ลักษณะฝักจะมีสีเขียวเข้ม และมีเมล็ดเรียงกันเป็นแถว ลักษณะฝักคล้ายกับฝักสะตอแต่จะมีเมล็ดเรียงกันถี่กว่าเมล็ดสะตอ ฝักเหยียงหนึ่งฝักมีประมาณ 15-20 เมล็ด เมื่อสุกจัดฝักจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแก่ปนดำ (นพรัตน์ บำรุงรักษา, 2552 และสุทธิลักษณ์ สมิตะสิริ และคณะ, 2541)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้นเหยียง จัดเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลาง มีลำต้นเป็นเปลาตรง มีความสูงได้ถึง 50 เมตร มีพุ่มสูงถึง 6 เมตร ลักษณะโดยทั่วไปจะคล้ายคลึงกับสะตอ แต่จะแตกต่างกันตรงที่พุ่มใบของต้นเหยียงมักจะเป็นพุ่มกลม ไม่แผ่กว้างมากนัก และมีพุ่มใบแน่นเป็นสีเขียวทึบกว่าพุ่มใบของสะตอ เปลือกต้นเรียบ ที่กิ่งก้านมีขนปกคลุมขึ้นอยู่ประปราย และเป็นต้นไม้ที่ชอบแสงสว่างและพื้นที่ค่อนข้างชุ่มชื้น มักจะเริ่มผลัดใบในช่วงที่ออกช่อดอก และใบจะหลุดร่วงจนหมดต้นเมื่อผลเริ่มแก่พร้อมๆ ไปกับใบอ่อนที่จะเริ่มผลิออกมาใหม่ ส่วนวิธีการปลูกต้นเหยียงจะนิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีการใช้เมล็ดเป็นหลัก นอกจากนี้ยังสามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นๆ ได้อีก เช่น การตัดกิ่งปักชำและการติดตา แต่ไม่เป็นที่นิยม (Medthai, 2560g)

ใบเหยียง มีก้านใบยาวประมาณ 4-12 เซนติเมตร มีต่อมเป็นรูปมนยาว 3.5-5 มิลลิเมตร อยู่เหนือโคนส่วนก้านแกนข้อใบจะยาวประมาณ 25-40 เซนติเมตร มีข้อใบแขนงด้านข้างประมาณ 18-33 คู่ ใตร้อยต่อของก้านข้อใบแขนงด้านข้างมักมีต่อมเล็กๆ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร ส่วนข้อแขนงยาวประมาณ 7-12 เซนติเมตร ในแต่ละข้อมีใบย่อยประมาณ 40-70 คู่ โดยใบย่อยมีลักษณะเป็นรูปขอบขนาน

แคบ มีความกว้างประมาณ 5-7 มิลลิเมตรและยาวประมาณ 1.5-1.8 มิลลิเมตร ส่วนปลายใบแหลมโค้งไปทางด้านหน้า ฐานใบมักยื่นเป็นติ่งเล็กน้อย เส้นแขนงของใบด้านข้างไม่ปรากฏชัดเจน (Medthai, 2560g)

ดอกเหียง ออกดอกเป็นช่อกลม มีขนาดของดอกกว้างประมาณ 2 เซนติเมตรและยาวประมาณ 5 เซนติเมตร มีก้านช่อดอกยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร ส่วนก้านดอกย่อยมีก้านดอกสั้นๆ และมีใบประดับยาวประมาณ 4-10 มิลลิเมตรรองรับกลีบรอง กลีบดอกของดอกสมบูรณ์เพศเชื่อมติดกันเป็นหลอด โดยจะออกดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม (Medthai, 2560g)

ผลเหียง หรือ ฝักเหียง ผลเป็นฝักกว้างประมาณ 3-4 เซนติเมตรและยาวประมาณ 22-28 เซนติเมตร ตัวฝักตรงไม่บิดเวียนเหมือนกับสะตอบางพันธุ์ และเมล็ดก็ไม่มนอย่างชัดเจน ฝักเมื่อแก่เต็มที่เปลือกจะแข็งและมีสีดำ ในแต่ละฝักจะมีเมล็ดลักษณะเป็นรูปไข่ มีขนาดประมาณ 11 x 20 เซนติเมตร หนึ่งฝักมีเมล็ดประมาณ 20 เมล็ด โดยจะออกผลหรือฝักในช่วงประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม และฝักจะแก่ในช่วงประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (Medthai, 2560g)

เมล็ดเหียง เปลือกเมล็ดหนามีสีดำหรือสีคล้ำ ส่วนเนื้อในเมล็ดมีสีเขียวเข้มและมีกลิ่นฉุน

ลูกเหียง หรือ หน่อเหียง มีลักษณะคล้ายกับถั่วอกหัวโตแต่จะมีขนาดใหญ่กว่าและมีสีเขียว มีรสมันและกลิ่นฉุน เกิดมาจากการนำเมล็ดเหียงของฝักแก่ไปเพาะในกระบะทรายเพื่อให้เมล็ดงอกรากและมีใบเลี้ยงโผล่ขึ้นมาเหมือนกับถั่วอก จึงจะสามารถนำมารับประทานได้ (เมล็ดเหียงนั้นมีเปลือกแข็งจึงไม่สามารถรับประทานได้โดยตรง) (Medthai, 2560g)

ประโยชน์ของเหียง

ลูกเหียง หรือหน่อเหียง หรือเมล็ดเหียง เกิดจากการเพาะเมล็ดที่เริ่มงอก สามารถนำมารับประทานเป็นผักสดได้เช่นเดียวกับสะตอ แต่เหียงจะมีรสที่ขมกว่า โดยใช้รับประทานสดแกล้มกับน้ำพริกหรือแกงใต้ หรือนำไปปรุงอาหาร เช่น แกง ผัด หรือจะนำไปทำเป็นผักดองก็ได้ (Medthai, 2560g)

ต้นเหียงมีลำต้นเป็นเปลาตรง มีเนื้อไม้สีขาวนวล ไม่มีแก่น เสี้ยนตรงสม่ำเสมอ มีความอ่อนและเปราะ สามารถเลื่อยผ่าได้ง่าย สามารถนำมาใช้ทำเป็นส่วนประกอบที่มีน้ำหนักเบาหรือเป็นโครงร่างของการผลิตต่างๆ เช่น การทำรองเท้าไม้ หีบใส่ของ ไม้หนาประกบพวกเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เครื่องใช้สอยอื่นๆ เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ แพ และเรือที่ขุดจากต้นไม้ (Medthai, 2560g)

เหียงจัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่ง จึงมีคุณสมบัติในการช่วยบำรุงดินได้ดี ส่วนของใบเหียงนั้นมีขนาดเล็กจึงเหมาะแก่การนำมาใช้ปลูกควบคู่ไปกับพืชชนิดอื่นๆ เช่น การปลูกกาแฟ ก็จะช่วยทำให้ผลผลิตของกาแฟสูงขึ้นติดต่อกัน (Medthai, 2560g) เนื่องจากต้นเหียงสามารถเจริญเติบโตได้ดีแม้ในสภาพที่ไม่เหมาะสม จึงนิยมนำต้นเหียงมาใช้เป็นต้นตอเพื่อใช้ในการติดตาพันธุ์สะตอ (Medthai, 2560g)

ตารางที่ 9 คุณค่าทางโภชนาการของหน่อเหียง ต่อ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	88	แคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	6.7	กรัม
โปรตีน	7.5	กรัม
ไขมัน	3.5	กรัม
เส้นใยอาหาร	1.3	กรัม
น้ำ	79.6	กรัม
วิตามินเอ	22	หน่วยสากล
วิตามินบี 1	0.06	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.62	มิลลิกรัม
วิตามินบี 3	0.1	มิลลิกรัม
วิตามินซี	83	มิลลิกรัม
ธาตุแคลเซียม	182	มิลลิกรัม
ธาตุเหล็ก	2.0	มิลลิกรัม
ธาตุฟอสฟอรัส	3.8	มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข (2535)

ผลผลิตหลักที่ได้จากต้นเหียงคือเมล็ดภายในฝัก เมล็ดเหียงจึงเป็นสินค้าที่สร้างรายได้เป็นอย่างดี โดยจะนำฝักที่สุกจัดบนต้นหรือหล่นลงมาจากต้น มาแกะเอาเฉพาะเมล็ดนำมาบริโภคได้ ก่อนนำเมล็ดเหียงมาบริโภค จะต้องนำเมล็ดมาเพาะให้มีรากงอกหรือที่เรียกกันเป็นภาษาใต้ท้องถิ่นว่า “หมาน” โดยนำเมล็ดเหียงมาตัดปลายทางด้านหัวซึ่งเป็นด้านที่ป้านกว่าด้านท้ายออก นำมาล้างแล้วแช่น้ำไว้ 1 คืน แล้วนำมาเพาะจนมีรากงอก ลักษณะเมล็ดเหียงที่เพาะแล้ว เรียกว่า หน่อเหียง จะมีลักษณะเป็นเม็ดหัวโตสีเขียวคล้ำยสะต่อแต่มีผิวเรียกว่า มีรากงอกออกมาคล้ายถั่วงอก เมล็ดเหียงที่เพาะได้สามารถนำมาใส่แกงเป็นอาหาร บริโภคสดเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก หรือนำมาดอง

2.4.14 มะม่วงเบา

ชื่อสามัญ : -

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mangifera indica* L.

ชื่อวงศ์ : Anacardiaceae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : มะม่วงเบา, มะม่วง

ลักษณะทั่วไป

เป็นไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 5-10 เมตร ขนาด ทรงพุ่ม 3-6 เมตร ไม่ผลัดใบ ทรงพุ่มกลม แตกกิ่งในระดับต่ำ เปลือกต้น สีน้ำตาลอมเหลือง เปลือกเรียบแตกเป็นร่องตื้นตามแนวยาว ใบเดี่ยว เรียงตรง

ข้ามสลัดตั้งฉาก รูปรีแกมรูปใบหอก กว้าง 5-7 เซนติเมตร ยาว 15-25 เซนติเมตร ปลายใบติ่งแหลมอ่อนโคนใบแหลม ขอบใบ เรียบเป็นคลื่นเล็กน้อย แผ่นใบบางแต่ค่อนข้างเหนียวและเย็นเป็นลอน สีเขียวสดเป็นมันใบอ่อนสีม่วงแดงหรือสีม่วงอมฟ้า ก้านใบยาว 2-4 เซนติเมตร ดอกมีสีเขียวอมเหลือง ออกเป็นช่อแบบแยกแขนงที่ปลายกิ่ง ช่อดอกตั้ง ยาว 20-30 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง 5 กลีบ รูปไข่ สีเขียวอ่อน เชื่อมติดกับฐานรองดอก กลีบดอก 5 กลีบ รูปขอบขนานหรือรูปไข่กลับ เกสรเพศผู้ 10 อัน เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 0.5-0.7 เซนติเมตร ผลสดแบบมีเนื้อเมล็ดเดี่ยวทรงกลมแบนฐานผลกว้างแล้วสอบที่ปลายผล ปลายผลมน กว้าง 3.5-4 เซนติเมตร ยาว 4.5-5.5 เซนติเมตร เปลือกผล เรียบเกลี้ยงเป็นมัน สีเขียวสด เมื่อสุกสีเหลืองอมเขียว เมล็ดมีเนื้อนุ่ม ติดกับเปลือกหุ้มเมล็ดหนาแข็ง ผิวมีเส้นใย รสเปรี้ยวอมหวาน เมล็ด คล้ายรูปไต สีน้ำตาลอมเหลืองขนาดใหญ่ ออกดอกติดผลตลอดปี ออกดอกมากเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด (ไทยเกษตร, 2556a)

การใช้ประโยชน์ ภาคใต้นิยมใช้ผลดิบมาเป็นอาหารมากกว่าการใช้ประโยชน์จากผลสุกโดยนิยมนำมาแกงส้ม ยำต่างๆ ทำส้มตำมะม่วง น้ำปลาหวาน หรือแปรรูปในลักษณะแช่อิ่ม (ไทยเกษตร, 2556a)

2.4.15 ถั่วงอกหัวโต

ชื่อสามัญ : bean sprout

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Arachis hypogaea* L.

ชื่อวงศ์ : -

ชื่อท้องถิ่นอื่น : -

ต้นถั่วที่มีรากงอกจากเมล็ด เช่น ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วลิสง (ถั่วงอกหัวโต) ถั่วลันเตา (ถั่วเหมียว) เป็นผักที่ยังเป็นหน่ออ่อนที่เพิ่งโผล่พ้นเมล็ดโดยอาศัยธาตุอาหารต่างๆ ที่ถูกสะสมไว้ในเมล็ดเพื่อรอวันที่จะเติบโตเป็นต้นถั่ว แต่เมื่อเรานำเมล็ดถั่วมาเพาะในสภาพที่เหมาะสม โดยไม่ให้โดนแสงแดด ใบเลี้ยงกับรากของต้นถั่ว จึงยังไม่โผล่เป็นต้นกล้า ยังเป็นแค่หน่ออ่อนของถั่ว เราจึงเรียกว่าถั่วงอก

ถั่วงอกเป็นผักที่ให้คุณค่าทางอาหารหลายอย่างทั้งโปรตีน เกลือแร่และวิตามิน องค์ประกอบส่วนใหญ่ของถั่วงอกเป็นน้ำ ซึ่งมีถึงร้อยละ 90 มีโปรตีนอยู่ 2.8 มิลลิกรัม ในถั่วงอก 100 กรัม (ถ้าเป็นถั่วเหลืองงอก จะมีโปรตีนมากกว่าถั่วเขียวงอกเป็นสองเท่า) ให้แร่ธาตุทั้งแคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก กล่าวคือ ถั่วงอก 100 กรัม จะให้แคลเซียม 27 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 85 มิลลิกรัม และเหล็ก 12 มิลลิกรัม ถั่วงอกยังให้วิตามิน บี 1 บี 2 และวิตามินซี ถั่วงอก 1 ถ้วยให้วิตามินซี 1 ใน 10 ของที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน นอกจากนั้น ถั่วงอกยังมีกากใยอาหารหรือไฟเบอร์เหมือนกับผักผลไม้ทั่วไป โดยมีอยู่ในระดับปานกลาง กากใยอาหารของผักผลไม้เป็นส่วนที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมาก เพราะนอกจากจะช่วยในการขับถ่ายแล้ว ยังช่วยจับไขมันส่วนเกินแล้วขับเป็นของเสียออกจากร่างกาย มีส่วนช่วยป้องกันโรคมะเร็งในลำไส้ใหญ่ได้เป็นอย่างดี ถั่วงอกเป็นผักที่ให้พลังงานต่ำ ในถั่วงอก 100 กรัม จะให้พลังงานเพียง 36 กิโลแคลอรี (ในขณะที่ถั่วเหลืองงอกจะให้พลังงานเป็นสองเท่าคือ 60 กิโลแคลอรี) ดังนั้น ถั่วงอกจึงเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการลดความอ้วน แต่ควรกินอาหารอย่างอื่นๆ ประกอบไปด้วย เพื่อจะได้ไม่ขาดธาตุอาหาร เช่น ถั่วงอกผัดเต้าหู้ แกงจืดถั่วงอก หัวโตใส่เต้าหู้ เป็นต้น. (ไทยเกษตร, 2556b)

ถั่วลิสง

ชื่อสามัญ : Peanut, Groundnut, Earthnut, Goober, Pindar, Monkeynut

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Arachis hypogaea* L.

วงศ์ : Fabaceae หรือ Leguminosae

ชื่อท้องถิ่นอื่น : ถั่วคุด (ประจวบคีรีขันธ์), ถั่วดิน (ภาคเหนือ, ภาคอีสาน), ถั่วยี่สง ถั่วยี่สง ถั่วลิง (ภาคกลาง), ถั่วใต้ดิน (ภาคใต้), เหลาะฮวยแซ (จีน-แต้จิ๋ว), ถั่วยาสง (หนังสืออักขราภิธานศรับท์ของหมอบรัดเล) เป็นต้น (MedThai, 2560d)

ถั่วลันเตามีถิ่นดั้งเดิมอยู่ในเขตร้อนของทวีปอเมริกาใต้ ตั้งแต่ลุ่มน้ำอเมซอนไปจนถึงประเทศบราซิล โดยถั่วลันเตาในสกุล *Arachis* สามารถแบ่งออกได้เป็น 19 ชนิด แต่สำหรับสายพันธุ์ที่ปลูกจะมีอยู่เพียงชนิดเดียวคือ *Hypogaea* ส่วนที่เหลือทั้งหมดจะเป็นสายพันธุ์ป่า

การปลูกถั่วลันเตามีอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย มีมากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในสถานการณ์ปัจจุบันการผลิตถั่วลันเตานั้นยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงได้มีการนำเข้ามาจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ลักษณะของถั่วลันเตา

ต้น จัดเป็นพืชล้มลุก มีลำต้นสูงตั้งแต่ 15-70 เซนติเมตร ซึ่งส่วนต่างๆ ของต้นถั่วลันเตาโดยทั่วไปแล้วจะมีขนเกิดขึ้น เช่น ลำต้น กิ่งก้านใบ หูใบ ใบประดับ รังไข่ และกลีบรองดอก ยกเว้นเพียงกลีบดอกเท่านั้นที่จะไม่มีขน โดยลำต้นของถั่วลันเตาจะมีอยู่ 2 ประเภท อย่างแรกคือ มีลำต้นเป็นพุ่ม ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก และฝักออกเป็นกระจุกที่โคน ส่วนอีกแบบเป็นลำต้นแบบเลื้อยหรือกึ่งเลื้อย เจริญเติบโตตามแนวนอนทอดไปตามพื้นผิวดิน มีลักษณะเป็นพุ่มเตี้ย ฝักจะกระจายตามข้อของลำต้น

ราก มีรากเป็นแบบระบบรากแก้ว รากอันแรกที่เจริญเรียกว่า รากแก้ว ส่วนรากที่แตกออกมาจากรากแก้วจะเรียกว่า "รากแขนง" รากที่แตกออกมาจากรากแขนงคือ "รากขนอ่อน" แต่มีน้อยมาก บางสายพันธุ์อาจจะไม่มีเลย และโดยทั่วไปจะมีปมเกิดขึ้นบนรากแก้วและรากแขนง ปมมีสีน้ำตาล ภายในปมมีสีแดงเข้ม ซึ่งปมเหล่านี้เกิดจากแบคทีเรียพวกไรโซเบียม เข้าไปอาศัยอยู่ภายในราก

ใบถั่วลันเตา ใบเกิดสลับกันอยู่บนข้อลำต้นหลักในลักษณะคล้ายเกลียว ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ประกอบด้วยใบย่อย 2 คู่อยู่ตรงข้ามกัน ลักษณะของใบย่อยเป็นรูปไข่กลับหรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร และยาวประมาณ 3-7 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ก้านใบรวมยาว ที่โคนก้านใบรวมมีหูใบอยู่ 2 อัน มีขนาดใหญ่ปลายแหลม เห็นได้ชัดเจน ยาวประมาณ 2.5-3.5 เซนติเมตร ส่วนก้านใบย่อยจะสั้นมาก ที่โคนไม่มีหูใบ

ดอกถั่วลันเตา ออกดอกเป็นช่อ ในหนึ่งช่อประกอบไปด้วยดอกย่อย 3 ดอกขึ้นไป และดอกจะเกิดตามมุมใบของลำต้นหรือกิ่ง ส่วนมากเกิดบริเวณส่วนโคนของลำต้น ในแต่ละช่อดอกจะบานไม่พร้อมกัน ดอกมีสีเหลืองส้ม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.9-1.4 เซนติเมตรและยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร ดอกเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ กลีบดอกมี 5 กลีบ ดอกมีใบประดับ 2 กลีบ มีรังไข่ 4 กลีบ และดอกยังมีกลีบรองดอกสีเขียว ส่วนก้านดอกจะสั้นมาก

ฝักถั่วลันเตา ฝักของถั่วลันเตาจะเกิดอยู่ใต้ดิน ลักษณะการเกิดอาจจะแพร่กระจายหรือเกิดเป็นกระจุกก็ได้ เปลือกมีลักษณะแข็งและเปราะ มีลายเส้นชัด ฝักมีสีขาวนวลหรือสีน้ำตาลอ่อนๆ ในหนึ่งฝักจะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 1-6 เมล็ด

เมล็ดถั่วลันเตา เมล็ดมีเยื่อหุ้มตั้งแต่สีขาว สีม่วงแดง สีแดง และสีน้ำตาลอ่อน ถัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดจะพบใบเลี้ยงขนาดใหญ่และหนาจำนวน 2 อัน (MedThai, 2560d)

ถั่วลันเตา

เอกลักษณ์ของถั่วลิสง คือ ความมันของเมล็ดถั่ว เมื่อนำมาคั่วใช้กินเป็นของว่างหรือกับแกงส้ม คนทางใต้ นำเอาถั่วลิสงมาเพาะเป็นถั่วลิสงงอกกันเป็นผักสด ซึ่งนอกจากความกรอบของต้นถั่วแล้ว ยังมีรสชาติความมันแบบฉบับของถั่วลิสงอยู่ด้วย ถั่วลิสงงอกเพาะได้ง่าย แต่ใช้เวลานานกว่าถั่วเขียวและถั่วเหลือง ในการเลือกใช้เมล็ดควรเลือกเมล็ดที่สดใหม่ระมัดระวังเรื่องเชื้อรา (ไทยเกษตร, 2556b)



ภาพที่ 16 ถั่วลิสงงอก

ที่มา : ไทยเกษตรศาสตร์, 2556b

วิธีเพาะถั่วลิสงงอก (ไทยเกษตร, 2556b)

1. ล้างเมล็ดถั่วลิสงให้สะอาด แล้วแช่น้ำค้างคืนไว้ 1 คืน
2. เทเมล็ดถั่วลงในถาดเพาะ เกลี่ยเมล็ดให้ทั่ว ใช้ฝักบัวรดน้ำให้ชุ่ม ใช้แผ่นฟองน้ำปิดทับ แล้วรดน้ำให้ชุ่มอีกครั้งหนึ่ง
3. ปิดฝาแล้ววางไว้ในที่มีมืด
4. รดน้ำเหมือนในข้อ 2 ทุกๆ 3-4 ชั่วโมง ถั่วลิสงจะใช้เวลา 4-5 วัน จึงเป็นถั่วงอกที่พร้อมจะนำไปรับประทานหรือจำหน่าย

2.4.16 หน่อไม้ไผ่ตง

ชื่อสามัญ : Giant bamboo

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Dendrocalamus asper* Backer

ชื่อวงศ์ : Gramineae

ชื่อสกุล : *Dendrocalamus* Nees

ไผ่ตงเป็นไม้ที่ให้ประโยชน์ ทั้งในแง่ของอาหาร และการใช้ประโยชน์ ด้านอื่นๆ โดยรสชาติ และคุณสมบัติ เฉพาะด้านของ ไผ่ตงทำให้ผู้บริโภค นิยมรับประทาน

ปัจจุบันมีหลายพันธุ์ปลูก (cultivar) เช่น ไผ่ตงดำ ไผ่ตงหม้อ สองพันธุ์นี้ส่วนมากปลูกเพื่อตัดลำต้นไปใช้ประโยชน์เนื่องจากมีลำสูง ส่วนไผ่ตงเขียวและไผ่ตงหนูเป็นพันธุ์ปลูกที่ให้หน่อตง ขนาดกอไม่สูงมาก นิยมปลูกเพื่อตัดหน่อขาย กล่าวกันว่าไผ่ตงเขียวแท้ๆ สูญพันธุ์ไปจากเมืองไทยแล้ว จากเอกสารการปลูกสร้างและบำรุงรักษาสวนไผ่ (รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์ และคณะ, 2545) รายงานว่าประมาณปี พ.ศ. 2477 มีการนำท่อนพันธุ์ไผ่ตงเขียวจากประเทศจีนมาปลูกในไทยครั้งแรกบริเวณพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี ต่อมาไผ่ตงเขียวได้รับความนิยมและปลูกกันทั่วประเทศโดยขยายพันธุ์จากต้นตอต้นแม่เดียวกัน จนในปี พ.ศ. 2537-2539 ไผ่ตงเขียวออกดอกและตายพร้อมกันเกือบทั่วประเทศ ต้นลูกที่ได้จากเมล็ดไผ่ตงเขียวที่ออกดอกส่วนใหญ่เป็นต้นลูกที่ลักษณะไม่สมบูรณ์ แต่หลังจากการคัดเลือกต้นและปรับปรุงพันธุ์ปลูกของต้นลูกไผ่ตงเขียว จนในที่สุดได้

พันธุ์ปลูกที่มีลักษณะดีเท่าไฟตงเขียวเดิม ไฟที่เกิดจากการปรับปรุงต้นรุ่นลูกไฟตงเขียวนี้เดิมมีชื่อว่า "เพชร ประจันตคาม" ซึ่งต่อมาภายหลังมีชื่อใหม่ว่า "ศรีปราจีน" นิยมปลูกเพื่อบริโภคหน่อกันทั่วประเทศในประเทศไทยพบไฟตง 4 ชนิด ดังนี้ ไฟตงหนู ไฟตงเขียว ไฟตงดำ และไฟตงหม้อ (สราวุธ สังข์แก้ว และคณะ, 2011)

2.5 อนุมูลอิสระ (free radical)

ได้มีผู้ให้ความหมายของอนุมูลอิสระหลายท่าน ดังนี้

Halliwell (1991) กล่าวว่า อนุมูลอิสระ หมายถึงอะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนไม่เป็นคู่อยู่ในวงอิเล็กตรอนวงนอกสุด การที่มีอิเล็กตรอนอยู่เดี่ยวๆ อยู่ในวงโคจรของโมเลกุล จึงไม่เสถียรทำให้อนุมูลอิสระเป็นสารที่มีความไวในการเข้าทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารอื่นสูงมาก โดยที่อนุมูลอิสระจะไปดึงอิเล็กตรอนจากโมเลกุลหรืออะตอมของสารที่อยู่ข้างเคียงเพื่อทำให้มันเสถียร ส่วนโมเลกุลหรืออะตอมของสารที่อยู่ข้างเคียงที่สูญเสียหรือรับอิเล็กตรอนจะกลายเป็นอนุมูลอิสระตัวใหม่ และจะทำปฏิกิริยากับโมเลกุลหรืออะตอมของสารที่อยู่ข้างเคียงต่อไปซึ่งจะเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ (chain reaction) ต่อไป Scott et al, (2004) กล่าวว่าอนุมูลอิสระเกิดจากผลพลอยได้จากการใช้ออกซิเจนของกระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ของเซลล์ รวมทั้งปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ มลพิษ การติดเชื้อโรค รังสียูวี (UV-ray) โอโซน (ozone) ควันท่อไอเสีย รถยนต์ และควันทบหรี่ เป็นต้น โอภา วัชรคุปต์ และคณะ (2550) กล่าวว่า อนุมูลอิสระ คืออะตอมโมเลกุลหรือสารประกอบที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยวอยู่ในออร์บิทัลวงนอกสุดที่มีระดับพลังงานสูง รวมทั้งอะตอมของไฮโดรเจนและไอออนของโลหะทรานซิชัน และรวมทั้งโมเลกุลของออกซิเจนที่มีอิเล็กตรอน 2 อิเล็กตรอนด้วย อนุมูลอิสระที่มีความสำคัญทางชีวภาพ ได้แก่ อนุมูลซูเปอร์ออกไซด์แอนไอออน (superoxide anion, O_2^-) อนุมูลไฮดรอกซิล (hydroxyl, $\cdot OH$) อนุมูลอัลคอกซี ($RO\cdot$) และอนุมูลเปอร์ไฮดรอกซี ($HO_2\cdot$) ซึ่งอนุมูลเหล่านี้จะมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาสูงมาก ส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่องค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ภายในร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการทำลายโครงสร้างดีเอ็นเอ (DNA) การเปลี่ยนสภาพโปรตีนและไขมันของเยื่อหุ้มเซลล์ หรือการสร้างพันธะโควาเลนต์ (covalent bond) กับโปรตีนหรือเอนไซม์บางชนิดจนทำให้การทำงานของโปรตีนหรือเอนไซม์เหล่านั้นผิดปกติ (Ames et al, 1993)

อนุมูลอิสระเหล่านี้สามารถถูกกำจัดหรือลดความรุนแรงด้วยสารที่เรียกว่า สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ที่สามารถจับกับอนุมูลอิสระแล้วเกิดเป็นอนุมูลอิสระตัวใหม่ที่เสถียรมากกว่า ส่งผลให้หยุดวงจรการเกิดอนุมูลอิสระตัวใหม่ได้ (เจนจิรา จิรัมย์ และประสงค์ สีหนาม, 2554)

2.5.1 สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant)

สารต้านอนุมูลอิสระ เป็นสารที่ทำหน้าที่ต้านหรือยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน รวมทั้งสารที่สามารถยับยั้งและควบคุมอนุมูลอิสระไม่ให้ไปกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ฉะนั้นจึงช่วยยับยั้งอนุมูลอิสระไม่ให้ทำลายองค์ประกอบของเซลล์ สารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากธรรมชาติ เช่น amino acid, ascorbic acid, carotenoid, flavonoids, tannins, tocopherols

สารต้านอนุมูลอิสระ เป็นสารประกอบที่ทนต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันภายในเซลล์ (Chattopadhyay and Chattopadhyay, 2008) โดยทั่วไปสารต้านอนุมูลอิสระสามารถพบได้ในธรรมชาติจากสารหลาย ชนิด เช่น สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) สารประกอบไนโตรเจน (nitrogen compounds) และแคโรทีนอยด์ (carotenoid) (Velioğlu et al., 1998) บทบาทสำคัญของสารต้านอนุมูลอิสระคือป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในร่างกาย ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ ของมนุษย์ ในภาวะปกติร่างกายของคนเราจะมีการป้องกันการสะสมสารอนุมูลอิสระอยู่แล้วซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

ส่วนแรกเกิดจากร่างกายสร้างเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระขึ้นมาควบคุมปริมาณอนุมูลอิสระให้อยู่ในภาวะที่สมดุล และส่วนที่สองคือ กลุ่มของสารต้านอนุมูลอิสระที่มาจากวิตามินเอ ซี อี หรือ เบต้าแคโรทีน (β - carotenoid) รวมทั้งสารประกอบโพลีฟีนอล ซึ่งเป็นพฤษเคมีที่สามารถพบได้ในพืชผักและผลไม้ ที่จะช่วยเสริมสร้างระบบการต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในร่างกายให้มีประสิทธิภาพในการทำลายอนุมูลอิสระได้ดียิ่งขึ้น (Shapoval and Gromovaia, 2003)

แหล่งที่มาของสารต้านอนุมูลอิสระ

สารต้านอนุมูลอิสระแบ่งตามแหล่งที่มาได้ 2 ชนิดได้แก่

1.) สารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ (synthetic antioxidants) สารประกอบฟีนอลิก สังเคราะห์ 5 ชนิดได้แก่ propyl gallate, 2- butylated hydroxyanisole, 3- butylate hydroxyanisole, BHT (butylated hydroxytoluene) และ tertiary butylhydroquinone เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันอันเป็นสาเหตุให้อาหารมีกลิ่น สี และรสชาติที่เปลี่ยนไป สารสังเคราะห์เหล่านี้มีประสิทธิภาพและความคงตัวสูงกว่าสารสกัดจากธรรมชาติ แต่มีข้อจำกัดของการใช้เนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัยในการบริโภค (Yang et al., 2000 และ Pokorny et al., 2001)

2.) สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ (natural antioxidants) สารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากธรรมชาติได้รับความสนใจ และมีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความเชื่อในความปลอดภัยของสารสกัดจากธรรมชาติต่อผู้บริโภค พบได้ทั้งในพืช สัตว์ และจุลชีพ เช่น วิตามินซี วิตามินอี เบต้าแคโรทีน และสารที่ไม่ให้คุณค่าทางโภชนาการ (nonnutrient) ซึ่งมีโครงสร้างเป็นสารประกอบฟีนอลิก โดยเฉพาะกลุ่มโพลีฟีนอล (polyphenols) เช่น แชนโธน (xanthone) และฟลาโวนอยด์ (flavonoids) สารเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการดักจับอนุมูลอิสระไม่ให้ไปกระตุ้น หรือก่อให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ โดยการให้อนุมูล $H^{\cdot}$ แก่อนุมูลอิสระ เหล่านั้น สารประกอบโพลีฟีนอล ที่มีโครงสร้างของ ortho-dihydroxyl phenol อยู่ในโมเลกุลยังสามารถยับยั้งการเกิดอนุมูล $OH^{\cdot}$ ในปฏิกิริยาที่มีอนุมูลโลหะทรานซิชัน คือ Fe^{2+} และ Cu^{2+} เป็นตัวเหนี่ยวนำได้โดยการเข้าจับกับโลหะดังกล่าวเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน (complex) (Sanchez-Moreno et al., 2000)

การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยา oxidation (enzyme inhibition) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกบางชนิด เช่น ฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก (phenolic acid) และแกลเลต (gallates) สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ลิพอกซีจีเนส (lipoxygenase) โดยสามารถเข้าจับกับไอออนของเหล็กซึ่งเป็นโคแฟกเตอร์ (cofactor) ส่งผลให้เอนไซม์ดังกล่าวไม่สามารถทำงานได้ (Puerta, 1999)

การสกัดและการตรวจสอบฤทธิ์ของสารในอนุมูลอิสระ พบว่าสารต้านอนุมูลอิสระส่วนใหญ่เป็นสารประกอบฟีนอลิก สารกลุ่มนี้มีหลากหลายชนิด ตัวอย่างเช่น tocopherol, tocotrienol, γ - oryzanol, oryzanols (Lai et al., 2007), caffeic acid, syring acid, rutin, (-)-epicatechin, (+)- catechin, gallic acid, vanilic acid, p-coumaric acid, ferulic acid และ quercetin (Que et al, 2007) รวมทั้งสารจำพวกฟลาโวนอยด์ (Vichitphan et al., 2007 และ Ramamoorthy and Bono, 2007) โดยทั่วไปการสกัดสารประกอบฟีนอลิกมักใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ซึ่งมีความแตกต่างกันตามแต่ละลักษณะ และองค์ประกอบของสาร ตัวทำละลายอินทรีย์ที่นิยมใช้สำหรับสกัดสารประกอบฟีนอลิกได้แก่ น้ำ เมทานอล เอทานอล เอทิลอะซิเตต (Ramamoorthy and Bono, 2007 และ Lai et al., 2007) และตัวทำละลายที่มีขั้วต่ำเช่น เฮกเซน (C_6H_{14}), อะซีโตน (C_3H_6O), คลอโรฟอร์ม ($CHCl_3$), บิโตรเลียมอีเทอร์ หรือคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl_4) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าสารต้านอนุมูลอิสระมักประกอบด้วยสารหลายชนิดที่ทำงานเสริมกัน จึงจะมี

ประสิทธิภาพสูงในการทำงาน ปัจจุบันพบว่าพืชผักและผลไม้ที่มีสี เช่น สีแดง ดำ หรือม่วงจะมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูง (Zhang et al, 2006) วิธีการที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจสอบฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีความจำเพาะต่อสารแตกต่างกัน โดยปกติแล้วการตรวจสอบมักจะสรุปผล จากหลายวิธีร่วมกัน เพื่อให้ผลการทดสอบมีความถูกต้องยิ่งขึ้น วิธีที่ใช้ทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่นิยมได้แก่ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Que et al, 2006), ferric reducing / antioxidant power (FRAP) (Alia et al., 2003 และ Ramamoorthy and Bono, 2007), trolox equivalents antioxidant capacity (TEAC), lipid peroxidation reducing power และ metal chelating ability (Lai et., al 2007) ส่วนเครื่องมือที่นิยมใช้ในการตรวจหาชนิดของสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้รับความนิยมคือ high performance liquid chromatography (HPLC) (Vichitphan et al., 2007 และ Lai et., al 2007)

2.5.2 ผักพื้นบ้านต่อการต้านสารอนุมูลอิสระ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำการวิจัยถึงศักยภาพของฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านไทยจำนวนมากมายกกว่าร้อยละ 10 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ศักยภาพของฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านไทย

ศักยภาพในการต้านสารอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านไทย		
สูง มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ > 2% ของน้ำหนักผักแห้ง	กลาง มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ 0.36- 2% ของน้ำหนักผักแห้ง	ต่ำ มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ <0.36% ของน้ำหนักผักแห้ง
ผักหนาม ผักแปม ผักฮ้วน ยอดมะม่วง ผักกระถิน ยอดกระถิน ผักเม็กยอด ถั่วลันเตา ผักบุ้งไทย ผักกาดนกเขา ยอดมะปริง ตะไคร้ ลูกเนียง ยอดมันเทศ ยอดตำมึง ยอดเหมียง (เหลียง) ยอดหมูย ยอดมันปู ขี้เสียด ผักปุย่า (ข้าเลือด) ใบมะเฒ่า บัวเผื่อน	ผักพาย (ตาลปัตรฤาษี) ผักโขมใหญ่ ผักโขมไทย ดอกโสน ถั่วฝักยาว ผักไผ่ (ผักแพว) ผักมะลิดไม้ (เพกา) หอมแยะ ผักชีหูด ยอดผักปลัง ดอกผักปลัง ผักเสี้ยวผักเกียงพา ผักคาวทอง (พลูคาว) ผักเหือด ขนุนอ่อน ผักเชียงดา ผักเสี้ยนมะขวน ผักอีหล่ำ (มะกล่ำตาช้าง) ผักชะแยง ถั่วแปบ สะแล ผักเหมือด ผักกระแต้ขั้วขวง (สะเดาดิน) ผักตั่ว ใบชะพลู ใบบัวบก ใบยอ ผักบุ้งจีน ผักชีฝรั่ง ผักชีลาวยอดสะเดา (ดอก) ใบขี้เหล็ก ใบแมงลัก ยอดพริก ใบชะอม พริกไทยอ่อน ผักชี ตั้งโอ๋ยอดเล็บครุฑ บอน ใบชะมวง ลูกเหริยง ถั่วพู ผักมะรุม ใบยี่หระ (กะเพราช้าง) ผักคะน้า บวบ ใบตำลึง สะตอ ส้มเฒ่า ผักชีล้อม ผักชีไร่ (ผักแยะ) ผักขึ้น ถั่วลาย ยอดมะกอกไทย ยอดเทียม ดอกขี้เหล็ก แตงโมอ่อน ผักหนอก ต้นกระชายดอกกระเจียวแดง ผักกระสัง ขมิ้นชัน กุยช่าวขาว กุยช่าย ดอกแคบ้าน เล็บรอก ผักหวานบ้าน ดอกสัง มะเขือต่อแหลม มะเขือเปราะม่วง ผักก้านตง ผักแว่น ใบปอ ลูกมะแว้งต้นขาวอ่อน ดอกข่า กี้กุก ใบสะเดาอ่อน ดอกผักเชียงดา พ้อคำตีเมีย	ผักเผ็ด (ผักคราด) ผักแส้ว ดอกแค หางค่าง ใบย่านาง จี้ว ผักโขมเล็ก กระบดดีปลี บวบงู ผักหวานป่า ใบกะเพรา ใบโหระพา ดอกผักชีฝรั่ง หัวปลี ผักกูดคุณ ยอดมะระจีน จะคำน ผักมะเฒ่า ผือกหอม ยอดมะขาม ลูกเถาคัน ยอดผักทอง เห็นมันเห็ด ตับเต่า เห็ดลม ต้าง มะขวน กำบัด เห็นขนขาว เห็ดเผาะ ลูกเนียงนกปูเลย (ไพล) เห็ดเครง ลูกแพบ หัวสั้ เห็ดปลวก เห็ดโคน

ที่มา : เกศศิณี ตระกูลทิวาร และคณะ, 2556

2.5.3 การเกิดโรคมะเร็งและการยับยั้งด้วยสารสกัดจากพืช

ขั้นตอนการเกิดโรคมะเร็งเริ่มจากการกลายพันธุ์ (mutation) ของ DNA ในเซลล์หนึ่งเกิดผิดปกติทำให้เซลล์เพิ่มจำนวน (cell proliferation) และเมื่อเพิ่มมากขึ้นๆ จะกลายเป็นก้อนเนื้ออก จากนั้นเซลล์ที่ผิดปกติจะเคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่นของร่างกายและทำให้เซลล์เพิ่มจำนวนกลายเป็นก้อนเนื้ออกอีก แต่จากรายงานการวิจัยด้านการยับยั้งการเกิดมะเร็งพบว่าสารที่เป็นองค์ประกอบในพืชผักและผลไม้บางชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งการก่อกลายพันธุ์หรือการเกิดเนื้ออกได้ ขั้นตอนทีสารสกัดจากพืชผักและผลไม้มีบทบาทต่อการยับยั้งคือทำให้ DNA ที่กลายพันธุ์กลับกลายเป็น DNA ปกติ ยับยั้งการเจริญของเซลล์กลายพันธุ์ยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์กลายพันธุ์ และทำให้สารก่อกลายพันธุ์เสียคุณสมบัติซึ่งจะไม่เป็นอันตรายต่อเซลล์ต่อไป ผักพื้นบ้านของไทยเรานั้นมีจำนวนมากที่พบว่ามีสารที่มีคุณสมบัติด้านการเกิดโรคมะเร็งไม่ขั้นตอนใดก็ขั้นตอนหนึ่งได้ทำการวิจัยถึงคุณสมบัติของผักพื้นบ้านไทยที่มีฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์กว่า 100 ชนิด พบว่าผักที่มีฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์อันเกิดจากสาร Trp-P-1 Trp-P-2 และ PhIP ซึ่งพบในอาหารปิ้งย่าง ทอด สูงมากคือ ผักเพก้า (มะลิดไม้) ยอดหมูย ยอดสะเดา ทำม้ง และผอยทอง ผักที่พบว่ามีประสิทธิภาพป้องกันการเพิ่มจำนวนของเซลล์กลายพันธุ์คือ สะเดา เม็ดขุน และยอดมะปราง และในพืชที่ใช้เป็นเครื่องเทศ เช่น กระชายและข่า นักวิจัยของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้ทำการวิจัยพบว่า ในกระชายมีสารอินทรีย์มากถึง 6 ชนิดที่มีฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ที่เกิดจากสาร Trp-P-1 สูงมาก และที่สำคัญการหุงต้มไม่ทำให้คุณสมบัติของสารดังกล่าวสูญเสียไป สำหรับข่านั้นมีสารอินทรีย์ 2 ชนิด เมื่อสกัดออกมาและทดสอบแล้วพบว่าหลังการหุงต้มสารดังกล่าวไม่สูญเสียคุณสมบัติด้านการก่อกลายพันธุ์เช่นกัน (เกศศิณี ตระกูลทิวาร, 2556)

คุณสมบัติด้านการเจริญของเนื้ออกคือ สารองค์ประกอบในพืชสามารถยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์ที่กลายพันธุ์ มีรายงานว่าผักที่รับประทานในประเทศไทย ซึ่งเป็นผักพื้นบ้านเป็นส่วนใหญ่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเซลล์กลายพันธุ์มากกว่าร้อยละ 70 (เกศศิณี ตระกูลทิวาร, 2556)

ตารางที่ 11 ฤทธิ์ด้านการเจริญของเนื้ออกของผักพื้นบ้านไทย

ชื่อผัก	ฤทธิ์ในการยับยั้ง
ผักชีขวง (สะเดาดิน) ผักโขมหัด มะระขี้นก ใบมะม่วง เพก้า (มะลิดไม้) ดอกแก้วเมืองจีน ตั้งโอ๋ แขนงกะหล่ำ ปี่แซ ตะไคร้ ชะมวง โหระพา ใบยี่ห่วย (กะเพราช้าง) แมงลักถั่วลิ้นเตา แคบ้าน ผักแว่น ยอดสะเดา (ต้ม) พริกไทย ชะพลู ใบพลู ผักไผ่ (ผักแพว) ใบยอ มะกรูด มะแขว่น ผักคาวทอง (พลูคาว) ผักชะแยง ผักคื่นช่าย ใบบัวบก ผักชีผักชีฝรั่ง หอมแฉ้ กระชายข่า ขิงแก่	มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเซลล์ทดลองมากกว่าร้อยละ 70
หัวไชเท้า ฟัก สะระแหน่ ขี้เหล็ก (ดอก) แคบ้าน ยอดสะเดา (สด) หอยกกล้วย พริกหยวก ผักชีลาว ขิงอ่อน	มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเซลล์ทดลองร้อยละ 50-70
ผักบุ้ง บวบหอม มะดัน ขี้เหล็ก เมล็ดกระถิน มะขาม มะขามเทศ มะเดื่อ มะเขือม่วงมะเขือเทศ มะเขือยาว มะเขือพวง มะอึก กระเจี๊ยบ มอญ	มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเซลล์ทดลองร้อยละ 30-50
ผักกูด เห็ดลม เห็นนางฟ้า มะกอก เผือก ยอดผักปลัง ดอกผักปลัง ผักกาดแก้ว กะหล่ำปลี กะหล่ำปลีม่วง บวบงู แตงโม มะระจีน สะตอ ลูกเหม็น ถั่วพู ดอกโสน หอมแดง หอมหัวใหญ่ ต้นกระเทียม กุยช่าย	มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเซลล์ทดลองน้อยกว่าร้อยละ 30

หน่อไม้ฝรั่ง ดอกกระเจี๊ยบ สายบัว เห็ดหอม พริก มันฝรั่ง แครอท

ที่มา : เกศศิณี ตระกูลทิวาร, 2556

จากการศึกษาวิจัยชี้ให้เห็นว่า ผักพื้นบ้านไทยกว่าร้อยละ 10 เป็นอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพการดำรงไว้ซึ่งการบริโภคอาหารพื้นเมือง นอกจากจะช่วยป้องกันโรคแล้วยังเป็นกำไรที่ผู้บริโภคได้มาโดยไม่ต้องลงทุนอีกด้วย (สารต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน , 2560)

2.6 พฤษเคมี

พฤษเคมี (phytochemicals) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีชนิดต่างๆ ที่พบในพืช โดยมีขอบเขตเกี่ยวกับการสกัดสารสำคัญจากพืช การแยกสารให้บริสุทธิ์ การหาสูตรโครงสร้าง และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารเคมีที่แยกได้จากพืช การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในพืช ตลอดจนการศึกษาระบบการชีวสังเคราะห์ และกระบวนการสลายสารเคมีในพืช เป็นต้น (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544)

2.6.1. กลุ่มสารสำคัญในพืช

สารเคมีที่พบในพืชมีจำนวนมาก สามารถแบ่งกลุ่มสารเคมีในพืชตามสารตั้งต้นของสารเหล่านี้ได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ สารปฐมภูมิ (primary metabolites) และสารทุติยภูมิ (secondary metabolites)

(1) สารปฐมภูมิ (primary metabolites)

เป็นสารเคมีพื้นฐานที่พบในพืชชั้นสูง พบได้ในพืชเกือบทุกชนิด เป็นกลุ่มสารที่เกี่ยวข้องกับเมตาโบลิซึมที่จำเป็นของเซลล์ ส่วนใหญ่เป็นสารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช และกระบวนการชีวสังเคราะห์กรดอะมิโนบางชนิด ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดอะมิโน เอนไซม์ เป็นต้น

(2) สารทุติยภูมิ (secondary metabolites)

เป็นสารประกอบที่พบแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด สารเหล่านี้มักแสดงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอย่างชัดเจน สารทุติยภูมิสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

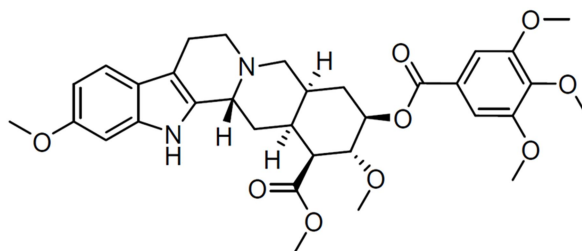
ตารางที่ 12 การแบ่งกลุ่มสารทุติยภูมิ (Secondary metabolites)

สารทุติยภูมิ	กลุ่มย่อยของสารทุติยภูมิ
1. อัลคาลอยด์ (alkaloids)	-
2. สารกลุ่มฟีนอลิก (phenolic compounds)	- ฟีนอล และฟีนอลิกไกลโคไซด์ (phenol and phenolic glycosides) - คูมาริน (coumarins) - ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) - แทนนิน (tannins) - ควิโนน (quinone)
3. เทอร์พีนอยด์ และสเตอรอยด์ (terpenoids and steroids)	
3.1 กลุ่มเทอร์พีนอยด์	- ซาโปนิน (saponins) - โมโนเทอร์พีน (monoterpenes) - เซสควิเทอร์พีน (sesquiterpenes) - ไดเทอร์พีน (diterpenes) - ไตรเทอร์พีน (triterpenes) - เตตราเทอร์พีน (tetraterpenes) - น้ำมันหอมระเหย (volatile oils) - เรซิน และโอเลโอเรซิน (resins and Oleoresins)
3.2 กลุ่มสเตอรอยด์	- ซาโปนิน (saponins) - คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycosides) - ไกลโคไซด์ชนิดอื่นๆ (other glycosides)
4. สารกลุ่มกลูโคซิโนเลต (glucosinolate compounds)	-

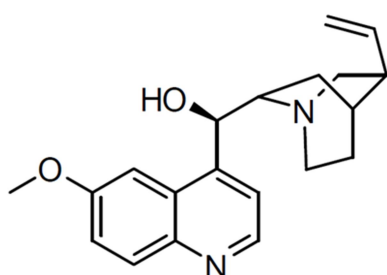
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ (2544)

(2.1) อัลคาลอยด์ (alkaloids)

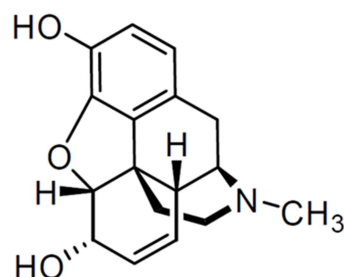
อัลคาลอยด์ เป็นสารอินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นด่าง และมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ มีรสขม ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) เป็นสารที่พบมากในพืชสมุนไพร แต่ปริมาณสารจะต่างกันไปตามฤดูกาล อัลคาลอยด์มีประโยชน์ในการรักษาโรคต่างๆ มากมาย เช่น ใช้เป็นยาระงับปวด ยาชาเฉพาะที่ ยาแก้ไอ แก้หอบหืด ยารักษาแผลในกระเพาะลำไส้ ยาลดความดัน ยาตา ตลอดจนยาที่ควบคุมการเต้นของหัวใจ เป็นต้น ตัวอย่าง เช่น reserpine (ภาพที่ 17) ในรากระย่อม สรรพคุณลดความดันเลือด สาร quinine (ภาพที่ 18) ในเปลือกต้นชิงโคนา (cinchona) มีสรรพคุณรักษาโรคมาเลเรีย และสาร morphine (ภาพที่ 19) ในยางของฝิ่น มีสรรพคุณระงับอาการปวด เป็นต้น นอกจากนี้ประโยชน์ในการรักษาแล้ว อัลคาลอยด์จำนวนไม่น้อยที่เป็นพิษต่อร่างกาย ใช้เป็นยาพิษ ยาฆ่าแมลง และใช้ในการล่าสัตว์



ภาพที่ 17 สูตรโครงสร้างของ reserpine
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544



ภาพที่ 18 สูตรโครงสร้างของ quinine
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544



ภาพที่ 19 สูตรโครงสร้างของ morphine
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

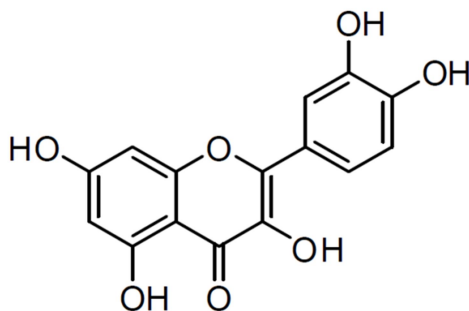
(2.2) สารกลุ่มฟีนอลิก (Phenolic compounds)

สารกลุ่มฟีนอลิกเป็นสารกลุ่มใหญ่มาก โดยทั่วไปโครงสร้างประกอบด้วยวงแหวนอะโรมาติกที่มีหมู่ hydroxyl อย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปกลุ่ม $-OH$ อิสระ หรือจับอยู่กับสารอื่นในรูปของอีเทอร์ หรือไกลโคไซด์ก็ได้ แต่เพื่อแยกสารกลุ่มฟีนอลิกออกจากอัลคาลอยด์และเทอร์พีน ดังนั้นสารกลุ่มฟีนอลิกในพืชจึงหมายถึงกลุ่มสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างประกอบด้วยวงแหวนอะโรมาติกที่มีหมู่ hydroxyl อย่างน้อย 1 กลุ่ม โดยที่ไม่มีไนโตรเจนในโมเลกุล การตรวจหา phenolic hydroxyl group อาจทำได้โดยให้ทำปฏิกิริยากับสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ สีที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนของ phenolic hydroxyl group ที่มีอยู่ในสารนั้น (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544) เช่น

สารที่มี phenolic hydroxyl group 1 กลุ่ม จะให้สีม่วง

สารที่มี phenolic hydroxyl group 2 กลุ่ม จะให้สีเขียว

สารที่มี phenolic hydroxyl group 3 กลุ่ม จะให้สีน้ำเงิน

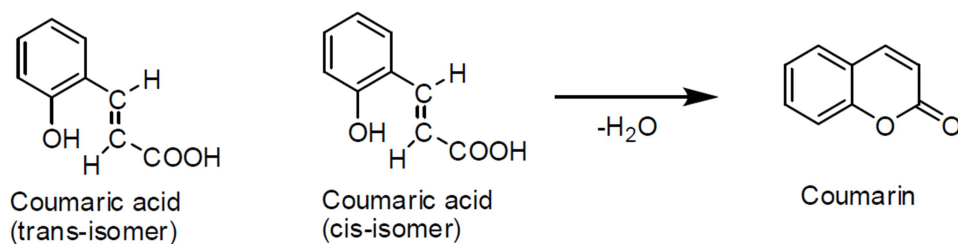


ภาพที่ 20 สูตรโครงสร้างของ quercetin

ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

(2.3) คูมาริน (Coumarins)

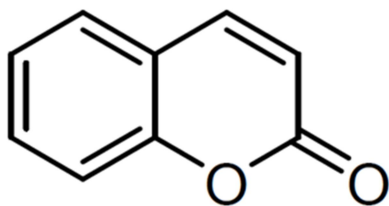
สารจำพวกคูมาริน เป็นแลคโตนของ o-hydroxy cinamic acid ในพืชจะพบได้ทั้งในรูปอิสระและในรูปไกลโคไซด์ คูมารินเกือบทั้งหมดในธรรมชาติจะมีออกซิเจนที่ตำแหน่ง C-7 (อาจพบในรูปของ hydroxyl หรือ alkoxy) สารกลุ่มนี้อาจจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือได้จากการสังเคราะห์โดยทำให้เกิด cyclization เป็น lactone ring ขึ้น สารในกลุ่มคูมารินสามารถดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลตได้ในช่วงคลื่นที่กว้างให้การเรืองแสงสีฟ้า สีเขียวอมเหลืองถึงเหลืองและม่วง แล้วแต่ชนิดของคูมาริน คูมารินที่มีกลุ่ม OH อิสระอยู่บน benzene ring จะมีคุณสมบัติเรืองแสงได้ในตัวเอง แต่สำหรับสารที่ไม่มี OH อิสระอยู่บน benzene ring เช่น ตัว coumarin เองจะไม่เรืองแสงจะต้องนำมาทดสอบด้วยต่างเพื่อให้ lactone ring แตกตัวออก ดังสมการในภาพที่ 21 แล้วจึงส่องด้วยแสงอุลตราไวโอเลต เพื่อเปลี่ยนจาก cis-form ให้เป็น trans-form จึงจะเกิดเรืองแสงสีเขียวอมเหลือง โดยจะเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นเมื่อมีแอมโมเนียอยู่ (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547)



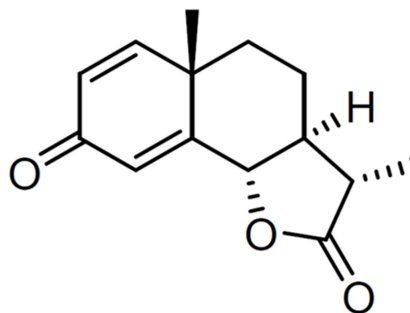
ภาพที่ 21 การเกิด lactone ring ของ สารคูมาริน

ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

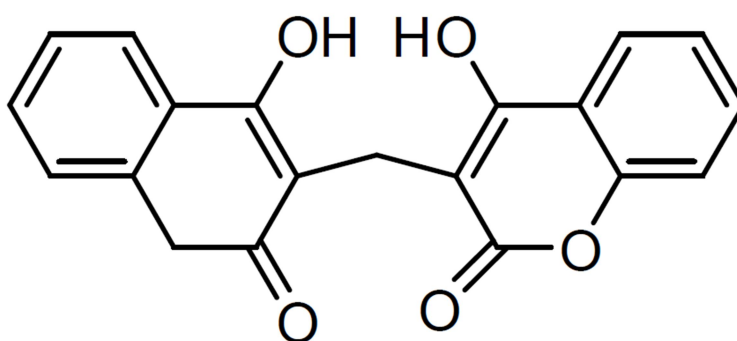
สารจำพวกคูมารินอาจใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น coumarin (ภาพที่ 22) ใช้เป็นสารแต่งกลิ่น สาร santonin (ภาพที่ 23) เคยใช้เป็นยาขับพยาธิ แต่ปัจจุบันเลิกใช้แล้วเพราะมีพิษ psoralen และ bergapten ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้ผิวหนังไวต่อแสง ใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคต่าง ๆ visnadin ซึ่งเป็น pyranocoumarin ใช้เป็นยาขยายหลอดเลือดหัวใจ dicoumarol (ภาพที่ 24) มีฤทธิ์ป้องกันการแข็งตัวของเลือด เป็นต้น



ภาพที่ 22 สูตรโครงสร้างของ coumarin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544



ภาพที่ 23 สูตรโครงสร้างของ santonin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544



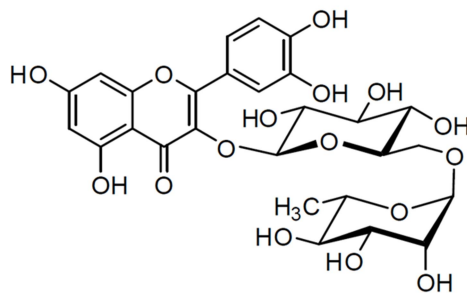
ภาพที่ 24 สูตรโครงสร้างของ dicoumarol
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

(2.4) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids)

ฟลาโวนอยด์เป็นสารประกอบโพลีฟีนอล (polyphenolic compound) จำพวกฟีนิลโครโมน (phenyl chromones) และอนุพันธ์ พบมากในธรรมชาติ โดยมักพบเป็นเม็ดสี (pigment) ในส่วนต่างๆ ของพืช เป็นสารประกอบที่ให้สีส้มของดอกไม้ ผลไม้ และใบไม้หลายชนิด

นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) จากดวงอาทิตย์ด้วย สีส้มจากสารสี (pigment) บนกลีบดอกยังทำหน้าที่ล่อแมลงให้มาช่วยในการถ่ายเรณูอีกด้วย การสร้างสารกลุ่มนี้ในพืช ถูกสร้างขึ้นจากวิถีของกรดชิคิมิก (shikimic acid pathway) และวิถีอะซิเตต (acetate pathway) การสกัดฟลาโวนอยด์จากพืชสด นิยมสกัดด้วยเมทานอลหรือเอทานอล ทั้งฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์และอะไกลโคนจะไม่ละลายในปิโตรเลียมอีเทอร์ จึงมักสกัดพืชด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ก่อนเพื่อสกัดเอาไขมันออกก่อนที่จะสกัดด้วยแอลกอฮอล์ (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547)

ฟลาโวนอยด์หลายชนิดมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น rutin (ภาพที่ 25) ซึ่งพบได้ในพืชหลายชนิด ใช้รักษาโรคเส้นเลือดฝอยเปราะ quercetin มีฤทธิ์ต้านการอักเสบและต้านไวรัสโดยออกฤทธิ์เป็นทั้ง anti-infective และ antireplicative ของไวรัสหลายชนิด นอกจากนี้ฟลาโวนอยด์บางชนิดยังมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระอีกด้วย เช่น oligomer proanthocyanidin ซึ่งเป็นฟลาโวนอยด์ที่พบในเมล็ดองุ่นและไวน์แดง เป็นต้น

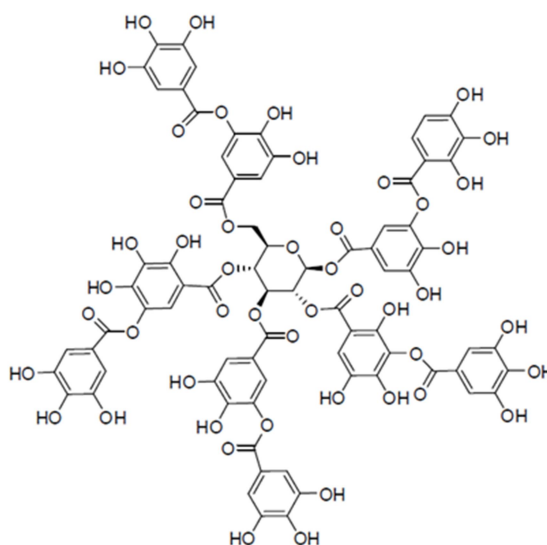


ภาพที่ 25 สูตรโครงสร้างของ rutin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

(2.5) แทนนิน (tannins)

แทนนินเป็นสารประกอบที่มีโมเลกุลซับซ้อน มักเป็นสารผสมของสารจากพวกโพลีฟีนอล ประกอบด้วยเอสเทอร์ที่เกิดจากกรดแกลลิก (gallic acid) หรือสารประกอบพอลิไฮดรริก (polyhydric compound) จับกับน้ำตาลกลูโคส หรือเกิดจากสารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound) จับกับสารคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีน ได้แก่ กรดแทนนิก (tannic acid) และฮามาเมลิตแทนนิน (hamamelitannin) แทนนินสามารถทำปฏิกิริยากับสารประกอบจำพวกโปรตีน สามารถดูดซับสีและใช้ในการฟอกหนังสัตว์ แทนนินเป็นสารประกอบที่พบในพืชหลายชนิด การตรวจสอบแทนนินในพืชทำได้โดยใช้ปฏิกิริยา gelatin-salt block test ทั้ง hydrolysable tannin และ condensed tannin จะตกตะกอน นอกจากนี้ยังอาศัยปฏิกิริยาระหว่างแทนนินกับเฟอร์ริกคลอไรด์ ให้สีน้ำเงิน-ดำ-เขียว เพื่อใช้เป็นการยืนยันว่ามีแทนนินอยู่จริง (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544)

ประโยชน์และโทษของแทนนิน ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนังเนื่องจากแทนนินสามารถตกตะกอนโปรตีนที่หนังสัตว์ได้ ใช้เป็นยาฝาดสมาน เช่น tannic acid ใช้เป็นส่วนผสมในตำรับยาแก้ท้องเสีย หรือใช้กับบาดแผลที่ผิวหนัง เพื่อให้แผลหายเร็วขึ้น แทนนินอาจทำให้เกิดมะเร็งได้ จึงควรระวังในการรับประทานแทนนินเป็นประจำ พบว่าในหมากซึ่งมีแทนนินและอัลคาลอยด์ arecoline จะทำให้คนกินหมากเป็นเวลานานๆ เป็นมะเร็งในช่องปากและลำคอได้

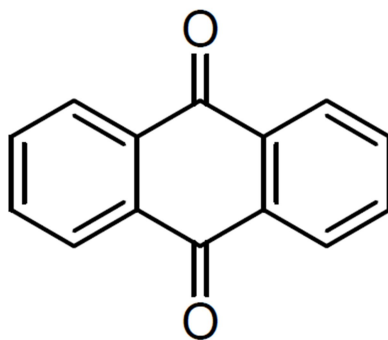


ภาพที่ 26 สูตรโครงสร้างของ tannin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

(2.6) ควิโนน (quinone)

ควิโนนเป็นสารฟีนอลิกที่ประกอบด้วย 1,4-diketo-cyclohexa-2,5-diene (เรียกว่า para-quinone) หรือ 1,2-diketo-cyclohexa-3,5-diene (เรียกว่า ortho-quinone) ควิโนนที่พบในธรรมชาติมักพบเป็นเบนโซควิโนน (benzoquinones) แนฟโทควิโนน (naphthoquinones) แอนทราควิโนน (anthraquinones) เป็นต้น

แอนทราควิโนน (anthraquinone) เป็นสารควิโนนที่พบมากที่สุด พบได้ทั้งในรูปอิสระและไกลโคไซด์ โดยมีโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยระบบสามวงแหวนเป็นสารที่มีสีแดง-ส้มแต่อาจจะพบได้ตั้งแต่สีเหลือง-น้ำตาล ส่วน อะไกลโคนของแอนทราควิโนนละลายได้ดีในด่างให้สีชมพู-แดง ละลายได้ในตัวทำละลาย เช่น เบนซีน อีเทอร์ คลอโรฟอร์ม สารจำพวกแอนทราควิโนนนำมาใช้ประโยชน์เป็นยาระบายและยาถ่ายอย่างกว้างขวาง โดยออกฤทธิ์เป็น stimulant cathartics นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์เป็นสีย้อม ใช้เป็นยารักษาเชื้อราที่ผิวหนัง และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อไวรัส herpes simplex type 1 อีกด้วย (รัตน์ อินทรานุปกรณ์, 2547)



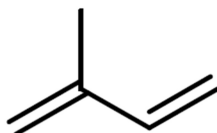
ภาพที่ 27 สูตรโครงสร้างของ quinone

ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

(2.7) เทอร์พีนอยด์ และสเตอรอยด์ (terpenoids and Steroids)

(2.7.1) กลุ่มเทอร์พีนอยด์ (terpenoids)

เทอร์พีนอยด์หรือเทอร์พีน เป็นสารทุติยภูมิที่พบมากที่สุดในธรรมชาติ ประกอบด้วยหน่วยเล็กที่สุดเรียกว่า isoprene unit ซึ่งเป็น branch chain ของคาร์บอน 5 อะตอมและมีพันธะคู่



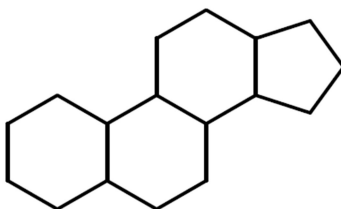
ภาพที่ 28 สูตรโครงสร้างของ isoprene unit (C₅H₈)

ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

เทอร์พีนอยด์ ส่วนใหญ่ละลายได้ดีในไขมัน ไม่มีสี (ยกเว้น carotenoid) พบได้ในไซโทพลาสซึมของเซลล์ หรือในเนื้อเยื่อพิเศษ เช่น น้ำมันหอมระเหย พบได้ในเซลล์ต่อมของผิวใบ การสกัดสารเทอร์พีนอยด์จากพืชทำได้โดยสกัดด้วยตัวทำละลาย เช่น ปีโตรเลียมอีเทอร์ อีเทอร์ หรือคลอโรฟอร์ม และสามารถแยกได้โดยวิธีทางโครมาโตกราฟี สารกลุ่มเทอร์พีนอยด์มีประโยชน์มากมาย เช่น มหาหิงซ์ (asafetida) ใช้เป็นยาช่วยขับลม ยาขับเสมหะ ยาคลายตัวของกล้ามเนื้อ ยางสน (turpentine) ใช้เป็นยาภายนอก มีฤทธิ์ทำให้ผิวหนังร้อนแดง เป็นต้น

(2.7.2) กลุ่มสเตอรอยด์ (steroids)

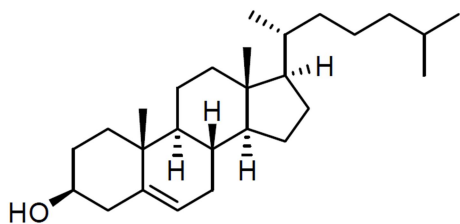
สเตอรอยด์ เป็นสารที่มีโครงสร้างพื้นฐานเป็น cyclopentano perhydrophenanthrene nucleus เป็นกลุ่มสารที่มีความสำคัญ เนื่องจากนำมาใช้ประโยชน์เป็นยาลดการอักเสบ ยารักษาโรคหัวใจ ยาขับปัสสาวะ ตลอดจนนำมาสังเคราะห์เป็นฮอร์โมนเพศ และยากุมกำเนิดหลายชนิดสารในกลุ่มสเตอรอยด์ที่สำคัญซึ่งจะกล่าวต่อไปคือ ซาโปนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์



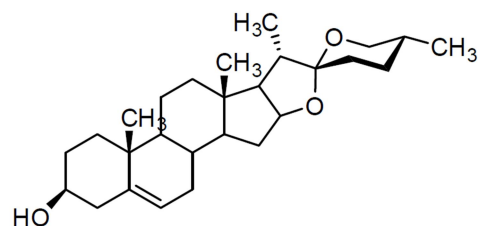
ภาพที่ 29 สูตรโครงสร้างของ cyclopentano perhydrophenanthrene
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

(2.8) ซาโปนิน (saponins)

ซาโปนิน หรือซาโปนินไกลโคไซด์ เป็นไกลโคไซด์ที่มีส่วนอะไกลโคน เป็นสารจำพวกสเตอรอยด์ หรือไตรเทอร์พีนอยด์ ส่วนนี้จะจับกับน้ำตาล หรืออนุพันธ์ของน้ำตาลที่ตำแหน่ง C₃ ได้เป็น o-glycoside ซาโปนินไกลโคไซด์ มีคุณสมบัติบางอย่างคล้ายสบู่ เช่น สามารถเกิดฟองเมื่อเขย่ากับน้ำ เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ดี และทำให้เม็ดเลือดแดงแตกได้ ซาโปนินจึงสามารถใช้เป็นสารชะล้างแทนสบู่ได้ คุณสมบัติที่เป็นฟอง ทำให้ใช้เป็นสารฟ้นดับไฟได้ มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดเย็น จึงใช้เป็นสารเบื่อปลา และประโยชน์ที่สำคัญที่สุดคือ ใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ยาจำพวก steroid hormones



ภาพที่ 30 สูตรโครงสร้างของ steroid skeleton
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

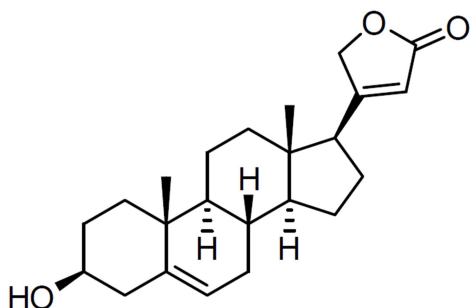


ภาพที่ 31 สูตรโครงสร้างของ diosgenin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

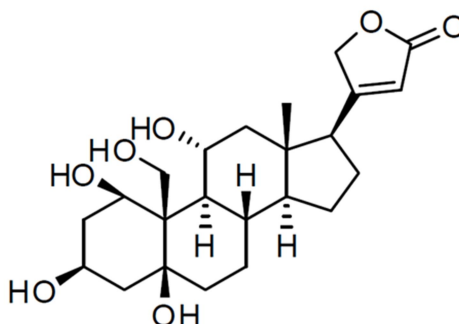
(2.9) คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycoside)

คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ อาจเรียกว่า cardiotonic glycosides เป็นไกลโคไซด์ที่ออกฤทธิ์ที่กล้ามเนื้อหัวใจ โดยไปเพิ่มแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ ใช้รักษาโรคหัวใจวาย ผลในการรักษาขึ้นอยู่กับชนิดของอะไกลโคไซด์ และชนิดของน้ำตาล น้ำตาลจะช่วยให้อะไกลโคไซด์ละลายได้ดีขึ้นเป็นผลให้การดูดซึมและการกระจายตัวของสารในร่างกายเพิ่มขึ้น จึงช่วยให้การออกฤทธิ์ของสารดียิ่งขึ้น (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544)

ไกลโคไซด์จากพืชที่นำมาใช้รักษาโรคหัวใจ



ภาพที่ 32 สูตรโครงสร้างของ digitoxigenin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544



ภาพที่ 33 สูตรโครงสร้างของ ouabagenin
ที่มา : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544

2.7 สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds)

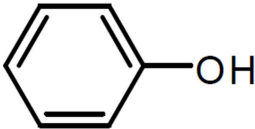
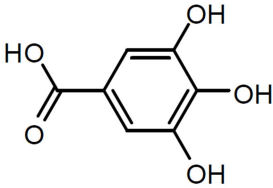
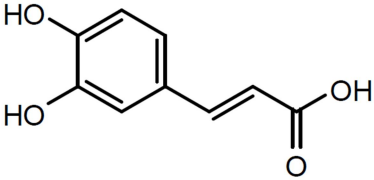
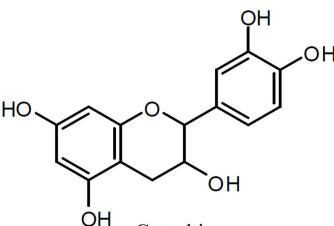
สารประกอบฟีนอลิกเป็นกลุ่มสารที่พบมากในพืช มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต และป้องกันการสร้างสารก่อมะเร็ง สารกลุ่มนี้ถูกจำแนกตามโครงสร้างทางเคมีออกเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม ซึ่งสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) เป็นหนึ่งในกลุ่มย่อยเหล่านี้ที่มีการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และถูกนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารยา และเครื่องสำอางกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน สารประกอบฟีนอลิก คือ สารที่มีสูตรโครงสร้างที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (OH group) บนวงแหวนอะโรมาติก (aromatic ring) ตั้งแต่ 1 หมู่ขึ้นไป สารในกลุ่มนี้จึงมีคุณสมบัติที่ละลายน้ำได้ดี พบได้ในพืช ผัก และผลไม้ทั่วไป อาจแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.7.1 ฟีนอลทั่วไป กรดฟีนอลิก และอนุพันธ์ เช่น gallic acid, ellagic acid, tannic acid, vanillin, catechol, resorcinol และ salicylic acid เป็นต้น สารกลุ่มนี้พบได้ในผลไม้หลายชนิด เช่น raspberry และ blackberry

2.7.2 ฟีนิลโพรพานอยด์ ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิกที่วงแหวนอะโรมาติก มีสายโซ่คาร์บอน 3 คาร์บอนเกาะอยู่ แยกย่อยออกได้หลายกลุ่ม ได้แก่ hydroxycinnamic acid (ferulic acid, caffeic acid หรือ coumaric acid), coumarins (umbelliferone, scopoletin, aesculetin หรือ psoralen), lignans (pinoresinol, eugenol หรือ myristicin) พบได้ในแอปเปิ้ล แพร์ และกาแฟ

2.7.3 ฟลาโวนอยด์ เป็นกลุ่มสำคัญของสารประกอบฟีนอลิก ได้แก่ สารที่มีสูตรโครงสร้างเป็น C6-C3-C6 แยกย่อยออกได้เป็นหลายกลุ่ม ได้แก่ catechins, proanthocyanins, anthocyanidines, flavones, flavonols, flavonones และ isoflavones จากการที่พบ flavonoid ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งพืช ผัก ผลไม้ รวมทั้งเครื่องดื่มที่เตรียมมาจากพืช เช่น ชา พบว่าในใบชาจะมี catechins อยู่ถึงร้อยละ 30 ของน้ำหนักแห้ง และเชื่อว่าเป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและ chemoprevention โดย anthocyanins เป็นสารที่มีสีในพืช ส่วนกลุ่ม flavones, flavonols และ isoflavones จะพบได้ทั่วไป และเชื่อว่าเป็นสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

ตารางที่ 13 โครงสร้างของสารประกอบฟีนอลิกกลุ่มต่างๆ

Class	Basic Skeleton	Sample
simple phenols	C ₆	 Phenol
phenolic acid	C ₆ -C ₁	 Gallic acid
phenylpropanoids	C ₆ -C ₃	 Caffeic acid
flavonoids	C ₆ -C ₃ -C ₆	 Catechin

ที่มา : นิสา จุลโพธิ์, 2559

สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) เป็นสารที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในกระบวนการเติบโตและการขยายพันธุ์ของพืชแต่ละชนิด ดังนั้นรูปแบบของสารประกอบฟีนอลในพืชแต่ละชนิดจึงมีความแตกต่างกันไป ในปัจจุบันพบว่ามีการพบสารประกอบฟีนอลที่ทราบโครงสร้างแน่นอนแล้วมากกว่า 8,000 ชนิด ตั้งแต่กลุ่มที่มีโครงสร้างอย่างง่าย เช่น กรดฟีนอลิก (phenolic acids) ไปจนถึงกลุ่มที่มีโครงสร้างเป็นโพลิเมอร์ เช่น ลิกนิน (lignins) โครงสร้างพื้นฐานของสารประกอบฟีนอลิกจะเกิดจากการรวมตัวของโมเลกุลน้ำตาลตั้งแต่ 1 โมเลกุลขึ้นไปกับหมู่ไฮดรอกซิล (OH group) โดยน้ำตาลดังกล่าว อาจเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharides), น้ำตาลโมเลกุลคู่ (disaccharides) หรือ โอลิโกแซคคาไรด์ (oligosaccharides) ก็ได้ แต่น้ำตาลชนิดที่พบมากที่สุดโมเลกุลของสารประกอบฟีนอลิก คือ กลูโคส (glucose) นอกจากนี้ยังพบว่าจะมีการรวมตัวกันระหว่างสารประกอบฟีนอลิกด้วยกันเอง หรือสารประกอบฟีนอลิกกับสารประกอบอื่นๆ เช่น กรดคาร์บอกซิลิก (carboxylic acids) กรดอินทรีย์ (organic acids) อะมีน (amines) และไขมัน ในปัจจุบันสารประกอบฟีนอลิกได้รับความสนใจในฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน (antioxidation) และฤทธิ์ต้านการกลายพันธุ์ (antimutagenic activity) ที่เกิดจากอนุมูลอิสระ (free radicals) และการใช้สารประกอบฟีนอลิกในการป้องกันโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคหัวใจขาดเลือด และมะเร็ง โดยสารประกอบ

ฟีนอลิกจะทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระและไฮดรอกซิลของโลหะที่สามารถเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันและโมเลกุลอื่นๆ ด้วยการให้อะตอมไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระอย่างรวดเร็ว ดังปฏิกิริยาต่อไปนี้ (วรพร ศีลศร, 2554)



เมื่อ $ROO\bullet$, $RO\bullet$ คือ free radicals, PPH คือ polyphenolic compounds

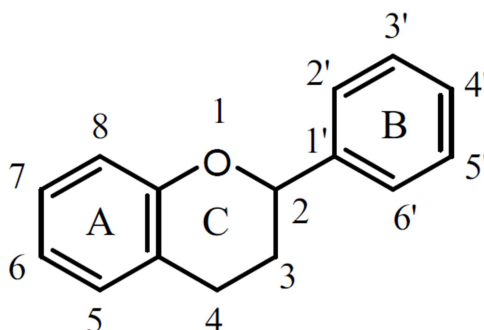
เมื่อสารประกอบฟีนอลิกให้อะตอมไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระไปแล้ว อนุมูลอิสระของสารประกอบฟีนอลิกจะค่อนข้างมีเสถียรภาพ ดังนั้นจึงไม่ทำปฏิกิริยาอื่นต่อไป ยิ่งไปกว่านั้นอนุมูลอิสระของสารประกอบฟีนอลบางชนิดยังสามารถรวมตัวกับอนุมูลอิสระอื่นได้ด้วย จึงทำให้สารประกอบฟีนอลิกเหล่านั้นลดจำนวนอนุมูลอิสระลงได้ถึง 2 เท่า ดังปฏิกิริยาต่อไปนี้



สารประกอบฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชัน สามารถพบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ใต้อก แก้วเหลือง แก้วลิสง เมล็ดฝ้าย ข้าว งา ผล ใต้อก องุ่น ส้ม และพริกไทยดำ ใบ ใต้อก ชา และเครื่องเทศต่างๆ ดอก ใต้อก กล้วยไม้ และส่วนอื่นๆ ใต้อก มันเทศและหัวหอม สารประกอบฟีนอลิกที่เป็นที่รู้จักกันดี คือ flavonoids และ cinnamic acid derivatives โดยสามารถพบได้ในเกือบทุกส่วนของพืช แต่จะมีความแตกต่างกันในด้านของชนิดและปริมาณ (วรพร ศีลศร, 2554)

2.8 สารประกอบฟลาโวนอยด์ (flavonoid compound)

สารประกอบฟลาโวนอยด์พบอยู่ทั่วไปในพืชที่มีสีเขียว และพบในทุกส่วนของพืช ไม่ว่าจะเป็นใบ ราก เนื้อไม้ ดอก ผล หรือเมล็ด มีโครงสร้างหลักเป็นไดฟีนิลโพรเพน (diphenylpropane) ประกอบด้วยคาร์บอนทั้งหมด 15 อะตอม ที่มีสูตรโครงสร้างพื้นฐานเป็น $C_6-C_3-C_6$ จัดเรียงตัวเป็นวงแหวนจำนวน 3 วงเรียงต่อกัน เรียกเป็นวงแหวน A, B และ C โดยวงแหวน A และ B เป็น phenyl ring ส่วนวงแหวน C เป็น lactone ring ดังภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่วงแหวน C หรือเกิดปฏิกิริยาไฮดรอกซิเลชัน (hydroxylation) ที่วงแหวน A และ B มีผลทำให้เกิดอนุพันธ์ของสารฟลาโวนอยด์ชนิดต่างๆ มากมาย ส่งผลให้มีฤทธิ์ทางชีวภาพแตกต่างกัน สารฟลาโวนอยด์สามารถเกิดพันธะกับโมเลกุลของน้ำตาล ทั้งน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและน้ำตาลโมเลกุลคู่ โดยส่วนของน้ำตาลมักจะจับที่ตำแหน่ง 3, 5 หรือ 7 ของวง เรียกว่า ฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์



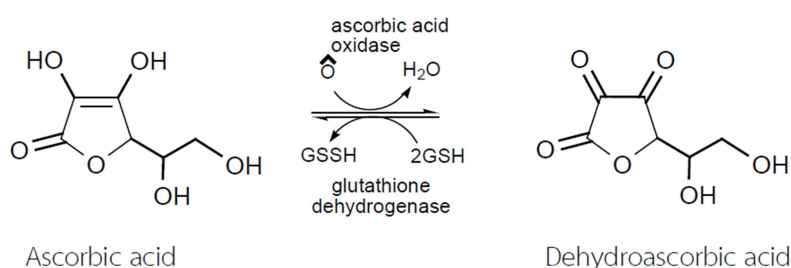
ภาพที่ 34 โครงสร้างพื้นฐานของฟลาโวนอยด์

ที่มา : จุฑารัตน์ ทวีกิจโกโคย, 2554

สารประกอบฟลาโวนอยด์มีบทบาทสำคัญในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระหรือต้านออกซิเดชัน โดยประสิทธิภาพของการต้านออกซิเดชันขึ้นอยู่กับโครงสร้างและหมู่ที่เข้ามาแทนที่ เช่น หากมีหมู่ 3-hydroxyl (3-OH) เข้ามาแทนที่บริเวณวงแหวน C จะทำให้มีประสิทธิภาพในการต้านออกซิเดชันมากขึ้น ในขณะที่หากมีหมู่ hydroxyl เข้ามาแทนที่ในตำแหน่ง 5 และ 7 จะมีผลต่อประสิทธิภาพของการต้านออกซิเดชันน้อยกว่า การเข้ามาแทนที่ในตำแหน่งที่ 3 นอกจากนี้สารประกอบฟลาโวนอยด์ยังมีสมบัติในการต้านการเกิดมะเร็ง มีความสามารถในการป้องกันการแตกตัวของเส้นเลือด ยับยั้งการอักเสบ ช่วยลดปริมาณ LDL cholesterol ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอาการหลอดเลือดแดงตีตัน เป็นต้น (จุฑารัตน์ ทวีกิจโกศัย, 2554)

2.9 วิตามินซี (vitamin C)

กรดแอสคอร์บิก (L-ascorbic acid) หรือ แอสคอร์เบต (ascorbate) เป็นฟลักส์ขาวมีรสเปรี้ยว ละลายในน้ำ มีฤทธิ์เป็นกรด มีฤทธิ์เป็นสารรีดิวซ์ที่แรงมาก และถูกออกซิไดส์ ได้ง่ายโดยออกซิเจนในอากาศ เมื่อถูกออกซิไดส์แล้วจะเปลี่ยนไปเป็นดีไฮโดรแอสคอร์บิก (dehydro ascorbic acid; DHA) ทั้งนี้จะมีเอนไซม์ แอสคอร์บิกออกซิเดส (ascorbic oxidase) และกลูตาไทโอนดีไฮโดรจีเนส (glutathione dehydrogenase) ในการเปลี่ยนวิตามินซีอยู่ในสองรูปคือ กรดแอสคอร์บิกและดีไฮโดรแอสคอร์บิก (ภาพที่ 35) (สมทรง เลขะกุล, 2543)



ภาพที่ 35 การเปลี่ยนโครงสร้างของวิตามินซีโดยเอนไซม์ในร่างกาย
ที่มา : สมทรง เลขะกุล, 2543

วิตามินซีที่พบมากในผักและผลไม้สด ได้แก่ มะนาว มะขามป้อม ส้ม มะม่วง แคนตาลูป มะเขือเทศ คื่นช่าย ฝรั่ง พริกหวาน และผักใบเขียว ผลไม้บางชนิดจะพบวิตามินซีที่ เปลือกด้วย (วรานนท์ ทองอินลา และคณะ, 2557) เช่น ฝรั่ง วิตามินซีเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ การดูดซึมจะเริ่มบริเวณเนื้อเยื่ออุ้งแถม กระเพาะอาหาร และลำไส้จะดูดซึมได้ดี แล้วขนส่งไปยังเนื้อเยื่อที่มีเมแทบอลิซึมสูง เช่น เลนส์ตา เม็ดเลือดขาว เปลือกต่อมหมวกไต และต่อมพิทูอิทารี วิตามินซีที่อยู่ในเลือดและเนื้อเยื่อจะอยู่ในรูปรีดิวซ์ (สมทรง เลขะกุล, 2543)

2.9.1 หน้าที่ของวิตามินซี วิตามินซีมีประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนี้

(1) ช่วยในการสังเคราะห์คอลลาเจนและมิวโคโปรตีน

โดยช่วยการทำงานของเอนไซม์โพรลิล (prolyl) และไลซิลไฮดรอกซีเลส (lysyl hydroxylase) ในการเติมหมู่ไฮดรอกซีให้กับกรดอะมิโนไลซีนและโพรลีนได้เป็นไฮดรอกซีไลซีน และไฮดรอกซีโพรลีนที่เป็นส่วนประกอบในโมเลกุลของคอลลาเจน ซึ่งคอลลาเจนเป็นองค์ประกอบของเส้นเลือดฝอย ผิวหนัง เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และช่วยต่อต้านการติดเชื้อต่างๆ ถ้าขาดวิตามินซีทำให้เลือดออกตามไรฟันเกิดโรคลักปิดลักเปิด (scurvy) เนื่องจากการสังเคราะห์โปรตีนคอลลาเจนไม่สมบูรณ์จึงมีผลต่อการสร้างเส้นเลือดฝอย

ที่มีความผิดปกติเปราะแตกง่าย (ฉัตรชัย ไตรทอง, 2552) คนไม่สามารถสังเคราะห์วิตามินซีได้ เนื่องจากขาด เอนไซม์ L-gulonogamma-lactone oxidase ที่เร่งปฏิกิริยาเปลี่ยน 2-keto-L-gulonolactone ไปเป็น L-ascorbate จึงต้องได้รับจากอาหาร (สมทรง เลขะกุล, 2543)

(2) วิตามินซีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเซลล์

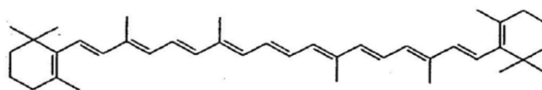
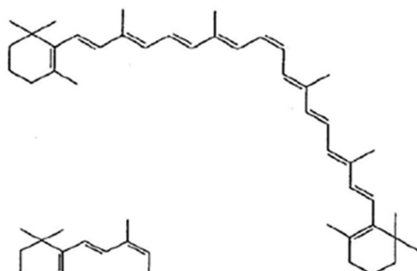
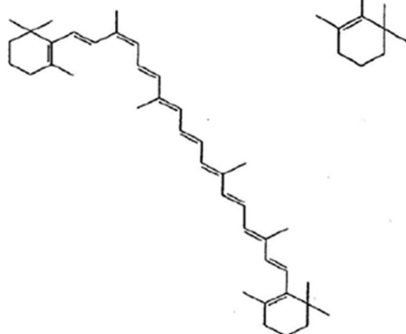
วิตามินซีเป็นสารที่สามารถให้อิเล็กตรอน 1 หรือ 2 อิเล็กตรอน โดยมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างคือ เมื่อแอสคอร์เบตถูกออกซิไดส์จะเปลี่ยนไปเป็น ascorbyl radical ซึ่งเป็น mono-oxidized form ที่เสถียรและความว่องไวในการทำปฏิกิริยาลดลง ต่อมา ascorbyl radical เปลี่ยนเป็นดีไฮโดรแอสคอร์เบต (dehydroascorbate; DHA) ซึ่งเป็นรูปออกซิไดส์เต็มตัว (ศุภชัย เจริญสิน และคณะ, 2555) ascorbyl radical และ DHA เป็นอนุมูลอิสระที่มีความว่องไวน้อย ไม่เป็นอันตรายต่อเซลล์เนื่องจากโครงสร้างเกิด resonance hybrid ทำให้อิเล็กตรอนเสถียรมากขึ้น (Kukongviriyapan, 2014) และทำหน้าที่ต้านอนุมูลอิสระที่เกิดจากการใช้ออกซิเจน โดยให้อิเล็กตรอนกับอนุมูลซูเปอร์ออกไซด์ อนุมูลเปอร์ออกซิล และอนุมูลไฮดรอกซิลที่จะมาทำอันตรายต่อผนังเซลล์ (Stadtman, 1991) ดังนั้นในร่างกายมีกระบวนการทำให้แอสคอร์เบตที่อยู่ในรูปออกซิไดส์ไม่สามารถให้อิเล็กตรอนได้ คือดีไฮโดรแอสคอร์เบต และ ascorbyl radical กลับมาเป็นแอสคอร์เบตเพื่อให้อิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระได้อีก โดยอาศัยกลูตาไทโอน (glutathione) และ เอนไซม์ 3 ชนิด (ศุภชัย เจริญสิน และไมตรี สุทธิจิตร, 2555, Linster and Van Schaftingen, 2007) ได้แก่ glutathione-S-transferase, thioredoxin reductase และ α -hydroxysteroid dehydrogenase

(3) วิตามินซีเป็นโคแฟกเตอร์ของเอนไซม์ออกซิจีเนส (oxygenase)

โดยจะให้อิเล็กตรอนไปรีดิวซ์ออกซิเจน หรือทำให้ Cu^{2+} และ Fe^{2+} อยู่ในรูปรีดิวซ์ตลอด (สมทรง เลขะกุล, 2543)

2.10 เบต้าแคโรทีน (β -carotene)

เบต้าแคโรทีนเป็นสารประกอบประเภท unsaturated hydrocarbon ที่ประกอบด้วยสายโซ่คาร์บอน 40 อะตอม มีพันธะคู่ 11 แห่ง สูตรโมเลกุลคือ $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$ น้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 536.9 g/mol มีจุดหลอมเหลว 180°C เบต้าแคโรทีนบริสุทธิ์จะมีลักษณะเป็นผลึกสีแดงหรือม่วง ในธรรมชาติพบผลึกเบต้าแคโรทีน 3 แบบ (isomer) คือ all-trans β -carotene, 9-cis β -carotene และ 15-cis β -carotene (Gross, 1987) โดยแต่ละ isomer มีโครงสร้างดังนี้

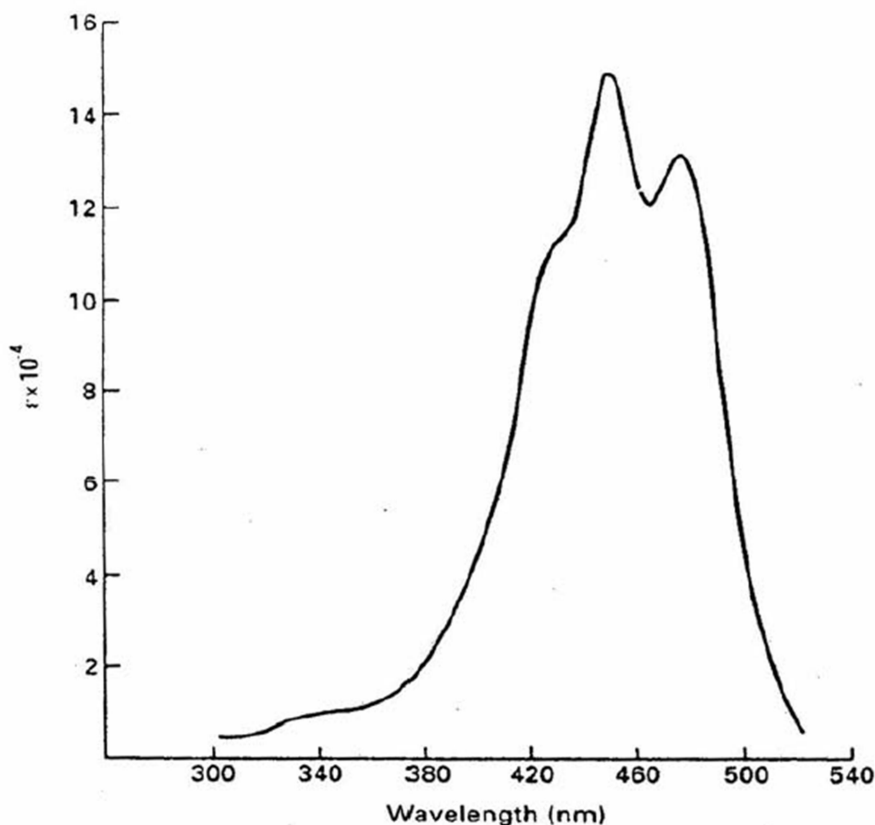
all-trans β -carotene9-cis β -carotene15-cis β -carotene

ภาพที่ 36 โครงสร้าง isomer ของเบต้าแคโรทีน

ที่มา : Gross (1987)

เบต้าแคโรทีนที่เกิดในผักหรือผลไม้ตามธรรมชาติมักอยู่ในรูปของ trans และ cis ผสมกัน แต่ในพืชผักผลไม้กระป๋องจะมีเบต้าแคโรทีนแบบ cis มากกว่า เนื่องจากกระบวนการผลิตอาหารสำเร็จรูปมีการให้ความร้อนทำให้เบต้าแคโรทีนแบบ trans เปลี่ยนเป็นแบบ cis นอกจากความร้อน แล้วยังแสง กรด และตัวทำละลายก็สามารถทำให้เบต้าแคโรทีนแบบ trans เปลี่ยนเป็นแบบ cis ได้เช่นกัน (อรชุน เลียววิวัฒนะผล, 2536)

เบต้าแคโรทีนสามารถละลายได้ในน้ำมัน และสารละลายอินทรีย์ เช่น acetone, alcohol, benzene, chloroform, diethyl ether และ petroleum ether นอกจากนี้ยังสามารถดูดกลืนคลื่นแสงได้ในช่วง 300-540 nm ดังภาพที่ 37 โดยจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินกับสีเขียว และปล่อยแสงสีส้มออกมา



ภาพที่ 37 สเปกโทรแกรมการดูดกลืนแสงของเบต้าแคโรทีน

ที่มา : Britton et al. (1995)

เบต้าแคโรทีนเป็นรงควัตถุที่ร่างกายสามารถนำไปสร้างวิตามิน A ได้ โดยเบต้าแคโรทีน 1 โมเลกุลจะเกิดปฏิกิริยา hydrolysis ให้วิตามิน A 2 โมเลกุล (รัชณี ตันตะพานิชกุล, 2547) ซึ่งมีกลไกการเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนเป็นวิตามิน A ดังนี้ เมื่อระดับวิตามิน A ในร่างกายต่ำ ตับก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนเบต้าแคโรทีนให้กลายเป็นวิตามิน A ทำให้ร่างกายมีปริมาณวิตามิน A เพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่งก็จะหยุด เบต้าแคโรทีนที่เหลือจะถูกเก็บในเนื้อเยื่อไขมัน หรือถูกขับทิ้งออกจากร่างกาย (อรชุน เลี้ยววัฒนผล, 2536)

2.10.1 ชนิดและปริมาณของพืชที่พบเบต้าแคโรทีน

เบต้าแคโรทีนจะพบในผักผลไม้ที่มีสีเหลือง ส้ม แดง เช่น แครอท ฟักทอง มะละกอสุก มะม่วงสุก แตงโม แคนตาลูป พริก เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบในผักที่มีสีเขียว ผักบุ้ง คะน้า ตำลึง บรอกโคลี กะหล่ำปลี ผักปวยเล้ง เป็นต้น เหตุที่ไม่เห็นสีของเบต้าแคโรทีนอย่างชัดเจน เนื่องจากสีเขียวของ chlorophyll บดบังไว้ (สุภาณี ศุกระฤกษ์, 2540) ปริมาณของเบต้าแคโรทีนที่พบจะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล ความสุก และชนิดของผักหรือผลไม้ในกลุ่มเดียวกัน เช่นในผักสดที่มีเหลืองหรือส้มจะมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงกว่าผักสดใบเขียว (อรชุน เลี้ยววัฒนผล, 2536)

2.10.2 ประโยชน์ของเบต้าแคโรทีน

(1) ต่อฟืช

ในพืชเบต้าแคโรทีนจะมีประโยชน์ดังนี้ ช่วยป้องกันไม่ให้พืชถูกแดดเผาไหม้จนแห้งตาย ซึ่งกลไกของดังกล่าวจะเหมือนกับเม็ดสีเมลานินในผิวของมนุษย์คือ เบต้าแคโรทีนจะคอยกำจัดพลังงานที่ chlorophyll ใช้ไม่หมด โดยพลังงานส่วนเกินนี้จะทำให้เกิดโมเลกุลที่มีความว่องไวมากเรียกว่า อนุมูลออกซิเจนรั่ว ซึ่งจะเป็นตัวทำลายเซลล์ของพืช (อรชุน เลียววัฒนผล, 2536)

(2) ต่อมมนุษย์

- ช่วยป้องกันเนื้อเยื่อผนังช่องปาก จมูก ลำคอ และปอด จากเชื้อต่างๆ เช่น เชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดไข้หวัด โดยจะทำให้บริเวณดังกล่าวเกิดการติดเชื้อได้ยากขึ้น (อรชุน เลียววัฒนผล, 2536)

- ลดการอุดตันของเส้นเลือด ทำให้เลือดไหลเวียนได้ดีขึ้น และช่วยลดความดัน เนื่องจากเบต้าแคโรทีนจะไปช่วยเสริมสร้างผนังหลอดเลือดให้แข็งแรง เพิ่มการยืดตัวของผนังหลอดเลือด ทำให้ปรับตัวเข้ากับแรงดันต่างๆ ได้ดีขึ้น (มนวิช เรืองดิษฐ์ และจันทรัตน์ จินดารัตน์, 2547)

- เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่จะคอยกำจัดอนุมูลอิสระ (free radical) ก่อนจะเกิดปฏิกิริยา oxidation กับส่วนต่างๆ แล้วทำให้เกิดความผิดปกติของเซลล์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง (สุภาณี ศุกระฤกษ์, 2540 และมนวิช เรืองดิษฐ์ และจันทรัตน์ จินดารัตน์, 2547) โดยอนุมูลอิสระนี้เป็นสารประกอบจำพวกไขมันที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ โปรตีน และ DNA (อรชุน เลียววัฒนผล, 2536)

- ชะลอความแก่ (anti-aging) ได้เนื่องจากเบต้าแคโรทีนจะไปช่วยลดความเสื่อมของเซลล์จากอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นตัวการหลักที่ทำให้เกิดขบวนการแก่ของเซลล์ (มนวิช เรืองดิษฐ์ และจันทรัตน์ จินดารัตน์, 2547)

- เบต้าแคโรทีนทำให้ระบบภูมิคุ้มกันอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์แข็งแรง และทำงานได้ อย่างถูกต้อง โดยช่วยป้องกันเม็ดเลือดขาวไม่ให้เกิดอันตราย และช่วยปกป้องร่างกายจากสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ที่เข้าสู่กระแสเลือดและเนื้อเยื่อของเรา (อรชุน เลียววัฒนผล, 2536)

- นำไปใช้ในอุตสาหกรรมเช่น การผลิตซอสพริก ผลิตภัณฑ์จากพริกสด และใช้เป็นสารให้สีแก่ผลิตภัณฑ์อื่น เช่น เนยแข็ง และเนยเทียม เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำไปใช้เป็นวัตถุเติมในการผลิตครีมละลายไขมัน หรือครีมที่ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง (มนวิช เรืองดิษฐ์ และจันทรัตน์ จินดารัตน์, 2547)

2.11 แอนโทไซยานิน (anthocyanin)

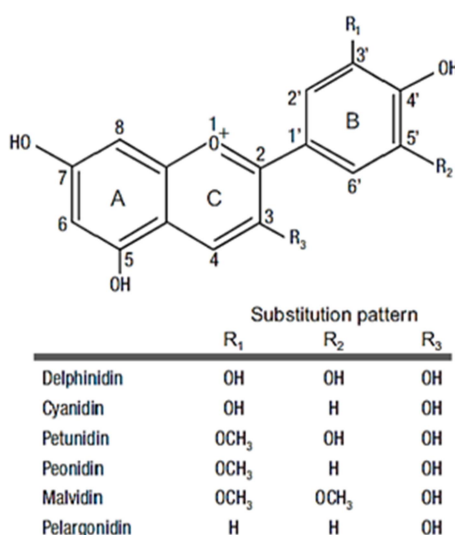
แอนโทไซยานิน (anthocyanin) มีชื่อย่อมาจากรากศัพท์เดิมของกรีกคือ anthos แปลว่า ดอกไม้ และ kyanos แปลว่า สีน้ำเงิน แอนโทไซยานิน จึงหมายถึง ดอกไม้สีน้ำเงิน แอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ (water-soluble pigments) จัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) สีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงไป ตามสภาวะความเป็นกรด-ด่าง โดยมีสีน้ำเงินเข้มในสภาวะที่เป็นด่าง (pH มากกว่า 7) มีสีม่วงเมื่อเป็นกลาง (pH 7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้มในสภาวะที่เป็นกรด (pH น้อยกว่า 7) สามารถพบแอนโทไซยานินได้ทั่วไปในแคว้นโอลและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นนอกของดอก ผล และใบของพืชดอก (angiosperms) ยกเว้นในพืชพวก ตะบองเพชร ผักกาดหัว ผักโขมและพืชพวกสาหร่าย บางครั้งปรากฏในส่วนเนื้อเยื่อพืช (plant tissue) ได้แก่ ราก หัวใต้ดินของพืช (tuber) ลำต้น หน่ออ่อน (bulbil) และพืชเมล็ดเปลือย (gymnosperms) ต่างๆ เช่น เฟิร์นและไบโอฟิต (bryophytes) นอกจากแอนโทไซยานินจะทำให้ดอกไม้มีสีสันสวยงามแล้วยังช่วยป้องกันพืชไม่ได้รับอันตรายจากสิ่งแวดล้อมและแมลงต่างๆ

แอนโทไซยานินจากธรรมชาติสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเครื่องดื่ม และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้หลายชนิด แต่ที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบันคือ คุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงมีแนวโน้มนำมาประยุกต์ใช้ในด้านสุขภาพและความงาม โดยช่วยลดการเกิดริ้วรอยของผิวจากรังสียูวีและมลภาวะ อีกทั้งช่วยป้องกันเซลล์เส้นผมไม่ให้อ่อนแอและทำให้เส้นผมเงางามแข็งแรง (สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

2.11.1 การเกิดและโครงสร้างของแอนโทไซยานิน

แอนโทไซยานินประกอบด้วยส่วนของอะไกลโคน (aglycone) น้ำตาล (sugar) และหมู่เอซิล (acyl group) (Anderson and Markham, 2006) กำลังการผลิตแอนโทไซยานินทั่วโลกมีประมาณ 10,000 ตัน (คำนวณกำลังการผลิตจากอุณหภูมิเพียงชนิดเดียว) (Kim et al., 2008) ปัจจุบันมีการค้นพบแอนโทไซยานินมากกว่า 300 ชนิดจากสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่ได้พบกว่า 7,000 ชนิดแต่ละชนิดจะมีสีและคุณสมบัติแตกต่างกันไป แม้ว่าแอนโทไซยานินจะมีด้วยกันหลายชนิดแต่ทุกชนิดจะมีโครงสร้างหลักเป็นสารชนิดเดียวกัน เรียกว่า แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins) มีคาร์บอน 15 อะตอมอยู่ในโมเลกุล (สัมพันธ์ คัมภีรานนท์, 2546) คือโครงสร้างแบบ $C_6-C_3-C_6$ ซึ่งเป็นไกลโคไซด์ (glycoside) ของ 2-phenylbenzopyrylium หรือ flavylum cation แอนโทไซยานิดินสามารถเกิดได้ประมาณ 20 ชนิด แต่มีอยู่ 6 ชนิดเท่านั้นที่พบได้บ่อยในพืช คือ pelargonidin (Pg) คิดเป็นร้อยละ 18 cyanidin (Cy) คิดเป็นร้อยละ 30 delphinidin (Dp) คิดเป็นร้อยละ 22 และ peonidin (Pn) petnidin (Pt) และ malidin (M') คิดเป็นร้อยละ 20 (Anderson and Markham, 2006) ดังแสดงในภาพที่ 38 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแอนโทไซยานินแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันดังนี้

- (1) จำนวนของหมู่ไฮดรอกซี (hydroxyl group) ในโมเลกุล
- (2) ระดับการเกิดเมทิลเลชัน (degree of methylation) ของหมู่ไฮดรอกซี
- (3) ธรรมชาติ จำนวนและตำแหน่งของการเกิดไกลโคซิเลชัน (glycosylation)
- (4) ธรรมชาติและจำนวนของอะโรมาติก (aromatic) หรือ aliphatic acids ที่อยู่ใกล้กับ glycosyl residue



ภาพที่ 38 การแทนที่ของแอนโทไซยานิดิน

ที่มา : Mazza, 2007

การแทนที่ของหมู่ไฮดรอกซี (OH) และหมู่เมทอกซี (OCH₃) ของ flavylum ring จะทำให้เกิดสีของแอนโทไซยานิดินกล่าวคือ การเพิ่มจำนวนของหมู่ไฮดรอกซีจะทำให้เกิดเขตของสีฟ้า (bluish shade) ส่วนการเพิ่มจำนวนของหมู่เมทอกซีจะทำให้เกิดสีแดง (redness) Mazza (2007) ได้รายงานว่า การเพิ่มจำนวนของหมู่ไฮดรอกซีจะเพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) เพิ่มขึ้น ซึ่งสีและการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิดินแต่ละชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 14 และเนื่องจากการแทนที่ของกรดและด่างเกิดขึ้นได้ในหลายตำแหน่ง จึงทำให้จำนวนของแอนโทไซยานินมีมากกว่าแอนโทไซยานิดิน 15-20 เท่า โมเลกุลของน้ำตาลที่ต่อกับแอนโทไซยานิดิน ได้แก่ กลูโคส (glucose) กาแลกโตส (galactose) แรมโนส (rhamnose) อะราบินอส (arabinose) ไดแซ็กคาไรด์และไตรแซ็กคาไรด์ โดยแอนโทไซยานินที่พบมากที่สุดคือ 3-monoside, 3-biosides, 3,5-diglycosides และ 3,7- diglycosides (Sikorski, 2007)

ตารางที่ 14 สีและการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิดิน

กลุ่มของรงควัตถุ (Pigment class)	ชนิดโครงสร้าง (Structural type)	การให้สี (Colour)	การดูดกลืนแสง (นาโนเมตร) (Sikorski, 2007)
แอนโทไซยานิน (anthocyanins)			
ไซยานิดิน ไกลโคไซด์ (cyanidins glycosides)	แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins)	ส้ม-แดง	535
เดลฟินิดิน ไกลโคไซด์ (delphinidins glycosides)	แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins)	น้ำเงิน-แดง	546
มัลวิดิน (malvidins glycosides)	แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins)	น้ำเงิน-แดง	542
เพลาโกนินิดิน ไกลโคไซด์ (pelargonidins glycosides)	แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins)	ส้ม	520
พีโอนิดิน ไกลโคไซด์ (peonidins glycosides)	แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins)	ส้ม-แดง	532
เพทูนิดีน ไกลโคไซด์ (petunidins glycosides)	แอนโทไซยานิดิน (anthocyanidins)	น้ำเงิน-แดง	543

ที่มา : Kidmose et al., 2002

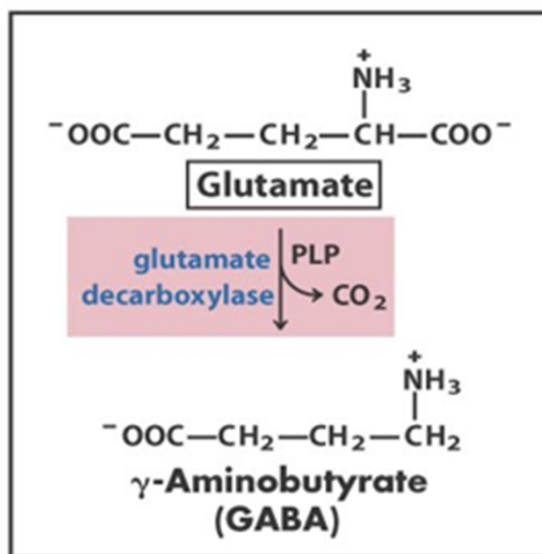
2.11.2 คุณสมบัติของแอนโทไซยานิน

แอนโทไซยานิน เป็นสารให้สีธรรมชาติในกลุ่มสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่มีขนาดใหญ่จึงทำให้มีความแตกต่างกันทั้งทางเภสัชวิทยาและชีววิทยา เช่น เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (biological activity) ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ลดอาการอักเสบ (antiinflammatory) โดยเพิ่มความแข็งแรงของเส้นใยโปรตีนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) และกระดูกอ่อน (cartilage) จึงลดการทำลายจากอนุมูลอิสระอันตรายที่สำคัญ ได้แก่ DPPH •, O₂ •-, OH •, O₂ และ H₂O₂ (Changlian, et al., 2006) นอกจากนี้ยังช่วยปกป้องหลอดเลือด (Vasoprotective) โดยการขยายหลอดเลือดและกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด ลดคอเลสเตอรอลในเลือดโดยยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดไขมันไม่อิ่มตัว (lipid peroxidation) (Francis, 2002) ลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งและต้านไวรัส (Zhao, et al., 2009) ช่วยกระตุ้นให้เส้นผมดำชะลอผมหงอก ช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่งและมีฤทธิ์ต้านรังสียูวี (พิมฟอร์ คีตคุนรัตน์, 2552) แต่คุณสมบัติเด่นที่สุดของแอนโทไซยานินคือ ประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระ โดยแอนโทไซยานินมีประสิทธิภาพใน

การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าวิตามินซีและอีถึง 2 เท่า ความสนใจเกี่ยวกับแอนโทไซยานินจึงเน้นไปยังการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระธรรมชาติที่มีอยู่ในบลูเบอร์รี่ (blueberries) เชอร์รี่ (cherries) ราสเบอร์รี่ (raspberries) ลูกเกด (black currants) องุ่นม่วง (purple grape) และไวน์แดง (red wine)

2.12 แกมมาอะมิโนบิวทิเรต (γ -amino butyrate) หรือ กาบา (GABA)

กาบาเป็นกรดอะมิโนที่ผลิตจากกระบวนการดีคาร์บอกซิเลชัน (decarboxylation) ของกรดอะมิโนกลูตามิก (glutamic acid) โดยการเร่งของเอนไซม์กลูตาเมตคาร์บอกซิเลส (glutamate decarboxylase) และใช้วิตามิน B 6 ในรูปไพริดอกซอลฟอสเฟต (pyridoxal phosphate ; PLP) เป็นโคแฟกเตอร์ ดังภาพที่ 39 (Lehninger et al., 1993) มีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทชนิดยับยั้ง (inhibitory neurotransmitter) ในระบบประสาทส่วนกลาง เป็นสารสื่อประสาทชนิดที่ผ่านบริเวณเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท จึงทำให้กระแสประสาทผ่านได้น้อยลง เพื่อรักษาสสมดุลในสมองที่ได้รับการกระตุ้น ทำให้สมองเกิดการผ่อนคลายและนอนหลับสบาย (Petroff, 2002, Roth et al., 2003 และ Schousboe and Waagepetersen, 2007) อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนช่วยในการเจริญเติบโต (human growth hormone; HGH) ทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเกิดสารป้องกันไขมันที่ชื่อ lipotropic ส่งผลในการช่วยป้องกันการสะสมไขมันในร่างกาย (Powers et al., 2008)



ภาพที่ 39 การสังเคราะห์สารกาบาจากกรดอะมิโนกลูตาเมต
ที่มา : Lehninger et al., 1993

2.12.1 แหล่งของสารกาบา

ร่างกายจะได้รับสารกาบาจาก 2 ทาง คือ

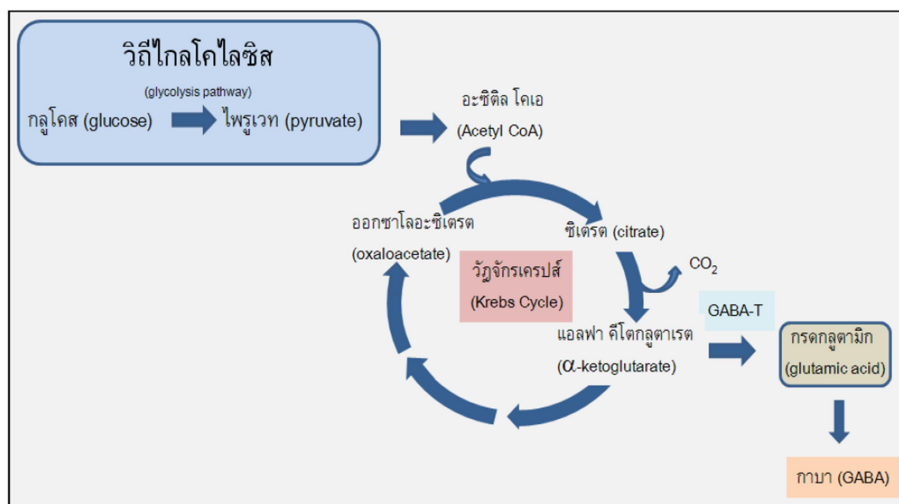
(1) **อาหารที่มีปริมาณสารกาบาสูง** ได้แก่ ใบชาแห้ง แดงเมลอน มะเขือเทศ กิมจิ (kimchi) ชอคโกแลต (chocolate) ข้าวกล้องงอก ฟักทองและเต้าหู้ ปริมาณสารกาบาที่พบจากแหล่งต่างๆ แสดงดังตารางที่ 15 เนื่องจากประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกข้าวอันดับต้นๆ ของโลก จึงได้มีการศึกษาวิจัยสารกาบาที่ได้จากข้าวกล้องงอกในข้าวไทยหลายสายพันธุ์ จากงานวิจัยของพัชรีย์ ตั้งตระกูล (2550) พบว่าสารกาบาจะเพิ่มขึ้นสูงมากระหว่างการงอก และจากการวิเคราะห์สารกาบาที่มีปริมาณอะไมโลสแตกต่างกัน โดยใช้เครื่อง high performance liquid chromatography (HPLC) พบว่าปริมาณสารกาบาในข้าวเจ้าชนิดที่มีอะไมโลสต่ำ (low amylose) อยู่ระหว่าง 31.0-37.2 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ข้าวเจ้าชนิดอะไมโลสสูง (high amylose) มีอยู่ 21.4-28.8 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ส่วนข้าวเหนียวมีปริมาณสารกาบาอยู่ในช่วงระหว่าง 29.6-72.8 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

ตารางที่ 15 ปริมาณสารกาบาที่พบจากแหล่งต่างๆ

แหล่งของสารกาบา	ปริมาณสารกาบา (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)
ใบชาแห้ง	100-200
แดงเมลอน	74.5
มะเขือเทศ	62.6
กิมจิ	59.4
ชอคโกแลต	14.5
ข้าวกล้องงอก	10.0
ฟักทอง	9.7
เต้าหู้	6.4

ที่มา : Matsumoto et al., 1997 และ Cho et al., 2011

(2) **การสังเคราะห์ขึ้นเองในร่างกาย** โดยการย่อยสลายน้ำตาลกลูโคสผ่านกระบวนการไกลโคไลซิส เพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นสารไพรูเวท จากนั้นสารไพรูเวทจะเข้าสู่วัฏจักรเครบส์ ทำให้ได้สารตัวกลาง คือ แอลฟา คีโตกลูตาเรต (α -ketoglutarate) ที่สามารถนำไปใช้สำหรับการสังเคราะห์กรดกลูตามิกที่เป็นสารตั้งต้นสำหรับสารกาบา โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ GABA α -oxoglutarate transaminase (GABA-T) (Osen and DeLrey, 1999) ดังภาพที่ 40 โดยจะพบสารกาบาที่ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นปริมาณสูงในสมอง ดังนั้นหากร่างกายได้รับกลูโคสก็จะส่งผลให้สมองมีการสร้างสารกาบาอันจะทำให้สมองเกิดการผ่อนคลายได้นอกจากการได้รับจากอาหารอีกทางหนึ่ง



ภาพที่ 40 การสังเคราะห์สารกาบาจากน้ำตาลกลูโคสผ่านสารตัวกลางจากวัฏจักรเครปส์โดยการทำงานของเอนไซม์ GABA α-oxoglutarate transaminase (GABA-T)

ที่มา : Agranoff et al., 1989

(3) คุณประโยชน์ของสารกาบาต่อสุขภาพ

ในปัจจุบันสารกาบาเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางและมีความน่าสนใจในการบริโภคอาหารที่มีปริมาณสารกาบาสูง ทั้งนี้เนื่องจากมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารกาบาที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพหากร่างกายได้รับเข้าไป อันจะมีผลในการช่วยชะลอหรือลดอัตราเสี่ยงของการเกิดอุบัติการณ์ของโรคต่างๆ หลายโรค สำหรับคุณประโยชน์ของสารกาบาที่มีต่อสุขภาพ จากรายงานการศึกษา อาทิเช่น

(3.1) ช่วยลดความดันโลหิตสูง

จากรายงานการศึกษาของ Inoue et al. (2003) ได้ทดลองใช้นมเปรี้ยวที่มีส่วนผสมของสารกาบากับผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงในระดับกลาง (mild hypertensive) พบว่า ความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญภายในระยะเวลา 2-4 สัปดาห์ และยังคงลดต่อเนื่องนานถึง 12 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาที่ได้มีการรับประทานนมดังกล่าวเข้าไป พบว่าค่าความดันโลหิตที่ลดลงไป จะมีค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตในช่วงหัวใจบีบตัว (systolic BP) ประมาณ 17.4 ± 4.3 มิลลิเมตรปรอท และมีค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตในช่วงหัวใจคลายตัว (diastolic BP) ประมาณ 7.2 ± 5.7 มิลลิเมตรปรอท ผลของการลดความดันโลหิตนอกจากจะลดอาการปวดศีรษะเนื่องจากความดันโลหิตสูง ยังลดโรคแทรกซ้อนที่เกิดจากความดันโลหิตสูง เช่น โรคหัวใจ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หัวใจโต โรคไต การเกิดโปรตีนในปัสสาวะ (คลังความรู้ทางสุขภาพและการจัดการความรู้วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสราษฏร์ธานี, 2555) ดังนั้นจะเห็นว่าหากร่างกายได้รับสารกาบาจะช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคที่เกิดจากความดันโลหิตสูงโดยทางอ้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

(3.2) ยับยั้งการกระจายตัวของเซลล์มะเร็ง

จากรายงานการศึกษาของ Oh and Oh (2004) ได้ทำการทดลองการให้สารสกัดกาบาในเซลล์ Mouse leukemia L1210, เซลล์ human acute lymphoblastic leukemia molt 4 และ human cervical cancer heLa cells เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมที่ไม่ให้สารสกัดกาบา พบว่า สารกาบาสามารถยับยั้งการกระจายตัวของเซลล์มะเร็งเหล่านี้ได้ นอกจากนี้สารสกัดสารกาบายังช่วยเพิ่มการเกิด apoptosis ของเซลล์ mouse leukemia L1210 ได้อีกด้วย จากการทดลองนี้ จึงเป็นแนวทางในการใช้สาร

การบำบัดช่วยเพิ่มประโยชน์ทางเภสัชวิทยาในการพัฒนาสารที่มีผลต่อการชะลอหรือยับยั้งไม่ให้เซลล์มะเร็งประเภทต่างๆ รุกรานไปที่อวัยวะต่างๆ ได้หรือเติบโตได้

(3.3) ผลต่อการรักษาผู้ป่วยพิษสุราเรื้อรัง

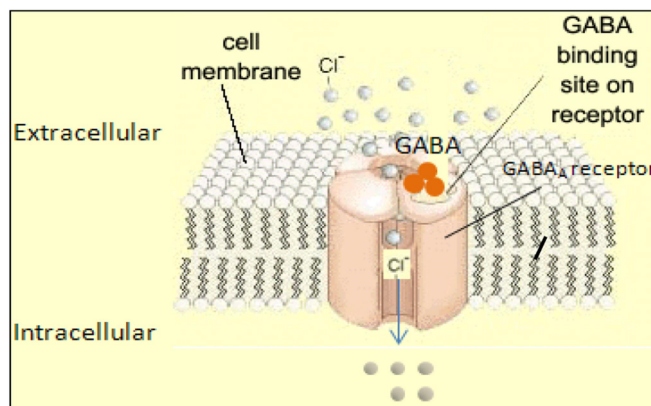
จากรายงานการศึกษาของ Oh et al. (2003) ได้ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของไลโปโปรตีนโคเลสเตอรอลในซีรัมของตับ และเอนไซม์ที่บ่งบอกถึงการถูกทำลายของตับ ได้แก่ เอนไซม์ aspartate aminotransferase และเอนไซม์ alanine aminotransferase ในหนูที่ให้อาหารที่มีเอทานอล และอาหารที่มีเอทานอลและสารกาบาเปรียบเทียบกับอาหารอย่างเดียวที่เป็นชุดควบคุมเป็นเวลา 30 วัน พบว่าหนูที่ได้รับอาหารที่มีเอทานอลร่วม ด้วยจะมีปริมาณ serum low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) ที่เป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดแดงแข็งในซีรัม ปริมาณของเอนไซม์ aspartate aminotransferase และ alanine aminotransferase เพิ่มขึ้น ในขณะที่หนูที่ได้รับอาหารที่มีเอทานอลและสารกาบาจะมีปริมาณของ high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ซึ่งเป็นโคเลสเตอรอลชนิดดีเพิ่มขึ้นลดปริมาณของเอนไซม์ที่ทำลายเซลล์ตับ นอกจากนี้ยังพบว่าการได้รับสารกาบายังช่วยป้องกันการเพิ่มขึ้นของไตรกลีเซอไรด์และปริมาณโคเลสเตอรอลรวม จากการได้รับเอทานอลเช่นกัน สารกาบาจึงมีบทบาทเป็นสารโภชนาการบำบัดรักษาและป้องกันโรคต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับโรคพิษสุราเรื้อรังได้

(3.4) ผลต่อการเรียนรู้และความจำ

จากรายงานการศึกษาของ Ito and Ishikawa (2004) พบว่า สารกาบาสามารถลดการเกิดอาการอัลไซเมอร์ และโรคความผิดปกติของสมอง เช่น อาการหลงลืมและโรควิตกกังวล ต่อมาทีมงานวิจัยที่สนับสนุนผลของสารกาบาต่อการเรียนรู้ที่จะส่งผลการลดอาการอัลไซเมอร์ของ Mamiya et al. (2007) ที่ได้ทำการทดลองในหนู พบว่าการบริโภคข้าวกล้องงอกที่มีสารกาบามากกว่าข้าวกล้องปกติ 15 เท่า จะสามารถป้องกันการทำลายสมองจากสารเบต้า-อไมลอยด์เปปไทด์ (beta-amyloid peptide) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคอัลไซเมอร์ได้

(3.5) ผลต่อการลดโรคเครียด โรคซึมเศร้าและโรควิตกกังวล

จากผลการทดลองเกี่ยวกับการได้รับสารกาบา กรดอะมิโนกลูตามีน (glutamine) และกรดอะมิโนไกลซีน (glycine) เข้าสู่ร่างกายจะสามารถช่วยลดการทำงานของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้สึก เช่น การลดความเครียด ความกังวล อาการหลงลืม และอาการสั่นกระตุกได้ สำหรับกลไกการทำงานของสารกาบาจะเริ่มจาก สารกาบาจะไปจับกับตัวรับ (GABA receptors) ทำให้คลอไรด์ไอออน (Cl^-) เข้าเซลล์มากขึ้น ดังภาพที่ 41 พร้อมกับขับโพแทสเซียมไอออน (K^+) ออกจากเซลล์ จึงส่งผลให้ภายในเซลล์ประสาทมีความเป็นลบมากขึ้น ซึ่งเป็นภาวะที่ยากแก่การกระตุ้นเซลล์ประสาท ทำให้เซลล์ประสาทเกิดการผ่อนคลาย ในทางการแพทย์จึงนำสารกาบาไปใช้เพื่อการรักษาโรค โรควิตกกังวล โรคนอนไม่หลับ โรคซึมเศร้า เป็นต้น (Okada et al., 2000, Abdou et al., 2006 และ Yoto et al., 2012)



ภาพที่ 41 กลไกการทำงานของสารกาบาในการนำคลอไรด์ไอออนเข้าเซลล์

ที่มา : Dubuc, 2002

2.13 แนวคิดเรื่องห่วงโซ่อุปทาน

2.13.1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับระบบโซ่อุปทาน (supply chain)

ภายใต้สภาพแวดล้อมทางธุรกิจในปัจจุบันบริษัทต่างๆ ยังคงมุ่งหน้าขยายตลาดของตนปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน และแสวงหาวัตถุดิบจากทั่วโลก แนวโน้มของการที่ตลาดทั้งโลกจะรวมเป็นหนึ่งเดียว (globalization) นี้ โซ่อุปทานประกอบด้วยหลายหน่วยของธุรกิจที่เกี่ยวข้อง คือ ผู้ผลิตวัตถุดิบ ผู้ผลิตชิ้นส่วน ผู้รับจ้างประกอบสินค้า ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ผู้ให้บริการบริหารคลังสินค้าและกระจายสินค้า รวมถึงผู้บริหารร้านค้าปลีก

ดังนั้นการจัดการโซ่อุปทานจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อสนองตอบความต้องการจัดการต้นทุนที่มีประสิทธิภาพสูงย่อมสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด และตรงตามความต้องการ ในขณะที่บริษัทซึ่งดำเนินงานภายใต้โซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพสูงย่อมได้รับการตอบสนองจากความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามในทางตรงกันข้ามความไร้ประสิทธิภาพในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของโซ่อุปทานก็ก่อให้เกิดผลกระทบไปยังหน่วยต่างๆ ของโซ่อุปทาน ดังนั้นการจัดการธุรกิจด้วยการมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานภายในขอบเขตการปฏิบัติการทางธุรกิจของตนเพียงอย่างเดียวย่อมไม่เพียงพอที่จะบรรลุผลประโยชน์สูงสุดจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหารจะต้องทำการรีเอนจิเนียริง (reengineering) กระบวนการภายในทางธุรกิจ (internal business processes) พร้อมๆ กับการทำให้กระบวนการเหล่านี้สอดคล้องและเชื่อมประสานกันกับกระบวนการขององค์กรอื่นๆ ที่อยู่ภายในโซ่อุปทานเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ผู้บริหารมุ่งให้ความสำคัญต่อการจัดการโซ่อุปทานมากขึ้น

2.13.2 ความหมายของโซ่อุปทานและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

Kotler (2004) กล่าวว่า ห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) เป็นห่วงโซ่ที่เชื่อมต่อระหว่างนักการตลาดกับผู้ซื้อเป้าหมาย ห่วงโซ่อุปทาน อธิบายถึงช่องทางที่ยาวเริ่มจากวัตถุดิบนำไปผลิตหรือประกอบออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูป จนกระทั่งนำสินค้านั้นส่งมอบถึงผู้บริโภค แสดงให้เห็นถึงระบบการส่งมอบคุณค่าแต่ละกิจการมีส่วนร่วมในการสร้างคุณค่าซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณค่ารวมในห่วงโซ่อุปทาน

Robert and Ernest (1998) ได้ให้ความหมายของคำว่า supply chain Management ว่าเป็นการจัดการกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปทานของสินค้าและบริการโดยการปฏิสัมพันธ์จะมีลักษณะเชิงบูรณาการ โดยมีเป้าหมายในการที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มและสนองตอบต่อความต้องการของตลาด การผลิต การกระจายและการส่งมอบสินค้า รวมถึงการสื่อสารสนเทศของข้อมูลและข่าวสาร โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะ

ลดต้นทุนรวมของธุรกิจและเพิ่มศักยภาพของการแข่งขัน เห็นได้ว่าการจัดการเกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทาน กระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความร่วมมือทางธุรกิจ ตั้งแต่แหล่งของวัตถุดิบต้นน้ำ (upstream source) จนถึงการส่งมอบสินค้าและบริการปลายน้ำ (downstream customers) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ จะครอบคลุมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบกระบวนการส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาดและการผลิต รวมถึงกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าจนถึงมือผู้ต้องการสินค้า ทั้งนี้ กระบวนการต่างๆ จะมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะบูรณาการ โดยมุ่งที่จะลดต้นทุนรวมและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการอันนำมาซึ่งความสามารถในการแข่งขันที่เหนือกว่า

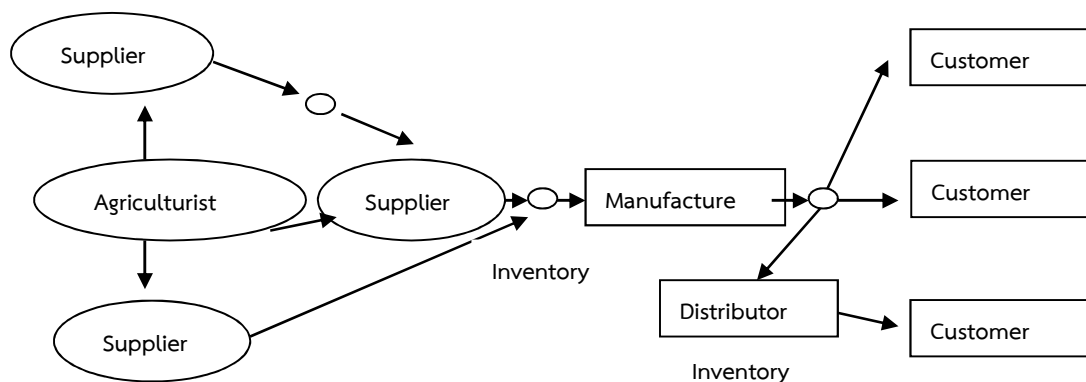
ภารกิจสำคัญของห่วงโซ่อุปทานจะมุ่งให้ลูกค้าเกิดความพอใจสูงสุด โดยเน้นในเรื่องประสิทธิภาพเชิงต้นทุนและผลตอบแทนทางธุรกิจ ก็คือ profit gain แนวคิดการจัดการห่วงโซ่อุปทานจะมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีกฎหมายเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยที่ระบบขับเคลื่อนของสังคม ถูกควบคุมด้วยกฎหมาย การจะจัดการเศรษฐกิจจึงหลีกเลี่ยงการนำกฎหมายมาใช้ไม่ได้ ในระบบกลไกของการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ได้กล่าวมาข้างต้น มีระบบกฎหมายเข้ามาเกี่ยวข้องทุกขั้นตอน โดยเฉพาะถ้าเป็นระบบจัดการในเรื่องของการค้าระหว่างประเทศทุกเรื่องต้องมีกฎหมายมาจัดการแทบทุกกระบวนการ เริ่มตั้งแต่เมื่อตั้งต้นทำสัญญาซื้อขายต้องพิจารณาว่าจะนำกฎหมายของประเทศใดมาใช้ แล้วเมื่อตกลงกันได้ก็ต้องพิจารณาถึงการขนส่งต่อไป ต่อเนื่องไปถึงการชำระเงินว่าจะชำระแบบใด แล้วจะมีการประกันภัยในสินค้าเหล่านั้นอย่างไร

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (supply chain management) จึงเป็นการจัดลำดับของกระบวนการทั้งหมดที่มีต่อการสร้างความพอใจให้กับลูกค้า โดยเริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อ (procurement) การผลิต (manufacturing) การจัดเก็บ (storage) เทคโนโลยีสารสนเทศ (information technology) การจัดจำหน่าย (distribution) และการขนส่ง (transportation) ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้จะจัดระบบให้ประสานกัน อย่างคล่องตัว และไม่ได้ครอบคลุมเฉพาะหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กรเท่านั้น แต่ที่สำคัญจะสร้างความสัมพันธ์เชื่อมต่อองค์กรอื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้จัดหาวัตถุดิบ/สินค้า (suppliers) บริษัทผู้ผลิต (manufactures) บริษัทผู้จำหน่าย (distribution) รวมถึงลูกค้าของบริษัทจึงเป็นการเชื่อมโยงกระบวนการดำเนินธุรกิจ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า/บริการ สร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า แต่ละหน่วยงานจึงมีความเกี่ยวเนื่องกันเหมือนห่วงโซ่ โดยที่ในห่วงโซ่อุปทานนั้นข้อมูลต่างๆ จะมีการแชร์หรือแจ้งและแบ่งสรรให้ทุกแผนก/ทุกหน่วยงานในระบบบริหารและใช้งานทำให้หน่วยงานแต่ละหน่วยงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Beamon (1998) กล่าวว่า ห่วงโซ่อุปทาน เป็นการรวบรวมกระบวนการภายในโรงงาน ตั้งแต่จากแหล่งวัตถุดิบเปลี่ยนแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ แล้วนำส่งถึงมือผู้บริโภคสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลัก คือ

(1) การวางแผนการผลิตและการควบคุมสินค้าคงคลัง (the production planning and inventory control process) เป็นกระบวนการจัดการภายในโรงงาน ซึ่งในกระบวนการนี้จะเกี่ยวข้องกับการออกแบบการวางแผนการผลิตทั้งหมดของโรงงาน ตั้งแต่วัตถุดิบจนเป็นผลิตภัณฑ์และการจัดการเกี่ยวกับการควบคุมสินค้าคงคลังด้วย

(2) การกระจายและการขนส่ง (the distribution and logistics process) เป็นการเริ่มในส่วนการกระจายสินค้าและการขนส่ง ถึงผู้ค้าปลีกโดยตรงหรืออาจจะไปพักสินค้าไว้ที่ศูนย์กระจายสินค้าแล้วถึงจะส่งไปให้กับผู้ค้าปลีก กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลังและวิธีการขนส่ง



ภาพที่ 42 โครงข่ายของห่วงโซ่อุปทาน

ที่มา : Mark et al. 2003 (อ้างในชิต เหล่าวัฒนา.2553.)

การบริหารห่วงโซ่ของสินค้า (supply chain management) เป็นการประสานงานกันของกิจกรรมต่างๆ ระหว่างผู้ขาย (supplier) กับผู้ผลิตและผู้ผลิตกับลูกค้าเพื่อที่จะนำสินค้าและบริการไปตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันเวลาและเชื่อถือได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายรวมตลอดสายห่วงโซ่ที่ต่ำสุด การบริหารห่วงโซ่ของสินค้าที่มีประสิทธิภาพจะนำมาซึ่งจุดเด่นให้องค์การธุรกิจ ทำให้เกิดความได้เปรียบเชิงแข่งขัน (competitive advantage) ซึ่งจะก่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้าและต้นทุนที่ต่ำสุดได้

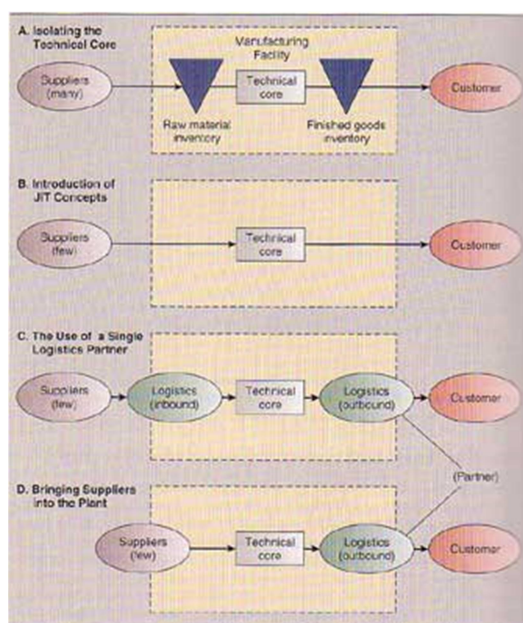
ดังนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเกิดความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้าและต้นทุนที่ต่ำสุด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการบริหารห่วงโซ่ เช่น ผู้ขาย ผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง ตัวแทนจำหน่าย ผู้ค้าปลีก ฯลฯ ประสานการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นหนึ่งเดียว โดยไม่แบ่งแยกหน้าที่การดำเนินงาน เป็นแต่ละองค์การแต่ละหน้าที่อย่างที่เคยเป็นมาองค์การธุรกิจในห่วงโซ่ของสินค้าต้องทำการปฏิรูประบบงาน (reengineering) โครงสร้างของตนให้สอดคล้องกับกระบวนการดำเนินงานธุรกิจตลอดสาย โดยกำจัดขอบเขตกีดขวางระหว่างหน้าที่และองค์การออกเพื่อที่จะสามารถบรรลุถึงการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีที่สุดซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจธรรมชาติของธุรกิจ ผลิตภัณฑ์ วัฒนธรรม ตลาด และองค์การของลูกค้าอย่างลึกซึ้ง และในขณะเดียวกันก็ต้องมีความเข้าใจในทำนองเดียวกันนี้กับผู้ขายที่เป็นผู้ป้อนวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนแก่กระบวนการผลิตด้วย เพื่อให้เกิดการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และได้ประโยชน์ร่วมกันในระยะยาวการบริหารห่วงโซ่ของสินค้ามี 3 องค์ประกอบหลัก ดังต่อไปนี้

(1) เครือข่ายของผู้ขาย (supplier network) ประกอบด้วยกลุ่มผู้ขายภายในและภายนอกองค์การซึ่งเสนอวัตถุดิบและชิ้นส่วนตลอดจนการบริการให้แก่องค์การธุรกิจ กิจกรรมหลักของเครือข่ายของผู้ขาย คือ การส่งวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการการผลิตซึ่งเรียกว่า physical supply หรือ inbound logistics ความรับผิดชอบของเครือข่ายผู้ขายนี้จะครอบคลุมเรื่องการจัดการซื้อการขนส่งสินค้าเข้ามาสู่กระบวนการผลิตและการเก็บรักษาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน โดยใช้ทรัพยากรขององค์การธุรกิจที่มีอยู่ให้คุ้มค่าที่สุด

(2) ส่วนงานของการผลิต (manufacturing unit) เป็นกระบวนการขั้นตอนในการผลิต ที่จะเปลี่ยนวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป กระบวนการนี้เป็นความรับผิดชอบของฝ่ายผลิตภายในองค์การที่จะทำการวางแผนจัดการการผลิตและปฏิบัติการสนับสนุนการดำเนินการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบเข้ามาในกระบวนการจนผลิตเสร็จเป็นสินค้าสำเร็จรูป โดยช่วยเหลือแต่ละงานของการผลิตในด้านการวางแผนและ

ควบคุมกระบวนการจัดการระบบสินค้าคงคลัง วางแผนการผลิตรวม การวางแผนกำลังการผลิตและการบริหารการผลิตแบบทันเวลาพอดี

(3) เครือข่ายของลูกค้า (customer network) เป็นกลุ่มของผู้ที่อยู่ในช่องทางของการจำหน่ายสินค้า นับตั้งแต่หน้า ตัวแทนจำหน่าย ผู้ค้าส่งผู้ค้าปลีกที่รับสินค้าจากผู้ผลิตไปขายต่อตลาดจนผู้ใช้รายสุดท้าย ซึ่งเป็นผู้ที่ซื้อสินค้าไปใช้ เครือข่ายของลูกค้านี้เป็นความรับผิดชอบของฝ่ายกระจายสินค้า (outbound logistics) ที่จะจัดการให้สินค้าถึงมือลูกค้าตามที่ลูกค้าคาดหวังเอาไว้ด้วยกิจกรรมการพยากรณ์การผลิต การเก็บรักษาสินค้าสำเร็จรูปไว้ในคลังสินค้า การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง การให้ข้อมูลข่าวสาร การรับประกันและการบริการลูกค้า โดยรักษาระดับต้นทุนการจัดการกิจกรรมเหล่านี้ไว้ให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด ดังนั้น สามารถเขียนแผนภาพเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของวิวัฒนาการของการบริหารห่วงโซ่สินค้า โดยแบ่งออกเป็น 4 อย่าง ดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 : วิวัฒนาการของการบริหารห่วงโซ่ของสินค้า

ที่มา : Mark et al. 2003 (อ้างในชิต เหล่าวัฒนา.2553.)

ดังนั้น ไซ่อุปทานหรือห่วงโซ่อุปทาน คือ การใช้ระบบของหน่วยงาน คน เทคโนโลยี กิจกรรม ข้อมูล ข่าวสาร และทรัพยากร มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือบริการ จากผู้จัดหาไปยังลูกค้า กิจกรรมของห่วงโซ่อุปทานจะแปรสภาพทรัพยากรธรรมชาติ วัตถุดิบ และวัสดุอื่นๆ ให้กลายเป็นสินค้าสำเร็จ แล้วส่งไปจนถึงลูกค้าคนสุดท้าย (ผู้บริโภค หรือ end customer) ในเชิงปรัชญาของไซ่อุปทานนั้น วัสดุที่ถูกใช้แล้วอาจจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ที่จุดไหนของห่วงโซ่อุปทาน ก็ได้ ถ้าวัสดุนั้นเป็นวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (recyclable materials) ไซ่อุปทานมีความเกี่ยวข้องกับห่วงโซ่คุณค่า

โดยทั่วไปแล้ว จุดเริ่มต้นของห่วงโซ่มักจะมาจากทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรทางชีววิทยาหรือนิเวศวิทยา ผ่านกระบวนการแปรรูปโดยมนุษย์ผ่านกระบวนการสกัด และการผลิต ที่เกี่ยวข้อง เช่น การก่อโครงสร้าง การประกอบ หรือการรวมเข้าด้วยกัน ก่อนจะถูกส่งไปยังโกดัง หรือคลังวัสดุ โดยทุกครั้งที่มีการเคลื่อนย้าย ปริมาณของสินค้าก็จะลดลงทุกๆ ครั้ง และไกลกว่าจุดกำเนิดของมัน และท้ายที่สุดก็ถูกส่งไปถึงมือผู้บริโภค การแลกเปลี่ยนแต่ละครั้งในห่วงโซ่อุปทาน มักจะเกิดขึ้นระหว่างบริษัทต่อบริษัทที่ต้องการเพิ่ม

ผลประกอบการ ภายใต้สภาวะที่พวกเขาสนใจ แต่ก็อาจจะมีควมรู้่น้อยนิดหรือไม่มีเลย เกี่ยวกับบริษัทอื่นๆ ในระบบ ปัจจุบันนี้ได้เกิดบริษัทจำพวกบริษัทลูกที่แยกออกมาเป็นเอกเทศจากบริษัทแม่ มีจุดประสงค์ในการสรรหาทรัพยากรมาป้อนให้บริษัทแม่

จากคำจำกัดความดังกล่าวนี้ได้นำไปสู่ข้อสังเกตหลายๆ ประการ คือ ประการแรก การจัดการโซ่อุปทานจะทำการพิจารณาถึงทุกๆ องค์กร ที่มีผลกระทบต่อดันทุน และมีบทบาทที่สำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า นับจากผู้ส่งมอบ (suppliers) โรงงานที่ทำการผลิตผ่านคลังสินค้า และศูนย์กระจายสินค้าไปยังร้านค้าปลีกและลูกค้า และแน่นอนที่สุดการวิเคราะห์ในบางห่วงโซ่อุปทานเราจำเป็นต้องพิจารณาถึงผู้ส่งมอบของผู้ส่งมอบ และลูกค้าของลูกค้าเนื่องจากสิ่งเหล่านี้ได้มีผลกระทบต่อการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน ประการที่สอง วัตถุประสงค์ของการจัดการห่วงโซ่อุปทานก็ คือ ทำให้เกิดควมมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลด้านต้นทุนต่อระบบโดยรวม เช่น ต้นทุนของระบบโดยรวม นับจากขนส่งและการกระจายของคลังที่เป็นวัตถุดิบ และงานระหว่างผลิตไปทำการผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูป จะต้องทำให้มีต้นทุนต่ำที่สุด ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้การให้ความสำคัญกับการจัดการโซ่อุปทานจึงไม่ใช่เป็นเรื่องง่ายๆ เพียงแค่ให้ค่าขนส่งต่ำสุดหรือลดของคลังลงแต่จะต้องใช้วิธีทางเชิงระบบในการจัดการกับห่วงโซ่อุปทาน

ท้ายที่สุด เนื่องจากการจัดการกับห่วงโซ่อุปทานเป็นการพิจารณาอยู่รอบๆ ควมมีประสิทธิภาพในการบูรณาการของผู้ส่งมอบ ผู้ผลิต คลังสินค้า และร้านค้าซึ่งกิจกรรมดังกล่าวได้ครอบคลุมถึงกิจกรรมต่างๆ ของบริษัทในหลายๆ ระดับ จากระดับยุทธศาสตร์ไปสู่ระดับยุทธวิธีและสู่ระดับการปฏิบัติการ

จากความหมายหรือคำนิยามของห่วงโซ่อุปทานต่างๆ ผู้วิจัยได้สรุปได้ว่า ห่วงโซ่อุปทานหมายถึงการบูรณาการขององค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันตั้งแต่ 2 องค์กรขึ้นไปดำเนินกิจกรรมต่างๆ ร่วมกันหรือติดต่อประสานงานกันไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการจัดหา การผลิต การจัดส่ง การจัดเก็บ การบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการรับคืนสินค้าและบริการให้ตามความต้องการของลูกค้า สร้างควมพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้าและผู้รับบริการ ภายใต้เงื่อนไขของการควบคุมต้นทุนให้ต่ำที่สุด

การบูรณาการของโซ่อุปทาน หมายถึงการบูรณาการของกระบวนการทางธุรกิจที่เริ่มต้นจากผู้บริโภคชั้นสุดท้ายผ่านไปยังผู้จัดจำหน่ายชั้นแรกสุดที่ทำหน้าที่จัดหาสินค้า บริการ และสารสนเทศ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผู้บริโภค โดยครอบคลุมการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ การจัดการให้บริการลูกค้า การจัดการคำสั่งซื้อและการจัดหา จัดซื้อ ฯลฯ

การจัดการโซ่อุปทาน คือการประสานรวมกระบวนการทางธุรกิจ ที่ครอบคลุมจากผู้จัดส่งวัตถุดิบผ่านระบบธุรกิจอุตสาหกรรมไปสู่ผู้บริโภคชั้นสุดท้ายซึ่งมีการส่งผ่านผลิตภัณฑ์ การบริการและข้อมูลสารสนเทศควบคู่กันไป อันเป็นการสร้างคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์ และนำเสนอสิ่งเหล่านี้สู่ผู้บริโภคชั้นสุดท้าย

กิจกรรมต่างๆ ในโซ่อุปทาน (total supply chain) ภายใต้ภาวะแวดล้อมทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งความต้องการซื้อ การวางแผนในการจัดซื้อ การวิเคราะห์ตลาดคู่ค้า รวมถึงยุทธศาสตร์ในการพัฒนาคู่ค้า การต่อรอง และการทำข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความสัมพันธ์ของคู่ค้า และการจัดการวัตถุดิบคงคลัง

โซ่อุปทาน เป็นควมสัมพันธ์กันเชิงระบบ ซึ่งเกิดจากการสร้างยุทธศาสตร์ควมร่วมมือกันระหว่างองค์กรธุรกิจที่มีหน้าที่ต่างๆ และสร้างกลยุทธ์ระหว่างธุรกิจเหล่านี้ให้มีขึ้น อันจะเป็นการปรับปรุงการผลการดำเนินงานของแต่ละองค์กรในระยะยาวให้ดีขึ้นทั่วทั้งโซ่อุปทาน

การจัดการความสัมพันธ์ระหว่างต้นน้ำกับปลายน้ำ หรือเป็นควมสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งมอบสินค้ากับลูกค้าเพื่อส่งมอบคุณค่าที่เพิ่มขึ้นให้กับลูกค้าโดยที่มีต้นทุนของทั้งโซ่อุปทานน้อยลง

การจัดการโซ่อุปทาน คือการปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ห่วงโซ่ของการเคลื่อนย้ายสินค้าอันจะทำให้เกิดประโยชน์ได้จริง รวมถึงการออกแบบความสัมพันธ์ห่วงโซ่ดังกล่าวให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดกับลูกค้า และนำไปใช้ปฏิบัติงาน

การจัดการโซ่อุปทาน คือการบูรณาการ และการจัดการของโซ่ระหว่างองค์กร และกิจกรรมต่างๆ โดยการร่วมมือของแต่ละองค์กรซึ่งมีกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้ร่วมกันอยู่ และมีการแบ่งปันข้อมูลข่าวสารระหว่างกันในระดับที่มาก เพื่อสร้างระบบปฏิบัติการที่มีคุณค่า อันจะทำให้ทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องมีความได้เปรียบในการแข่งขันแบบยั่งยืน

จากคำจำกัดความและความหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโซ่อุปทานดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการโซ่อุปทานนั้นเป็นการนำกลยุทธ์ วิธีการ แนวปฏิบัติ หรือทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการจัดการ การส่งต่อ วัตถุดิบ สินค้า หรือบริการจากหน่วยหนึ่งในโซ่อุปทานไปยังอีกหน่วยหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีต้นทุนรวมในโซ่อุปทานต่ำที่สุด และได้รับวัตถุดิบ สินค้า หรือการบริการตามเวลาที่ต้องการ พร้อมกันนี้ ยังมีการสร้างความร่วมมือกันในการแบ่งปันข้อมูล ข่าวสาร ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตาม เพื่อให้ทราบถึงความต้องการอันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการส่งต่อของวัตถุดิบ สินค้า หรือการบริการนี้ นำไปสู่การได้รับผลประโยชน์ร่วมกันของทุกฝ่าย

2.13.3 แนวคิดเรื่องการบริหารห่วงโซ่อุปทาน

การบริหารห่วงโซ่อุปทานสามารถจำแนกกิจกรรมหลักดังนี้

กิจกรรมการผลิต ประกอบด้วย การจัดหาวัตถุดิบ การจัดเก็บ การแปรรูป และการประกอบผลิตภัณฑ์

กิจกรรมการให้บริการ ประกอบด้วย การคลังสินค้า การขนส่ง และการค้าปลีก

ด้วยเหตุนี้ประสิทธิผลห่วงโซ่อุปทานจึงเกิดจากความเชื่อมโยงสารสนเทศและทรัพยากรการผลิต โดยมีการประสานงานความร่วมมือกับเครือข่ายคู่ค้าเพื่อให้เกิดการเพิ่มคุณค่าและสามารถส่งมอบสินค้าด้วยปริมาณที่ถูกต้อง สถานที่ถูกต้อง และตามเวลาที่ต้องการ ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม และสามารถสร้างความพอใจให้แก่ลูกค้า ดังนั้นบทบาทการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ประกอบด้วย

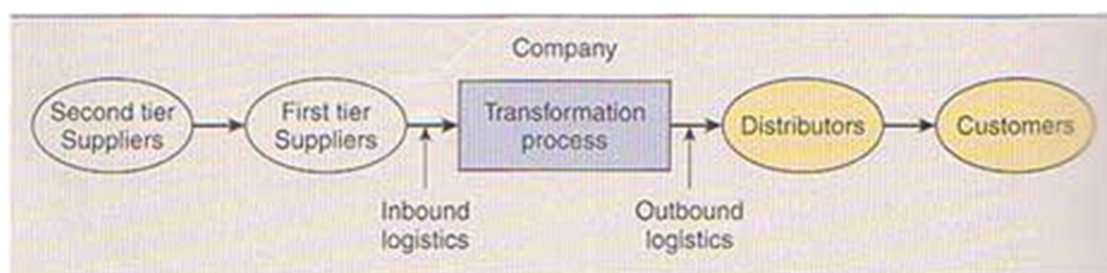
(1) การไหลของผลิตภัณฑ์ (product flow) หรือการไหลทางกายภาพ ซึ่งเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้จำหน่ายไปยังลูกค้าโดยครอบคลุมถึงกระบวนการส่งคืนสินค้า การรีไซเคิล และการกำจัดกาไหลของผลิตภัณฑ์ภายในโซ่อุปทานเริ่มต้นจาก วัตถุดิบหรือชิ้นส่วน ถูกจัดซื้อเข้ามาจากผู้ส่งมอบ หลังจากนั้น วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนดังกล่าวก็จะถูกนำมาทำการผลิต และจัดส่งไปยังคลังสินค้า (warehouse) เพื่อจัดเก็บไว้ชั่วคราว หลังจากนั้นจึงทำการจัดส่งไปยังพ่อค้าส่งหรือผู้กระจายสินค้าเพื่อกระจายสินค้าไปยังร้านค้าปลีก หรือลูกค้าขั้นสุดท้ายต่อไป จะเห็นว่า การลดต้นทุนและการปรับปรุงระดับบริการ โดยการมุ่งเน้นการบริหารจัดการเฉพาะระบบภายในธุรกิจของตนเพียงอย่างเดียวจึงเป็นสิ่งที่ไม่เพียงพอ แต่จะต้องมีการประสานงานร่วมมือกันของหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กร และระหว่างองค์กรพันธมิตรภายในโซ่อุปทาน นับตั้งแต่ ผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนไปจนกระทั่งถึงลูกค้าขั้นสุดท้าย เพื่อสร้างคุณค่าในผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นที่พึงพอใจของลูกค้าให้มากยิ่งขึ้น ด้วยต้นทุน ค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นกลยุทธ์การบริหารโซ่อุปทานที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องมีการร่วมมือกันของเครือข่ายพันธมิตรในทุกๆ ระดับของโซ่อุปทานด้วย หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เครือข่ายโลจิสติกส์ ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบ (suppliers) โรงงานผลิต คลังสินค้า ผู้ขายส่ง หรือผู้กระจายสินค้า ผู้ขนส่ง ร้านค้าปลีก และลูกค้า พร้อมทั้งวัตถุดิบ งานระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูปที่ไหลระหว่างหน่วยต่างๆ ภายในโซ่อุปทาน

(2) การไหลสารสนเทศ (information flow) เป็นการเชื่อมโยงสารสนเทศสำคัญ เช่น การพยากรณ์อุปสงค์ การส่งคำสั่งซื้อ และสถานการณ์ส่งมอบ ด้วยเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ถูกใช้สนับสนุนการตัดสินใจทางกลยุทธ์เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับองค์กร ตลอดจนการวางแผนควบคุมการดำเนินงานประจำวัน

(3) การไหลทางการเงิน (financial flow) เช่น การกำหนดการจ่ายเงิน สินเชื่อ และการลงทุนผลของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน ต้องการเพิ่มยอดขาย ลดรายจ่าย ลดทรัพย์สิน โดยการเพิ่มคุณค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์: EVA (economics value aAdded) ซึ่งการทำให้ EVA มีค่าสูงสุด

การบริหารห่วงโซ่ของสินค้า (supply chain management)

การผลิตสินค้าและบริการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าย่อมต้องการวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนจากผู้ขายมาเป็นปัจจัยนำเข้าเพื่อให้ฝ่ายผลิตใช้ทำการผลิตให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้วส่งให้ลูกค้าซึ่งกิจกรรมการป้อนวัตถุดิบกิจกรรมการแปรรูปและกิจกรรม การจัดจำหน่ายสินค้าสำเร็จรูปแก่ลูกค้าได้บังเกิดขึ้นในเครือข่ายที่โยงใยหลายกิจการมาเกี่ยวข้องกัน โดยมีการดำเนินการต่อเนื่องกันเป็นห่วงโซ่ของสินค้า (supply chain) การปรับปรุงพัฒนาห่วงโซ่ของสินค้าให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจะนำมาซึ่งความพึงพอใจของลูกค้าที่ได้รับสินค้าที่เขต้องการในเวลา ที่ต้องการและมีปริมาณตามที่กำหนดไว้ โดยเสียค่าใช้จ่ายโดยรวมตลอดสายห่วงโซ่ที่ต่ำ ซึ่งจะมีผลให้องค์การธุรกิจมีกำไรเพิ่มมากขึ้นด้วยในที่สุด ดังนั้นการบริหารห่วงโซ่ของสินค้าจึงก่อประโยชน์ร่วมกันทั้งตัวลูกค้าและธุรกิจ ดังภาพที่ 44



ภาพที่ 44 ความสัมพันธ์ของห่วงโซ่ของสินค้า

ที่มา : Mark et al. 2003 (อ้างในชิต เหล่าวัฒนา.2553.)

แนวคิดตลาดสินค้าเกษตร

ตลาด หมายถึงการที่ผู้ซื้อ ผู้ขาย เจรจา พบปะ แลกเปลี่ยนซื้อขายสินค้ากัน โดยผู้ซื้อ ผู้ขายเจรจาโดยเห็นหน้าหรือไม่เห็นหน้าก็ได้ ส่วนตลาดนั้นมีขอบเขตที่แน่นอนหรือไม่ก็ได้ (ศิวัศศิษย์, 2542 อ้างในทรงพล สติพรเทวัญ และพิณทิพย์ อุดมพล, 2550)

การตลาด หมายถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่ทำให้สินค้าและบริการจากมือผู้ผลิตดั้งเดิม (initial producers) ไปถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้าย (ultimate consumers) ตามที่ผู้บริโภคต้องการได้ (ไพฑูรย์, 2537 อ้างในทรงพล สติพรเทวัญ และพิณทิพย์ อุดมพล, 2550) ลักษณะการตลาดสินค้าเกษตร จะเกี่ยวข้องกับ ความไม่แน่นอนและความสมดุล ดังนั้นการตลาดสินค้าเกษตรจำเป็นต้องเน้นให้ความสำคัญต่อการทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อให้สินค้ามีประโยชน์เพิ่มสูงขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภคหน่วยการผลิตและการตลาด มีการแยกจากกันโดยสิ้นเชิงการตัดสินใจของหน่วยการผลิตและการตลาดอาศัยกลไกของราคาเป็นสำคัญ ดังนั้นการศึกษาด้านการตลาดสินค้าเกษตรจึงต้องพิจารณาโดยรวมทั้งระบบธุรกิจเน้นความสำคัญใน

การทำหน้าที่ทางการตลาดหรือกิจกรรมทางการตลาดส่งผลทำให้สินค้าสามารถเคลื่อนจากมือผู้ผลิตไปสู่มือผู้บริโภคตามที่ต้องการ

สินค้าหรือบริการเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพตามที่ลูกค้าคาดหวัง โดยกิจกรรมหลักในห่วงโซ่อุปทาน มีดังนี้

(1) การจัดหา (procurement) เป็นการจัดหาวัตถุดิบหรือวัสดุที่ป้อนเข้าไปยังจุดต่างๆ ในสายของห่วงโซ่อุปทาน

(2) การขนส่ง (transportation) เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าของสินค้าในแง่ของการย้ายสถานที่ หากสินค้าอยู่ที่หน้าโรงงานผลิตอาจจะไม่มีลูกค้ามาซื้อเลย อีกประการหนึ่งก็คือ หากการขนส่งไม่ดี สินค้าอาจจะได้รับความเสียหายระหว่างทาง จะเห็นว่าการขนส่งก็มีผลต่อต้นทุนโดยตรง

(3) การจัดเก็บ (warehousing) เป็นกิจกรรมที่มีได้เพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้าเลย แต่ก็เป็นกิจกรรมที่ต้องมีเพื่อรองรับกับความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่ รวมทั้งประโยชน์ในด้านของการประหยัดเมื่อมีการผลิตของจำนวนมากในแต่ละครั้ง หรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีปริมาณวัตถุดิบที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับฤดูกาลและสภาพดิน ฟ้า อากาศ

(4) การกระจายสินค้า (distribution) เป็นกิจกรรมที่ช่วยกระจายสินค้าจากจุดเก็บส่งต่อไปยังร้านค้าปลีกหรือซูเปอร์มาร์เก็ต

แนวความคิดและรูปแบบทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตและสมการการผลิต

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร (economics of agricultural production) มาใช้ในการศึกษาวิจัย เพราะเป็นแขนงหนึ่งของเศรษฐศาสตร์ในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร การแก้ปัญหาของนักเศรษฐศาสตร์การผลิตจัดเป็น normative economics คือการใช้ปัจจัยอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ได้กำไรสูงสุด (ชิต เหล่าวัฒนา.2553) ซึ่งปัญหาที่พบในการผลิตมีอยู่ 3 ประการคือ

(1) จะผลิตอะไร (what to produce) เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลิตผลกับผลผลิต เพื่อให้ทราบว่าควรจะมีผลิตผลอะไร ร่วมกันเท่าไร จึงจะทำให้มีรายได้มากที่สุด

(2) จะผลิตอย่างไร (how to produce) เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับปัจจัยการผลิต เพื่อให้ทราบว่าควรใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ร่วมกันอย่างไรจึงจะผลิตผลิตผลให้เสียต้นทุนต่ำที่สุด

(3) จะผลิตเท่าไร (how much to produce) ปัญหาในเรื่องนี้เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลิตผล ซึ่งผู้ผลิตจำเป็นต้องทราบว่า ควรจะใช้ปัจจัยการผลิตเท่าไรเพื่อจะได้ผลิตผลตามที่ต้องการและเพื่อที่จะให้ได้กำไรสูงสุด

การแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้สามารถทำได้โดยใช้ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตซึ่งเน้นหนักในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่างๆ ได้แก่ ที่ดิน แรงงานคน ปริมาณการใช้ปุ๋ยและสารเคมีต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงจำเป็นต้องทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ กับผลิตผล ขบวนการผลิตทางการเกษตรจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพท้องที่ เทคนิคการผลิตยังเป็นตัวกำหนดความแตกต่างของการใช้ปัจจัยการผลิตในจำนวนต่างๆ ไม่มีผลิตผลใดที่ผลิตขึ้นมาได้จากปัจจัยการผลิตเพียงชนิดเดียว อย่างไรก็ตามผลของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งๆ อาจประเมินออกมาได้โดยการกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ คงที่อยู่ในระดับหนึ่ง แล้วให้ปัจจัยการผลิตที่พิจารณานั้นเปลี่ยนแปลงไป ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่า สมการการผลิต คือเป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งก็คือ

ปัจจัยการผลิต กับตัวแปรตาม ซึ่งก็คือผลผลิต หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการแสดงถึงอัตราที่ปัจจัยการผลิตต่างๆ ถูกเปลี่ยนไปเป็นผลผลิตในการแสดงสมการการผลิตสามารถแสดงได้หลายแบบ เช่น ในรูปตาราง กราฟ คำอธิบายหรือในรูปสมการทางคณิตศาสตร์แต่ที่นิยมกันมากคือ สมการทางคณิตศาสตร์

2.13.4 แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต (concept of production function)

ฟังก์ชันการผลิตเป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตหรืออีกนัยหนึ่งเป็นการแสดงว่า อัตราที่ปัจจัยต่างๆ ถูกเปลี่ยนไปเป็นผลผลิต ในทางการเกษตรปัจจัยต่างๆ อาจได้แก่ ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ ปริมาณน้ำฝน จำนวนเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น ส่วนผลผลิตได้แก่ ข้าว หรือข้าวโพด

ในการแสดงฟังก์ชันการผลิตคงแสดงได้หลายแบบ เช่น ในรูปตาราง กราฟ คำอธิบาย หรือในรูปสมการคณิตศาสตร์ แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือสมการทางคณิตศาสตร์ เช่น

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

โดยที่ Y เป็นจำนวนผลผลิต และ X เป็นปริมาณของปัจจัยชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต ในสมการดังกล่าว ปัจจัยทุกตัวที่ใช้จะอยู่ในสภาพผันแปรทั้งสิ้น แต่ถ้าต้องกำหนดให้ปัจจัยบางชนิดคงที่ก็จะเขียนในรูปสมการดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2 / X_3, X_4)$$

โดยที่ Y เป็นจำนวนผลผลิต X_1 และ X_2 เป็นปัจจัยผันแปร เช่น ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ และจำนวนต้นต่อไร่ X_3 และ X_4 เป็นปัจจัยคงที่ เช่น ชนิดของพันธุ์และชนิดของดิน

ข้อสมมติเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต

ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับผลผลิต จะต้องอยู่ภายใต้ข้อสมมติต่อไปนี้ คือ

(1) ปัจจัยและผลผลิตแต่ละหน่วยจะต้องมีลักษณะเหมือนกัน (homogeneity of input and output) เช่น ปุ๋ยที่ใช้แต่ละหน่วยจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนกันหรือแรงงานที่จ้างเพิ่มแต่ละคนจะต้องมีความสามารถเท่าเทียมกัน มิเช่นนั้นแล้วผลผลิตที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันไปตามคุณภาพของปัจจัยไม่ใช่เพราะจำนวนปัจจัยที่ใช้ ทางด้านผลผลิตก็เช่นกัน จะต้องมีความสัมพันธ์เหมือนกัน เช่น ข้าวที่ผลิตได้จากการใช้ปุ๋ย 10 กิโลกรัม จะต้องมีความสัมพันธ์เดียวกับข้าวที่ผลิตจากการใช้ปุ๋ย 15 กิโลกรัม ด้วย

(2) ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต้องกำหนดแน่นอน (specific length of time period) เช่น ในการเลี้ยงสุกรจะต้องกำหนดแน่นอนว่าจะเลี้ยงระยะเวลานานเท่าใด

(3) เทคนิคการผลิตต้องคงที่ (single technique) ในขบวนการผลิตย่อมสามารถผลิตได้หลายวิธีแต่ในฟังก์ชันการผลิตหนึ่งๆ ได้สมมติว่าผู้จัดการฟาร์มจะใช้วิธีการผลิตที่เลือกสรรแล้ววิธีเดียว มิเช่นนั้นแล้วผลผลิตที่ได้จะแตกต่างกันไปตามเทคนิคการผลิต

(4) ขบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอน (perfect certainty) ในการศึกษาฟังก์ชันการผลิตจำเป็นต้องให้มีความแน่นอนของสภาวะต่างๆ เช่น ปรากฏการณ์ของธรรมชาติที่จะทำให้ผลผลิตแตกต่างกันออกไป เพื่อให้ผู้ผลิตจะให้ทราบแน่นอนว่า ถ้าใช้ปุ๋ย 30 กิโลกรัม ควรจะได้ข้าว 40 ถัง เป็นต้น อย่างไรก็ตามในขบวนการผลิตจริงๆ จะมีการเสี่ยงภัยและความไม่แน่นอน (risk and uncertainty) เกิดขึ้นเสมอ

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.14.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผักและสารออกฤทธิ์

ศรินญา สังข์สัญญา, พิสุทธิ หนักแน่น และมูทิตา มินุ่น (2549) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สารเคมีต่อความคงตัวของคลอโรฟิลล์ในสแตบที่ผ่านการลวกและระหว่างการดอง ทำการลวกสแตบนาน 3 นาทีในสารละลาย $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ZnCl_2 , MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 และ NH_4HCO_3 ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.5 และ 2.5 โดยใช้การลวกในน้ำเดือดเป็นชุดควบคุม พบว่าการลวกในสารละลาย NH_4HCO_3 ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 จะให้ผลดีที่สุดโดยมีปริมาณคลอโรฟิลล์คงเหลือเท่ากับร้อยละ 51.73 ส่วนสแตบที่ผ่านการลวกในน้ำเดือดจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์คงเหลือเท่ากับร้อยละ 27.26 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในสแตบสด และเมื่อนำสแตบที่ผ่านการลวกในสารละลาย NH_4HCO_3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 และน้ำเดือด มาดองในสารละลาย NaCl ความเข้มข้นร้อยละ 3 ที่มีการผสม CaCl_2 ร้อยละ 0.5 พบว่าสแตบที่ผ่านการลวกในสารละลาย NH_4HCO_3 ก่อนการนำมาดองจะสามารถรักษาปริมาณคลอโรฟิลล์ไว้ได้สูงกว่า ในระหว่างการเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์

สารกาบา (γ -aminobutyric acid, GABA) เป็นกรดอะมิโนที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของโปรตีน สร้างขึ้นจากกระบวนการ decarboxylation ของกรดกลูตามิก (glutamic acid) โดยการทำงานของเอนไซม์ glutamate decarboxylase สารกาบาทำหน้าที่รักษาสมดุลของการทำงานของเซลล์ประสาทและเป็นสารสื่อประสาท (neurotransmitter) จึงเป็นสารที่ช่วยให้เกิดการผ่อนคลาย (Forde and Lea, 2007) สารกาบา นอกจากพบในข้าวกล้องงอกแล้ว (Varanyanond et al., 2005) ยังพบสารกาบาในธัญพืชอื่นๆ และการนำธัญพืชเหล่านั้นมาเพาะให้งอกมีผลทำให้มีสารกาบาเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับในข้าว อรทัย ข้าดำ และคณะ (2552) พบว่าการแช่น้ำที่สภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้เมล็ดธัญพืชงอกมีปริมาณสารกาบาเพิ่มขึ้นโดยปริมาณสารกาบาสูงสุดในเมล็ดข้าว งาม ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และข้าวสาลี คือ 20.96, 11.27, 6.50, 10.33 และ 12.67 mg/ 100 g ตามลำดับ

Osman et al. (2009) ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกของกระเพราและหัวไชเท้าโดยใช้วิธี β -carotene bleaching และ the 2, 2-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) radical cation assay พบว่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระของกระเพราและหัวไชเท้าระหว่างร้อยละ 58 และร้อยละ 80 ตัวอย่างสดของกระเพราและหัวไชเท้ามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าตัวอย่างแห้ง ผลการทดสอบด้วยวิธี β -carotene bleaching มีความสัมพันธ์ ($R^2 = 0.9849$) กับการทดสอบ ABTS

เอกสิทธิ์ จงเจริญรักษ์ ขวัญใจ แซ่ลิ่ม และสุทธวัฒน์ เบญจกุล (2551) การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน ของสแตบระหว่างการเก็บรักษา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของลักษณะเนื้อสัมผัสและกิจกรรม การต้านออกซิเดชันของสแตบ 2 สายพันธุ์ คือ สแตบข้าวและสแตบดาน การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีพบว่าสแตบทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ที่ใกล้เคียงกัน

แต่เมื่อตรวจสอบค่าสีซึ่งรายงานในรูป L^* , a^* และ b^* ของส้ตอข้าวมีค่าความสว่างของสีมากกว่าส้ตอดาน ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ส้ตอมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้น ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25, 4 และ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน 28 วัน และ 4 เดือน ($p \leq 0.05$) ตามลำดับ แต่ค่าความแข็งลดลงระหว่างการแช่แข็งและทำละลายจำนวน 7 รอบ ($p \leq 0.05$) และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในรูป mg protocatechuic acid / 100 g มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษาที่ทุกสภาวะทดสอบ อีกทั้งกิจกรรมการต้านออกซิเดชันของส้ตอ ซึ่งทดสอบด้วยวิธี DPPH-, ABTS-, superoxide anion-radical scavenging activity และ ferric, reducing antioxidant power มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษาที่ทุกสภาวะ ($p \leq 0.05$) โดยเฉพาะการเก็บแช่แข็งและทำละลาย โดยจากผลการศึกษานี้บ่งบอกได้ว่าสภาวะในการเก็บรักษามีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสและกิจกรรมการต้านออกซิเดชันของส้ตอทั้ง 2 สายพันธุ์

ปาลิดา ตั้งอนุรัตน์ นารี เเด่นชัย และปิยนุช นุ่มสนธิ (2555) ผลของการหมักกรดแลคติกต่อกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของน้ำสับปะรด โดยศึกษาสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ 2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) วิตามินซี และสารฟีนอลิกทั้งหมด ทำการตรวจสอบทุกๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 60 ชั่วโมง โดยค่าการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ปริมาณฟีนอลิก และปริมาณวิตามินซีของน้ำสับปะรดหมักเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) และพบว่าที่ 60 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดโดยสามารถเพิ่มค่าการต้านอนุมูลอิสระ DPPH เป็นร้อยละ 55.64 จากปริมาณก่อน หมักคือร้อยละ 34.62 ส่วนปริมาณวิตามินซีเป็น 39.65 mg ascorbic acid/100 ml เมื่อเทียบกับปริมาณก่อนหมัก คือ 24.05 mg ascorbic acid/100 ml สำหรับปริมาณสารฟีนอลิกในน้ำสับปะรดหมัก มีค่าสูงสุดเมื่อทำการหมัก 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ที่ 6.53 mg gallic acid/l เมื่อเทียบจากปริมาณก่อนหมัก คือ 2.39 mg gallic acid/l ($p \leq 0.05$) ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการหมักด้วยแบคทีเรียกรดแลคติกสามารถเพิ่มกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระได้

ปาลิดา ตั้งอนุรัตน์ และคณะ (2555) ศึกษาการเพิ่มขีดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ น้ำสับปะรด มะม่วงและส้มโอ ด้วยแบคทีเรียกรดแลคติก (*Lactobacillus plantarum* M29) โดยศึกษาสมบัติการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) วิตามินซี และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าการหมักมีผลในการเพิ่มสมบัติการต้านออกซิเดชัน จากการตรวจสอบสารต้านอนุมูลอิสระทุกๆ 24 ชั่วโมง โดยปริมาณวิตามินซี ปริมาณฟีนอลิก และค่าการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) ของน้ำผลไม้หมักเพิ่มขึ้น เมื่อเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น และพบว่าที่ 60 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดโดยสามารถเพิ่มค่าการต้านอนุมูลอิสระในน้ำสับปะรดและมะม่วงเป็นร้อยละ 55.64 และ 72.39 เมื่อเทียบจากปริมาณก่อนการหมัก คือร้อยละ 34.62 และ 47.39 ตามลำดับ ยกเว้นน้ำส้มโอมีค่าลดลงเหลือเพียงร้อยละ 4.27 เมื่อเทียบจากปริมาณก่อนการหมักคือร้อยละ 5.26 ส่วนปริมาณวิตามินซีในน้ำสับปะรด มะม่วง และส้มโอมีปริมาณที่ 39.65 7.15 และ 202.54 mg ascorbic acid/100 ml ตามลำดับ เมื่อเทียบจากปริมาณก่อนการหมัก คือ 24.05 4.29 และ 43.29 mg ascorbic acid/100 ml ตามลำดับ สำหรับปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด โดยการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานกรดแกลลิกในน้ำผลไม้ทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีค่าสูงสุดเมื่อทำการหมัก 24 ชั่วโมง ในน้ำสับปะรด มะม่วงและส้มโอมีค่าอยู่ที่ 6.49 11.14 และ 3.20 mg gallic acid/l เมื่อเทียบจากปริมาณก่อน

การหมัก คือ 2.31 1.41 และ 2.38 mg gallic acid/l ตามลำดับ หลังจากนั้นจะมีค่าลดลง (48 ชั่วโมง) และเพิ่มขึ้นเมื่อหมักที่ 60 ชั่วโมง ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการหมักน้ำผลไม้ด้วยแบคทีเรียกรดแลคติกช่วยเพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้

Thirugnanasampandan, Jayakumar and Prabhakaran (2012) ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การต่อต้านสารก่อพิษ ความเป็นพิษต่อเซลล์ และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยเครื่องเห่า พบว่ามีสารประกอบ 42 ชนิด มีสารประกอบที่สำคัญในน้ำมันหอมระเหยคือ beta-phellandrene (21.35%) ความสามารถในการป้องกันดีเอ็นเอของน้ำมันหอมระเหยมีความสำคัญต่อการเกิด H_2O_2 ที่เป็นพิษต่อเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์ ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในการป้องกันดีเอ็นเอร้อยละ 50 เท่ากับ 100 $\mu\text{g/ml}$ ความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยต่อมะเร็งเต้านม (MCF-7) และเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ (HT-29) พบว่ามีค่า IC_{50} เท่ากับ $7.80 \pm 0.03 \mu\text{g/ml}$ และ $100.00 \pm 0.16 \mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังศึกษาการเกิดอนุมูลอิสระ DPPH การกำจัดอนุมูลอิสระไฮดรอกซิล การกำจัดเหล็กและการยับยั้งการเกิดกระบวนการลิพิดเปอร์ออกซิเดชันของน้ำมันหอมระเหย จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าน้ำมันหอมระเหยอาจเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจสำหรับการเตรียมอาหารและยา

ผักต้องจัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ถือว่าเป็นยาร้อน กินแล้วเลือดลมดี มีกำลัง แก้ปวดเมื่อย ตาจะดี ผิวจะสวย แต่สำหรับบางคนคิดว่าเป็นของต้องห้าม อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผักต้องทางด้านคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ผักเสี้ยนดอง มีวิตามินเอ วิตามินซีสูงมาก รวมทั้งแคลเซียม และเหล็ก วิตามินและสารต่างๆ จะไม่สูญเสีย่าย ยกเว้นวิตามินซีซึ่งอาจสูญเสียไปบ้าง แต่วิธีการดองซึ่งทำให้เกิดสภาพความเป็นกรด จะช่วยรักษาวิตามินซีได้มากกว่าการต้มหรือการใช้ความร้อน โดยเฉพาะการดองเร็ว และได้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (มูลนิธิสุขภาพไทย, 2556) นอกจากนี้ งานวิจัยยังระบุว่าเมื่อนำผักเสี้ยนเมื่อไปดองยิ่งไปเพิ่มโปรไบโอติกส์ หรือแบคทีเรียชนิดดีมีประโยชน์ ที่ทำหน้าที่ต่อสู้กับแบคทีเรียชนิดมีโทษ โดยโปรไบโอติกส์ช่วยให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น ทำให้การขับถ่ายเป็นปกติ ลดอาการท้องผูก ป้องกันและรักษาภาวะท้องเสียโดยไปยับยั้งจุลินทรีย์ ลดการอักเสบภายในร่างกาย ลดการติดเชื้อในหัวใจ ลดระดับไขมันในเลือด ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง เพิ่มภูมิคุ้มกันให้แก่วัยรุ่น เพิ่มการดูดซึมของวิตามินและแร่ธาตุ ทำให้ขณะนี้มีการศึกษาผักเสี้ยนดองเพื่อใช้ในการบำบัดรักษาโรคอย่างต่อเนื่อง ล่าสุดมีการศึกษาผักเสี้ยนดองกับการรักษาผู้ที่มีโรคภูมิแพ้เรื้อรัง ผู้ป่วยโรคเอดส์ โรคกระเพาะในกระเพาะอาหาร รวมถึงศึกษาเรื่องการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร กระดูกพรุนด้วย (สุมินทร์ แก้วกล้า, 2555)

กรณีการ เหมงมกล กรกนก รุ่งเรืองบุรณะกุล และชัชวิน เพชรเลิศ (2556) ได้ทำการศึกษาส่วนสกัดน้ำของพืชกินได้ 6 ชนิด ได้แก่ จิก เสริมแดง (เม็ก) ขำมะเลียง ผักหวานบ้าน พญาดาบหัก (ราชดัด) และผักหนามในโครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) จังหวัดจันทบุรี ซึ่งในการทดสอบจะใช้ส่วนของใบยกเว้นพญาดาบหักที่จะใช้ส่วนของเมล็ด โดยทำการตรวจสอบความสามารถในการรีดิวซ์ ตรวจวัดเชิงคุณภาพของสารโพลีฟีนอลชนิดต่างๆ โดยวิธีทำให้เกิดสี (colorimetric assays) รวมทั้งหาปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์รวม จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ใบจิกมีความสามารถในการรีดิวซ์สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 30.27 mg gallic acid/g extract จากการตรวจวัดเชิงคุณภาพแสดงให้เห็น

ว่าพญาดาบกหัก ใบจิก ผักหวาน เสม็ดแดง และขำมะเลียง มีสารประกอบโพลีฟีนอลเป็นองค์ประกอบ และยังพบสารประกอบฟลาโวนอยด์และแทนนินในเสม็ดแดง รวมทั้งฟลาโวน ฟลาโวนอล และแซนโทนในพืชทุกชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าจิกมีปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมสูงที่สุด คือ 251.26 mg gallic acid/g extract และขำมะเลียงมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงที่สุด คือ 234.23 mg gallic acid/g extract จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่าผักพื้นบ้านกินได้บางชนิดจากโครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) มีความสามารถในการรื้อวัชและยังเป็นแหล่งของสารพฤกษเคมีที่สำคัญ

วรารณ กุศลารักษ์ และนิพัฒน์ ลิ้มสงวน (2515) ได้ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและโภชนเภสัชในหน่อไม้ไผ่ตงหวาน (*Bambusa burmanica* Gamble) และหน่อไม้ไผ่รวก (*Thysostachys siamensis* Gamble) โดยการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี กรดอะมิโนอิสระ ไฟโตสเตอรอล และสารประกอบฟีนอลิก ทั้งหมดพบว่าหน่อไม้ทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณความชื้นร้อยละ 91-92 โปรตีนร้อยละ 1-3.44 ไขมันร้อยละ 0.06-0.13 และเส้นใยอาหารร้อยละ 2.23-2.60 ตรวจพบกรดอะมิโนอิสระ 18 ชนิด (รวมทั้งกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบทั้ง 8 ชนิด) และตรวจพบไฟโตสเตอรอลหลายชนิด ได้แก่ แคมปีสเตอรอล (campesterol) สติกมาสเตอรอล (stigmasterol) เบต้าซิโตสเตอรอล (β -sitosterol) และบลาสติกาสเตอรอล (brassicasterol) หน่อไม้ไผ่ตงหวาน มีปริมาณกรดอะมิโนอิสระรวม และไฟโตสเตอรอลรวมมากกว่าหน่อไม้ไผ่รวก แต่หน่อไม้ไผ่รวกมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH มากกว่าหน่อไม้ไผ่ตงหวาน ขั้นตอนการต้มมีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการและโภชนเภสัชของหน่อไม้ทั้ง 2 ชนิด โดยที่ปริมาณโปรตีน แคล และคาร์โบไฮเดรต มีค่าลดลง แต่ปริมาณไขมันและเยื่อใยมีค่าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามหน่อไม้ไผ่ตงหวานและหน่อไม้ไผ่รวก นับได้ว่าเป็นผักที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เนื่องจากเป็นแหล่งของโปรตีนคุณภาพ ไขมันต่ำ เส้นใยสูง นอกจากนี้ยังมีไฟโตสเตอรอลและสารประกอบฟีนอลิกจึงเหมาะสมต่อการบริโภค เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ

กามีละห์ ยะโก, ทศนพรณ เวชศาสตร์ และภูษิยา สุวรรณโชติ (2559) ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของผักในฤดูฝนและฤดูร้อน พบว่าในฤดูฝนและฤดูร้อน ประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH assay ของใบเสม็ดแดงมีประสิทธิภาพร้อยละ 17.90 ± 2.76 และร้อยละ 17.80 ± 8.17 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ด้วย FRAP assay พบว่าในฤดูฝนและฤดูร้อนใบเสม็ดแดงมีประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระ $275.73 \pm 80.88 \mu\text{mol TE}/100 \text{ g}$ และ $140.13 \pm 46.11 \mu\text{mol TE}/100 \text{ g}$ ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของใบเสม็ดแดง พบว่าในฤดูฝนจะพบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในใบเสม็ดแดง $206 \pm 104.19 \text{ mg GAE}/100 \text{ g}$ และในฤดูร้อนจะพบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในใบเสม็ดแดง $156.00 \pm 72.78 \text{ mg GAE}/100 \text{ g}$

บุษราคัม สิงห์ชัย, จันทรจิรา ขอลุลชัน และปาริฉัตร ดั่งทอง (2560) ศึกษาเกี่ยวกับพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของชาเล็บรอก ผลการวิจัยพบว่าส่วนของกิ่งแสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันเบื้องต้นสูงสุดที่ความเข้มข้นสุดท้าย $125 \mu\text{g}/\text{ml}$ มีร้อยละการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันเป็น 64.86 ส่วนใบและรากมีร้อยละการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันเป็น 29.72 และ 41.21 ตามลำดับ กิ่งแสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยค่า $\text{IC}_{50} \pm \text{S.D.}$ เท่ากับ $89.65 \pm 1.00 \mu\text{g}/\text{ml}$ โดยวิตามินซีมีค่า $\text{IC}_{50} \pm \text{S.D.}$ เท่ากับ $59.38 \pm 0.00 \mu\text{g}/\text{ml}$ การศึกษาสารสำคัญ

เบื้องต้นในกิ่งเล็บบรอก พบสารในกลุ่มแอลคาลอยด์ แทนนิน คูมาริน และสเตอรอยด์ในพืชเป็นองค์ประกอบ การศึกษาการต้านออกซิเดชันเบื้องต้นชาเล็บบรอกพบว่าที่ 70 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที ชาเล็บบรอก สามารถต้านการออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ร้อยละ 27.04 ± 2.88 ที่ความเข้มข้นสุดท้ายร้อยละ 2.5 (v/v) ทั้ง สารสกัดและชาจากกิ่งเล็บบรอกไม่แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์ไทลิงที่ความเข้มข้นสุดท้าย 50 $\mu\text{g/ml}$ และร้อยละ 2.5 (v/v) ตามลำดับ

Junsathian et al. (2018) จากศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์การปกป้องเซลล์ประสาทของสารสกัด จากพืชที่กินได้ในประเทศไทย 8 ชนิด พบว่าใบชาเล็ดมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด (377.47 ± 7.37 mg GAE/g) รองลงมาคือใบมะม่วงหิมพานต์และกระโดน (356.82 ± 17.94 และ 354.34 ± 7.80 mg GAE/g) ตามลำดับ ผักแพวและมะม่วงหิมพานต์มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด (66.83 ± 2.64 and 62.62 ± 3.82 mg QE/g). และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุดพบในสารสกัดหยาบของใบกระโดน ใบชาเล็ด และใบมะม่วงหิมพานต์ (73.54 ± 0.71 , 72.57 ± 5.76 , และ 68.38 ± 6.22 mM TE/100 g; 502.12 ± 22.20 , 363.03 ± 6.82 และ 364.12 ± 32.28 mM $\text{FeSO}_4/100$ g) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณฟีนอลิก ทั้งหมดในตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดนี้สูงกว่ากลุ่มอื่น ดังนั้นความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระจึงสูงขึ้น แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมีความสอดคล้องกัน

ถาวรีย วิบูลย์วัฒน์ และ พนิดา แสนประกอบ (2562) ได้ทำการศึกษาการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของ สารสกัดเครื่องเคียงไทยบางชนิด ได้แก่กระโดน (*Barringtonia acutangula* (L.), ผักเสี้ยน (*Cleome gynandra* Linn.), ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.), ส้มลม (*Aganonerion polymorphum*.) และสมอไทย (*Terminalia chebula* Retz.) จากการศึกษาสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบเอทานอลจากเครื่อง เคียงไทย 5 ชนิด พบว่า สารสกัดกระโดน ส้มลมและชะมวงพบสารในกลุ่มซาโปนิน ฟีนอล ฟลาโวนอยด์และ แอลคาลอยด์เป็นองค์ประกอบ ส้มมอพบฟีนอล ฟลาโวนอยด์และแอลคาลอยด์เป็นองค์ประกอบ และผักเสี้ยน พบซาโปนินและฟลาโวนอยด์เท่านั้น การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันพบว่า สารสกัดใบอ่อนของสมอไทยมี ความสามารถต้านออกซิเดชันได้มากที่สุด โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.04 ± 0.00 mg/ml ในขณะที่สารสกัด ผักเสี้ยนมีความสามารถต้านออกซิเดชันได้น้อยที่สุด ($\text{IC}_{50} = 2.75 \pm 1.14$ mg/ml) การวิเคราะห์ปริมาณ สารประกอบฟีนอลิกรวมด้วยวิธี Folin-ciocalteu reagent พบว่า สารสกัดกระโดนมีปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกมากที่สุดเท่ากับ 150 μg gallic acid /g extract และผักเสี้ยนพบปริมาณน้อยสุดเท่ากับ 30.77 150 μg gallic acid /g extract และการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส สารสกัดเครื่องเคียงไทยทั้ง 5 ชนิด ถูก ทดสอบที่ความเข้มข้น 0.05 mg/ml พบว่าสารสกัดมีความสามารถยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสตั้งแต่ร้อยละ 53.71 - 61.14 โดยส้มลมสามารถยับยั้งได้ดีที่สุด (ร้อยละ 61.14 ± 0.63) รองลงมาได้แก่ผักเสี้ยน (ร้อยละ 58.28 ± 0.00), ชะมวง (ร้อยละ 54.29 ± 1.08), กระโดน (ร้อยละ 54.28 ± 0.00) และสมอไทย (ร้อยละ 53.71 ± 0.00) จากผลการทดลองข้างต้น พบว่าการบริโภคใบอ่อนและยอดอ่อนของสมุนไพรหรือผักเครื่องเคียง ไทยทั้ง 5 ชนิด ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสารจากธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อผู้บริโภค นอกจากการทานแบบสดและต้มหรือลวกในน้ำ การหมักดองผักเครื่องเคียงก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่ทำให้ผู้บริโภค

ได้รับสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพเช่นเดียวกัน และนอกจากนี้ไบโอฟิล์มและเยื่ออ่อนของผักเครื่องเคียงไทยทั้ง 5 ชนิด ยังสามารถนำไปพัฒนาและใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเกี่ยวกับการบำรุงผิวพรรณได้อีกด้วย

ผักประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติมากมาย ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ แอนโทไซยานิน และโทโคฟีรอล เป็นต้น (Naczek and Shahidi, 2006) การหมักต้องผักเป็นการถนอมรักษาอาหารอย่างหนึ่ง มีรายงานว่าในระหว่างการหมักต้องสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ สารประกอบฟีนอลิกจะถูกปลดปล่อยออกมาในลั้วหมัก ทำให้ค่าต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น (Lee, Hung and Chou, 2008) การหมักต้องจะทำให้ผนังเซลล์อ่อนตัวลงและโครงสร้างบางส่วนถูกทำลายอาจทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ เพิ่มขึ้นด้วย

2.14.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทาน

กัลปพฤกษ์ ผิวทองงาม และกาญจนา เศรษฐนันท์ (2549) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการบริหารแบบห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล พบว่าเกษตรกรชาวไร่อ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และโรงงานไม่ได้ประสานงานกันเพื่อวางแผนการปลูกอ้อย ทำให้ปริมาณอ้อยส่งเข้าหีบในแต่ละวันค่อนข้างผันผวน ส่วนใหญ่จะมีอ้อยเข้าหีบต่ำกว่ากำลังการผลิตในช่วงต้นและปลายฤดูเก็บเกี่ยว และมีอ้อยเข้าหีบสูงกว่ากำลังการผลิตช่วงกลางฤดูจึงเกิดความสูญเสียขึ้นทั้งกับฝ่ายโรงงานและเกษตรกร เป็นเหตุให้โรงงานและเกษตรกรไม่สามารถผลิตน้ำตาลที่มีระดับกำไรสูงสุด เกษตรกรต้องรอคิวเข้าหีบหน้าโรงงานนานกว่า 15 ชั่วโมง ทำให้ผลผลิตน้ำตาลที่ได้ลดลง ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยใช้การบริหารจัดการแบบห่วงโซ่อุปทานซึ่งประกอบด้วยการใช้เทคนิคต่างๆ ร่วมกัน ได้แก่ การใช้ฐานข้อมูล การใช้โปรแกรมจำลองพัฒนาการของอ้อย เช่น โปรแกรม CANEGRO และการใช้เทคนิคฮิวริสติกส์ ฐานข้อมูลถูกใช้ในบันทึกข้อมูลที่ดิน สภาพอากาศ ลักษณะดิน ขนาดพื้นที่ และการจัดการในไร่ เมื่อรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ได้แล้วจึงป้อนข้อมูลเข้าไปในโปรแกรมการพัฒนาการของอ้อย ซึ่งในที่นี้คือ CANEGRO โปรแกรมจะทำการประมวลผลข้อมูลอากาศ พันธุ์กรรม และการจัดการอ้อยเพื่อจำลองการเจริญเติบโตของอ้อย ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรควรปลูกอ้อยพันธุ์ใด เมื่อใด และเก็บเกี่ยวเวลาใด จึงจะทำให้ทั้งเกษตรกรได้รับรายได้สูงสุดและโรงงานผลิตเต็มกำลังการผลิต ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดที่จำลองได้ คือ 810 ล้านกิโลกรัม ได้จากการเปิดหีบวันที่ 6 มกราคม และปิดหีบวันที่ 9 พฤศจิกายน เมื่อทำการเปรียบเทียบกับการสุ่มปลูก 25 ครั้ง พบว่า ผลผลิตจากแนวทางที่นำเสนอสูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตที่ได้จากการสุ่ม 243 ล้านกิโลกรัม นอกจากนี้ การปลูกแบบสุ่มจะทำให้มีอ้อยเข้าหีบสูงกว่ากำลังการผลิตของโรงงานประมาณ 4 ครั้งโดยเฉลี่ย และต่ำกว่ากำลังการผลิตประมาณ 20 ครั้ง

ศศิธร นววงศ์ (2549) ทำการศึกษาห่วงโซ่อุปทานการผลิตแบบสะอาดโดยใช้ระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในการผลิตเมล็ดสี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการจัดหาวัตถุดิบในการผลิตแบบสะอาดภายในผลิตเมล็ดสี ในกลุ่มบริษัทซัพพลายเออร์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต วัตถุดิบ กระบวนการผลิตสี และเพื่อพัฒนาต้นแบบระบบห่วงโซ่อุปทานการผลิตแบบสะอาดให้กับระบบอุตสาหกรรมของประเทศ ผลการศึกษา พบว่าบริษัทที่ยังไม่ได้ดำเนินการนั้น ร้อยละ 56.50 ยังไม่ให้ความสนใจและคำนึงถึงระบบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกซัพพลายเออร์ ได้แก่ การขนส่งตรงต่อเวลา และเงื่อนไขทางการค้า ส่วนโอกาสทางธุรกิจ พบว่าร้อยละ 43.48 มีสัดส่วนทางการตลาดเพียงพอแล้วและพอเหมาะต่อกำลังการผลิต ไม่จำเป็นต้องจัดทำระบบ ISO 14001 และบริษัทที่ได้รับการรับรอง ISO 14001 อยู่ระหว่างดำเนินการ พบว่า

ร้อยละ 66.67 ให้ความสนใจกับเรื่องคุณภาพสิ่งแวดล้อม และเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกซัพพลายเออร์จะใช้เกณฑ์เดียวกับบริษัทที่ยังไม่ได้ดำเนินการ ISO 14001 เมื่อพิจารณาถึงโอกาสทางธุรกิจ พบว่าร้อยละ 44.44 ลูกค้านี้จะมีความเชื่อมั่นมากขึ้นเมื่อบริษัทได้รับการรับรอง ISO 14001 และเมื่อได้รับการรับรอง ISO 14001 จะทำให้บริษัทไม่มีความเสี่ยงในการยกเลิกการสั่งซื้อสินค้าจาก EU และนอกจากนั้นบริษัทต้องควบคุมตนเองโดยการ ISO 14001 เป็นอันดับแรก

เกรียงไกร เตชกานนท์ (2550) ผลกระทบของการเปิดเสรีการค้า และการปรับตัวในห่วงโซ่อุปทาน ในภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน และวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งรวมและปริมาณการกระจายสินค้าเป็นการศึกษาในส่วนที่เป็นกรณีของปริมาณสินค้าที่จุดต้นทางรวมกันต้องเท่ากับปริมาณที่จุดปลายทางรวมกัน จากตัวแบบปัญหาการขนส่งมีการจำลอง ตัวแบบจากกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ คือ มีโรงงานอยู่ 3 แห่งต้องการขนส่งสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าที่มีอยู่ 4 แห่ง โดยต้องการหาวิธีที่ทำให้ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบเริ่มต้นอยู่ 3 วิธีคือ วิธี north west corner วิธี least cost และวิธี VAM แล้วนำคำตอบที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อให้ต้นทุนต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์หาคำตอบเริ่มต้นด้วยวิธี least cost และวิธี VAM จะทำให้ต้นทุนที่ต่ำกว่า north west corner โดยคำตอบที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี north west corner วิธี least cost และวิธี VAM มีค่าเท่ากัน เมื่อนำไปทดสอบและปรับปรุงด้วยวิธี modi แล้วดัชนีปรับปรุงไม่ติดลบแสดงว่าเป็นคำตอบที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุด

ตติยา กองกิจ (2550) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์เชิงวิศวกรรมการค้าทางพาราผ่านชายแดนไทยสู่ประเทศจีน พบว่าการประยุกต์ใช้ SCOR model กับกระบวนการดำเนินงานของโรงงานแปรรูปแป้งมันสำปะหลังสามารถนำ SCOR model ในระดับกำหนดแนวทางหรือ configuration level (process categories) และระดับองค์ประกอบของกระบวนการหรือ process element level (decompose process) และได้ใช้มาตรวัดประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน โดยมาตรวัดตามแบบของ SCOR model ที่จะนำมาใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของโรงงานแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง เป็นมาตรวัดที่มีคุณลักษณะของสมรรถนะ (performance attributes) อยู่ 5 ประการด้วยกัน คือ ความเชื่อมั่น ความเร็วการตอบสนอง ความยืดหยุ่น ต้นทุน และสินทรัพย์ โดยผลการประเมินด้านโลจิสติกส์ ภายในโรงงานแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง โดยการใช้ SCOR model พบว่ากลุ่มโรงงานตัวอย่างที่ทำการประเมินมีผลการดำเนินการที่ใกล้เคียงกันในแต่ละด้าน ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการในการแปรรูปแป้งมันมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน ดังนั้นผลการศึกษาจึงอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งหากจะมองการทำงานในแต่ละด้านโดยละเอียดแล้ว พบว่าการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป และการกระจายสินค้ามีผลการดำเนินการอยู่ในเกณฑ์สูง เนื่องจากสินค้าที่ได้ไม่ต้องมีการป้องกันความเสียหายมากนักเนื่องจากสินค้าเป็นประเภทที่คงทน ไม่อ่อนแอต่อสภาวะแวดล้อม มีการเคลื่อนย้ายโดยไม่ต้องอาศัยความระมัดระวังมากเนื่องจากสินค้าเป็นยางจึงไม่ต้องกลัวการขีดข่วนหรือแตกหัก สำหรับการกระจายสินค้าเนื่องจากสินค้าเป็นสินค้าขนาดใหญ่และการขนส่งได้ในปริมาณน้อย ง่ายต่อการตรวจเช็ค อีกทั้งเส้นทางการขนส่งมีน้อย ดังนั้นกระบวนการของการกระจายสินค้าจึงไม่มีปัญหาอุปสรรคมาก ซึ่งจากการศึกษา พบว่าผล

การประเมินที่มีการดำเนินการอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ การจัดซื้อ การจัดเก็บวัตถุดิบ และด้านระบบข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการจัดซื้อจะต้องดำเนินการร่วมกับผู้ส่งมอบในหลายรูปแบบทั้งชาวสวน พ่อค้าคนกลาง ตลาดกลางยางพารา เป็นต้น ซึ่งผู้ส่งมอบแต่ละรูปแบบก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้นวัตถุดิบที่ได้จึงมีความแตกต่างกันซึ่งส่งผลต่อระบบการตรวจรับการชำระเงินที่แตกต่างกัน จึงทำให้มีผลการดำเนินการที่ต่ำสำหรับขั้นตอนการจัดเก็บวัตถุดิบก็เช่นกัน เพราะโรงงานแปรรูปยางรับวัตถุดิบยางมาหลายรูปแบบ ทั้งน้ำยาง ยางก้อน ถ้วย ยางแผ่นดิบ ซึ่งจะต้องมีการเก็บรักษาที่ต่างกันโดยเฉพาะ น้ำยางจะต้องเติมสารเคมีในระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งวัตถุดิบที่มาจากแหล่งที่ต่างกันก็มีคุณสมบัติที่ต่างกัน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การดำเนินการด้านนี้เป็นอุปสรรค

ทรงกิต ชัยนิมิตวัฒนา (2550) ทำการศึกษาห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกระดาษกรณีสึกษาในกลุ่มธุรกิจกระดาษและบรรจุภัณฑ์ เครือบริษัทปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน) ทำการศึกษาหลักการของโครงสร้างของอุตสาหกรรมกระดาษในประเทศไทย ตามวิธีการบริหารห่วงโซ่อุปทาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริหารให้มีประสิทธิภาพ เกิดการพัฒนากลยุทธ์ และสร้างความพร้อมในการแข่งขันทางธุรกิจเพื่อให้สามารถแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านในภูมิภาคเอเชีย จากผลการศึกษาพบว่าผู้เกี่ยวข้องในระบบห่วงโซ่อุปทานในกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษจำเป็นต้องมีพันธมิตรที่ดีและรวมกลุ่มเป็นอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการให้เกิดโอกาสในการร่วมมือและได้รับข่าวสารข้อมูลร่วมกัน จะช่วยสร้างความแข็งแกร่งให้กับห่วงโซ่อุปทาน การที่กลุ่มธุรกิจกระดาษและบรรจุภัณฑ์ของ SCG มีนโยบายผลิตกระดาษครบวงจรจัดจำหน่ายกระดาษให้กับกลุ่มลูกค้าทั่วไปและกลุ่มบริษัทในเครือ ซึ่งมีระบบห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์สนับสนุนอยู่ก่อนให้เกิดการไหลของข้อมูลที่มีประสิทธิภาพจากลูกค้าส่งผ่านมายังโรงงานผลิตกระดาษและโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ ตามลำดับ เพื่อใช้วางแผนจัดการตามกระบวนการผลิตของโรงงาน การบริหารวัตถุดิบ ส่งผลให้สามารถลดความผันผวนที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ (blue whip effect) ลดปริมาณสินค้าคงคลังและผลิตสินค้าได้ตรงความต้องการของลูกค้าได้เพิ่มมากขึ้น สำหรับในส่วนของกลุ่มธุรกิจกระดาษและบรรจุภัณฑ์ของ SCG ได้มีการปรับปรุงคุณภาพในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานในหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นผู้ขายวัตถุดิบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายจัดส่งสินค้า ซึ่งแต่ละหน่วยงานล้วนต้องมีข้อมูลเดียวกันในการทำงานร่วมกัน ซึ่งมีปัญหาในแต่ละหน่วยงานต่างๆ ซึ่งทางบริษัทเองได้ตระหนักถึงปัญหาและได้จัดการแก้ไขปัญหาด้านห่วงโซ่อุปทานเหล่านี้ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้าสูงสุด

ทรงพล สติพรเทวัญ และพิณทิพย์ อุดมพล (2550) ทำการศึกษาห่วงโซ่อุปทานสินค้าเกษตร และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาแผนยุทธศาสตร์เศรษฐกิจชุมชน กรณีศึกษาจังหวัดชลบุรี มีความมุ่งหมายที่จะศึกษากระบวนการผลิตและพัฒนาสินค้าเกษตร และนำเสนอระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้บริหารมองเห็นภาพรวมทั้งหมดของห่วงโซ่อุปทาน ผลการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตสินค้าเกษตรตัวอย่างไม่สามารถสร้างรายได้ที่คุ้มค่าให้กับเกษตรกร การกำหนดราคาและผลผลิตขึ้นอยู่กับแหล่งรับซื้อ นอกจากนี้การแปรรูปภายในชุมชน ยังขาดการพัฒนา และสนับสนุนทั้งในด้านกระบวนการผลิตและแหล่งจำหน่าย ทำให้เกษตรกรไม่มีทางเลือกในการสร้างรายได้

ธัญญา วสุศรี (2550) ได้ศึกษาการจัดการโซ่อุปทานสับปะรดไทย พบว่าสับปะรดมีแหล่งเพาะปลูกสำคัญอยู่ที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นอกนั้นกระจายอยู่แถบจังหวัดระยอง ชลบุรี เพชรบุรี กาญจนบุรี และราชบุรี โดยมีศักยภาพในการปลูก 1.2 ล้านไร่ มีพื้นที่ปลูก 4-6 แสนไร่ และมีผลผลิต 2.0-2.2 ล้านตัน เฉลี่ยประมาณ 3.5 ตันต่อไร่ สับปะรดกระป๋อง เป็นผลิตภัณฑ์สับปะรดส่งออกสำคัญของไทย ปัจจุบันไทยเป็นผู้ผลิตสับปะรดกระป๋องรายใหญ่ที่สุดของโลก จากข้อมูลทางสถิติจาก FAO (food agricultural organization of the united nations) พบว่าในปี ค.ศ. 2004 ประเทศไทยส่งออกสับปะรดกระป๋องปริมาณ 478,080 ตัน คิดเป็นมูลค่า 302,147 พันล้านเหรียญสหรัฐ ทั้งนี้มูลค่าการส่งออกสับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรด ตลอดจนสับปะรดแปรรูปของไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 ถึงปี ค.ศ. 2005 โดยปริมาณการส่งออกสับปะรดแปรรูปทั้งหมดในปี ค.ศ. 2005 เท่ากับ 641,371 ตัน คิดเป็นมูลค่า 18,102.1 ล้านบาท ประเทศไทยมีการส่งออกสับปะรดกระป๋องมากที่สุดในโลก

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3 (2550) ทำการศึกษาห่วงโซ่อุปทานมันสำปะหลัง ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีผลการศึกษา ดังนี้ ผลผลิตต้นน้ำ เป็นผลผลิตจากไร่มันสำปะหลังของเกษตรกรในรูปหัวมันสดเป็นส่วนใหญ่ จะมีเพียงเล็กน้อย ประมาณร้อยละ 5 ที่เป็นหัวมันสับชิ้นเล็กๆ ตามแก่งอุตสาหกรรมแปรรูปขั้นต้น คือลานมันที่อยู่ใกล้แหล่งผลิต ตามอำเภอต่างๆ นำหัวมันสดมาแปรรูปเป็นมันเส้น อุตสาหกรรมแปรรูปขั้นกลาง เป็นโรงงานแปรรูป นำมันเส้นไปแปรรูปเป็นมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันอยู่ที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย จำนวน 1 โรง อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคายจำนวน 1 โรง อำเภอเมืองและอำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 โรง อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 โรง อุตสาหกรรมแปรรูปขั้นกลางนำผลผลิตส่งต่อไปให้อุตสาหกรรมขั้นสุดท้ายที่จังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดขอนแก่น เพื่อผลิตเป็นแป้งมันสำปะหลังและส่งออกต่อไป

รัชจิราภรณ์ นันทวรารวงศ์ (2551) ศึกษาเรื่องการจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรมผ้าไหมไทย กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัดผ้าไหมไทย พบว่าปัญหาในระบบโซ่อุปทาน โดยเกิดการสูญเสียในกระบวนการผลิต คิดเป็นมูลค่า 512,477 บาทต่อปี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุของแต่ละประเด็นและพบว่าเกิดจากปัญหากระบวนการผลิต ปัญหากำลังการผลิต ปัญหาปริมาณวัตถุดิบ จึงนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา โดยการประยุกต์ใช้หลักการวางแผนการผลิตโดยรวมเพื่อแก้ไขปัญหาลำดับการการผลิต และปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ นำหลักการจัดการวัสดุคงคลัง ได้แก่ การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (economic order quantity, EOQ) จำนวนสินค้าเพื่อความปลอดภัย (safety stock) จำนวนจุดสั่งซื้อสินค้า (Reorder point) ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต และเสนอกลยุทธ์การพัฒนาทักษะให้กับบุคลากร เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต โดยการซื้อเครื่องอ่านค่าสี เพื่อแก้ไขปัญหาสีไม่ตรงความต้องการของลูกค้า ผลจากการวิเคราะห์ประโยชน์ที่จะได้รับจากแนวทางการแก้ไขปัญหาก็กล่าวมาคาดหวังได้ว่า องค์กรกรณีศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทอผ้าไหม ทำให้การผลิตผ้าไหมจากเดิมผลิตได้ 136 หลาต่อวัน เพิ่มขึ้น 10 หลาต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 7.35 และการนำเครื่องอ่านค่าสีมาใช้จะช่วยลดของเสีย ซึ่งคิดเป็นมูลค่า 466,071.46 บาท โดยมีจุดคุ้มทุนที่ระยะเวลา 3.39 ปี

อภิชาติ โสภาง (2551) ได้ศึกษาระบบจัดการโซ่อุปทานของลำไยสดในประเทศไทยผลการศึกษาพบว่า องค์การส่วนใหญ่มีการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ขาออกดีที่สุด คือ กิจกรรมการส่งมอบสินค้าไปยังคู่ค้าในห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะกลุ่มผู้ค้าส่ง (wholesalers) ในที่นี้เรียกว่า ล้ง และมีการดำเนินการด้านปัจจัยสนับสนุน ได้แก่ การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การบริการลูกค้าต่ำที่สุด โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกร นอกจากนี้งานวิจัยยังบ่งชี้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในโซ่อุปทานลำไย โดยปัญหาหลักที่พบ คือ ลำไยขาดคุณภาพ ปริมาณผลิตไม่แน่นอน การดำเนินการของรัฐไม่ประสบผลสำเร็จ ผลผลิตลำไยไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน

ชิต เหล่าวัฒนา (2553) ศึกษาห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ เพื่อให้ “บริษัทคนไทย” สามารถสร้างงานและผลกำไรในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ได้ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้ร่วมกับสถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง ศึกษา “ห่วงโซ่อุปทาน” ในอุตสาหกรรมนี้และสร้างนโยบายระดับชาติส่งเสริมให้บริษัทสายพันธุ์ไทยแทรกตัวขึ้นไปได้ อุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมสนับสนุน และเกี่ยวเนื่องอีก 3 อุตสาหกรรม ได้แก่

1. อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (automation) เป็นอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต

2. อุตสาหกรรมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีความเที่ยงตรง (precision tooling) เป็นอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนประกอบเครื่องจักรทั้งอัตโนมัติและไม่อัตโนมัติ

3. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สนับสนุนในการผลิต (indirect material) เป็นอุตสาหกรรมการผลิตวัตถุดิบทางอ้อม ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัอุตสาหกรรม เหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกั จากการสัมมนาระดมความคิดเห็นภายใต้โครงการศึกษากลไกการส่งเสริมและสร้างผู้ประกอบการเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัพบว่าอุตสาหกรรมสนับสนุนเหล่านี้มีมูลค่าตลาด ประเทศไทยถือเป็นฐานการผลิตอันดับ 2 ของโลกในการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัเพื่อการส่งออก โดยเป็นฐานการผลิตให้กับผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัรายใหญ่ของโลก อันได้แก่ ซีเกท, เวสเทิร์นดิจิตอล, พูจิตส์ และฮิตาชิ โกลบอล สตอเรจ เทคโนโลยี ด้วยเหตุนี้อุตสาหกรรมสนับสนุนจึงมีโอกาที่จะเติบโตได้ ดังนั้น "รัฐบาล" และผู้เกี่ยวข้องจึงต้อง "สร้าง" นโยบายที่จะสนับสนุนและส่งเสริม เพื่อลดอุปสรรคให้ผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมเหล่านี้ รวมถึงผู้ประกอบการที่ต้องการเข้าสู่อุตสาหกรรมสนับสนุน อีกทั้งควรมีการเสริมสร้างผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสนับสนุนให้มีความแข็งแกร่งในการเข้าสู่อุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกั ทั้งในระยะอันใกล้และระยะยาว เพื่อเป็นการเชื่อมโยงห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัให้อยู่ในประเทศไทย และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมสนับสนุนของประเทศไทย ในการวิเคราะห์ห่วงโซ่มูลค่าระดับโลกของอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกั จะเริ่มจากการทำความเข้าใจถึงขั้นตอนในการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รฟกัก่อน กิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมนี้ไม่แตกต่างจากอุตสาหกรรมการผลิต สินค้าประเภทอื่นที่เริ่มต้นจากการคิดค้นวิจัย การออกแบบสินค้า การหาวัตถุดิบ การผลิตชิ้นส่วนต่างๆ การประกอบสินค้า การขาย การตลาด และการบริการ

หลังการขาย การคิดค้นวิจัยและการออกแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นจะเกิดขึ้นในบริษัทที่เป็นผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์รายใหญ่ โดยเป็นงานวิจัยและการออกแบบที่ทำขึ้นเอง งานวิจัยและการออกแบบที่ทำร่วมกับ supplier ที่สำคัญ หรือเป็นงานวิจัยที่ซื้อมาจากบริษัทอื่นๆ สามารถแบ่งขั้นตอนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1) component fabrication 2) subassembly และ 3) final assembly Component fabrication เป็นขั้นตอนในการผลิตส่วนประกอบที่สำคัญของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ จากนั้นจะเป็นการประกอบย่อยเพื่อที่จะสร้างชิ้นส่วนที่สำคัญของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในขั้นของ subassembly และท้ายที่สุดจะเป็นการประกอบชิ้นสุดท้ายในขั้นของ final assembly ก่อนที่จะเป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เพื่อที่จะนำไปจำหน่ายต่อไป

วัฒนณรงค์ มากพันธ์ และคณะ (2560) ทำการศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านในชุมชนบ้านป่ายาง ตำบลท่าจี้ อำเภอมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ประโยชน์และมูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้าน โดยการสำรวจปริมาณผักพื้นบ้าน รวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์และประเมินมูลค่าทางด้านเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านที่ชาวบ้านเก็บ เพื่อใช้ในการบริโภคในครัวเรือนและจำหน่าย โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูล ทั้งหมด 166 คน ผลการศึกษา พบว่า มีผักพื้นบ้านทั้งหมด 36 ชนิด เป็นผักที่เก็บมาเพื่อบริโภคในครัวเรือน 18 ชนิด เป็นผักที่เก็บมาเพื่อบริโภคในครัวเรือนและจำหน่าย 18 ชนิด โดยคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 4,863,235 บาทต่อปี คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29,297 บาท ต่อครัวเรือนต่อปี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการวิจัย

3.1.1 กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) การสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาลและตามพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก ระบบการขนส่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ พ่อค้าแม่ค้าที่ขายผักพื้นบ้านและเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ให้ข้อมูลหลักคือ พ่อค้าแม่ค้าที่ขายผักพื้นบ้านและเกษตรกรในตำบลที่ถูกเลือก โดยเลือกพ่อค้าแม่ค้าผักจำนวน 3 คนและเกษตรกร 3 คน ดังนั้นในแต่ละตำบลจะมีผู้ถูกสัมภาษณ์รวม 6 คน ในการวิจัยตามวัตถุประสงค์นี้จะดำเนินการใน 66 ตำบล ดังนั้นจะมีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 396 คน

(1.2) วิธีการเก็บข้อมูล

ดำเนินการสัมภาษณ์พ่อค้าแม่ค้าและเกษตรกรจำนวน 2 ครั้ง การสำรวจข้อมูลครั้งที่ 1 เป็นการสำรวจโดยใช้เครื่องมือ คือแบบสอบถามโดยนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีและการสำรวจครั้งที่ 2 จะเป็นการสำรวจโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (in depth interview) โดยนักวิจัย เช่น ความเป็นมาของผัก ประโยชน์ต่างๆ ของผักพื้นบ้าน ขั้นตอนการนำผักพื้นบ้านมาใช้ประโยชน์ วิธีการนำผักพื้นบ้านมาใช้ประโยชน์เชิงสมุนไพร และวิธีการเพาะพันธุ์วิธีการเพาะปลูก เป็นต้น โดยจะเจาะจงไปยังพื้นที่ที่มีประเด็นของข้อมูลผักพื้นบ้านที่โดดเด่นเท่านั้น การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการอ้างอิงต่อเนื่องแบบปากต่อปาก (snowball sampling) ผู้วิจัยจะประสานงานกับกำนันหรือผู้นำชุมชนเพื่อระบุบุคคลที่ 1 เป็นเบื้องต้น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดำเนินการอำเภอละ 1 ครั้ง โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการพร้อมกันทั้ง 4 วิธีการ

(1.3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด โดยมีการกำหนดโครงสร้างคำถามดังนี้ 1) ชนิดของผักพื้นบ้าน 2) ฤดูกาลและพื้นที่ที่เพาะปลูก 3) วิธีการปลูก 4) การขยายพันธุ์ 5) การบำรุงรักษา 6) เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว และ 7) ระบบการขนส่ง

แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์สร้างเสร็จแล้วจะได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาให้มีความถูกต้อง ความชัดเจน และความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence : IOC) และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์แล้วจะถูกนำไปทดลองใช้ (try out) กับพ่อค้าแม่ค้าผักและเกษตรกรในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน โดยเป็นพ่อค้าแม่ค้าผัก 5 คน และเกษตรกร 5 คน

(1.4) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้อมูลกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา แสดงด้วยความถี่ และร้อยละ ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง เช่น อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่วิจัย แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูลของผักพื้นบ้าน 1) ชนิด 2) ฤดูกาลและพื้นที่ที่เพาะปลูก 3) วิธีการปลูก 4) การขยายพันธุ์ 5) การบำรุงรักษา 6) เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว และ 7) ระบบการขนส่ง จะนำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนาโดยเชื่อมโยงกับบริบทพื้นที่ เช่น สภาพภูมิประเทศทางภูมิศาสตร์ และเชื่อมโยงกับช่วงเวลา เช่น เดือนต่างๆ ในรอบปี หรือ ฤดูกาล

(2) การศึกษาวัฒนธรรมด้านอาหารกับผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน

(2.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้อาวุโสที่มีความรู้เรื่องผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้อาวุโสในตำบลที่ถูกเลือกจำนวน 3 คน ดำเนินการใน 66 ตำบล ดังนั้นจะมีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 198 คน

(2.2) วิธีการเก็บข้อมูล

ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้อาวุโสจำนวน 2 ครั้ง การสำรวจข้อมูลครั้งที่ 1 จะเป็นการสำรวจโดยใช้เครื่องมือ คือแบบสอบถามโดยนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี และการสำรวจครั้งที่ 2 จะเป็นการสำรวจโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) โดยนักวิจัย โดยจะเจาะจงไปยังพื้นที่ที่มีประเด็นของข้อมูลวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านที่โดดเด่นเท่านั้นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการอ้างอิงต่อเนื่องแบบปากต่อปาก (snowball sampling) ผู้วิจัยจะประสานงานกับกำนันหรือผู้นำชุมชนเพื่อระบุบุคคลที่ 1 เป็นเบื้องต้น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดำเนินการอำเภอละ 1 ครั้ง โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการพร้อมกันทั้ง 4 วิธีดำเนินการ

(2.3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด โดยมีประเด็นเนื้อหาประกอบด้วย 1) พฤติกรรมและวิธีการรับประทาน 2) กรรมวิธีในการเตรียมผักพื้นบ้าน 3) ชนิดของอาหาร

แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์สร้างเสร็จแล้วจะได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาให้มีความถูกต้อง ความชัดเจน และความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence : IOC) และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์แล้วจะถูกนำไปทดลองใช้กับผู้อาวุโสในจำนวน 3 คน

(2.4) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้อมูลกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา แสดงด้วยความถี่ และร้อยละ ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง เช่น อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่วิจัย แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูลวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวันจะนำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนา

(3) การศึกษาภูมิปัญญาสรรพคุณทางสมุนไพรตามความเชื่อของคนพื้นถิ่น

(3.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษานี้ได้แก่ ปราชญ์ชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอยา) ที่มีความรู้เรื่องสรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ปราชญ์ชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอยา) ในตำบลที่ถูกเลือกไม่เกินตำบลละ 3 คน ดังนั้นในการวิจัยตามวัตถุประสงค์นี้จะดำเนินการใน 66 ตำบล ดังนั้นจะมีผู้เข้าร่วมวิจัยไม่เกิน 198 คน

(3.2) วิธีการเก็บข้อมูล

ดำเนินการโดยจัดเวทีสนทนากลุ่ม (focus group discussion) โดยรายชื่อผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมได้รับคำแนะนำจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือสำนักงานสาธารณสุขอำเภอหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จากนั้นคัดเลือกบุคคลที่น่าสนใจเพื่อสัมภาษณ์รายบุคคลแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเลือกจากผู้ที่มีประสบการณ์การใช้พืชสมุนไพรอย่างต่อเนื่อง การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดำเนินการอำเภอละ 1 ครั้ง โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการพร้อมกันทั้ง 4 วิธดำเนินการ

(3.3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด โดยมีประเด็นเนื้อหา 1) แบบแผนการรักษาโรค 2) สรรพคุณทางสมุนไพร 3) บทบาทสืบทอดภูมิปัญญาการแพทย์พื้นบ้าน

แบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จแล้วจะได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาให้มีความถูกต้อง ความชัดเจนและความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence : IOC) และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์แล้วจะถูกนำไปทดลองใช้ (try out) กับปราชญ์ชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอยา) จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 คน

(3.4) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้อมูลกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา โรคที่เชี่ยวชาญ แสดงด้วยความถี่และร้อยละข้อมูลพื้นฐานที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง เช่น อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่วิจัย ระยะเวลาในการรักษา แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลภูมิปัญญาสรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านตามความเชื่อของคนพื้นถิ่นจะนำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนา

(4) การจัดทำเป็นฐานข้อมูลผักพื้นบ้านออนไลน์ และปฏิทินเวลาผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูก ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว และพื้นที่ปลูกของผักพื้นบ้านแต่ละชนิดถูกนำมาจัดทำปฏิทินเวลาผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.1.2 กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) การเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างผักพื้นบ้านที่บริเวณที่พบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ทั้ง 19 อำเภอ โดยเก็บตัวอย่างส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์มาอัดแห้ง โดยการตัดองค์ประกอบส่วนของผักพื้นบ้านให้สมบูรณ์แล้วนำไปตากแดด ส่วนผักพื้นบ้านที่บริเวณส่วนของผลหรือดอกตูม จะทำแห้งเฉพาะส่วน โดยผึ่งให้แห้งไม่อัดในแผงอัด เมื่อส่วนของพืชแห้งสนิทนำมาติดบนกระดาษสีขาว ขนาดกว้างยาวประมาณ 30 เซนติเมตร x 42 เซนติเมตร ชนิดละ 300 กรัม เพื่อช่วยให้ตัวอย่างไม่เปราะหักง่าย ถ้าตัวอย่างผักพื้นบ้านที่เป็นผลจะใช้วิธีการดองด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร กลีเซอริน ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ส่วนพืชที่เป็นใบจะใช้วิธีการดองด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 50 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร กลีเซอริน ปริมาตร 100 มิลลิลิตร กรดน้ำส้มร้อยละ 99 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร และจุนสี (copper (II) sulphate 5 hydrate) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร

การบันทึกผล

นำตัวอย่างผักพื้นบ้านอัดแห้ง/ดอง บันทึกชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อที่เรียกในท้องถิ่นที่เก็บ วัน เดือน ปี และสถานที่ที่เก็บผักพื้นบ้าน

(2) การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านที่บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(2.1) การวิเคราะห์ค่าสี ด้วยระบบ Hunter lab

(2.2) วัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH) (AOAC, 2000)

(2.3) วัดค่าปริมาณกรด (AOAC, 2000)

(2.4) A_w (Water activity measurement)

(2.5) ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

(3) การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านที่บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สำรวจผักพื้นบ้านที่ประชาชนนำมาบริโภค และคัดเลือกผักพื้นบ้านที่มีในท้องถิ่นที่ประชาชนนำมาบริโภค ชนิดของผักพื้นบ้านที่เลือกมาทำการวิจัยนั้น โดยเลือกจากผักชนิดที่สามารถบริโภคได้ทั้งในส่วนของ ใบ ดอก หรือผลสดในต้นเดียวกันมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการทดลองหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางเคมีกายภาพจากส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านที่บริโภค จำนวน 6 ชนิด ประกอบด้วย เครื่องูเห่า กระโดน กระพังโหม กระทือ เลียบ และเสม็ดแดง โดยมีการจัดทรีทเมนต์ในแต่ละตัวอย่าง ดังนี้

- เครื่องูเห่า ประกอบด้วยจำนวน 4 ทรีทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด ผลอ่อน ผลแก่

- กระโดน ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด ดอกตูม ผลอ่อน
- กระพังโหม ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด และดอก
- กระทือ ประกอบด้วยจำนวน 4 ทริทเมนต์ คือ เหง้าอ่อน เหง้าแก่ ต้นอ่อน และดอกอ่อน
- เลียบ ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน
- เสม็ดแดง ประกอบด้วยจำนวน 3 ทริทเมนต์ คือ ใบอ่อน ใบเพสลาด และผลอ่อน

(3.1) การเตรียมสารสกัดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และการวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน

บดตัวอย่างพืช 30 กรัม นำมาสกัดด้วย เอทานอลร้อยละ 80 ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ทำการสกัดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 60 นาที จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 นำส่วนของเหลวที่กรองได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยแบบสูญญากาศที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนตัวทำละลายระเหยหมด

(3.2) การเตรียมตัวอย่าง

นำสารสกัดที่แห้งไปละลายในตัวทำละลายเอทานอลร้อยละ 80 จากนั้นปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร

(3.3) การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

อ้างอิงตามวิธีการของ Singleton et al (1999) คือ นำสารสกัด 0.5 มิลลิลิตร ผสมร่วมกับ Folin Ciocalteu reagent ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 3 นาที จากนั้นเติมสารละลาย sodium carbonate (ร้อยละ 20) ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 5 มิลลิลิตร เก็บไว้ในที่มืดนาน 1 ชั่วโมง เขย่าเป็นช่วงๆ นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลร้อยละ 80 เป็น Blank คำนวณปริมาณสารประกอบฟีนอลิก อ้างอิงจากกราฟมาตรฐานของ gallic acid โดยแสดงปริมาณในหน่วย มิลลิกรัมของ gallic acid ต่อ 100 กรัมของสารสกัด (mg GAE/100 g extract)

(3.4) การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity) ตามวิธีของ Hatano et al. (1988)

นำสารสกัดเอทานอลปริมาตร 100 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมสารละลาย DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) ความเข้มข้น 60 μ M ในสารละลายเมทานอล ปริมาตร 3,900 ไมโครลิตร เขย่าให้สารละลายเข้ากัน ทิ้งไว้ในที่มืดนาน 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างและชุดควบคุมที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV/Vis spectrophotometer โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลร้อยละ 80 เป็น Blank และแทนสารสกัดในชุดควบคุม คำนวณหาค่าร้อยละของความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระตามสมการ

$$\text{ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (\%)} = \frac{(\text{OD}_{\text{ชุดควบคุม}} - \text{OD}_{\text{ตัวอย่าง}}) \times 100}{\text{OD}_{\text{ชุดควบคุม}}}$$

(3.5) การศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ (Arnon, 1949)

นำตัวอย่างผักมาทำการตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ปริมาณ 100 มิลลิกรัม หลีกเลียงการใช้เนื้อเยื่อบริเวณเส้นใบและขอบใบ บดให้ละเอียด สกัดด้วยอะซิโตนปริมาตร 20 มิลลิลิตร จนเนื้อเยื่อเปลี่ยนเป็นสีขาว กรองเอากากออก ปรับปริมาตรของสารละลายด้วยอะซิโตนให้เท่ากับ 30 มิลลิลิตร จากนั้นหุ้มภาชนะบรรจุสารละลายคลอโรฟิลล์ด้วยอลูมิเนียมฟอยด์ เพื่อป้องกันการสูญเสียคลอโรฟิลล์จากการโดนแสง นำสารละลายคลอโรฟิลล์ที่สกัดด้วยอะซิโตนไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer โดยใช้อะซิโตนเป็น Blank และนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (A) และคลอโรฟิลล์บี (B) จากสูตร

$$\text{Chlorophyll A (mg/ml)} = [12.7 (A_{663}) - 2.69 (A_{645})] \times \frac{V(\text{ml})}{\text{mg}}$$

$$\text{Chlorophyll B (mg/ml)} = [22.9 (A_{645}) - 4.68 (A_{663})] \times \frac{V(\text{ml})}{\text{mg}}$$

$$\text{Total Chlorophyll (mg/ml)} = \text{Chlorophyll A} + \text{B}$$

เมื่อ A_{645} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ความยาวคลื่น 645 นาโนเมตร
 A_{663} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ความยาวคลื่น 663 นาโนเมตร
 V คือ ปริมาตรของสารละลาย
 mg คือ น้ำหนักของตัวอย่าง

(3.6) การวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน (ดัดแปลงจาก จันทิมา นามโชติ ศศมล ผาสุข และ ปณณัฏฐ์ ฤกษ์ภักดี, 2556)

เจือจางสารสกัด 10 เท่า ด้วยน้ำกลั่น นำสารสกัดที่เจือจางแล้ว 0.05 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมสารละลาย folin-Denis Reagent ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร และสารละลายร้อยละ 30 sodium carbonate 0.5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 762 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV/Vis spectrophotometer โดยใช้ น้ำกลั่น เป็น Blank นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปเทียบหาปริมาณแทนนินกับกราฟมาตรฐาน tannic acid รายงานผลการวิเคราะห์ในหน่วย มิลลิกรัมของ tannic acid ต่อ 100 กรัมของสารสกัด (mg tannic/100 g extract)

(3.7) การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (Kampfenkel, Van Montagu and Inzé, 1995)

นำตัวอย่างผักพื้นบ้านบริโภคนสด 5 g เติมสาร Meta-phosphoric acid ร้อยละ 5 ปริมาตร 20 มิลลิลิตร บดให้ละเอียด กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 จากนั้นนำตัวอย่างผักพื้นบ้านบริโภคนสด ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลอง เติม indophenol ร้อยละ 0.02 ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร เติม thiourea ร้อยละ 2 ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร และเติม DNP ร้อยละ 0.2 ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร (blank ไม่ต้องเติม DNP แต่ให้เติมภายหลังการบ่ม) เขย่าให้เข้ากัน นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง จากนั้นเติม sulfuric acid ร้อยละ 85 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ส่วนหลอด blank เติม DNP ร้อยละ 0.2 ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร และบ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 30 นาที จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร โดยเทียบกับ blank ซึ่งใช้ meta-phosphoric acid ร้อยละ 5 แทนสารตัวอย่าง รายงานผลการวิเคราะห์ใน

หน่วย mg /100 g DW. โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย ascorbic acid กับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

(3.8) การวิเคราะห์หาปริมาณแอนโทไซยานิน ด้วยเทคนิค HPLC ตามวิธีของ Robert et al. (2007)

ละลายสารสกัดใน mobile phase ให้ได้ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นเตรียมสารมาตรฐานโดยหั่น kuromanin chloride ละลายใน mobile phase ให้ได้ความเข้มข้นของสารมาตรฐาน เท่ากับ 0.0007, 0.0015, 0.006, 0.0125, 0.025, 0.05 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นำตัวอย่างมากรองผ่าน filter ก่อนนำมาใส่ขวด vial สำหรับฉีด HPLC โดยมีระยะเวลาการดำเนินการต่อ 1 cycle หรือ retention time 30 นาทีต่อ 1 ตัวอย่าง

สภาวะที่ใช้ในการหาปริมาณ Kuromanin ด้วยเครื่อง HPLC คือ

Elution Chromatography	: Gradient elution
Mobile phase	: 75% aqueous methanol with 2.5% formic acid
Column	: ACE 5 C18
Detector	: Tungsten lamp 530 nm
Flow rate	: 1 ml/min
Injection volume	: 20 µl

(3.9) การวิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์ ตามวิธีของ Merken and Beecher (2000)

หั่นตัวอย่างอาหารที่บดละเอียดแล้วมาประมาณ 5-10 กรัม หลังจากนั้นเติมสารละลายเมทานอลที่มีองค์ประกอบของ tert-butylhydroquinone (TBHQ) ร้อยละ 62.5 ปริมาตร 0.5 กรัมต่อลิตร และเติม 10 มิลลิลิตรของ 6 N hydrochloric acid นำไปสกัด (reflux) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งไว้ให้เย็น และนำสารละลายนั้นไปผ่านเครื่อง ultrasonic เป็นเวลา 5 นาที นำสารละลายไปกรองด้วยกระดาษกรองขนาด 2.5 ไมครอน แล้วกรองสารละลายอีกครั้งด้วย syringe filter ขนาด 0.2 ไมครอน ก่อนนำสารละลายดังกล่าวไปฉีดเข้าเครื่อง HPLC ใช้ caffeic acid (C0625), p-coumarin acid (C9008), ferulic acid (128708), sinapic (D7927), myricetin (M6760), quercetin (Q4951), luteolin (L9283), naringenin (N5893), hesperetin (H4128), kaemferol (60010), apigenin (10798) ของ Sigma-Aldrich, USA เป็นสารมาตรฐาน ความเข้มข้น 1-50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยมีระยะเวลาการดำเนินการต่อ 1 cycle หรือ retention time 70 นาทีต่อ 1 ตัวอย่าง

สภาวะที่ใช้ในการหาปริมาณฟลาโวนอยด์ ด้วยเครื่อง HPLC คือ

Elution Chromatography	: Gradient elution
Mobile phase	: 0.05% trifluoroacetic acid (TFA) ใน water, 0.05% TFA ใน methanol และ 0.05% TFA ใน acetonitrile (w/w)
Column	: C18 (Eclipse XDB-C18, 4.6x250 mm, 5 µm column, Agilent, Germany) พร้อมด้วย guard column (Eclipse XDB-C18 cartridge, 4.6x12.5 mm, 5 µm, Grace division, USA)
Detector	: 210, 280, 325, 338 และ 368 nm
Flow rate	: 0.6 ml/min

(3.10) การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้าแคโรทีน ตามวิธีของ Speek et al. (1986)

ซึ่งตัวอย่างอาหารที่บดละเอียดมาประมาณ 5-10 กรัม หลังจากนั้นเติมสารละลาย ascorbic acid ร้อยละ 10 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร และเติม 50 มิลลิลิตรของ 2 N potassium hydroxide ใน ethanol ร้อยละ 95 จากนั้นนำตัวอย่างไปต้มให้เดือด ที่เรียกว่า saponification ประมาณ 30 นาที เพื่อขจัดไขมันออก หลังจากนั้นตั้งตัวอย่างทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเฮกเซน (hexane) 70 มิลลิลิตร นำตัวอย่างดังกล่าวมาเขย่าติดต่อกันเป็นเวลา 2 นาที หลังจากนั้นดูดเอาสารละลายส่วนบนใส่ลงในขวดแก้วที่มี 50 มิลลิลิตรของ potassium hydroxide ความเข้มข้นร้อยละ 5 อยู่ แล้วเติม 35 มิลลิลิตร ของ hexane ลงไปแล้วเขย่าติดต่อกัน 2 นาที ทำซ้ำสองครั้ง จะเห็นสารละลายแยกออกเป็นสองชั้น ปล่อยให้สารละลายชั้นล่างออก หลังจากนั้นเติม sodium chloride ร้อยละ 10 แล้วล้างด้วยน้ำจนกระทั่งไม่มีด่างหลงเหลืออยู่ในสารละลาย ตัวอย่าง นำสารละลายดังกล่าวไปทำให้แห้งบน rotary evaporator หลังจากนั้นนำสารที่ได้จากการระเหยแห้งไปละลายด้วย chloroform 1 มิลลิลิตร และสารละลาย methanol 1 มิลลิลิตร แล้วนำสารละลายดังกล่าวไปฉีดเข้าเครื่อง HPLC เพื่อหาปริมาณเบต้าแคโรทีน ใช้ β -carotene (C9750, Sigma-Aldrich, USA) เป็นสารมาตรฐาน ความเข้มข้น 0.1-2.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยมีระยะเวลาการดำเนินการต่อ 1 cycle หรือ retention time 12 นาทีต่อ 1 ตัวอย่าง

สภาวะที่ใช้ในการหาปริมาณเบต้าแคโรทีน ด้วยเครื่อง HPLC คือ

Elution Chromatography	: Gradient elution
Mobile phase	: Acetonitrile (CH ₃ CN): Tetrahydrofuran (THF): Methanol (CH ₃ OH): Triethylamine (TEA): Ammonium acetate (CH ₃ COONH ₄) ในอัตราส่วน 80: 14: 6: 0.1: 0.012 (v/v/v/v and w/v)
Column	: C18 (Vydac 201 TP, C ₁₈ 4.6 x 250 mm, 5 μ m column, Grace division, USA) พร้อมด้วย guard column (cartridge C18 4.6 x 7.5 mm, 5 μ m, Grace division, USA)
Detector	: 450 nm
Flow rate	: 1.0 ml/min

(4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 วิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.1.3 กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สำรวจผักพื้นบ้านที่ประชาชนนำมาหมักดอง และคัดเลือกผักพื้นบ้านที่มีในท้องถิ่นที่ประชาชนนำมาหมักดอง ชนิดของผักพื้นบ้านที่เลือกมาทำการวิจัยนั้นสามารถบริโภคได้ทั้งสดและดองมาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลองหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของ

ผักพื้นบ้าน จำนวน 10 ชนิด ประกอบด้วย สะตอ ผักเสี้ยน ชะคราม ผักหนาม ลูกเนียง ผักกุ่ม หน่อเหียง ถั่วอกหัวโต มะม่วงเบาและหน่อไม้ไผ่ตง โดยมีการจัดทริทเมนต์ในแต่ละตัวอย่าง ดังนี้

- สะตอ ประกอบด้วย สะตอสด สะตอเพาะ สะตอลวกทั้งผักก่อนดอง สะตอดองในห้องปฏิบัติการ และสะตอดองในท้องตลาด
- ผักเสี้ยน ประกอบด้วย ผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนดองในห้องปฏิบัติการ (ผักเสี้ยนตากแดดและไม่ตากแดดก่อนดอง) และผักเสี้ยนดองในท้องตลาด
- ชะคราม ประกอบด้วย ชะครามสด ชะครามดองในห้องปฏิบัติการ (ชะครามลวกและไม่ลวกก่อนดอง)
- ผักหนาม ประกอบด้วย ผักหนามสด ผักหนามดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวกก่อนดอง) และผักหนามดองในท้องตลาด
- ลูกเนียง ประกอบด้วย ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงดองในห้องปฏิบัติการ (ลวกและไม่ลวกก่อนดอง) และลูกเนียงดองในท้องตลาด
- ผักกุ่ม ประกอบด้วย ผักกุ่มสด ผักกุ่มตากแดดก่อนดอง ผักกุ่มดองในห้องปฏิบัติการ และผักกุ่มดองในท้องตลาด
- หน่อเหียง ประกอบด้วย หน่อเหียงสด หน่อเหียงเพาะนำไปลวก หน่อเหียงดองในห้องปฏิบัติการ และหน่อเหียงดองในท้องตลาด
- ถั่วอกหัวโต ประกอบด้วย ถั่วอกหัวโตสด ถั่วอกหัวโตดองในห้องปฏิบัติการ (ถั่วอกหัวโตลวกก่อนดอง และถั่วอกหัวโตไม่ลวกก่อนดอง) และถั่วอกหัวโตดองในท้องตลาด
- มะม่วง ประกอบด้วย มะม่วงเบาสด มะม่วงเบาแช่น้ำปูนใสก่อนดอง มะม่วงเบาดองในห้องปฏิบัติการ และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด
- หน่อไม้ไผ่ตง ประกอบด้วย หน่อไม้ไผ่ตงสด หน่อไม้ไผ่ตงดองในห้องปฏิบัติการ และหน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องตลาด

(1) การดองผักพื้นบ้าน

(1.1) หลักการดองผักพื้นบ้าน

คัดเลือกคุณภาพ ควรมีการคัดแยกผักที่เน่า แดง หรือนิ่มและออกเสียก่อน จากนั้นจึงคัดเลือกขนาดที่เหมาะสมในการดอง

การทำความสะอาด โดยการล้างด้วยน้ำสะอาดเพื่อกำจัดดินที่ติดมากับตัวอย่างผัก ซึ่งเป็นแหล่งของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุทำให้ผักดองที่ได้ไม่กรอบ

การเตรียมวัตถุดิบ มีการตัดแต่งและหันให้มีรูปร่างตามต้องการก่อนการดอง

การบรรจุขวด บรรจุผักในขวดปากกว้างที่ทำจากแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ในการดองขนาด หลังจากบรรจุแล้วจึงเทน้ำดองลงในภาชนะ น้ำดองที่ใช้จะมีส่วนผสมดังนี้ คือ เกลือเม็ด น้ำตาลมะพร้าวเพื่อให้มีกลิ่นหอม น้ำขาวข้าว อัตราส่วน น้ำ: ข้าวสาร 500 มิลลิลิตร: 200 กรัม น้ำที่ใช้ต้องสะอาด ไม่เป็นน้ำกระด้าง ปราศจากสิ่งเจือปน โดยเฉพาะสารประกอบของเหล็ก ซึ่งจะทำให้ผักดองมีสีคล้ำ นำไปต้มในน้ำเดือด ทิ้งให้อุ่น ก่อนนำมาเทจนท่วมผักผลไม้ประมาณ 1-2 นิ้ว ใช้ไม้พลาสติกกวนภายในขวดหลังบรรจุเพื่อไล่ฟองอากาศออก เช็ดปากขวดด้วยผ้าสะอาด และปิดฝาให้สนิท

การเก็บรักษา ตลอดระยะเวลาการเก็บ จะเกิดการหมักดองอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยระยะเวลาในการดองที่เหมาะสมจะขึ้นกับชนิดของผัก

(1.2) การทำสะอาดตอง

นำสะอาดที่แก่จัดมาลวกในน้ำเดือด ให้เปลือกสะอาดเปลี่ยนสีประมาณ 3 นาที แกะเมล็ด สะดออกนำมาล้างให้สะอาด ตั้งให้สะอาดน้ำ บรรจุลงขวดแก้วที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว เตรียม น้ำเกลือ ประกอบด้วยเกลือเม็ดร้อยละ 3 น้ำขาวข้าวร้อยละ 40 น้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำสะอาด ต้มให้เดือด และตั้งให้เย็น นำมาบรรจุ ขวดแก้วที่บรรจุสะอาด ปิดฝาหลวมๆ 3 วัน หลังจากนั้นปิดให้แน่น 15 วัน จึงนำมารับประทาน

(1.3) การทำผักเสี้ยนตอง

นำผักเสี้ยนมาล้างให้สะอาด และพักให้สะอาดน้ำเคล้ากับเกลือปิบเบาๆ ให้แห้งแล้วใส่ภาชนะ ขวดโหล ปิดฝาไว้ค้างคืน 1 คืนโดยไม่ต้องเข้าตู้เย็น เพื่อให้เกลือซึมเข้าเนื้อผัก ใส่ น้ำขาวข้าว น้ำตาลร้อยละ 1 และเกลือเม็ดร้อยละ 3 กดผักลงให้จมน้ำ ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ 3 วัน

(1.4) การทำผักชะครามตอง

นำผักชะครามมาล้างให้สะอาด และพักให้สะอาดน้ำ นำผักชะครามลวก 30 วินาที นำใส่ ภาชนะขวดโหล ใส่ น้ำขาวข้าวร้อยละ 40 และเกลือเม็ดร้อยละ 3 ให้ท่วมผัก กดผักลงให้จมน้ำ ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

(1.5) การทำผักหนามตอง

หั่นผักหนามเป็นท่อน ยาว 3-5 เซนติเมตร บรรจุผักในขวดปากกว้างที่ทำจากแก้วที่ผ่านการฆ่า เชื้อแล้ว ใส่ น้ำขาวข้าวร้อยละ 40 น้ำตาลร้อยละ 1 และเกลือร้อยละ 3 นำมาเทจนท่วมผัก ปิดฝาให้มิดชิด ดอง ทิ้งไว้ 3 วัน

(1.6) การทำลูกเนียงตอง

โดยนำลูกเนียงที่ไม่แก่จัด ปอกเปลือกและเยื่อหุ้มเมล็ดออกให้หมดล้างลูกเนียงให้สะอาด ต้ม ในน้ำเดือดผสมน้ำด่างหรือซีเถ้า (โซเดียมคาร์บอเนต) เพื่อจะช่วยขจัดกลิ่นของลูกเนียง ประมาณ 10 นาที นำลูกเนียงมาคลุกเคล้ากับเกลือร้อยละ 3 จนเกลือละลายหมด เติมน้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำขาวข้าวร้อยละ 40 ลงไปพอท่วม ปิดฝาทิ้งไว้ 3 วัน

(1.7) การทำลูกเนียงเพาะ

นำลูกเนียงที่แก่จัดแช่น้ำพอให้เปลือกแตกออก แล้วแกะเปลือกนอกออกเหลือแต่เมล็ดข้างใน ไม่ต้องลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ผึ่งลงในกระเบทราย รดน้ำเพื่อให้ลูกเนียงมีความกรอบและไม่เหนียว เพาะทิ้งไว้ ประมาณ 3 วันหรือจนกระทั่งมีหน่องอกออกมาจากเมล็ดลูกเนียง

(1.8) ผักกุ่มตอง

นำยอดกุ่มล้างทำความสะอาด และพักให้สะอาดน้ำ มัดยอดกุ่มเป็นกำเล็กๆ นำไปผึ่งแดด ประมาณ 1 ชั่วโมงหรือพอเหี่ยว บรรจุลงในขวดโหล จากนั้นผสมน้ำ น้ำตาลร้อยละ 1 และเกลือเม็ดร้อยละ 3 ลงในโหลบรรจุผักกุ่ม ปิดฝาขวดตองทิ้งไว้ 3 วัน

(1.9) หน่อเหียงดอง

นำเมล็ดเหียงที่ผ่านการเพาะจนงอกแล้ว (หน่อเหียง) ล้างน้ำให้สะอาด แล้วพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ ต้มน้ำให้เดือด เอาหน่อเหียงลงไปลวกโดยใช้ระยะเวลาในการลวก 3 นาที เมื่อหน่อเหียงเย็นตัวลงแล้วพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ เตรียมน้ำเกลือร้อยละ 2 ผสมกับน้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำไปต้มน้ำให้เดือดเป็นเวลา 2 นาที ตั้งพักไว้ให้เย็นตัวลง บรรจุหน่อเหียงใส่ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นเทน้ำเกลือที่เตรียมไว้ลงไป หมักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน

(1.10) ถั่วงอกหัวโตดอง

นำถั่วงอกที่ผ่านการเพาะจนงอกแล้ว (ถั่วงอกหัวโต) ล้างน้ำให้สะอาด แล้วพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ ต้มน้ำให้เดือดเอาถั่วงอกหัวโตลงไปลวกโดยใช้ระยะเวลาในการลวก 3 นาที เมื่อถั่วงอกหัวโตเย็นตัวลงแล้วพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ เตรียมน้ำเกลือร้อยละ 2 ผสมกับน้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำไปต้มน้ำให้เดือดเป็นเวลา 2 นาที บรรจุถั่วงอกหัวโตใส่ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นเทน้ำเกลือที่เตรียมไว้ลงไป หมักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน

(1.11) การทำมะม่วงเบาดอง

นำมะม่วงเบาดิบที่สะอาดแช่น้ำปูนใสให้ท่วม 1 คืน หลังจากนั้นนำมะม่วงเบามาใส่ลงในขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว และใส่น้ำเกลือร้อยละ 3 และน้ำตาลร้อยละ 1 ที่ผ่านการต้มให้เดือด และตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ลงไปในขวดแก้วที่บรรจุมะม่วงเบไว้ก่อนแล้วให้ท่วม ปิดฝา ดองไว้ 4 สัปดาห์

(1.12) การทำหน่อไม้ไฟดอง

หั่นหน่อไม้ไฟดองแล้วนำมาคลุกเกลือเม็ดร้อยละ 3 นำใส่ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว แล้วใส่น้ำให้เต็มขวดปิดฝากล้า น้ำลค้เติมน้ำให้เต็มขวด ดองไว้ประมาณ 15 วัน

(2) การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(2.1) การวิเคราะห์ค่าสี ด้วยระบบ Hunter lab

(2.2) วัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH) (AOAC, 2000)

(2.3) วัดค่าปริมาณกรด (AOAC, 2000)

(2.4) A_w (Water activity measurement)

(2.5) ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

(3) การศึกษาผลของการหมักที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(3.1) การเตรียมสารสกัดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และการวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน เช่นเดียวกับหน้า 89

(3.2) การเตรียมตัวอย่าง เช่นเดียวกับหน้า 89

(3.3) การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เช่นเดียวกับหน้า 89

(3.4) การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity) ตามวิธีของ Hatano et al. (1988) เช่นเดียวกับหน้า 89

(3.5) การศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ (Arnon, 1949) เช่นเดียวกับหน้า 90

(3.6) การวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน (ดัดแปลงจากจันทิมา นามโชติ ศศมล ผาสุข และ ปิณณ์รภัส ถกลภักดี., 2556) เช่นเดียวกับหน้า 90

(3.7) การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี (Kampfenkel, Van Montagu and Inzé, 1995) เช่นเดียวกับหน้า 90

(3.8) การวิเคราะห์สารกาบา ตามวิธีของ Varanyanond, et.al. (2005)

ซึ่งตัวอย่าง 1-5 กรัม จากนั้นเติมน้ำกลั่นปราศจากไอออน 2 มิลลิลิตร นำไปปั่นในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พร้อมเขย่าที่ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 4500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที นำส่วนใสด้านบนมาวิเคราะห์หาสารกาบาโดยใช้เครื่อง HPLC ใช้ γ -amino-n-butyric acid (Sigma-Aldrich, Germany) เป็นสารมาตรฐาน ความเข้มข้น 1, 2, 5, 10, 20 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

สภาวะที่ใช้ในการหาสารกาบา ด้วยเครื่อง HPLC คือ

Elution Chromatography	: Gradient elution
Mobile phase	: A=0.02M Acetic acid: Acetonitrile (9:1) B=Acetic acid: Methanol: Acetonitrile (1:4.5:4.5)
Column	: Poroshell120 EC-C18 4.6 X 50 mm X 2.7 Micro (Agilent)
Detector	: 254 nm ref 550 nm (DAD)
Flow rate	: 1.0 ml/min
Injection volume	: 10 μ L

(3.9) การวิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์ ตามวิธีของ Merken and Beecher (2000) เช่นเดียวกับหน้า 91

(3.10) การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้าแคโรทีน ตามวิธีของ Speek et al (1986) เช่นเดียวกับหน้า 92

(4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่นเดียวกับหน้า 92

3.1.4 กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการผลิตผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านที่มีความนิยมบริโภค และศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากต้นน้ำถึงปลายน้ำ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้ คือ

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เก็บข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้ง 19 อำเภอ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเทคนิคปากต่อปาก (snow ball) ในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยเก็บข้อมูลจาก ผู้ผลิต จำนวน 255 ตัวอย่าง จากผู้รวบรวม และจากตลาดปลายทาง จำนวน 224 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างทั้งหมด 479 ตัวอย่าง

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(2.1) ใช้แบบสอบถามแบบพรรณนา เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของการผลิต

(2.2) ใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบทวนน้ำ - ผู้ผลิต - ผู้รวบรวม - ตลาดปลายทาง

ผู้วิจัยทำการศึกษากาไรของผลิตภัณฑ์ การไหลสารสนเทศ และมูลค่าเพิ่มของห่วงโซ่อุปทานกล้วยหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณโดยการใช้เป็นแบบสอบถามจำนวน 2 ชุด เพื่อเก็บข้อมูลจากเกษตรกรและจากผู้รวบรวม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเกษตรกรผู้ปลูกผักพื้นบ้าน เพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ อาชีพหลัก ประสบการณ์การปลูกผักพื้นบ้าน ระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการเกษตร เพื่อทราบข้อมูลระยะเวลาการเพาะปลูก ที่มาของกิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ รูปแบบการเพาะปลูก จำนวนพื้นที่ การให้น้ำให้ปุ๋ย การเก็บเกี่ยว การใช้แรงงาน การจัดจำหน่าย เป็นต้น

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านรายได้และรายจ่าย เพื่อทราบข้อมูลต้นทุนการผลิตและรายได้จากการผลิต

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

(3) ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ และเชิงปริมาณแล้วนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจและการตลาด ตลอดจนห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 ทำการสุ่มเลือกชนิดผักพื้นบ้าน 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกชนิดของผักพื้นบ้านที่ใช้ในการศึกษาโดยการสำรวจผักพื้นบ้านไปพร้อมๆ กับการวิจัยของกิจกรรมย่อยที่ 1 และสำรวจตลาดในเขตอำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี โดยสำรวจหาความถี่ ชนิด ปริมาณ และมูลค่าของผักพื้นบ้านที่มีวางขาย เหมือนกันในทุกตลาด โดยใช้วิธีการสังเกตการซื้อขายผักพื้นบ้านที่เกิดขึ้นในตลาด และใช้การสัมภาษณ์ผู้ค้าปลีกที่ทำการซื้อขายอยู่ในตลาด

ขั้นตอนที่ 2 เลือกตลาดที่มีการวางขายผักพื้นบ้านทุกอำเภอในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และคัดเลือกผักที่มีความสัมพันธ์กับผักที่ถูกคัดเลือกในกิจกรรมย่อยที่ 2 และ 3 ที่เป็นผักเศรษฐกิจและที่ประชาชนนิยมบริโภค คือสามารถนำมาตองได้และบริโภคสดได้ทั้งใบ ดอก และผล โดยขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมในการบริโภค

วิธีการที่ 2 ดำเนินการเลือกผักจากวิธีการที่ 1 ได้จำนวนผัก 5 ชนิดมาศึกษา สังเคราะห์ผลเพื่อหามูลค่าทางเศรษฐกิจ และห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน โดยมีวิธีการดังนี้

(3.1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการผลิตผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ราคาจำหน่าย ช่องทางการจำหน่าย ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อนำมาเป็นข้อมูลการผลิต มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านของจังหวัด สุราษฎร์ธานี

(3.2) ออกแบบสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลสภาพการผลิตผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยคัดเลือกผักพื้นบ้านที่นิยมบริโภค ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 5 ชนิด ซึ่งคัดเลือกจากความถี่ ชนิด ปริมาณ และมูลค่าของผักพื้นบ้าน โดยแยกตามรายชนิด (5 ชนิด) นำราคาจำหน่าย ช่องทางการจำหน่ายของผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีมาเป็นข้อมูลในการศึกษาการผลิต มูลค่าทางเศรษฐกิจ และห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(3.3) สำรวจและเก็บข้อมูลตามแบบสอบถาม โดยมีประชากร คือ ผู้ผลิต ผู้รวบรวมและตลาดปลายทาง โดยใช้การสุ่ม ตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multi-stage sampling) และใช้เทคนิคปากต่อปาก (snow ball) ในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึก ดำเนินการโดยทุกวิธีการที่ 2 ทำการเลือกเก็บข้อมูลตัวอย่างจากทุกอำเภอ โดยแบ่งเป็น

(3.3.1) เก็บข้อมูลจากผู้ผลิตที่อยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอละ 10 ตัวอย่าง

(3.3.2) เก็บข้อมูลจากผู้รวบรวมที่อยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอละ 5 ตัวอย่าง

(3.3.3) เก็บข้อมูลจากตลาดปลายทาง คือตลาดค้าส่งผักและผลไม้โพหวาย อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชนิดละ 2 ตัวอย่าง

วิธีการที่ 3 สังเคราะห์ผล เพื่อหามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(4) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

(4.1) ในการวิเคราะห์เชิงพรรณนา ใช้ค่าสถิติร้อยละและการแจกแจงความถี่ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านมูลค่า ทางเศรษฐกิจ และกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน

(4.2) การวิเคราะห์เชิงอนุมาน ใช้ค่าสถิติ T- test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน และการวิเคราะห์ข้อมูล จากการสัมภาษณ์ ใช้การตีความสร้างข้อสรุปข้อมูลเป็นรูปธรรม โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร รวมทั้งวัฒนธรรมการรับประทาน การปลูกผักพื้นบ้าน จัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ ศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity) ผลของการหมักดองต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และผลของการหมักดองต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity) และห้วงโซ่สุขภาพผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ ซึ่งมีผลการทดลองเป็นดังนี้

4.1 กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.1.1 นิเวศน์วัฒนธรรมและความหลากหลายของการใช้ประโยชน์ผักพื้นบ้านบริบทพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จังหวัดสุราษฎร์ธานีตั้งอยู่บนฝั่งตะวันออกของภาคใต้ ลักษณะภูมิประเทศประมาณร้อยละ 49 ของพื้นที่เป็นภูเขา ภูเขาสำคัญของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แก่เทือกเขาบรรทัด เทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งทอดยาวผ่านเนื้อที่จังหวัดใกล้เคียงหลายจังหวัด และทอดเปิดสู่อ่าวไทย เทือกเขาภูเก็ตด้านตะวันตกเป็นต้นกำเนิดลุ่มน้ำใหญ่น้อย รวม 14 ลุ่มน้ำ จนได้ชื่อว่าเป็นเมืองแห่งลุ่มน้ำ แม่น้ำลำคลองทุกสายล้วนไหลลงสู่อ่าวไทย ในอดีตอาศัยเครือข่ายแม่น้ำเดินทางติดต่อถึงกันและติดต่อกับเมืองชายฝั่ง แม่น้ำที่มีลักษณะทางอุทกวิทยาที่สำคัญของสุราษฎร์ธานี คือ แม่น้ำตาปีและแม่น้ำพุมดวง ซึ่งเป็นเส้นเลือดใหญ่ของชาวจังหวัดสุราษฎร์ธานี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงภูเขาสลับซับซ้อน ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอคีรีรัฐนิคม อำเภอพระแสง อำเภอพนม อำเภотаฉาง อำเภอไชยา อำเภอท่าชนะ อำเภอเวียงสระ อำเภอชัยบุรี และอำเภอวิภาวดี พื้นที่ที่เป็นที่ราบสูงด้านตะวันออก ได้แก่พื้นที่อำเภอเมือง อำเภอดอนสัก อำเภอกาญจนดิษฐ์ อำเภอเวียงสระ และอำเภอบ้านนาสาร พื้นที่ที่เป็นที่ราบสูงตอนกลางส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมือง อำเภอพุนพิน อำเภอเคียนซา อำเภอพระแสง อำเภอพนม อำเภอบ้านนาเดิม อำเภอท่าชนะ อำเภอท่าฉาง และอำเภอไชยา พื้นที่ที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลได้แก่พื้นที่อำเภอเมือง อำเภอท่าชนะ อำเภอไชยา อำเภอท่าฉาง อำเภอพุนพิน อำเภอกาญจนดิษฐ์ และอำเภอดอนสัก และพื้นที่ที่เป็นเกาะในอ่าวไทย ได้แก่ อำเภอเกาะสมุย เกาะพะงัน หมู่เกาะอ่างทอง และเกาะบริวาร รวม 42 เกาะ

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดสุราษฎร์ธานีได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเกิดบริเวณทะเลอันดามันบ้างเป็นครั้งคราวเนื่องจากมีแนวเทือกเขาตะนาวศรี เทือกเขาภูเก็ต และเทือกเขานครศรีธรรมราช แลบริเวณจังหวัดระนอง จังหวัดชุมพร จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต และจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นแนวช่วยลดอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าว และยังได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือปกติจะมีแหล่งกำเนิดบริเวณทะเลจีนใต้และอ่าวไทย ทำให้จังหวัดสุราษฎร์ธานีได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านอ่าวไทยและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากมหาสมุทรอินเดียจึงมีช่วงฤดูฝนยาวนานระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม

จังหวัดสุราษฎร์ธานีได้รับแสงแดดสม่ำเสมอทั้งปี จึงทำให้มีอุณหภูมิสูงสม่ำเสมอและความแตกต่างของอุณหภูมิน้อย ไม่มีเดือนที่ร้อนจัดหรือหนาวจัดจริงๆ ภาวะอุณหภูมิเช่นนี้มีผลต่อสภาพทางธรรมชาติอื่นๆ

หลายประการโดยเฉพาะพืชผักจะมีระยะของการเจริญเติบโตตลอดทั้งปี พืชผักในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีจะมีความเขียวชอุ่ม ด้วยความอุดมสมบูรณ์บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล และอิทธิพลของลมทะเลที่พัดพาความชุ่มชื้นมาสู่พื้นดินตลอดเวลาจึงเป็นปัจจัยเสริมให้พืชพันธุ์ธัญญาหารในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีมากมายหลายชนิด

4.1.2 จำนวนของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

(1.1) พ่อค้าแม่ค้า

พ่อค้าแม่ค้าผักพื้นบ้านในการศึกษารั้วนี้ประกอบด้วย เพศชายร้อยละ 14.29 เพศหญิงร้อยละ 85.71 มีอายุเฉลี่ย 48.97 ± 14.27 ปี ทุกคนมีเชื้อชาติและสัญชาติไทย

(1.2) เกษตรกร

เกษตรกรในการศึกษารั้วนี้ประกอบด้วย เพศชายร้อยละ 29.41 เพศหญิงร้อยละ 70.59 มีอายุเฉลี่ย 51.26 ± 13.45 ปี ทุกคนมีเชื้อชาติและสัญชาติไทย

จากการศึกษารั้วนี้พบผักพื้นบ้านจำนวน 69 ชนิด ผักพื้นบ้านจำนวน 64 ชนิดที่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ได้ มีผักจำนวน 5 ชนิดที่ไม่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้ จึงไม่สามารถระบุวงศ์ได้ ดังแสดงในตารางที่ 16 ผักพื้นบ้านที่พบมีทั้งหมด 40 วงศ์ วงศ์ MIMOSACEAE พบมากที่สุด มีผักพื้นบ้านจำนวน 5 ชนิดที่อยู่ในวงศ์นี้ ได้แก่ เนียงนก สะตอ เนียง อ้อยช้าง และเหียง

ตารางที่ 16 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามวงศ์

ลำดับที่	Family	ชื่อสามัญ/ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	AMARANTHACEAE	ผักโขม, ผักโหม	<i>Amaranthus viridis</i> L.
2	ANACARDIACEAE	มะม่วงหิมพานต์	<i>Anacardium occidentale</i> L.
		มะกอก	<i>Spondias pinnata</i> Kurz
3	ARACEAE	แกงบอน, มือบอน, ไหล	<i>Colocasia esculenta</i>
		บอน	
		ผักหนาม	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites
		ลำเตี้ย, เตี้ย,	<i>Pseudodracontium anomalum</i> N.E. Br.
		ออติบ	<i>Colocasia gigantea</i> Hook.f
4	ATHYRIACEAE	ผักกูด	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.)
5	BARRINGTONIACEAE	จิกนา	<i>Barringtonia acutangula</i> Gaertn.
		กระโดน	<i>Careya sphaerica</i> Roxb.
			<i>Careya arborea</i> Roxb.
		จิกสวน	<i>Barringtonia racemosa</i> Roxb.
6	CAPPARACEAE หรือ CAPPARIDACEAE)	กุ่มบก	<i>Crateva erythrocarpa</i> Gagnep.
		กุ่มน้ำ	<i>Crateva nuvrvala</i> Ham.
7	CHENOPODIACEAE	ชะคราม	<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.
			<i>Chenopodium maritimum</i> L.

ตารางที่ 16 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามวงศ์ (ต่อ)

ลำดับที่	Family	ชื่อสามัญ/ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์
8	CLEOMACEAE	ผักเสี้ยน	<i>Cleome gynandra</i> L. <i>Gynandropsis gynandra</i> (L.) Briq. <i>Gynandropsis gynandra</i> Merr.
9	COMPOSITAE	ขลุ่ ผักคราดทะเล โคฐ (โกฐจุฬา) ผักกาดนกเขา หางปลา ช้อน	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less. <i>Wedelia biflora</i> (L.) DC <i>Eupatorium capillifolium</i> <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. <i>Cacalia sonchifolia</i> L.
10	CUCURBITACEAE	แตงหนู, แตงเถื่อน	<i>Mukia maderaspatana</i> (L.) M. Roem.
11	DIOSCOREACEAE	แมะ มะระขี้นก มันหอม, มันเลือด	<i>Momordica charantia</i> L. <i>Dioscorea alata</i>
12	DIPTEROCARPACEAE	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don <i>Shorea talura</i> Roxb.
13	FABACEAE	ส้มป่อย	<i>Acacia concinna</i> (Willd.) D.C.
14	GNETACEAE	ผักเหลียง	<i>Gnetum gnemon</i> Linn. var. <i>tenerum</i> Markgr
15	GRACILARIACEAE	สาหร่ายข้อ	<i>Gracilaria salicornia</i>
16	GRAMINEAE	ไผ่ตง	<i>Dendrocalamus asper</i> Backer
17	LABIATAE	พืมนเสนตัน	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.
18	LAURACEAE	ยี่หระ, ใบรา ทำม้ง	<i>Ocimum gratissimum</i> Linn. <i>Litsea petiolata</i> Hook.f.
19	LILIACEAE	สามสิบ	<i>Asparagus racemosus</i> Willd.
20	MARSILEACEAE	สายตึง ผักสายตึง	<i>Marsilea crenata</i> Presl
21	MENISPERMACEAE	มันยอ ย่านาง	<i>Tiliacora triandra</i> Diels
22	MIMOSACEAE	เนียงนก	<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C. Nielsen
		สะตอ	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.
		เนียง	<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C. Nielsen
		อ้อยช้าง ชะเอมป่า ชะเอมไทย	<i>Albizia myriophylla</i> Benth
		เหรียง	<i>Parkia timoriana</i> (DC.) Merr.

ตารางที่ 16 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามวงศ์ (ต่อ)

ลำดับที่	Family	ชื่อสามัญ/ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์
23	MORACEAE	เลียบ	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.
24	MUSACEAE	กล้วยเถื่อน	<i>Musa acuminata</i> Colla.
25	MYRSINACEAE	ตาเปิดตาไก่	<i>Ardisia lenticellata</i> Fletch.
26	MYRTACEAE	หมัก สมัก	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.
		เสม็ดแดง เหม็ดขุน	<i>Syzygium gratum</i> (Wight) S.N. Mitra var. <i>gratum</i>
27	OPILIACEAE	ผักพุม ผักพุมสามง่าม	<i>Lepionurus sylvestris</i> Bl.
		หมากหมก	
28	PAPILIONACEAE	ถั่วอกหัวโต	<i>Vigna radiata</i> L.
		ถอบแถบ	<i>Derris trifoliata</i> Lour.
29	POLYPODIACEAE	ลำเพ็ญ	<i>Stenochlaena palustris</i>
30	POLYGONACEAE	จันทร์หอม	<i>Polygonum odoratum</i> Lour.
31	PONTEDERIACEAE	ผักรี้น ผักรี้นต้น	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) C. Presl ex Kunth
32	RHAMNACEAE	ผักหวานทะเล	<i>Colubrina asiatica</i>
33	RUBIACEAE	กระพังโหม พาโหม	<i>Paederia foetida</i> L. var. <i>foetida</i> , <i>Paederia linearis</i> Hook.f.
		สาร ปลายสาร	<i>Chasaslia curviflora</i> Thw.
		เข็มป่า, ยายกลิ้ง, เข็มส้ม	<i>Ixora cibdela</i> Craib
34	RUTACEAE	หมุย	<i>Clausena cambodiana</i> Guill
		เล็บรอก เครื่องห่า	<i>Toddalia asiatica</i> .Lamk.
35	SCROPHULARIACEAE	ราน้ำ	<i>Limnophila rugosa</i> (Roth) Merr.
36	SOLANACEAE	ส้มอึก	<i>Solanum ferox</i>
			<i>Solanum stramonifolium</i>
		มะแว้งขม	<i>Solanum indicum</i> L.
			<i>Solanum violaceum</i> Ortega
37	UMBELLIFERAE	ผักแว่น, บัวบก	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.
		ย่าแย้ ลำแย้	<i>Coriandrum</i> spp.
38	VITACEAE	เถาคัน เขาคัน	<i>Cayratia trifolia</i> L. Domin
39	VITIDACEAE	ส้มออบ, สันดาน	<i>Cissus hastata</i> Miq.

ตารางที่ 16 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามวงศ์ (ต่อ)

ลำดับที่	Family	ชื่อสามัญ/ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์
40	ZINGIBERACEAE	กระเทียม ลำทือ ผักทือ	<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Sm.
		สาบทือ	<i>Zingiber amaricans</i> Blume
		ลำปุด ปุด	<i>Zingiber</i> sp.
		แส้ แส้แห่น	-
		เอ็น	-
		เทียมไหล เทียมลิง	-
		ผักแตร์รีด	-
		นาง	-

หมายเหตุ : ส่วนของพืชที่ใช้ประโยชน์ได้แสดงใน website url=<http://vegetable.sru.ac.th>

4.1.3 ลักษณะวิสัยของผักพื้นบ้านสุราษฎร์ธานี

ผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 69 ชนิด สามารถแบ่งตามลักษณะวิสัยเป็น 4 กลุ่มใหญ่ (สำนักหอพรรณไม้, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2558) ดังตารางที่ 17 ผักพื้นบ้านส่วนใหญ่จะเป็นไม้ล้มลุก มีจำนวน 23 ชนิด (ร้อยละ 33.33) ตามด้วย ไม้ต้น จำนวน 18 ชนิด (ร้อยละ 26.09) ไม้เถาและไม้พุ่มมีจำนวนเท่ากัน คือ 14 ชนิด (ร้อยละ 20.29)

ตารางที่ 17 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามลักษณะวิสัย

ลำดับที่	ลักษณะวิสัย	ชื่อผัก	จำนวน (ชนิด)
1	ไม้ต้น	กระโดน กุ่มบก กุ่มน้ำ จิกนา ทำมั่ง เนียง ผักเหลียง ฝรั่ง มะกอก มะม่วงหิมพานต์ เนียงนก เลียบ เสม็ดแดง สะตอ หมัก นาง พะยอม จิกสวน	18
2	ไม้พุ่ม	ขลุ่ เข็มป่า โคลง ตาเปิดตาไก่ ผักโขม ผักคราดทะเล ผักพุ่ม ผักหวานทะเล พิมเสน เล็บรอก ส้มป่อย หมุย สาร อ้อยช้าง	14
3	ไม้เถา	กระพังโหม แกวงบอน กล้วยเถื่อน เถาคัน แตงหนู มันหอม มันยอ แมะ ลำเพ็ง สามสิบ ส้มออบ เอ็น เทียมไหล ถอบแถบ	14
4	ไม้ล้มลุก	กระเทียม จันทร์หอม ชะคราม ถั่วอกหัวโต ผักกาดนกเขา ผักกูด ผักแว่น ผักขึ้น ผักหนาม ผักเสี้ยน มะแว้งขม ยำแย้ ยี่ห่วย ราน้ำล่าเตียง สาหร่ายข่อย ลำปุด ส้มอึก ออดิบ แส้ ผักแตร์รีด สายติง	23

4.1.4 ถิ่นอาศัยของผักพื้นบ้านสุราษฎร์ธานี

ผักพื้นบ้านสุราษฎร์ธานีมีถิ่นอาศัย 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) บนบก พื้นดินทั่วไป 2) ในห้วยหนอง ริมคลอง ลำธารน้ำจืด และ 3) ในน้ำเค็ม ชายหาด ป่าชายเลน ดังตารางที่ 18 ผักพื้นบ้านที่มีถิ่นอาศัยพื้นดินทั่วไปจำนวน 56 ชนิด (ร้อยละ 81.16) ส่วนพืชที่อยู่ในน้ำจืด ริมคลอง ลำธารต่างๆ และพืชที่ถิ่นอาศัยในน้ำเค็ม ชายหาด ป่าชายเลน พบจำนวน 8 (ร้อยละ 11.59) และ 5 (ร้อยละ 7.25) ชนิด ตามลำดับ

ตารางที่ 18 ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำแนกตามถิ่นอาศัย

ลำดับที่	ถิ่นอาศัย	ชื่อผัก	จำนวน (ชนิด)
1	บนบก พื้นดินทั่วไป	กระโดน กระทือ กระพังโหม กุ่มบก เข็มป่า โคลง จันทร์หอม จิกนา ตาเปิดตาไก่ แดงหนู ถั่วอกหัวโต ทำม้ง เนียง ผักกาดนกเขา ผักกูด ผักโขม ผักพุ่ม ผักแว่น ผักเสี้ยน ผักเหลียง พื้มนั่น มะกอก มะม่วงหิมพานต์ มันหอม มันยอ มะแว้งขม มะะ ยำ แย้ ยี่หระ ใต้ง ลำเพ็ง ลำเตี้ยง เนียงนก เล็บรอก เลียบ ส้มป่อย เสม็ดแดง สะตอ สามสิบ ส้มอึก ส้ม ออบ หมุย หมัก เหยียง ออดิบ แส้ เอ็น เทียมไหล นาง พะยอม สาร จิกสวน ถอบแถบ อ้อยช้าง กล้วย เถื่อน ลำปุด	56
2	ริมห้วยหนอง ริมคลอง ในลำธารน้ำจืด	กุ่มน้ำ แกวงบอน เถาคัน ผักขึ้น ผักหนาม ราน้ำ ผักแตร์รีต สายตึง	8
3	ในน้ำเค็ม ชายหาด ป่าชายเลน	ขลุ่ ชะคราม ผักคราดทะเล ผักหวานทะเล สาหร่ายข้อ	5

4.1.5 วัฒนธรรมการรับประทาน

ผักพื้นบ้านส่วนใหญ่ใช้ต้นอ่อน ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหารรับประทานกับน้ำพริกหรือแกงต่างๆ ผักที่มีการรับประทานแบบนี้ภาคใต้เรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม นอกจากใช้เป็นผักเหนาะแล้ว ผักพื้นบ้านสามารถนำไปประกอบอาหารอย่างอื่นได้เช่นกัน ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 วัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้าน

ลำดับ ที่	การประกอบ อาหาร	ชื่อผัก	จำนวน (ชนิด)
1	ผักเหนาะ	กระโดน กระทือ กุ่มบก กุ่มน้ำ แกวงบอน ขลุ่ โคลง จันทร์หอม จิกนา ตาเปิดตาไก่ แดงหนู ถั่วอกหัวโต ทำม้ง เนียง ผักกาดนกเขา ผักกูด ผักแว่น ผักขึ้น ผักเสี้ยน ผักเหลียง พื้มนั่น มะกอก มะม่วงหิมพานต์ มะแว้งขม มะะ ยำแย้ ราน้ำ เนียงนก เล็บรอก เลียบ เสม็ดแดง สะตอ ลำปุด หมุย หมัก เหยียง ออดิบ แส้ เอ็น เทียมไหล ผักแตร์รีต นาง ชะคราม	43
2	แกงเผ็ด แกง จืด แกงเลียง ผัด	กระทือ แกวงบอน กล้วยเถื่อน เข็มป่า เถาคัน ชะคราม ถั่วอกหัวโต ทำม้ง ผักกาดนกเขา ผักกูด ผักโขม ผักพุ่ม ผักแว่น ผักขึ้น ผักหนาม ผัก เหลียง ใต้ง มันหอม มันยอ มะะ ยำแย้ ยี่หระ ลำเพ็ง ลำเตี้ยง เลียบ ส้มป่อย สะตอ สามสิบ ลำปุด ส้มอึก ส้มออบ เหยียง ออดิบ แส้ เอ็น เทียมไหล	36

ตารางที่ 19 วัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้าน (ต่อ)

ลำดับ ที่	การประกอบ อาหาร	ชื่อผัก	จำนวน (ชนิด)
3	โรยอาหาร ยำ ต่างๆ, น้ำพริก	กระพังโหม จันทร์หอม ชะคราม ทำม้ง ผักกูด ผักคราดทะเล ผักหวาน ทะเล พืมหาเนตตัน มะกอก ยำแย้ สาหร่ายข้อ ส้มอึก	12

ผักพื้นบ้านที่นำมารับประทานเป็นผักเหนาะมีหลายรูปแบบ เช่น รับประทานในลักษณะผักสด ลวก กะทิ หรือผัดทอง ผักเหนาะแทบทุกชนิดสามารถนำมารับประทานสดได้ ซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุดเพราะสะดวก และให้คุณค่าทางอาหาร อย่างเช่น ยอดหูก ยอดเลียบ ยอดเล็กรอก เหม็ดชุน เป็นต้น และอาจนำผักเหนาะ บางชนิดมาเพาะหรือที่เรียกว่าหามา โดยการนำหามาเสียก่อนที่จะนำมาใช้เป็นผักเหนาะเช่น ลูกเนียง หามา เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผักเหนาะนั้นแก่กรอบและมีรสชาติดียิ่งขึ้น ผักเหนาะบางชนิดจะนำมอลวกกะทิก่อน รับประทาน เช่น ผักกูด ผักชะคราม เป็นต้น ซึ่งจะทำให้รสชาติแปลกออกไปเพราะจะทำให้มีรสมันของกะทิ ผสมอยู่ด้วย ผักเหนาะบางชนิดจะนำมามากดองเสียก่อนจะใช้ทั้งสดๆ ไม่ได้ เช่น ผักเสี้ยนทอง เป็นต้น แต่บางครั้งถึงแม้ว่าจะกินสดก็ได้ นำมอลวกก็ได้ แต่ก็ยังนิยมนำมาดองก่อนกินก็มี เช่น สะตอดอง ผักหนาม ดอง ผักกุ่มดอง เป็นต้น

4.1.6 วิธีการปลูกและการขยายพันธุ์ผักพื้นบ้าน

ผักพื้นบ้านมีวิธีการปลูกและการขยายพันธุ์ที่หลากหลาย ส่วนใหญ่จะใช้การเพาะเมล็ด ปักชำ และ แขนง ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ง่าย ๆ มีการสืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 การปลูกและการขยายพันธุ์ผักพื้นบ้าน

ลำดับ ที่	วิธีขยายพันธุ์	รายชื่อผัก	จำนวน (ชนิด)
1	เพาะเมล็ด	กระโดน กระพังโหม กุ่มบก กุ่มน้ำ ขลุ้ เข็มป่า เถาคัน โคลง จิกนา ชะคราม ตาเปิดตาไก่ แดงหนู ถั่วอกหัวโต ทำม้ง เนียง ผักกาด นกเขา ผักโขม ผักคราดทะเล ผักพุม ผักแว่น ผักหวานทะเล ผักหนาม ผักเสี้ยน ผักเหลียง มะกอก มะม่วงหิมพานต์ มัวยอ มะแว้งขม มะเย ยำแย้ ยี่หระ ราน้ำ ลำเตียง เนียงนก เล็กรอก เลียบ ส้มป่อย เสม็ดแดง สะตอ สามสิบ ส้มอึก หมุย เหยียง เเทียมไหล นาง พะยอม ดอกสาร จิกสวน ถอบแถบ อ้อยช้าง	49
2	ตอนกิ่ง ปักชำ เสียบยอด ทาบกิ่ง ติดตา	กุ่มบก ขลุ้ เข็มป่า เถาคัน โคลง จิกนา ทำม้ง เนียง ผักโขม ไม้ตง พืมหาเนตตัน มะกอก มัวยอ ยี่หระ เนียงนก เลียบ ส้มป่อย เสม็ดแดง สะตอ ส้มออบ หมุย หมัก เหยียง เเทียมไหล นาง พะยอม จิกสวน อ้อยช้าง	28
3	เหง้า ไหล หัว แยก ต้นอ่อน แยกกอ แตกหน่อ	กระตือ แกวงบอน กล้วยเถื่อน จันทร์หอม ผักกูด ผักแว่น ผักกรีน ผักหนาม ไม้ตง มันทอม มัวยอ ราน้ำ ลำเพ็ง ลำเตียง สามสิบ สาหร่ายข้อ ลำปุด ออดิบ แส้ เอ็น ผักแตร์ดี สายตึง	22
4	สปอร์	ผักกูด ลำเพ็ง สาหร่ายข้อ สายตึง	4

4.1.7 การบำรุงรักษาผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา

ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา หมายถึง ผักพื้นบ้านที่ชาวบ้านได้ปลูกเป็นพืชสวนครัวไว้รับประทานในครัวเรือนและเป็นพืชเศรษฐกิจ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา

ลำดับ ที่	รายชื่อผัก	การดูแลรักษา
1	โคฐ โกลฐ จูฬา	ชอบแดดจัด และดินร่วนซุย ระวังเรื่องน้ำขัง เพราะรากอาจจะเน่าได้ ถ้าเป็นพื้นที่ที่มี ฝนตกชุก ควรทำหลังคาพลาสติกเพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง ซึ่งทำให้รากเน่า
2	จันทร์หอม	เป็นพืชล้มลุก ลำต้นทอดเลื้อยไปตามผิวดิน มีรากงอกตามข้อที่สัมผัสดินจึงควรมีพื้นที่ บริเวณให้เลื้อย ดินควรเป็นดินร่วนซุย ระบายน้ำดี ชอบขึ้นตามที่ชื้นแฉะ แสงแดดส่อง ถึง ดังนั้นควรรดน้ำให้สม่ำเสมอ
3	แตงหนู, แตงเถื่อน	สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมีความชื้นที่พอเหมาะ ต้องการได้รับแสงแดดแบบเต็มวัน
4	ถั่วอกหัว โต	เป็นหน่ออ่อนที่งอกออกมาจากเมล็ดถั่วอาศัยธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในเมล็ดถั่ว โดยการ นำเมล็ดถั่วไปเพาะในภาชนะที่มีความชื้นและความร้อน หรืออุณหภูมิที่พอเหมาะ โดย ไม่ให้โดนแสงสว่าง เพื่อไม่ให้รากและใบเลี้ยงงอกออกมา ภายในระยะเวลา 2-3 วัน ก็ จะได้ถั่วอกนำไปรับประทานหรือจำหน่ายได้
5	เนียง	ชอบแสงแดด ชอบดินที่มีชั้นสูง ระบายน้ำดี ต้องให้น้ำเพียงพอ ปลูกช่วงแรกต้องรดน้ำ ทุกวัน เมื่อต้นเติบโตขึ้นก็ลดการให้น้ำได้ ควรปลูกในฤดูฝนจะดี เมื่อต้นโตต้องตัดแต่ง ใบและกิ่งไม่ให้สูงเกินไป ลูกเนียงจะให้ผลผลิตหลังจากปลูกประมาณ 2-3 ปี
6	ผักกูด	ระวังเรื่องน้ำและแดดเป็นหลัก เป็นผักที่ดูแลง่าย แต่ดินต้องมีความชื้นสูงตลอด เป็นพืช ที่ไม่ชอบแสงแดดมากเกินไป ถ้าน้ำน้อยน้ำขาดจะแห้งตาย ต้องหมั่นรดน้ำให้ชุ่ม สม่ำเสมอ ปลูกกลางแจ้งไม่ได้ต้องมีร่มเงา อีกวิธีหนึ่งคือใช้ซาแรนคลุมเพื่อลดแสงแดด
7	ผักโขม ผัก โหม	มักเกิดเองตามธรรมชาติ แต่สามารถเก็บเมล็ดแก่เพื่อนำมาเพาะขยายพันธุ์เองได้ เนื่องจากผักโขมสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนซุย การระบายน้ำดี และไม่ชอบน้ำ ขัง สิ่งสำคัญอยู่ที่การเตรียมดินปลูกควรใช้ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายผสมกับวัสดุ ทางการเกษตร เช่น แกลบ ชี้เถ้า ชี้เลื่อย มูลสัตว์ เป็นต้น ในอัตราส่วนดินกับวัสดุ 2:1 ปุ๋ยควรเป็นปุ๋ยคอกเท่านั้น
8	ผักพุม ผัก พุมสามง่าม หมากหมาก	เป็นพืชพื้นดินที่เจริญเติบโตง่ายกับสภาพทุกอากาศแทบไม่มีศัตรูพืช เจริญเติบโตทุก สภาพดินไม่ว่าดินทราย ในพื้นที่ที่มีความชื้นมาก ดินดี น้ำดี มีปุ๋ยบำรุงดี จะ เจริญเติบโตได้ดีกว่าสภาพแห้งแล้ง

ตารางที่ 21 ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายชื่อผัก	การดูแลรักษา
9	ผักแว่น บวบ	บวบสามารถปลูกขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ดหรือนำไหลใต้ดินมาปักชำ แต่วิธีที่นิยม คือ ขุด นำไหลที่มีใบติดมาชำปลูกตามจุดที่ต้องการ สามารถเริ่มเก็บใบได้ หลังปลูกแล้ว ประมาณ 60-90 วัน เนื่องจากบวบเป็นพืชที่เติบโตได้ดีในพื้นที่ชื้นและ ต้นจะเหี่ยวตาย เร็ว หากดินแห้ง ดังนั้นบริเวณปลูกบวบควรขึ้นหรือมีแหล่งน้ำที่สามารถให้น้ำได้ ตลอดเวลา
10	ผักเสี้ยน	หลังจากปลูกผักเสี้ยนได้ 40 วัน จะสามารถเก็บยอดไปใช้ประโยชน์ได้ ในการเก็บเกี่ยว ครั้งต่อไปให้เว้นระยะประมาณ 3-4 วัน หลังจากเก็บเกี่ยวควรรดน้ำให้ชุ่ม เมื่อต้น ผักเสี้ยนแก่ ให้ผลผลิตน้อยก็ไถทิ้ง การปลูกครั้งที่ 2 ไม่ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ เพราะเมล็ด พันธุ์จากผักเสี้ยนที่ปลูกรอบแรกจะหล่นบนพื้นดิน
11	ผักหนาม	นำดินปลูกมาผสมปุ๋ยหมัก หรือน้ำไวประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้ดินอุ้มน้ำและเกิดการ ตกตะกอน เอน้ำออกนำดินที่ขึ้นและใส่ลงในภาชนะปลูก จากนั้นนำผักหนามลงปลูกได้ ด้วยการแยกเหง้าจากต้นเดิม ตัดเป็นท่อนๆ แล้วนำลงปลูกในภาชนะปลูก ใส่น้ำลงไปพอ ปริ่ม ๆ เหนือดินปลูกเล็กน้อย จากนั้นก็คอยเติมน้ำหากน้ำแห้งไม่นานก็จะแทงยอดอ่อน ขึ้นมา นำมาปรุงอาหาร
12	ผักเหลียง	ปลูกระหว่างแถวของต้นผลไม้ต่างๆ ให้มีระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 1 เมตร ใช้ปุ๋ย คอกหรือปุ๋ยหมักโรยรอบโคนต้น การให้ปุ๋ยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในช่วงต้นฤดูฝนและปลายฤดู ฝน ตัดแต่งกิ่งอย่างสม่ำเสมอเป็นการบังคับให้ผักเหลียงแตกยอดอ่อน ควรตัดต้นไม่ให้สูง เกินมือเอื้อมถึงจะทำให้สะดวกต่อการเก็บยอดผักเหลียง
13	ไผ่ตง	ใช้ปุ๋ยคอก ไม่ควรใช้ปุ๋ยเคมี ถ้ามีหลายต้น ให้ตัดต้นที่ไม่ต้องการออก อย่าปล่อยให้ต้นอยู่ ชิดกัน เพราะจะทำให้ตัดหน่อไม้ที่ขึ้นอยู่ด้านในได้ลำบาก
14	พืชมะดัน	ชอบดินร่วน ความชื้นสูง และมีแสงแดดปานกลาง หมั่นรดน้ำอย่าให้ดินแห้ง
15	มะกอก	เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีแสงแดดจัด มีน้ำเพียงพอ ดินระบายน้ำได้ดี การปลูกช่วงแรก จะต้องรดน้ำทุกวัน เมื่อมะกอกโตขึ้นลดการให้น้ำ ควรมีการตัดแต่งใบและกิ่ง เพื่อให้ต้น ไม่สูงเกินไป
16	มะม่วง หิมพานต์	ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ต้นฤดูฝนเดือนมิถุนายน ครั้งที่ 2 ปลายเดือน กันยายนหรือเดือนธันวาคม ควรพรวนดินต้นๆ เป็นวงแหวนรอบบริเวณรัศมีของทรงพุ่ม ไม่ควรพรวนดินลึกเข้าไปภายในทรงพุ่มเพราะจะกระทบกระเทือนระบบราก การตัดแต่ง กิ่งมีความสำคัญและจำเป็นโดยเฉพาะในช่วง 1-2 ปี หลังปลูก จะเป็นการบังคับให้ได้ต้น และกิ่งที่ต้องการให้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและเป็นระเบียบ ควรตัดแต่งให้เหลือลำต้น เพียงลำเดียวตกแต่งกิ่งให้ยอดโดนแดด ตัดกิ่งแขนงเล็กที่ใบไม่ถูกแสงออก
17	มะแว้งขม	ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ชอบดินร่วนระบายน้ำได้ดี ในที่ที่มีแสงแดดเพียงพอ รดน้ำให้ มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอ เก็บเกี่ยวผลเมื่ออายุได้ 8-10 เดือน
18	มันหอม มันเลือด	ใช้ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยคอกรองกันหลุม หรืออาจใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วยหลังจากปลูกไปแล้ว 1 เดือนครึ่งเป็นต้นไป ควรปลูกมันหอมใกล้ๆ กับต้นไม้ใหญ่ หรือมีค้างให้มันหอมไต่ เลื้อย

ตารางที่ 21 ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายชื่อผัก	การดูแลรักษา
19	แมะ มะระ ขึ้นก	ควรทำค้างเพื่อให้ต้นเลื้อยเกาะขึ้นไป ช่วงออกดอกติดผลควรรดน้ำเช้า-เย็น อย่าง สม่ำเสมอ แต่อย่าให้แฉะ เพราะจะทำให้ระบบรากเน่า
20	ยำแย ลำ แย	เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ระบายน้ำดี ควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อเป็นการเพิ่ม ธาตุอาหารให้กับดินและทำให้โครงสร้างของดินมีความร่วนซุย หมั่นรดน้ำและมีพรวน ดินอย่างสม่ำเสมอ
21	ยี่หระ รา	ชอบดินร่วนซุยและมีความชื้นปานกลาง ควรปลูกในสภาพกลางแจ้งแดดจัด หมั่นตัดกิ่ง และเด็ดดอกที่ต้นจะแตกใบอ่อนมาเรื่อยๆ ถ้าปล่อยดอกไว้ต้นจะโทรม ปุ๋ยที่ใช้ควร เป็นปุ๋ยคอกไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี
22	ราน้ำ	เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั้งน้ำนิ่งและน้ำไหล แต่ถ้าให้ดีจะชอบน้ำไหลมากกว่า สามารถทำเป็นคอกกั้นบนฝื่อน้ำเพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาโดยหมั่นแยกวัชพืช ออกจากกอ ปุ๋ยควรเป็นปุ๋ยอินทรีย์เท่านั้น ที่สำคัญต้องดูแลคุณภาพน้ำให้ดี ถ้าคุณภาพ น้ำไม่ดีต้นอาจจะตาย
23	ส้มอึก	ชอบดินร่วนซุย น้ำปานกลาง มีความทนทานต่อโรค แมลง และดินฟ้าอากาศสูง จึงเป็น พืชที่ดูแลง่าย หมั่นพรวนดินบ่อยๆ อย่าให้ดินแข็ง ควรใส่ปุ๋ยคอก และตัดแต่งกิ่งให้ สวยงาม
24	สะตอ	เป็นพื้นที่ต้องการความชื้นมาก ชอบดินร่วนหรือดินเหนียวปนทราย ต้องรดน้ำให้ชุ่มชื้น อยู่เสมอ ควรใช้น้ำ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ในช่วงหน้าแล้งควรให้น้ำวันเว้นวันในช่วงหน้าแล้ง และหาเศษพืชคลุมโคนเพื่อรักษาความชื้น สำหรับต้นสะตอที่ให้ผลแล้วระยะที่ต้องการ น้ำมาก คือช่วงระยะออกดอกถึงติดฝักจนเก็บเกี่ยวได้ การให้ปุ๋ยสะตอ แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ในช่วงระยะที่ต้นสะตอยังไม่ให้ผลผลิต ปุ๋ยที่ใช้สำหรับใส่ให้ต้นสะตอในช่วงนี้คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ให้ใส่ 2 ครั้ง คือ พฤษภาคมและตุลาคม และควรใส่ปุ๋ยคอกลง ไปด้วยประมาณ 1-2 บุงก็ ในช่วงระยะที่ต้นสะตอให้ผลแล้ว ปุ๋ยที่จะใช้ใส่ในช่วงนี้คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ในแต่ละปีจะให้ปุ๋ย 2 ครั้ง โดยให้ช่วงต้นฤดูฝนและปลายฤดู และในระหว่างใส่ปุ๋ยเคมีควรผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักลงไปด้วย
25	สำปุด ปุด	เป็นผักที่ชอบขึ้นค่อนข้างมาก แสงแดดรำไรไม่ชอบแดดจัด ดังนั้นในกรณีที่ปลูกในดิน ทั่วไป ต้องพยายามรดน้ำทุกวันอย่าให้ดินแห้ง
26	แส แส้แห่น	ต้องปลูกไว้ที่แดดจัด แยกเป็นกอขนาดประมาณ 15x15 เซนติเมตร และสังเกตถ้ากอ เริ่มแน่นก็ต้องแยกกอหรือเก็บไปบริโภค การรดน้ำ 3 วันครั้ง ไม่ชอบน้ำท่วมขังเพราะ ทำให้ต้นเน่า
27	เหลียง	การให้ปุ๋ยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในช่วงต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักก็ได้โดย ให้รอบโคนต้น บังคับให้ผักเหลียงแตกยอดอ่อนเร็วๆ โดยการตัดแต่งกิ่งอยู่ตลอดเวลาเป็น ประจำ นอกจากนี้ควรตัดต้นไม่ให้สูงเกินมือเอื้อมถึงจะทำให้สะดวกต่อการเก็บยอดผัก เหลียง การให้น้ำควรมีการให้น้ำในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงประมาณ 3 วัน/ครั้ง

ตารางที่ 21 ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายชื่อผัก	การดูแลรักษา
28	ออติบ	แยกหน่อเพื่อลดความแน่นของกอ แต่ละกอห่าง 50x50 เซนติเมตร การรดน้ำ 2-3 วัน/ ครั้งในช่วงหน้าแล้ง และใส่ปุ๋ยคอกโรยๆ ต้น ประมาณเดือนละ 1 ครั้ง

(2) ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา

ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา หมายถึงผักที่พบขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยชาวบ้านมีวิถี ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมในการเก็บมารับประทาน (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา

ลำดับที่	รายชื่อผัก	การดูแลรักษา
1	กระโดน	-
2	กระทือ ลำทือ ผักทือ สากทือ	-
3	กระพังโหม พะโหม	-
4	กล้วยเถื่อน	-
5	กุ่มน้ำ	-
6	กุ่มบก	-
7	แกวงบอน มือบอน ไหลบอน	-
8	ขลุ้	-
9	เข็มป่า ยายกลิ้ง เข็มส้ม	-
10	เถาคัน	-
11	จิกนา	-
12	จิกสวน	-
13	ชะคราม	-
14	ดอกสาร ปลายสาร	-
15	ต้นตาเปิดตาไก่	-
16	ต้นสามสิบ	-
17	ถอบแถบ	-
18	ทำม้ง	-
19	เทียมไหล เทียมลิง	-
20	นาง	-
21	เนียงนก	-
22	ผักกาดนกเขา ทางปลาช่อน	-
23	ผักคราดทะเล	-

ตารางที่ 22 ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อผัก	การดูแลรักษา
24	ผักแตร์รีด	-
25	ผักรีน ผักรีนต้น	-
26	ผักหวานทะเล	-
27	พะยอม	-
28	มันยอ ย่านาง	-
29	ลำเพ็ง	-
30	เล็บรอก เครื่องูเห่า	-
31	เลียบ	-
32	ส้มป่อย	-
33	ส้มอบ สันดาน	-
34	สายตึง ผักสายตึง	-
35	ลำเตียง เตียง	-
36	สาหร่ายข้อ	-
37	เสม็ดแดง เหม็ดขุน	-
38	หมัก ส้มัก	-
39	เอ็น	-
40	อ้อยช้าง ชะเอมป่า ชะเอมไทย	-
41	หมุย	-

4.1.8 ปฏิทินเวลา : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวผักพื้นบ้าน

ผักพื้นบ้านส่วนใหญ่สามารถเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดปี โดยเฉพาะกลุ่มของผักที่นำยอดอ่อนมารับประทาน มีผักพื้นบ้านบางชนิดมีเฉพาะช่วงฤดูกาล โดยเฉพาะฤดูฝน ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ปฏิทินเวลา : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว

ลำดับที่	รายชื่อผัก	ช่วงเวลา
1	กระโดน	ตลอดปี
2	กระเทียม ลำทือ ผักทือ สากทือ	ตลอดปี
3	กระพังโหม พาโหม	กรกฎาคม-ธันวาคม
4	กล้วยเถื่อน	ตลอดปี
5	กุ่มน้ำ	ตลอดปี
6	กุ่มบก	ตลอดปี
7	แกวบอน มือบอน ไหลบอน	กรกฎาคม-ธันวาคม
8	ขลุ่	ตลอดปี
9	เข็มป่า ยายกลิ้ง เข็มส้ม	ตลอดปี

ตารางที่ 23 ปฏิทินเวลา : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อผัก	ช่วงเวลา
10	เถาคัน	กรกฎาคม-ธันวาคม
11	โคฐ โกศจุฬา	ตลอดปี
12	จันทร์หอม	ตลอดปี
13	จิกนา	ตลอดปี
14	จิกสวน	ตลอดปี
15	ชะคราม	ตลอดปี
16	ดอกสาร ปลายสาร	มิถุนายน-พฤศจิกายน
17	ต้นตาเปิดตาไก่	ตลอดปี
18	ต้นสามสิบ	ตลอดปี
19	แตงหนู แตงเถื่อน	ตลอดปี
20	ถอบแถบ	มิถุนายน-พฤศจิกายน
21	ถั่วอกหัวโต	ตลอดปี
22	ท่าม้ง	ตลอดปี
23	เทียมไหล เทียมลิง	ตลอดปี
24	นาง	กุมภาพันธ์-มีนาคม
25	เนียง	มิถุนายน-กรกฎาคม
26	เนียงนก	สิงหาคม-ตุลาคม
27	ผักกาดนกเขา นางปลาซ่อน	ตลอดปี
28	ผักกูด	ตลอดปี
29	ผักโขม ผักโหม	ตลอดปี
30	ผักคราดทะเล	ตลอดปี
31	ผักแตร์รีด	กรกฎาคม-ธันวาคม
32	ผักพุม ผักพุมสามง่าม หมากหมก	ตลอดปี
33	ผักรี้น ผักรี้นตัน	กรกฎาคม-ธันวาคม
34	ผักแว่น บัวบก	ตลอดปี
35	ผักเสี้ยน	ตลอดปี
36	ผักหนาม	ตลอดปี
37	ผักหวานทะเล	ตลอดปี
38	ผักเหลียง	ตลอดปี
39	ไผ่ตง	ตลอดปี
40	พะยอม	ธันวาคม-กุมภาพันธ์
41	พืมหาตั้น	ตลอดปี
42	มะกอก	ตลอดปี
43	มะม่วงหิมพานต์	ตลอดปี

ตารางที่ 23 ปฏิทินเวลา : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อผัก	ช่วงเวลา
44	มะแว้งขม	ตลอดปี
45	มันยอ ย่านาง	ตลอดปี
46	มันหอม มันเลียด	ตลอดปี
47	มะระ มะระขี้นก	ตลอดปี
48	ย่ำแย่ ลำไย	ตลอดปี
49	ยี่หระ รา	ตลอดปี
50	ราน้ำ	สิงหาคม-มกราคม
51	ลำเตี้ยง เตี้ยง	กรกฎาคม-ธันวาคม
52	ลำเพ็ง	ตลอดปี
53	เล็บรอก เครื่องเฝ้า	ตลอดปี
54	เลียบ	ตลอดปี
55	ส้มป่อย	ตลอดปี
56	ส้มออบ สันดาน	ตลอดปี
57	ส้มอี	ตลอดปี
58	สะตอ	มิถุนายน-ตุลาคม
59	สำปุด ปุด	ตลอดปี
60	สายตึง ผักสายตึง	กรกฎาคม-ธันวาคม
61	สาหร่ายข้อ	เมษายน-พฤษภาคม
62	เสม็ดแดง เหม็ดขุน	ตลอดปี
63	แส แสแห่น	ตลอดปี
64	หมัก ส้ม	ตลอดปี
65	หมุย	ตลอดปี
66	เหรียง	กุมภาพันธ์-เมษายน
67	ออติบ	ตลอดปี
68	เอ็น	กรกฎาคม-ธันวาคม
69	อ้อยช้าง ชะเอมป่า ชะเอมไทย	กรกฎาคม-ธันวาคม

4.1.9 การขนส่งผักพื้นบ้าน

การขายผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ 1) ผู้ขายเป็นผู้ปลูกด้วยตนเอง 2) ผู้ขายไม่ได้เป็นผู้ปลูกด้วยตนเอง จะซื้อผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกรผู้ปลูกหรือพ่อค้าคนกลาง โดยพ่อค้าแม่ค้าจะไปเลือกซื้อด้วยตนเอง ณ แหล่งเพาะปลูก/บ้านเกษตรกรหรือซื้อมาจากตลาดสดในตำบล/อำเภอ/จังหวัด พ่อค้าแม่ค้าบางกลุ่มใช้วิธีโทรศัพท์สั่งซื้อผัก บางกลุ่มจะซื้อผักพื้นบ้านที่ขายในตลาดสดโพหวาย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นศูนย์กลางตลาดผัก เพื่อนำไปขายในอำเภออื่นๆ การขนส่งผักพื้นบ้านมีหลายวิธี ดังนี้

- (1) พ่อค้าแม่ค้าขนส่งโดยยานพาหนะของตนเอง
- (2) พ่อค้าแม่ค้าขนส่งโดยรถรับจ้าง
- (3) พ่อค้าคนกลางนำผักไปส่งให้พ่อค้าแม่ค้าที่แผงผักด้วยตนเอง
- (4) เกษตรกรนำผักไปส่งที่แผงผักของพ่อค้าแม่ค้าด้วยตนเอง

4.1.10 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้าน

(1) สรรพคุณการดูแลสุขภาพแยกตามชนิดของผักพื้นบ้าน

ผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีจำนวน 69 ชนิด จากการสัมภาษณ์หมอพื้นบ้านและสืบค้นข้อมูล ทุติยภูมิ พบว่า 64 ชนิดมีสรรพคุณทางสมุนไพร ใช้บำรุงร่างกายและรักษาโรคต่างๆ มีผักพื้นบ้านจำนวน 5 ชนิดที่ไม่มีสรรพคุณทางสมุนไพร ได้แก่ เลียบ เติมไหล นาง ผักแตร์ดี และลำเตียง ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
1	กระทือ, ลำทือ ผักทือ, สากทือ	ราก-นำมาต้ม แก้ไข้ตัวเย็น ตัวร้อน ลำต้น-คั้นสดหรือปั่นแก้กระหายน้ำ เหง้า-ทำน้ำมันแก้ปวด เคล็ดขัดยอก หรือหั่นตากแดด ประกอบ ยานันทคุณ แก้ปวดมวนในท้อง หรือเผาแล้วบดผสมน้ำผึ้งหรือ สุรา รับประทานแบบลูกกลอน แก้ท้องอืด	
2	กระพังโหม พาโหม	ราก-ฝนกับน้ำใช้หยอดตาแก้ตาฟางหรือต้มกับน้ำดื่มช่วยขับลม ใบ-รับประทาน ช่วยขับลม ผายลมหรือตำให้ละเอียดพอกแก้ ปวดแสบปวดร้อน อดฟันแก้ปวดฟัน รำมะนาด ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล-ต้มกับน้ำใช้ดื่มเพื่อขับเลือดเสีย รักษา อาการประจำเดือนไม่ปกติ	
3	กุ่มบก	ลำต้น - ต้มดื่มรักษาเส้นเอ็น ลำคออักเสบ ใบ ราก เปลือกลำต้น - ตำให้ละเอียด พอกบริเวณที่ปวดบวม ตามข้อและลำตัว	
4	กุ่มน้ำ	ลำต้น - ต้มดื่มรักษาเส้นเอ็น ลำคออักเสบ ใบ ราก เปลือกลำต้น - ตำให้ละเอียด พอกบริเวณที่ปวดบวม ตามข้อและลำตัว	
5	แกวงบอน มือ บอน ไหลบอน	ราก - ต้มกับน้ำใช้ดื่มแก้เจ็บคอ เสียงแหบ หรือตำกับน้ำและ นำไปพอกบริเวณที่เป็นฝีตะนอย ใบ - ตำให้ละเอียด พอกบริเวณอักเสบ หัว - ต้มสุกและรับประทานช่วยขับปัสสาวะ เป็นยาระบาย อ่อนๆ	

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
6	กล้วยเถื่อน	ราก - ต้มให้แตก นำไปแช่น้ำ ต้มน้ำแกัร้อนใน ผลดิบ - รับประทานแก้ท้องเสีย ผลสุก - รับประทานเป็นยาระบาย เหมาะสำหรับผู้ที่เป็น ริดสีดวง หัวปลี - ต้มรับประทานเพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด	
7	ขลุ่	ราก - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มลดความดันโลหิตและรักษาไต ลำต้น - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มรักษาอาการประดง เลือดเป็นพิษ ผื่นเลือด ตามร่างกาย ตุ่มแดง ใบ - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มรักษาอาการอัมพฤกษ์ อัมพาต ช่วยย่อยอาหาร ขับนิ่ว แก้อาการปวดกล้ามเนื้อ	
8	เข็มป่า ยาย กลิ้ง เข็มส้ม	ราก - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มขับเสมหะในทรวงอก หรือฝนกับน้ำมะนาว นำมาพอกศีรษะเด็กรักษาอาการหวัด ใบ - รับประทานสดฆ่าพยาธิ ดอก - รักษาโรคตา ผล - รักษาอาการริดสีดวง เปลือก - ต้มให้ละเอียด คั้นน้ำนำมาหยอดหู ฆ่าแมลงเข้าหู ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มน้ำใช้อาบรักษาหวัด ขับน้ำมูกในเด็ก	
9	เถาคัน	ลำต้น - ต้มกับน้ำใส่เกลือ รับประทานช่วยละลายและขับเสมหะ ผล - บำรุงเลือด	
10	โคฐ (โกฐจุฬา)	ใบ - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มรักษาอาการปวดเมื่อย อัมพฤกษ์ อัมพาต แก้ไข้ ขับเสมหะ แก้อาการหืดไอ	
11	จันทร์หอม	ราก - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มช่วยบรรเทาอาการท้องอืด ปวดท้อง ขับลมใน ลำไส้ ลำต้น - ทำยาลูกกลอนหรือต้มกับน้ำ ต้มบำรุงหัวใจ สมอง รักษาเส้น เอ็น อัมพฤกษ์ อัมพาต ใบ - สดหรือใส่แกลง รับประทานช่วยขับเหงื่อ แก้อาการไข้ ไล่พยาธิ ลด อาการปวดประจำเดือน	
12	จิกนา	ราก - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มแก้ไข้ ใบ - ต้มให้ละเอียด นำไปพอกแก้ไข้ทรพิษ ผล - ต้มให้ละเอียด ต้มน้ำแก้อาการเจ็บคอ แก้อาเจียน	
13	ชะคราม	ราก - ต้มกับน้ำ ต้มแก้ท้องเสีย ใบ - สดหรือลวก รับประทานช่วยขับปัสสาวะ บำรุงสายตา	

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
14	ตาเปิดตาไก่	ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มกับน้ำ หรือตากแห้ง บดผง ต้มบำรุงร่างกาย	
15	แตงหนู แตงเถื่อน	ราก - ละลายและขับเสมหะ แก้कुทูทะราด ลำต้น - ตากกับน้ำ ต้มน้ำแก้ไอเจียน ใบ - แก้ไข้จับสั่น ผล - แก้ไข้ ดอก - แก้พิษโลหิต	
16	ถั่วอกหัวโต	ลำต้น - รับประทานป้องกันเลือดออกตามไรฟัน ขับเสมหะ	
17	ท่าม้ง	ราก - รับประทาน ช่วยขับลมในลำไส้ ใบ-รับประทานสดช่วยขับลม,แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ บำรุงเลือด เปลือกลำต้น - ตากแห้ง บดเป็นผงหรือต้มน้ำรับประทานเพื่อแก้ลม ขับลม แก้วิงเวียนหน้ามืด	
18	เนียง	ใบ - สด ตำให้ละเอียด พอกบริเวณแผลหรือผิวหนังอักเสบ แก้โรคผิวหนัง ผล - สด รับประทานแก้ปัสสาวะขัด เปลือกลำต้น - ต้มในน้ำ ต้มรักษาอาการท้องร่วง	
19	ผักกาดนกเขา ทางปลาช่อน	ใบ - บดและพอกบริเวณที่บวม ช่วยลดอาการบวม	
20	ผักกูด	ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มกับน้ำ ต้มรักษาแก้ร้อนใน ราก - ต้มน้ำ ต้มแก้ร้อนใน อ่อนเพลีย หรือ นำมาตำจนมีน้ำ ต้มหรือทาแก้ร้อนใน ใบ - ลวกหรือต้ม รับประทานบำรุงสายตา บำรุงโลหิต ขับปัสสาวะ ลำต้น - บำรุงเลือด	
21	ผักโขม ผัก โหม	ลำต้น - รับประทานสด ลดคอเลสเตอรอล ลดไขมันในเลือด ใบ - ตำให้ละเอียด พอกรักษาแผลพุพอง หรือลวกรับประทานบำรุงร่างกาย เป็นยาอายุวัฒนะ หรือชงกับน้ำอุ่น หรือน้ำผสมกับน้ำตาลทราย ต้มบำรุงกำลัง เจริญอาหาร	
22	ผัก พูม ผัก พูมสามง่าม หมากหมก	ราก - ทำแห้ง ดองกับสุรา ต้มรักษาโรคไต	

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
23	ผักแว่น บัวบก	ลำต้น - ต้ม กรองดื่มแก้ไข้ใน สมานแผลในปาก ลำคอ แก้ กระหายน้ำ ใบ - ต้ม กรองดื่มแก้ไข้ใน สมานแผลในปาก ลำคอ แก้กระหาย น้ำ หรือนำใบมาตำ พอกบริเวณที่บวม แผลเปื่อย แผลน้ำร้อนลวก ช่วยสมานแผลลดอาการบวม ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มกับน้ำ ต้มรักษาอาการไข้ใน บำรุง หัวใจ	
24	ผักรีน ผักรีนตัน	ราก-ตำจนมีน้ำผสมน้ำกับน้ำข้าวข้าว ชโลมตัวเด็กเพื่อลดไข้ ลำต้น - ต้ม ต้มดื่ม แก้พิษไข้ ขับปัสสาวะ ใบ - ต้มน้ำคั้นสด แก้ไอ ขับปัสสาวะ หรือตำและนำมาพอกบริเวณที่ ปวด บวม แดง ลดอาการปวด บวม แดง	
25	ผักหวานทะเล	ใบ- ต้มกับน้ำ ต้มเพื่อขับเลือด	
26	ผักหนาม	ราก - ต้มดื่มแก้อาการเจ็บคอหรือต้มใส่เกลือ ต้มรักษาอาการตกขาว ลำต้น - ต้มน้ำนำมาอาบบรรเทาอาการคันจากหัด อีสุกอีใส ใบ - ต้มหรือลวกกะทิ รับประทานบรรเทาอาการปวดท้อง อาการไอ	
27	ผักเสี้ยน	ราก - ต้มดื่มบำรุงร่างกาย แก้อาการผอมแห้งของสตรีที่คลอดบุตร แล้วไม่ได้มีไฟ ลำต้น - ต้มดื่มบำรุงเพื่อช่วยเจริญธาตุไฟ เจริญอาหาร บำรุงเลือด ใบ - ต้ม ลวกกะทิหรือดอง บรรเทาอาการปัสสาวะขัด ดอก - แก้วไล้ในสตรีอยู่ไฟ ผล - ฆ่าพยาธิในลำไส้ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มดื่มรักษามดลูกอักเสบ มดลูกบวม บำรุงสายตา	
28	ผักเหลียง	ลำต้น - ต้มกับน้ำ ต้มช่วยเจริญอาหาร บำรุงธาตุ ใบ - รับประทานบำรุงสายตา บำรุงเอ็น	
29	ไผ่ตง	หน่อ - ต้มกับเกลือ ใช้น้ำรักษาอาการปวดเหงือก ปวดฟัน	
30	พืมนั่น	ราก - ตากแห้งชงกับน้ำร้อน ต้มช่วยขับปัสสาวะ แก้ปัสสาวะติดขัด ใบ - รับประทานสดแก้เจ็บคอ หรือต้มกับน้ำดื่มแก้เวียนศีรษะ หน้ามืด ตาลาย บรรเทาอาการปวดประจำเดือน	
31	มะกอก	ใบ - สด ตำให้ละเอียดคั้นน้ำมาหยอดหู แก้ปวดหู หูอักเสบ ผล - สด รับประทาน แก้อ่อนใน แก้กระหายน้ำ ทำให้ชุ่มคอ หรือ นำมาเผาไฟ ชงกับน้ำ ต้มแก้กระหาย เปลือกลำต้น - ตำแช่น้ำปูนใส รักษาอาการท้องร่วง	

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
32	มะม่วง หิมพานต์	ลำต้น - ต้มในน้ำ ต้มรักษาอาการท้องร่วง ใบ - เผาไฟแล้วต้มควั่น บรรเทาอาการไอ แก้เจ็บคอ ต้านมะเร็ง หรือตากแห้ง ชงในน้ำร้อน ต้มรักษาอาการท้องร่วง ผล - รักษาโรคหลักปิดลักเปิดขยากับน้ำ ต้มบำรุงกล่องเสียง เมล็ด - คั่วไฟรับประทานแก้อาการบวมน้ำ ป้องกันโรคไขมันในเส้น เลือดหรือนำเนื้อมาบดละลายในน้ำอุ่นดื่มบำรุงร่างกาย ยางจากต้น - ทาบริเวณที่เป็นตาปลาหรือส้นเท้าแตก ช่วยกัดเนื้อ ด้านและเท้าแตก	
33	มันยอ ย่านาง	ราก - ตากแห้ง ต้มน้ำ ต้มช่วยถอนพิษ ไข้หัด ไข้ทับระดู ใบ - คั้นสด ต้มน้ำป้องกันมะเร็ง ลดขนาดก้อนมะเร็ง แก้ไข้ หรือปั่น กับน้ำ หรือนำมาผสมน้ำตาล ต้มแก้ร้อนใน โรคเก๊าท์	
34	มะแว้งขม	ราก - ต้มกับน้ำ ต้มช่วยขับลมในกระเพาะอาหาร ผล - สด รับประทานบรรเทาอาการไอ ขับเสมหะ อาหารเป็นพิษ หรือบดให้ละเอียด ผสมน้ำผึ้ง ปั่นเป็นลูกกลอน รับประทานละลาย เสมหะ แก้ไอ แก้หอบหืด	
35	มะระขี้นก	ลำต้น - ต้มกับน้ำ ต้มบำรุงน้ำดี	
36	ยำแย้ ลำแย้	ใบ - ปั่นกับน้ำ ต้มเป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร ขับลมใน กระเพาะอาหาร แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ	
37	ยี่หระใบรา	ราก - ตากแห้งต้มน้ำ ต้มช่วยย่อยอาหาร ขับลม แก้ปวดท้อง ใบ - รับประทานสดแก้อาการปวดท้องเนื่องจากอาหารไม่ย่อย ใส่แกง ผัดเผ็ด หรือปั่นกับน้ำ ต้มเพื่อขับลมในกระเพาะอาหาร แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ เมล็ด - ตากแห้ง ชงกับน้ำร้อน ต้มช่วยฆ่าเชื้อจุลินทรีย์	
38	ราน้ำ	ลำต้น - ตำให้ละเอียด พอกบริเวณแผลพุพอง ช่วยสมานแผล แผล แห้งเร็ว ใบ - รับประทานสด ขับปัสสาวะ เจริญอาหาร แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ	
39	ลำเพ็ง	ทั้งต้น - ต้มกับน้ำ ต้มแก้ร้อนใน ลำต้น - ต้มกับน้ำ ต้มแก้ไข้ แก้ปวดหัวตัวร้อน ใบ - สดตำผสมดินประสิว โปะกระหม่อมเด็กแก้ร้อนใน หรือ รับประทานบำรุงร่างกาย ลดอาการปวดกล้ามเนื้อ	
40	เล็บรอก เครื่องเห่า	ใบ - สด ต้มกับน้ำ ต้มแก้ร้อนใน แก้กระหายน้ำ แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ขับลมในกระเพาะอาหาร ดอก - ตากแห้ง ต้มกับน้ำ ต้มช่วยขับเสมหะ แก้ไอแห้งๆ	

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
41	ส้มป่อย	ราก - ต้มกับน้ำ ต้มบรรเทาอาการท้องร่วง ใบ - ต้มกับน้ำ ใช้ดื่มหรือใส่ในแกงในข้าวต้มรับประทานแก้ไข้ ท้องอืด ช่วยถ่ายระดูขาวในสตรี หรือสับให้ละเอียด ทำเป็นลูกประคบ ประคบเพื่อบำรุงผิวหนัง คลายเส้นเอ็น แก้ปวดลงท้อง สมานแผล ผล - สด รับประทานช่วยเจริญอาหาร ขับเสมหะ แก้ไข หรือตากแห้ง บดให้ละเอียด ผสมกับน้ำผึ้งปั้นเป็นลูกกลอน รับประทานเพื่อขับ เสมหะ	
42	เสม็ดแดง เหม็ดซุน	ใบ - สดตำให้ละเอียด พอกบริเวณเคล็ดขัดยอก บรรเทาอาการปวด	
43	สะตอ	เมล็ด - รับประทานลดความดันโลหิต บำรุงสายตา เปลือกลำต้น - ต้มกับน้ำ ต้มรักษาอาการท้องร่วง	
44	สามสิบ	ราก - สด ต้มกับน้ำ บำรุงตับให้เกิดกำลัง แก้ไข้ บำรุงโลหิต ขับเลือด รักษาโรคลำไส้อักเสบ โรคติดเชื้อทางเดินหายใจ มะเร็ง ฝีคำร้อย น้ำเหลืองเสีย หรือตากแห้ง ต้มดื่มแก้ปวดเมื่อย ยาชูกำลัง ประจำ ก่อนนอน	
45	ส้มอึก	ราก-ฝนกับน้ำมะนาวทาศีรษะเด็กรักษาอาการสะอึกในเด็ก ใบ- สด ตำให้ละเอียด พอกบริเวณที่มีอาการคัน แก้คัน ดอก - ตำให้ละเอียด พอกบริเวณที่มีอาการคัน แก้คัน เมล็ด - เผาไฟ สูดดมควันแก้ปวดฟัน	
46	ส้มออบ สันดาน	ราก - ต้มกับน้ำ ต้มช่วยขับพยาธิไส้เดือน ใบ - สดต้มกับน้ำ ต้มช่วยพอกเลือด ลำต้น - ต้มกับน้ำ ต้มละลายและขับเสมหะ ขับเลือดในลำไส้	
47	หมุย	ใบ - ชงกับน้ำ ดื่มน้ำเพื่อขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ	
48	เหรียญ	ลำต้น - สดต้มกับน้ำ ต้มช่วยสมานแผล ช่วย ลดน้ำเหลือง เมล็ด - สดหรือปรุงอาหาร รับประทานแก้ จุกเสียดแน่นท้อง ช่วยขับลม	
49	ออติบ	ลำต้น - ตากแห้งทำเป็นผง ผสมน้ำผึ้ง รับประทานช่วยละลายเสมหะ เยื่อภายในใบ - นำมาพบนบริเวณที่กระดูกงู กระดูกแตก ช่วยสมานกระดูก	
50	พะยอม	รากและเปลือกลำต้น - ต้มดื่มแก้ปวดเมื่อย	

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
51	อ้อยช้าง ชะเอมป่า ชะเอมไทย	ลำต้น – ต้มขับเสมหะ รักษาโรคไต	
52	ดอกสาร ปลายสาร	ดอก – แก้วร้อนใน ใบ – ตำพอกแก้บวม ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มกับน้ำดื่มรักษา อาการไข้ร้อนเย็นในเด็กที่นอนกระตุก	
53	จิกสวน	เปลือกลำต้น - ต้มในน้ำทาบริเวณบาดแผล ช่วยสมานแผลป้องกันเน่าเปื่อย	
54	ถอบแถบ	ลำต้น – ต้มกับน้ำดื่มรักษาโรคไส้เลื่อน ปวด เอว หลัง โรคเส้น น้ำเหลืองเสีย ผื่นคัน	
55	แส้ แส้แห่น	ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล - ต้มกับน้ำดื่มช่วย ขับลมในกระเพาะอาหาร ท้องอืดท้องเฟ้อ	
56	เอ็น	ลำต้น – หั่นเป็นชิ้นทำเป็นลูกประคบรักษา เส้นเอ็น ใบ - ตมน้ำใช้อาบรักษาเส้นเอ็นของหญิง แรกคลอด	
57	กระโดน		ดอก-บำรุงร่างกาย บรรเทาอาการอักเสบ หนาวสั่น ไอ ผล-บรรเทาอาการอักเสบ ปัญหาระบบย่อย อาหาร เปลือก-รักษาโรคพยาธิ ด้านพิษต่างๆ ลดไข้ มะเร็งหลอดลมอักเสบ อาการคัน ริดสีดวง ทวาร โรคผิวหนัง ลมชัก บรรเทาอาการ อักเสบ หนาวสั่น ท้องเสีย (Baig, 2016)
58	ผักคราดทะเล	-	ราก - ฆ่าพยาธิ ฆ่าเชื้อจุลชีพ (Yoganandam, et al. 2009) ใบ- สมานแผล ฆ่าเชื้อจุลชีพ (Biswas, et al. 2013)
59	สาย ตี้ง ผัก สายตึง	-	ใบ - เพิ่มเอสโตเจนในสตรีหลังหมดประจำเดือน ชลอการเกิดภาวะกระดูกพรุน (Putra. 2011)
60	หมัก ส้มก	-	ใบ – ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด สำหรับผู้ป่วย เบาหวาน (Widyawati, 2018)

ตารางที่ 24 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ/ ชื่อพื้นเมือง	สรรพคุณทางสมุนไพร	
		ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
61	มันหอม มันเลือด	-	หัว - มีสารต้านอนุมูลอิสระ (Hsu, et al. 2006)
62	สาหร่ายข้อ	-	มีสารต้านอนุมูลอิสระ และสารต้านจุลชีพ (Vijayavel and Martinez, 2010)
63	เนียงนก	-	เมล็ด - ลดระดับน้ำตาลในเลือด (Ja'afar et al, 2019)
64	สำปุด ปุด	-	ใบ - มีสารต้านแบคทีเรีย (Daniel-Jambun, 2017)
65	เลียบ	-	เนื้อไม้ใช้ผสมยาอื่นต้มกินเป็นยาสมานและคุมธาตุ แก้ไข้ สบัดร้อนสบัดหนาว
66	ลำเตี้ย เตี้ย,	-	-
67	เทียมไหล เทียมลิง	-	-
68	ผักแตร์ด	-	-
69	นาง	-	-

(2) สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการ

สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการสามารถจัดกลุ่มได้ 27 กลุ่ม ตามตารางที่ 25 กลุ่มที่พบมากที่สุดได้แก่ สมุนไพรที่มีสรรพคุณรักษาอาการและโรคของระบบขับถ่าย ระบบทางเดินปัสสาวะ มีจำนวน 16 ชนิด และสรรพคุณบำรุงร่างกาย มีจำนวน 15 ชนิด รองลงมาได้แก่ สมุนไพรขับเสมหะ เจ็บคอ ไอ หอบหืด มีจำนวน 15 ชนิด

ตารางที่ 25 สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการ

ลำดับที่	สรรพคุณในการรักษา	ชื่อสมุนไพร	รวม (ชนิด)
1	ระบบขับถ่าย ระบบทางเดิน ปัสสาวะ ขับปัสสาวะ ไต นิ่ว ท้องเสีย	กระโดน กล้วยเถื่อน ผักเสี้ยน มะม่วงหิมพานต์ มะกอก ลูกเนียง ส้มป่อย สะตอ แกวบอง ผักกูด ผักเสี้ยน ชะคราม พื้มนเสน ราน้ำ ขลู่ ผักพุ่ม	16
2	บำรุงร่างกาย บำรุงเลือด บำรุง สายตา บำรุงกล้ามเนื้อ บำรุง น้ำดี	กระโดน เถาคัน จันทน์หอม ตาเป็ดตาไก่ ตำมั่ง ผักกูด ผักโขม ผักเสี้ยน ชะคราม ผักเหลียง มะม่วงหิมพานต์ มะเมาะ สามสิบ สายตึง อ้อยช้าง	15
3	ขับเสมหะ เจ็บคอ ไอ หอบหืด	เถาคัน โคลสุ จิกนา เข้มป๋า แตงหนู ผักแว่น ถั่วอกหัว โต พื้มนเสน มะแว้งขม มะม่วงหิมพานต์ เล็บรอก ส้มป่อย ส้มออบ ออดิบ อ้อยช้าง	15

ตารางที่ 25 สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการ (ต่อ)

ลำดับที่	สรรพคุณในการรักษา	ชื่อสมุนไพร	รวม (ชนิด)
4	โรกระบบย่อยอาหาร ท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับลมในกระเพาะ อาหาร อาหารเป็นพิษ	กระโดน กระเทียม ขลุ่ จันทน์หอม กระพังโหม ทำม้ง ย่า แย้ ใบรา มะแว้งขม ราน้ำ เล็บรอก ส้มป่อย หัวแส หญ่ เหยียง	15
5	รักษาแผลสด แผลเรื้อรัง สมาน แผล ปวดฟัน ปวดเหงือก อาการ อักเสบ บวม แดง ฝี	จิกสวน ผักโขม ผักคราดทะเล ผักแว่น ราน้ำ ลูกเนียง ส้มป่อย เหยียง ส้มอึก หน่อไม้ไผ่ตง กระโดน กระพัง โหม แกวบบอน ผักกาดนกเขา	14
6	รักษาโรคข้อ กล้ามเนื้อ กระดูก ต่างๆ เส้นเอ็น ปวดเมื่อย เคล็ด ขัดยอก ปวดเมื่อย	กระเทียม ขลุ่ โคล้ว จันทน์หอม ถอบแถบ ผักเหลียง พะยอม ลำเพ็ง ส้มป่อย เสม็ดแดง สามสิบ ออดิบ เอ็น	13
7	ไข้ ปวดศีรษะ ตัวร้อน หนาวสั่น ไข้ทรพิษ ไข้จับสั่น	กระโดน กระเทียม โคล้ว ดอกสาร เข็มป่า แดงหนู จิกนา ม้นยอ ลำเพ็ง ส้มป่อย สามสิบ	11
8	แก้กระหายน้ำ ร้อนใน ช้ำใน	กระเทียม กล้วยเถื่อน ดอกสาร ผักกาดนกเขา ผักกูด ผักแว่น ม้นยอ มะกอก ลำเพ็ง เล็บรอก	10
9	โรคเกี่ยวกับกระดูกของสตรี โรค สตรี	กระพังโหม จันทน์หอม ผักเสี้ยน พิมเสน ม้นยอ ส้มป่อย สามสิบ เอ็น	8
10	เบาหวาน ความดันโลหิต ลด ไขมันในเลือด	กล้วยเถื่อน ขลุ่ สะตอ ผักโขม มะม่วงหิมพานต์ หมัก	6
11	โรคผิวหนัง อาการผื่น คัน ผดผื่น	กระโดน ขลุ่ ถอบแถบ แดงหนู ลูกเนียง ส้มอึก	6
12	โรคตา	กระโดน กระพังโหม เข็มป่า ชะคราม สะตอ อ้อยช้าง	6
13	พยาธิ	กระโดน เข็มป่า ผักคราดทะเล ผักเสี้ยน ส้มออบ	5
14	โรกระบบทางเดินหายใจ	กระโดน แกวบบอน สามสิบ	3
15	ต้านพิษต่างๆ พิษโลหิต	กระโดน แดงหนู ม้นยอ	3
16	วิงเวียน หน้ามืด อาเจียน	ทำม้ง พิมเสน แดงหนู	3
17	อัมพฤกษ์ อัมพาต	ขลุ่ โคล้ว จันทน์หอม	3
18	มะเร็ง	กระโดน ม้นยอ มะม่วงหิมพานต์	3
19	ริดสีดวง	กระโดน กล้วยเถื่อน เข็มป่า	3
20	หูด หูดหูด ปวดหูด หูดอักเสบ	มะกอก เข็มป่า	2
21	น้ำเหลืองเสีย	ถอบแถบ ชะคราม	2
22	เลือดออกตามไรฟัน	ถั่วอกหัวโต มะม่วงหิมพานต์	2
23	เก๊าท์	ม้นยอ	1
24	บวม	มะม่วงหิมพานต์	1
25	ตาปลา สันเท้าแตก	มะม่วงหิมพานต์	1

ตารางที่ 25 สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการ (ต่อ)

ลำดับที่	สรรพคุณในการรักษา	ชื่อสมุนไพร	รวม (ชนิด)
26	ลมชัก	กระโดน	1
27	สะอึก	ส้มอึก	1

4.1.11 ระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ถูกพัฒนามาโดยใช้ภาษา PHP และใช้ระบบการจัดการบริหารฐานข้อมูล MySQL โดยระบบได้ถูกติดตั้งใช้งานบนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี URL : <http://vegetable.sru.ac.th/freshfood/index.php> แบ่งการใช้งานของผู้ใช้อยู่ 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป และ ผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผักพื้นบ้านซึ่งต้องผ่านการยืนยันตนเองโดยใช้รหัสผ่าน

จำนวนผู้เข้าชม: 1134 คน

My Account




ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

หน้าแรก

รายการผัก

กราฟสรุปผักพื้นบ้าน

ตารางสรุปผักพื้นบ้าน

ทีมนักวิจัย

หน้าแรก > รายละเอียดข้อมูลผัก




ชื่อผัก(ผักพื้นบ้าน): ลำเพ็ง

ชื่อวิทยาศาสตร์

ตั้งเป็นชื่อข้อมูล

รูปร่างลักษณะ: พบในธรรมชาติ

ต้น

สถานที่พบในธรรมชาติ

ขึ้นในป่าพรุ

บันทึกเวลา

เดือนเริ่มเก็บที่เจอ

13 พ.ค. 2562

เดือนเก็บสิ้นสุด

9 ต.ค. 2562

การเพาะ: ปลูกและขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา

แบบง

ส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร

ยอด

การประกอบอาหาร

แกงเลียง แกงหัวมัน

สรรพคุณทางสมุนไพร

Primary data

แกงเลียงให้หญิงแรกคลอด

Secondary data

ตั้งเป็นชื่อข้อมูล

หมายเหตุ

ตั้งเป็นชื่อข้อมูล

สารออกฤทธิ์ในผัก

ตั้งเป็นชื่อข้อมูล

พื้นที่ที่พบ

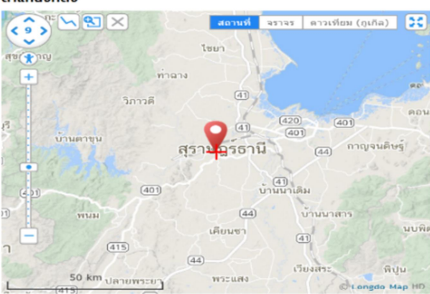
อำเภอ

อ. ท่าชนะ

จังหวัด

จ.สุราษฎร์ธานี

ตำแหน่งที่ตั้ง



มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (Suratthani Rajabhat University) 272 ต. สุราษฎร์-บาสาร ต.ภูเกเกล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 โทรศัพท์ : 077 913333 โทรสาร : 077 913348 อีเมล : info@sru.ac.th ออกแบบและพัฒนา: ศูนย์คอมพิวเตอร์ฯ อีเมล : webmaster@sru.ac.th | คำแนะนำสำหรับการประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ | สนง.โทรศัพท์ | เว็บไซต์

Powered By Itonode © 2016 พัฒนาโดยทีมนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี แหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัย สกว.-มรส

ภาพที่ 46 หน้าเพจดูรายละเอียดผักพื้นบ้าน

ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลผักต่างๆ เช่น ชื่อผัก พื้นที่ หรืออื่นๆ ได้อย่างรวดเร็วโดยการพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการในกล่องข้อความค้นหาที่อยู่ด้านบนขวาของเว็บ อีกทั้งมีรายงานต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เพื่อใช้ในการค้นคว้า เรียบเรียง สามารถแปลงไฟล์รายงานไปในรูปแบบ excel ได้

คุณ.panyawut jinda




ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

หน้าแรก
จัดการข้อมูลผัก
จัดการหม่อนพื้นบ้าน
ออกรายงาน
จัดการสิทธิ์

🏠 / รายงานผักพื้นบ้าน

ตารางรายงานผักพื้นบ้าน

Excel

Search:

ลำดับ	รายละเอียดผักพื้นบ้าน	ปฏิทินเวลา/ข้อมูลผัก	สรรพคุณทางสมุนไพร	พื้นที่พบ
1	ชื่อผักพื้นบ้าน: ผักเสี้ยน ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์: ชนิดผัก: ยางปูดอง รูปร่างลักษณะที่พบในธรรมชาติ: สถานที่พบในธรรมชาติ:	เดือนเริ่มต้นที่เจอ: 13 ม.ค. 2562 เดือนที่สิ้นสุด: 9 ธ.ค. 2562 การเพาะ: ปลูกและขยายพันธุ์: เมล็ด ส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร: ยอด การประกอบอาหาร: ต้มจืดรับประทาน โดยตากแดดให้พอสลดแล้วแช่น้ำเกลือ 3-5 วัน พร้อมรับประทาน	Primary data: Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก:	อำเภอ: อ. กายัน จังหวัด: จ.สุราษฎร์ธานี วันที่พบข้อมูล: 24 ธ.ค. 2562
2	ชื่อผักพื้นบ้าน: ยอดสามสิบ ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์: ชนิดผัก: ยางปูดอง รูปร่างลักษณะที่พบในธรรมชาติ: สถานที่พบในธรรมชาติ:	เดือนเริ่มต้นที่เจอ: 13 ก.ค. 2562 เดือนที่สิ้นสุด: 27 พ.ย. 2562 การเพาะ: ปลูกและขยายพันธุ์: ขึ้นเองตามธรรมชาติ ส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร: ยอด การประกอบอาหาร: แกงเลียง แกงพริก	Primary data: Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก:	อำเภอ: อ. ศรีวิชัย จังหวัด: จ.สุราษฎร์ธานี วันที่พบข้อมูล: 24 ธ.ค. 2562
3	ชื่อผักพื้นบ้าน: ผักหน่อยงพวน ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์: ชนิดผัก: ยางปูดอง รูปร่างลักษณะที่พบในธรรมชาติ: สถานที่พบในธรรมชาติ:	เดือนเริ่มต้นที่เจอ: 13 ก.พ. 2562 เดือนที่สิ้นสุด: 9 ก.ค. 2562 การเพาะ: ปลูกและขยายพันธุ์: ขึ้นเองตามธรรมชาติ ส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร: ยอด การประกอบอาหาร: แกงเลียง ลวกจิ้ม น้ำพริก	Primary data: Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก:	อำเภอ: อ. ศรีวิชัย จังหวัด: จ.สุราษฎร์ธานี วันที่พบข้อมูล: 24 ธ.ค. 2562
4	ชื่อผักพื้นบ้าน: ดอกสาร (ดอกน้ำข้าว) ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์: ชนิดผัก: ยางปูดอง รูปร่างลักษณะที่พบในธรรมชาติ: สถานที่พบในธรรมชาติ:	เดือนเริ่มต้นที่เจอ: 13 มิ.ย. 2562 เดือนที่สิ้นสุด: 9 ธ.ค. 2562 การเพาะ: ปลูกและขยายพันธุ์: ขึ้นเองตามธรรมชาติ ส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร: ดอก การประกอบอาหาร: แกงเลียง	Primary data: Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก:	อำเภอ: อ. ศรีวิชัย จังหวัด: จ.สุราษฎร์ธานี วันที่พบข้อมูล: 24 ธ.ค. 2562
5	ชื่อผักพื้นบ้าน: ผักกูด ผักกูดสามงาน ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์: ชนิดผัก: ผักกูด รูปร่างลักษณะที่พบในธรรมชาติ: สถานที่พบในธรรมชาติ:	เดือนเริ่มต้นที่เจอ: 13 ม.ค. 2562 เดือนที่สิ้นสุด: 9 ก.ค. 2562 การเพาะ: ปลูกและขยายพันธุ์: ำต้นอ่อนในป่าปลูก	Primary data: Secondary data: หมายเหตุ: เมื่อโตจะแตกใบเป็นสามงาน สารออกฤทธิ์ในผัก:	อำเภอ: อ. ไชยา .อ. กายัน.อ. ศรีวิชัย จังหวัด: จ.สุราษฎร์ธานี วันที่พบข้อมูล: 24 ธ.ค. 2562

แปลงข้อมูล
เป็น Excel

ค้นหาข้อมูล
ที่ต้องการ

ภาพที่ 47 รายงานแสดงรายละเอียดผักพื้นบ้านทั้งหมด

จำนวนผู้เข้าชม: 1126 คน

My Account

ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

หน้าแรก

รายการผัก

กราฟสรุปผักพื้นบ้าน

ตารางสรุปผักพื้นบ้าน

เกี่ยวกับวิจัย

> ตารางรายงานสรรพคุณทางสมุนไพร

ExcelPrint

Search:

ประเภทสมุนไพร	ชื่อผัก	สรรพคุณทางสมุนไพร
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ลำไผ่ ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: แก่นเลี้ยงให้เห็บแคงตลอด Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ลำไผ่ รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: ต้น สถานที่พบในระบบยา: ขึ้นในป่าพรุ
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ผักแว่น บัวบก ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ใบรับประทานเป็นผักสด นำ ห้ นจากใบใช้เป็นเครื่องจิ้ม แก้ ล่อนเพลีย เมื่อยล้า Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักนํ้า รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: สถานที่พบในระบบยา:
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: พวยไทย ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ใบงอกกับโรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคโลหิต จาง ความดันโลหิตสูง และ ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักนํ้า รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: ใบเดี่ยว สถานที่พบในระบบยา: ที่ปูนํ้า
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: แตงหนู แตงเถื่อน ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: รับประทานผล เหนาะ น้ำพริก กานพลอด Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักนํ้า รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: สถานที่พบในระบบยา:
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ผักกาดนํ้า ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ใช้บำบัดขับปัสสาวะกรวด เพื่อ แก้โรคตับแข็งคล เป็นยาเย็น ขับปัสสาวะ ส่วนของต้น มี นิยตฤิณการห้ามเลือด Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักนํ้า รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: สถานที่พบในระบบยา:
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ดอกขจรกลอง ดอกเข็มนํ้า ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ดอกป็นสําคัญเย็น ช่วยแก้ตา แดง ตาเย่ ใบใช้เป็นยา รักษาโรคในช่องปาก ใช้เป็น Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักดิน รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: สถานที่พบในระบบยา:
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ผักโขม ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ใบงอกกับโรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคโลหิต จาง ความดันโลหิตสูง และ ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักดิน รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: สถานที่พบในระบบยา:
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ยอดหญษ ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: สรรพคุณแก้ริดสีดวงจมูก คุดกระด ใบสดกับเบรือก ดิน ใช้เป็นยาห้ามรควันจุด ดมหรือดมสีดวงจมูกได้ Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักดิน รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: ต้น สถานที่พบในระบบยา: พื้นดินทั่วไป
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ขมิ้น ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ลดไขมัน ความดัน ลดน้ำตาล (เบาหวาน) Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักดิน รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: ต้น สถานที่พบในระบบยา: ทั่วพืช ทั่วไป
มีสรรพคุณทางสมุนไพร	ชื่อผักพื้นบ้าน: ยอดเหิน ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์:	Primary data: ดินเป็นน้ำมันล้างปัสสาวะบางของแห้งแตกตลอด Secondary data: หมายเหตุ: สารออกฤทธิ์ในผัก: ชนิดผัก: ผักดิน รูปร่างลักษณะที่พบในระบบยา: เถาว์สัถ สถานที่พบในระบบยา:

Showing 1 to 10 of 59 entries

Previous

1

2

3

4

5

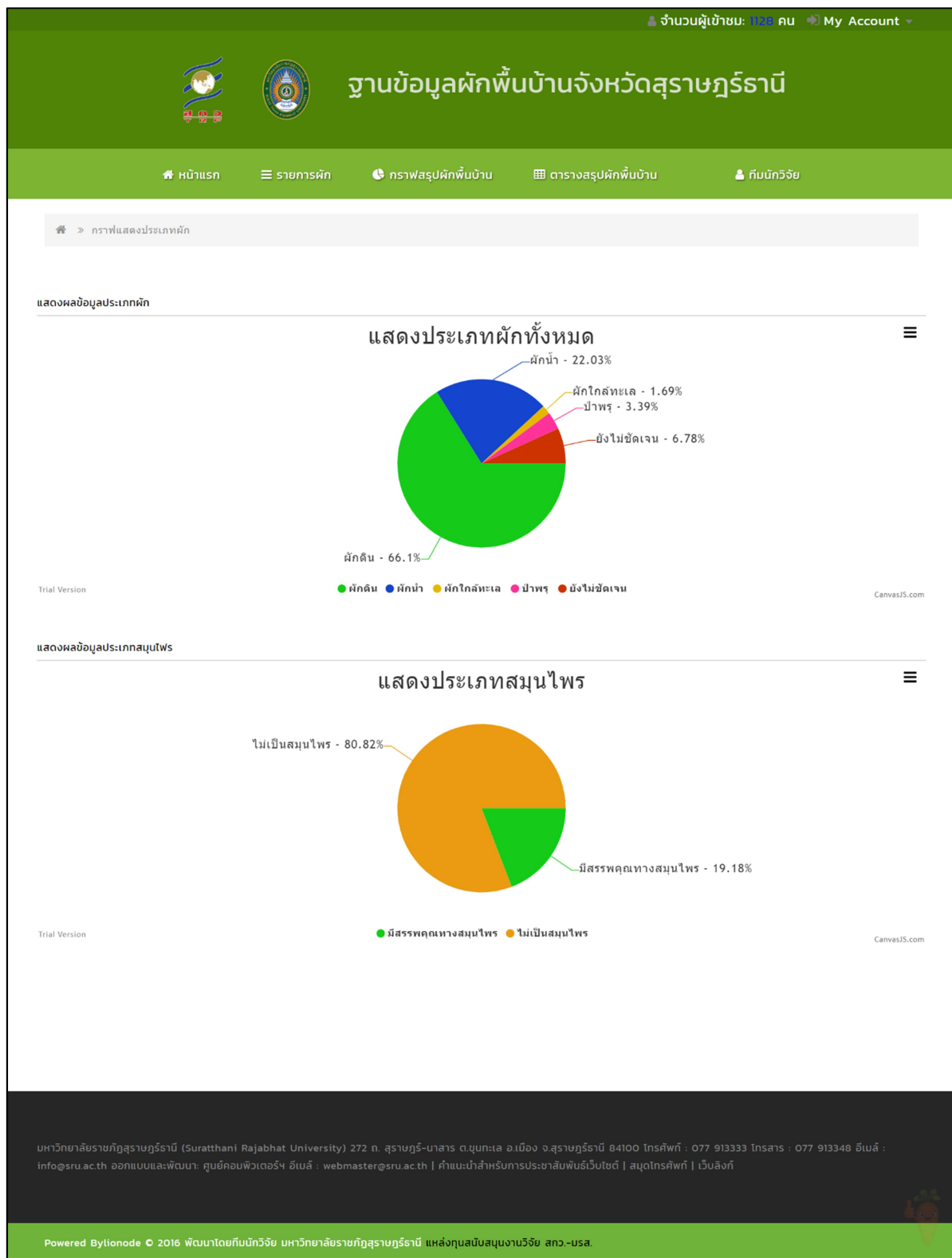
6

Next

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (Suratthani Rajabhat University) 272 ถ. สุราษฎร์-บารุง ถนนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 โทรศัพท์ : 077 913333 โทรสาร : 077 913348 อีเมล : info@rsru.ac.th ออกแบบและพัฒนาระบบ : ศูนย์คอมพิวเตอร์ ๖54 อีเมล : webmaster@rsru.ac.th / ทำเนียบสำหรับบริการประชาสัมพันธ์(Report) | ลงดูโทรศัพท์ | เว็บไซต์

Powered Bytlonode © 2016 พัฒนาโดยทีมวิทยากร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี แหล่งทุนสนับสนุนงบประมาณวิจัย สทว.-บรา.

ภาพที่ 48 รายงานแสดงรายละเอียดผู้พันบ้านที่มีสรรพคุณทางสมุนไพร



ภาพที่ 49 รายงานแสดงกราฟรายละเอียดประเภทผักพื้นบ้านและสมุนไพร

จำนวนผู้เข้าชม: 128 คน My Account ▾

ฐานข้อมูลฝึกพื้บ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

🏠 หน้าแรก
 ☰ รายการฝึก
 📊 กราฟสรุปฝึกพื้บ้าน
 📅 ตารางสรุปฝึกพื้บ้าน
 👤 กับนักวิจัย

🏠 > แสดงผลข้อมูลปฏิทินเวลาฝึก

แสดงผลข้อมูลปฏิทินเวลาฝึก

แสดงผลข้อมูลปฏิทินเวลาฝึก
 ● ปีเดียวกัน
 ● ข้ามปี

ค้นหาชื่อฝึก :
 แสดง : เลือก ▾

ลำดับ	ชื่อฝึกพื้บ้าน	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	
1	ฝึกเลี้ยง													
2	ยอดสามสิบ													
3	ฝึกเลี้ยงฟาน													
4	ดอกสาร (ดอกน้ำข้าว)													
5	ฝึกภูมิ ฝึกภูมิสามง่าม													
6	ยอดจัก													
7	ลำเพ็ง													
8	ยอดมะ													
9	ฝึกกุด													
10	มีอบอนหอม													
11	แควงบอน (อาจเป็นชนิดเดียวกับมีอบอน),โหลบอน													
12	มีอบอนกำ													
13	ฝึกแตร์ด													
14	ฝึกจุกเทียม													
15	ฝึกกร้าง													
16	ฝึกแว่น บัวบก													
17	พาโหม													
18	แดงหนู แดงเตี๊ยน													
19	ฝึกกาดน้ำ													
20	ฝึกหนาม													

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (Surattani Rajabhat University) 272 ถ. สุราษฎร์-นาสาร ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 โทรศัพท์ : 077 913333 โทรสาร : 077 913348 อีเมล : info@sru.ac.th ออกแบบและพัฒนาระบบ : ศูนย์คอมพิวเตอร์ฯ อีเมล : webmaster@sru.ac.th | ดำเนินการสำหรับการประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ | สดุดโทรศัพท์ | เว็บไซต์

Powered By INode © 2016 พัฒนาโดยนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี แหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัย สกว.-มรส.

ภาพที่ 50 รายงานแสดงปฏิทินเวลาฝึกพื้บ้านแยกตามฝึกแต่ละชนิด

(2) หน้าเพจในส่วนของผู้ดูแลระบบ

The screenshot displays the login interface for the Surattani Rajabhat University (SRU) system administrator. The page features a green header with the university's name in Thai and English, along with navigation links. The main content area contains a login form with fields for username and password, and a 'Login' button. A sidebar on the left provides additional information about the system.

จำนวนผู้เข้าชม: 1126 คน My Account

ฐานข้อมูลפקพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

หน้าแรก รายการพัก กราฟสรุปพักพื้นบ้าน ตารางสรุปพักพื้นบ้าน ทีมนักวิจัย

หน้าแรก > เข้าสู่ระบบ

ล็อกอินเข้าสู่ระบบ จัดการฐานข้อมูลพัก
คำอธิบายการเข้าสู่ใช้งานระบบ
ผู้ใช้งานสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบได้โดยการกรอก รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน เพื่อเข้าไปใช้ในการจัดการข้อมูล

ล็อกอินเข้าสู่ระบบ
รหัสผู้ใช้
admin
รหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (Surattani Rajabhat University) 272 ต. สุราษฎร์-บาสาร ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 โทรศัพท์ : 077 913333 โทรสาร : 077 913348 อีเมล : info@sru.ac.th ออกแบบและพัฒนา: ศูนย์คอมพิวเตอร์ฯ อีเมล : webmaster@sru.ac.th | คำแนะนำสำหรับการประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ | สนองโทรศัพท์ | เว็บไซต์

Powered By INode © 2016 พัฒนาโดยทีมนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี แหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัย สกว.-มรส

ภาพที่ 51 หน้าเพจการยืนยันตัวตนผู้ดูแลระบบ

คุณ.panyawut jinda




ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

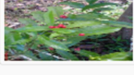
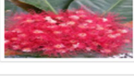
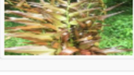
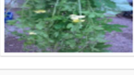
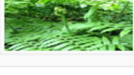
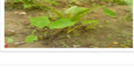
หน้าแรก |
 จัดการข้อมูลผัก |
 จัดการหมอยพื้นบ้าน |
 ออกรายงาน |
 จัดการสิทธิ์

เพิ่มรายการผัก |
 จัดการรายการผัก

จัดการรายการผัก

แสดงผลข้อมูล ประเภทผัก ● ผักดิน ● ผักน้ำ ● ผักไม้เลื้อย ● ป่าพรุ ● ยังไม่ชัดเจน

แสดง แถว ค้นหา:

ลำดับ	รูปผัก	ชื่อผัก	ลักษณะที่พบ	สถานที่พบ	ฤดูกาล	แก้ไข	ลบ
1		ผักเสี้ยน	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
2		ยอดสาบวัน	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
3		ผักหนาม	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
4		ดอกสาร (ดอกน้ำข้าว)	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
5		ผักขี้เหล็ก	ไม้ยืนต้น	บนพื้นดินกิ่งดินภูเขาและต้นชายทะเล	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
6		ยอดผัก	ต้น	ขึ้นตามริมป่า, ป่าพรุ	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
7		ผักขี้เหล็ก	ต้น	ขึ้นในป่าพรุ	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
8		ยอดผัก	เป็นเถา กลายตำลึง ผลคล้ายมะระ	ริมคลอง	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
9		ผักขี้เหล็ก	ต้น	ที่ลุ่มน้ำ	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		
10		ยอดผัก	สืขาว	ริมป่า	--ยังไม่ระบุข้อมูล--		

แสดง 1 ถึง 10 จาก 59 แถว

ก่อนหน้า |
 1 |
 2 |
 3 |
 4 |
 5 |
 6 |
 ถัดไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (Surattani Rajabhat University) 272 ถ. สุราษฎร์-บาส ต.ภูมิล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 โทรศัพท์ : 077-913333 โทรสาร : 077-913346 อีเมล : info@sur.ac.th ออกแบบและพัฒนาระบบ : ศูนย์คอมพิวเตอร์ฯ อีเมล : webmaster@sur.ac.th | คำแนะนำสำหรับการประชาสัมพันธ์ | ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

Powered By Node © 2016 พัฒนาโดยทีมวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี แหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัย สกว.-บรส.

ภาพที่ 52 หน้าเพจแสดงรายการผักที่ต้องการจะปรับปรุง




ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

[หน้าแรก](#)
[จัดการข้อมูลผัก](#)
[จัดการเมนูพื้นบ้าน](#)
[ออกรายงาน](#)
[จัดการสิทธิ์](#)

หน้าแรก / แก้ไขข้อมูลผักพื้นบ้าน

ข้อมูลผักพื้นบ้านตามแหล่งฤดูกาลและตามพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก วัฒนธรรมด้านอาหาร การใช้ประโยชน์อื่นๆ และสรรพคุณทางสมุนไพร

จัดการแก้ไขข้อมูลผัก

รูปผัก

จัดการรูปภาพผัก



เพิ่มรูป

Choose File | No file chosen

อัปโหลดไฟล์ต้องเป็น jpg และ png เท่านั้น

ชื่อผัก(ผักพื้นบ้าน)

แก้ไขชื่อ

ชื่อเดิม ถึง ยังไม่แก้ไข

ชื่อผักทางวิทยาศาสตร์

กรุณากรอกชื่อวิทยาศาสตร์

รูปร่างลักษณะพื้นบ้านธรรมชาติ

กรุณากรอกรูปร่างลักษณะพื้นบ้านธรรมชาติ

สถานที่พบในธรรมชาติ

กรุณากรอกสถานที่พบในธรรมชาติ

ปฏิทินเวลา

เดือนเริ่มต้นที่เจอ

13-Jan-2019

เดือนสิ้นสุด

09-Dec-2019

การเพาะ ปลูกและขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา

เมล็ด

ส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร

ยอด

การประกอบอาหาร

แบ่งส่วนรับประทาน โดยจะแบ่งเป็นสัดส่วนเฉลี่ยเป็นน้ำหนัก 3-5 วัน พร้อมรับประทาน

สรรพคุณทางสมุนไพร

Primary data

กรุณากรอก Primary data

Secondary data

กรุณากรอก Secondary data

หมายเหตุ

กรุณากรอกหมายเหตุ

สารออกฤทธิ์หลัก

กรุณากรอกสารออกฤทธิ์หลัก

พื้นที่ที่พบ

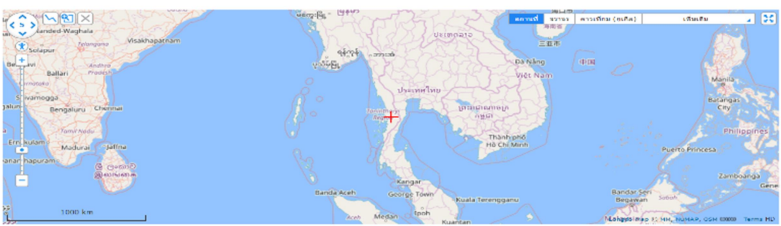
อำเภอ

อำเภอ

ตำบล

ตำบล

แผนที่



Get Location

ตำแหน่งที่เจอ

ละติจูด (Latitude)

9.07830609290794

ลองจิจูด (Longitude)

99.05548229813570

จัดเก็บ

ตกลง

มหาวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี (Surakulchai University) 222 ม. สุราษฎร์ธานี ถนน 400 เมตร อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี โทรสาร : 077-355555 โทรสาร : 077-355555 อีเมล : info@suru.ac.th webmaster@suru.ac.th | ที่แบบสำหรับบริการประชาชน | สงวนลิขสิทธิ์ | สงวนลิขสิทธิ์ | เว็บไซต์

Powered By: Node.js © 2019 พัฒนาโดย: ทีมงานมหาวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี | แหล่งทุนสนับสนุน: งบอุดหนุน สกสว.-บสส

ภาพที่ 53 ตัวอย่างหน้าจอการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลรายละเอียดผักพื้นบ้าน

คุณ.panyawut jinda




ฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

[หน้าแรก](#)
[จัดการข้อมูลผัก](#)
[จัดการหมอพื้บ้าน](#)
[ออกรายงาน](#)
[จัดการสิทธิ์](#)

หน้าแรก / เพิ่มสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ

เพิ่มสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ

* ชื่อผู้ใช้

* เพศ

* รหัสผู้ใช้

* รหัสผ่าน

กรณารอกนามสกุล

ตกลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี (Surattani Rajabhat University) 272 ถ. สุราษฎร์-บาสาร์ ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 โทรศัพท์ : 077 913333 โทรสาร : 077 913348 อีเมล : info@sru.ac.th ออกแบบและพัฒนา: ศูนย์คอมพิวเตอร์ฯ อีเมล : webmaster@sru.ac.th | คำแนะนำสำหรับการประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ | สนง.โทรศัพท์ | เว็บไซต์

Powered By lionode © 2016 พัฒนาโดยทีมนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี แหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัย สกว.-บส.

ภาพที่ 54 ตัวอย่างหน้าจอเพิ่มสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ

4.2 กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.2.1 เก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง

ผักพื้นบ้านที่ได้ดำเนินการอัดแห้งและดอง 64 ชนิด ได้แก่ กระโดน กระตือ กระพังโหม กุ่มบก แกวบอง (ไหลบอง) กล้วยเถื่อน ขลุ่ เข็มป่า เถาคัน โคล้ว (โกฐจุฬา) จันทน์หอม จิกนา ชะคราม ตาเป็ดตาไก่ แดงหนู ถั่วอกหัวโต ทำม้ง เนียง ผักกาดนกเขา ผักกูด ผักโขม ผักคราดทะเล ผักพุ่ม บัวบก ผักรีน ผักหวานทะเล ผักหนาม ผักเสี้ยน ผักเหลียง ผักตบชวย พืชสมุนไพร มะกอก มะม่วงหิมพานต์ มันหอม มันยอ (ย่านาง) มะแว้งขม มะระขี้นก ยี่ห่วย (ลำไย) ยี่ห่วย ราน้ำ ลำเพ็ง ลำเตี้ย (เตี้ย) เล็บรอก (เครืองูเห่า) เลียบ ส้มป่อย เสม็ดแดง (เหม็ดขุ่น) สะตอ สามสิบ สหายข้าว ปุด (สำปุด) ส้มอึก ส้มออบ (สันดาน) หมุย หมัก (ส้ม) เหยียง ออติบ แส้ (แส้หน้) เอ็น เทียมไหล (เทียมลิง) ผักแตร์ต นาง สายตึง (ผักสายตึง) ดอกสาร (ปลายสาร) และมะม่วงเบา ดังภาคผนวก ญ

4.2.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีกายภาพ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านที่บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเครื่องเห่า

ผลขององค์ประกอบทางกายภาพของเครื่องเห่า จากการทดลองพบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.05 คือ ผลอ่อนมีค่าความสว่าง (L^*) มากที่สุด (53.44 ± 1.23) รองลงมาคือใบเพสลาด (49.03 ± 0.22) ใบอ่อน (46.99 ± 0.48) และผลแก่ (42.66 ± 0.23) ตามลำดับ ค่าความเป็นสีแดง (a^*) พบว่าผลอ่อนมีค่าความเป็นสีแดงมากที่สุด (-6.38 ± 0.53) รองลงมาคือ ผลแก่ (-9.11 ± 0.05) ใบอ่อน (-21.17 ± 0.38) และใบเพสลาด (-21.82 ± 0.16) ตามลำดับ และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) พบว่าใบเพสลาดมีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด (35.86 ± 0.54) รองลงมา ใบอ่อน (32.21 ± 5.49) ผลอ่อน (20.18 ± 0.67) และผลแก่ (18.25 ± 0.12) ตามลำดับ

การวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่า water activity (A_w) และปริมาณเถ้า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยที่ผลอ่อน ผลแก่ และใบเพสลาดมีค่า Water Activity ไม่แตกต่างกัน และใบอ่อนมีค่า water activity ต่ำสุด ค่าความเป็นกรดสูงสุด คือผลอ่อน รองลงมาคือ ผลแก่ ใบอ่อน และใบเพสลาด เครื่องเห่ามีค่าของเถ้าที่แตกต่างกันคือ ผลแก่มีเถ้าสูงที่สุด รองลงมาคือ ผลอ่อน ใบอ่อน และใบเพสลาด ส่วนปริมาณกรดพบว่าทุกตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเครื่องเห่า

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ผลอ่อน	ผลแก่
การวิเคราะห์					
ค่าสี	L*	46.99±0.48 ^c	49.03±0.22 ^b	53.44±1.23 ^a	42.66±0.24 ^d
	a*	-21.17±0.38 ^c	-21.82±0.16 ^d	-6.38±0.53 ^a	-9.11±0.05 ^b
	b*	32.21±5.49 ^a	35.86±0.54 ^a	20.18±0.67 ^b	18.25±0.12 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.31±0.02 ^a	5.32±0.01 ^a	4.55±0.01 ^c	4.65±0.02 ^b
ปริมาณกรด (% DW.)		0.29±0.08 ^a	0.21±0.03 ^a	0.34±0.10 ^a	0.27±0.04 ^a
Water Activity (A _w)		0.82±0.01 ^b	0.97±0.00 ^a	0.96±0.01 ^a	0.97±0.00 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		6.89±0.01 ^b	5.49±0.05 ^c	7.14±0.07 ^a	7.10±0.01 ^a

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเครื่องเห่า ส่วนของใบ พบว่ามีใบอ่อนมีวิตามินซีสูงสุด คือ 117.40±0.09 mg/100 g DW. รองลงมา คือ ผลแก่ ผลอ่อน และใบเพสลาดมีวิตามินซี 91.07±0.32, 68.46±0.45 และ 60.16±0.28 mg/100 g DW. ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ ใบเครื่องเห่า พบว่ามีปริมาณคลอโรฟิลล์เอนมากกว่าคลอโรฟิลล์บี ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบเพสลาดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ สูงที่สุด คือ 2.43±0.02 mg/ml รองลงมา คือ ใบอ่อน ผลแก่ และผลอ่อน มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เท่ากับ 1.28±0.06 mg/ml, 0.08±0.01 mg/ml และ 0.05±0.01 mg/ml ตามลำดับ

ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระจากส่วนต่างๆ ของเครื่องเห่า พบว่าในใบอ่อน ใบเพสลาด ผลอ่อน และผลแก่ มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบอ่อนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด คือร้อยละ 93.51±1.03 รองลงมา คือ ผลแก่ ใบเพสลาด และผลอ่อน มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระร้อยละ 76.91±0.37, 75.43±0.96 และร้อยละ 69.04±0.32 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC₅₀) คือความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุดใช้ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ร้อยละ 50 ในระดับความเข้มข้นต่ำสุด และในทางตรงกันข้ามความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ระดับต่ำใช้ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ร้อยละ 50 ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น เนื่องจากเครื่องเห่ามีน้ำมันหอมระเหยทำให้มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Thirugnanasampandan R., Jayakumar R. and Prabhakaran M., 2012) มีรายงานว่าวิตามินซี แคโรทีนอยด์ โทโคฟีรอล คลอโรฟิลล์ และสารประกอบฟีนอลิกเป็นส่วนประกอบสำคัญของสารต้านอนุมูลอิสระในพืช (Takamatsu et al., 2003, Chanwitheesuk et al., 2005) และสอดคล้องกับปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่พบว่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของเครื่องเห่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบอ่อนมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุดที่ 1,211.38±42.88 mg GAE/100 g extract รองลงมาคือ ผลแก่ ใบเพสลาด และผลอ่อน มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด 989.77±46.55, 248.80±1.09 และ 184.92±0.85 mg GAE/100 g extract ตามลำดับ ซึ่ง Wan et al. (2011) รายงานว่าฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์เป็นส่วนประกอบสำคัญของสารต้านอนุมูลอิสระ

ปริมาณแทนนินทั้งหมดของเครื่องเห่า พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ผลแก่มีปริมาณแทนนินสูงสุดที่ 26.00±0.67 mg tannic/100 g extract รองลงมาคือ ผลอ่อน ใบอ่อน และใบเพสลาด มีปริมาณแทนนินที่ 20.85±1.78, 16.45±0.14 และ 11.67±0.10 mg Tannic/100 g extract ตามลำดับ

เครื่องเห่ามีฟลาโวนอยด์ชนิด hesperetin และ quercitin โดยที่ hesperetin พบในใบอ่อน และใบเพสลาดที่ $16,438.67 \pm 286.88$ และ $6,874.97 \pm 120.72$ $\mu\text{g}/100$ g DW. ส่วน quercitin พบในผลอ่อน ผลแก่ และใบอ่อนในปริมาณ $3,755.69 \pm 172.07$, $3,214.67$ และ $2,088.24 \pm 38.42$ $\mu\text{g}/100$ g DW. ตามลำดับ

ปริมาณเบต้าแคโรทีนของเครื่องเห่า พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบอ่อนมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงสุด คือ $10,015.13 \pm 13.41$ $\mu\text{g}/100$ g DW. รองลงมาคือ ใบเพสลาด ผลอ่อน และผลแก่ มีปริมาณเบต้าแคโรทีน $8,656.89 \pm 13.09$, $1,603.51 \pm 23.71$ และ 635.72 ± 2.63 $\mu\text{g}/100$ g DW. ตามลำดับ

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเครื่องเห่า

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ผลอ่อน	ผลแก่
การวิเคราะห์					
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		117.40 ± 0.09^a	91.07 ± 0.32^b	68.46 ± 0.45^c	60.16 ± 0.28^d
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.81 ± 0.02^b	1.61 ± 0.02^a	0.04 ± 0.01^c	0.06 ± 0.00^c
	B	0.47 ± 0.06^b	0.81 ± 0.01^a	0.01 ± 0.01^c	0.02 ± 0.01^c
	Total	1.28 ± 0.06^b	2.43 ± 0.02^a	0.05 ± 0.01^c	0.08 ± 0.01^c
DPPH scavenging activity (%)		93.51 ± 1.03^a	75.43 ± 0.96^c	69.04 ± 0.32^d	76.91 ± 0.37^b
IC ₅₀ (mg/ml)		13.02 ± 0.26^d	21.60 ± 0.35^b	25.40 ± 0.87^a	15.80 ± 0.03^c
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		$1,211.38 \pm 42.88^a$	248.80 ± 1.09^c	184.92 ± 0.85^d	989.77 ± 46.55^b
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		16.45 ± 0.14^c	11.67 ± 0.10^d	20.85 ± 1.78^b	26.00 ± 0.67^a
Flavonoid ($\mu\text{g}/100$ g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	$16,438.67 \pm 286.88^a$	$6,874.97 \pm 120.72^b$	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	$2,088.24 \pm 38.42^c$	Nd	$3,755.69 \pm 172.07^a$	$3,214.67^b$
β -carotene ($\mu\text{g}/100$ g DW.)		$10,015.13 \pm 13.41^a$	$8,656.89 \pm 13.09^b$	$1,603.51 \pm 23.71^c$	635.72 ± 2.63^d

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(2) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระโดน

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระโดน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.05 โดยค่าสีของดอกตูมมีค่าความสว่าง (L*) มากที่สุด (49.38 ± 0.48) รองลงมาคือ ผลอ่อน (46.21 ± 0.43) ใบอ่อน (44.63 ± 0.72) และใบเพสลาด (42.26 ± 0.50) ตามลำดับ ค่าความเป็นสีแดง (a*) พบว่า ผลอ่อนมีค่าความเป็นสีแดงมากที่สุด (-11.29 ± 0.07) รองลงมาคือ ใบเพสลาด (-15.55 ± 0.28) ดอกตูม (-15.57 ± 0.05) และใบอ่อน

(-15.63 ± 0.05) และค่าความเป็นสีกเหลือง (b^*) พบว่าดอกตูม มีค่าความเป็นสีกเหลืองมากที่สุด (31.99 ± 0.34) รองลงมา คือ ใบอ่อน (30.50 ± 0.19) ใบเพสลาด (26.55 ± 0.70) และผลอ่อน (21.52 ± 0.03) ตามลำดับ

การวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าปริมาณกรด และปริมาณเถ้า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ส่วนค่า Water Activity (A_w) พบว่าทุกการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระโดน

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ดอกตูม	ผลอ่อน
การวิเคราะห์					
ค่าสี	L [*]	44.63 ± 0.72^d	42.26 ± 0.50^c	49.38 ± 0.48^a	46.21 ± 0.43^b
	a [*]	-15.63 ± 0.05^b	-15.55 ± 0.28^b	-15.57 ± 0.05^b	-11.29 ± 0.07^a
	b [*]	30.50 ± 0.19^b	26.55 ± 0.70^c	31.99 ± 0.34^a	21.52 ± 0.03^d
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.04 ± 0.01^d	5.07 ± 0.01^c	5.12 ± 0.01^b	5.48 ± 0.01^a
ปริมาณกรด (% DW.)		0.87 ± 0.24^b	1.52 ± 0.31^a	0.78 ± 0.19^b	0.55 ± 0.14^b
Water Activity (A_w)		0.95 ± 0.00^a	0.95 ± 0.00^a	0.95 ± 0.00^a	0.95 ± 0.01^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		7.39 ± 0.02^b	7.93 ± 0.24^a	5.33 ± 0.33^c	5.18 ± 0.22^c

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีของกระโดน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 คือ ส่วนของใบเพสลาดมีวิตามินซีสูงสุด คือ 161.73 ± 2.32 mg/100 g DW. รองลงมา คือ ใบอ่อน (138.56 ± 161) ดอกตูม (134.47 ± 1.74) และผลอ่อน (115.35 ± 2.28) mg/100 g DW. ตามลำดับ (ตารางที่ 29)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ ในส่วนต่างๆ ของกระโดน พบว่ามีปริมาณคลอโรฟิลล์เอนมากกว่าคลอโรฟิลล์บี ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบเพสลาดมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงที่สุด คือ 1.61 ± 0.01 mg/ml รองลงมา คือ ผลอ่อน (0.75 ± 0.04) ใบอ่อน (0.58 ± 0.01) และดอกตูม (0.39 ± 0.01) mg/ml ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระโดนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบอ่อนมีปริมาณฟีนอลิกสูงที่สุด คือ (207.17 ± 0.61 mg GAE/100 g extract) รองลงมา คือ ใบเพสลาด (199.79 ± 0.70 mg GAE/100 g extract) ดอกตูม (156.30 ± 0.28 mg GAE/100 g extract) และ ผลอ่อน (132.23 ± 0.84 mg GAE/100 g extract) ตามลำดับ จากการศึกษาของรุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์ (2555) สารประกอบฟีนอลิก เป็นกลุ่มสารที่พบมากในพืช มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกที่ถูกพบว่ามีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระนั้น สามารถพบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ผล และใบ ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของส่วนต่างๆ ของกระโดน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใบอ่อนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือ (ร้อยละ 97.36 ± 0.43) รองลงมา คือ ใบเพสลาด (ร้อยละ 94.71 ± 0.12) ดอกตูม (ร้อยละ 92.55 ± 0.32) และผลอ่อน (ร้อยละ 63.26 ± 0.21) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) คือค่าที่แสดงในระดับที่น้อยจะแสดงความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในระดับสูง จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างทั้ง 4 ทริทเมนต์สูงชัน ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงชัน แสดงให้เห็นว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมีความสัมพันธ์

กับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Chanudom et al., 2014 และ Kabir et al., 2015)

การวิเคราะห์ปริมาณแทนนินทั้งหมดของกระโดน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ใบอ่อนมีแทนนินสูงที่สุด คือ $(36.75 \pm 0.48 \text{ mg tannic/100 g extract})$ รองลงมา คือ ใบเพสลาด $(33.84 \pm 0.66 \text{ mg tannic/100 g extract})$ ดอกตูม $(30.16 \pm 0.42 \text{ mg tannic/100 g extract})$ และผลอ่อน $(30.00 \pm 0.38 \text{ mg tannic/100 g extract})$ ตามลำดับ และในการวิเคราะห์ฟลาโวนอยด์ พบว่ากระโดนมีฟลาโวนอยด์ชนิด kaemferol และ quercitin โดยที่ kaemferol พบในใบเพสลาดมากที่สุด คือ $(192,318.13 \pm 4,271.31 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ รองลงมา คือ ใบเพสลาด $(116,216.70 \pm 3,253.77 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ ดอกตูม $(3,995.46 \pm 41.11 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ และผลอ่อน $(2,897.86 \pm 58.65 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ ส่วน quercitin พบในใบเพสลาดมากที่สุด $(99,440.92 \pm 3,455.40 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ รองลงมาคือ ใบอ่อน $(64,936.43 \pm 1,480.29 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ ผลอ่อน $(27,624.32 \pm 470.87)$ และดอกตูม $(9,251.54 \pm 161.21 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ ตามลำดับ เนื่องจากแทนนินและฟลาโวนอยด์เป็นสารกลุ่มฟีนอลิก (นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, 2544)

ปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระโดน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ ใบเพสลาดมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด คือ $13,882.81 \pm 12.98 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.}$ รองลงมาคือ ใบอ่อน $(64,936.43 \pm 1,480.29 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ ดอกตูม $(1,176.18 \pm 18.23 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ และ ผลอ่อน มีปริมาณเบต้าแคโรทีน $(1,123.77 \pm 13.74 \text{ } \mu\text{g/100 g DW.})$ ตามลำดับ

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระโดน

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ดอกตูม	ผลอ่อน
การวิเคราะห์					
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		138.56 ± 161^b	161.73 ± 2.32^a	134.47 ± 1.74^c	115.35 ± 2.28^d
ปริมาณ	A	0.39 ± 0.00^b	1.08 ± 0.01^a	0.24 ± 0.01^d	0.32 ± 0.01^c
คลอโรฟิลล์	B	0.19 ± 0.01^c	0.53 ± 0.00^a	0.15 ± 0.01^d	0.43 ± 0.03^b
(mg/ml)	Total	0.58 ± 0.01^c	1.61 ± 0.01^a	0.39 ± 0.01^d	0.75 ± 0.04^b
DPPH scavenging activity (%)		97.36 ± 0.43^a	94.71 ± 0.12^b	92.55 ± 0.32^c	63.26 ± 0.21^d
IC ₅₀ (mg/ml)		0.05 ± 0.00^d	0.097 ± 0.01^c	0.16 ± 0.02^b	0.29 ± 0.01^a
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		207.17 ± 0.61^a	199.79 ± 0.70^b	156.30 ± 0.28^c	132.23 ± 0.84^d
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		36.75 ± 0.48^a	33.84 ± 0.66^b	30.16 ± 0.42^c	30.00 ± 0.38^c
Flavonoid (μg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	$116,216.70 \pm 3,253.77^b$	$192,318.13 \pm 4,271.31^a$	$3,995.46 \pm 41.11^c$	$2,897.86 \pm 58.65^c$
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	$64,936.43 \pm 1,480.29^b$	$99,440.92 \pm 3,455.40^a$	$9,251.54 \pm 161.21^d$	$27,624.32 \pm 470.87^c$
β-carotene (μg/100 g DW.)		$4,051.40 \pm 39.35^b$	$13,882.81 \pm 12.98^a$	$1,176.18 \pm 18.23^c$	$1,123.77 \pm 13.74^d$

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50% Nd คือ Not detected

(3) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระพังโหม

จากการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของใบอ่อน ใบเพสลาด และดอกของกระพังโหม พบว่า ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและดอกของกระพังโหม มีค่าแตกต่างกัน ดังตารางที่ 30 โดยดอกกระพังโหมมีค่าความสว่าง (L^*) มากที่สุด (58.09 ± 1.44) รองลงมาคือ ใบอ่อนและใบเพสลาด (48.88 ± 0.31 , 38.75 ± 0.15) ตามลำดับ ค่าความเป็นสีแดง (a^*) ของดอกมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและใบอ่อน (0.90 ± 0.08 , -10.83 ± 0.10 และ -19.38 ± 0.03 ตามลำดับ) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ของใบอ่อนมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและดอก (31.47 ± 0.38 , 12.79 ± 0.30 และ 2.82 ± 0.15 ตามลำดับ) ปริมาณ Water activity ของดอกมีความแตกต่างกับ ใบอ่อนและใบเพสลาด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของใบอ่อนต่ำสุด คือ 4.88 ± 0.00 ส่วนใบเพสลาดและดอกมีค่า 5.14 ± 0.00 และ 5.14 ± 0.07 ตามลำดับ ปริมาณเถ้าของใบเพสลาดมีปริมาณมากกว่าใบอ่อน และพบน้อยสุดในดอก ซึ่งมีปริมาณเถ้าร้อยละ 12.85 ± 0.46 , 11.92 ± 0.11 , และ 0.07 ± 0.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระพังโหม

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ดอก
การวิเคราะห์				
ค่าสี	L^*	48.88 ± 0.31^b	38.75 ± 0.15^c	58.09 ± 1.44^a
	a^*	-19.38 ± 0.03^c	-10.83 ± 0.10^b	0.90 ± 0.08^a
	b^*	31.47 ± 0.38^a	12.79 ± 0.30^b	2.82 ± 0.15^c
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		4.88 ± 0.00^c	5.14 ± 0.00^b	5.14 ± 0.07^a
ปริมาณกรด (% DW.)		0.51 ± 0.19^a	0.33 ± 0.05^{ab}	0.12 ± 0.00^b
Water Activity (A_w)		0.97 ± 0.00	0.98 ± 0.00	0.81 ± 0.00
ปริมาณเถ้า (% DW.)		11.92 ± 0.11^b	12.85 ± 0.46^a	0.07 ± 0.02^c

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของใบอ่อน ใบเพสลาด และดอก พบว่า ปริมาณวิตามินซีพบมากในใบอ่อน และใบเพสลาด มีค่า 256.21 ± 0.70 และ 202.52 ± 0.65 mg/100 g DW. ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของใบเพสลาด มีค่ามากกว่าใบอ่อน และดอก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.49 ± 0.01 , 1.38 ± 0.10 และ 0.31 ± 0.02 mg/ml ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนในใบเพสลาดมีปริมาณสูงสุด $26,278.25 \pm 14.26$ $\mu\text{g}/100$ g DW. รองลงมาคือใบอ่อนมีค่า $24,530.08 \pm 195.64$ $\mu\text{g}/100$ g DW. ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของใบอ่อนมีปริมาณมากกว่าใบเพสลาด และดอก ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $1,391.39 \pm 60.66$, 539.21 ± 1.08 และ 234.30 ± 5.14 mg GAE/100 g extract ตามลำดับ ปริมาณแทนนินสูงสุดในใบอ่อน ซึ่งมีปริมาณแทนนินเท่ากับ 41.57 ± 0.16 mg tannic/100 g extract ปริมาณฟลาโวนอยด์ พบเฉพาะสารกลุ่ม Quercetin มีปริมาณสูงในใบอ่อน ใบเพสลาดและดอก ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $27,317.50 \pm 630.61$, $25,337.77 \pm 318.39$ และ $3,640.57 \pm 10.34$ $\mu\text{g}/100$ g DW. ตามลำดับ (ตารางที่ 31)

นอกจากนี้การศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของใบอ่อนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด เท่ากับร้อยละ 78.08 ± 0.21 รองลงมาคือใบเพสลาด และดอก คือร้อยละ 67.36 ± 0.32 และ 46.69 ± 0.32 ตามลำดับ ส่วนค่า IC_{50} ของดอกมีค่ามากกว่าใบเพสลาด และใบอ่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.52 ± 0.06 , 5.06 ± 0.17 และ 0.56 ± 0.03 mg/ml ตามลำดับ จากการศึกษาเบต้าแคโรทีนเป็นสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ซึ่งเป็นสารประกอบที่สามารถชะลอหรือป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของโมเลกุลอื่นๆ เพื่อป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระ (free radicals) (จุฬารัตน์ เลิศบรรจงศร, 2011) จากรายงานการวิจัยของ

Osman et al ที่ได้ศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกของกระพังโหมและชมพูป่า โดยใช้วิธี β -carotene bleaching method และ ABTS (2,2' azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) ในการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ากระพังโหมมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกสูง และ Kumar V. et al (2014) รายงานว่าสารสกัดจากใบกระพังโหมมีความสามารถในการต้านโรคเบาหวาน ลดไขมันในเลือดและมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ Srianta et al. (2012) ได้ศึกษาพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน องค์ประกอบทางโภชนาการและการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของใบกระพังโหมและ *Erechtites hieracifolia* พบว่าผักใบทั้งสองชนิดมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระพังโหม

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเปสลาด	ดอก
การวิเคราะห์				
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		256.21±0.70 ^a	202.52±0.65 ^b	86.69±0.74 ^c
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.85±0.08 ^b	0.99±0.01 ^a	0.15 0.01 ^c
	B	0.53±0.03 ^a	0.49±0.01 ^a	0.16±0.01 ^b
	Total	1.38±0.10 ^a	1.49±0.01 ^a	0.31±0.02 ^b
DPPH scavenging activity (%)		78.08±0.21 ^a	67.36±0.32 ^b	46.69±0.32 ^c
IC ₅₀ (mg/ml)		0.56±0.03 ^c	5.60±0.17 ^b	20.52±0.06 ^a
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		1,391.39±60.66 ^a	539.21±1.08 ^b	234.30±5.14 ^c
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		41.57±0.16 ^a	35.30±0.12 ^b	20.11±0.16 ^c
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	27,317.50±630.61 ^a	25,337.77±318.39 ^b	3,640.57±10.34 ^c
β -carotene (µg/100 g DW.)		24,530.08±195.64 ^b	26,278.25±14.26 ^a	833.24±16.71 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(4) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระตือ

จากการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของต้นอ่อน ดอก เหง้าอ่อน และเหง้าแก่ของกระตือ พบว่า ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของต้นอ่อน ดอก เหง้าอ่อน และเหง้าแก่ของกระตือ มีค่าแตกต่างกัน ดังตารางที่ 32 โดยค่าสี L* (ค่าความสว่าง) ของใบเหง้าอ่อนมีค่ามากกว่า ต้นอ่อน เหง้าแก่และดอก ค่า a* (ค่าสีแดง) ของเหง้าแก่มีค่ามากกว่าเหง้าอ่อน ต้นอ่อนและดอก และค่า b* (ค่าสีเหลือง) ของเหง้าอ่อนมีค่ามากกว่าดอก เหง้าแก่และต้นอ่อนตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของเหง้าแก่มีค่าต่ำกว่า ดอก เหง้าอ่อนและต้นอ่อนตามลำดับ ซึ่งมีค่า 4.90±0.01, 5.01±0.02, 5.05±0.00 และ 5.70±0.01 ตามลำดับ ปริมาณ Water activity

ของดอก เหง้าอ่อน และเหง้าแก่ไม่มีความแตกต่างกัน ปริมาณเถ้าของต้นอ่อนมีปริมาณมากกว่าดอก เหง้าอ่อน และเหง้าแก่ ซึ่งมีปริมาณเถ้าร้อยละ 28.35 ± 0.71 , 19.00 ± 0.24 , 14.17 ± 0.67 และ 8.07 ± 0.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของกระเทียม

ชนิดผักพื้นบ้าน		ต้นอ่อน	ดอกอ่อน	เหง้าอ่อน	เหง้าแก่
การวิเคราะห์					
ค่าสี	L [*]	70.46 ± 0.16^b	53.05 ± 0.61^d	73.19 ± 0.25^a	62.73 ± 0.26^c
	a [*]	-6.30 ± 0.05^c	-14.79 ± 0.19^d	-1.90 ± 0.07^b	7.55 ± 0.07^a
	b [*]	21.39 ± 0.19^c	29.54 ± 0.50^b	38.91 ± 0.16^a	21.86 ± 0.46^c
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.70 ± 0.01^a	5.01 ± 0.02^c	5.05 ± 0.00^b	4.90 ± 0.01^d
ปริมาณกรด (% DW.)		0.65 ± 0.19^b	1.36 ± 0.28^a	1.53 ± 0.38^a	0.84 ± 0.14^b
Water Activity (A_w)		0.82 ± 0.01^d	0.95 ± 0.00^c	0.98 ± 0.00^a	0.97 ± 0.00^b
ปริมาณเถ้า (% DW.)		28.35 ± 0.71^a	19.00 ± 0.24^b	14.17 ± 0.67^c	8.07 ± 0.01^d

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ส่วนสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของต้นอ่อน ดอก เหง้าอ่อน และเหง้าแก่ของกระเทียม พบว่าดอกมีปริมาณวิตามินซีมีมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 105.75 ± 0.91 mg/100 g DW. ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของเหง้าแก่ มีค่ามากกว่าดอก เหง้าอ่อนและต้นอ่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.56 ± 0.02 , 0.26 ± 0.03 , 0.14 ± 0.02 และ 0.07 ± 0.03 mg/ml ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนของดอกมีปริมาณสูงสุด $1,860.37 \pm 40.79$ μ g/100 g DW. รองลงมาคือต้นอ่อนมีค่า 339.75 ± 1.82 μ g/100 g DW. ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของดอกมีปริมาณมากกว่าเหง้าแก่ ต้นอ่อนและเหง้าอ่อน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $2,162.04 \pm 10.08$, $1,615.49 \pm 169.40$, 520.76 ± 0.93 และ 416.26 ± 148.12 μ g/100 g DW. ตามลำดับ ในเหง้าอ่อนพบปริมาณแทนนินสูงสุด มีค่าเท่ากับ 47.33 ± 1.27 mg tannic/100 g extract ส่วนปริมาณฟลาโวนอยด์ พบเฉพาะสารกลุ่ม kaempferol ซึ่งพบในเหง้าอ่อนและเหง้าแก่ มีปริมาณเท่ากับ $549,495.22 \pm 4,455.67$ และ $446,575.63 \pm 2,439.94$ μ g/100 g DW. ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

นอกจากนี้การศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของเหง้าแก่กระเทียมมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด คือร้อยละ 77.38 ± 0.48 รองลงมาคือดอก เหง้าอ่อนและต้นอ่อนคือร้อยละ 59.01 ± 0.79 , 42.87 ± 1.58 และ 22.55 ± 0.84 ตามลำดับ ส่วนค่า IC_{50} ของต้นอ่อนมีค่ามากกว่าเหง้าอ่อน ดอกและเหง้าแก่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 96.28 ± 0.59 , 66.35 ± 2.21 , 30.64 ± 0.32 และ 11.55 ± 0.13 mg/ml ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ Chavan et al. (2018) ได้ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การรวบรวมข้อมูลสารเมแทบอไลต์ การต้านอนุมูลอิสระและการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในหลอดทดลองโดยใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีของกระเทียม (*Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm) พบว่าเหง้ากระเทียมแก่มีปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าเหง้ากระเทียมอ่อน และ Murakami et al., 1999, Yob et al., 2011 และ Jalil et al., 2015 ได้ศึกษาสารสกัดหยาบและส่วนของเหง้ากระเทียม พบว่ามีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็ง ต้านจุลชีพและไวรัส นอกจากนี้จินดาพร คงเดช ญัฐฐา เลหากุลจิตต์ และอรพิน เกิดชูชื่น (2552) ศึกษาประสิทธิภาพสารต้านออกซิเดชันในขมิ้นชัน ไพล ขิง ข่า และบัวบก สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล (ethanol) และปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) พบว่าการสกัดขิงด้วยเอทานอล ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลและสารต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระเทียม

ชนิดผักพื้นบ้าน		ต้นอ่อน	ดอก	เหง้าอ่อน	เหง้าแก่
การวิเคราะห์					
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		27.21±1.97 ^d	105.76±0.91 ^a	48.55±2.95 ^b	33.84±0.71 ^c
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.03±0.01 ^d	0.15±0.01 ^b	0.05±0.01 ^c	0.23±0.01 ^a
	B	0.04±0.02 ^d	0.11±0.02 ^b	0.09±0.02 ^c	0.33±0.01 ^a
	Total	0.07±0.03 ^d	0.26±0.03 ^b	0.14±0.02 ^c	0.56±0.02 ^a
DPPH scavenging activity (%)		22.55±0.84 ^d	59.01±0.79 ^b	42.87±1.58 ^c	77.38±0.48 ^a
IC ₅₀ (mg/ml)		96.28±0.59 ^a	30.64±0.32 ^c	66.35±2.21 ^b	11.55±0.13 ^d
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		520.76±0.93 ^c	2,162.04±10.08 ^a	416.26±148.12 ^d	1,615.49±169.40 ^b
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		1.64±0.10 ^b	2.69±0.93 ^b	1.61±0.28 ^b	47.33±1.27 ^a
Flavonoid (μg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	549,495.22±4,455.67 ^a	446,575.63±2,436.94 ^b
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (μg/100 g DW.)		339.75±1.82 ^b	1,860.37±40.79 ^a	37.28±1.41 ^c	42.31±0.64 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(5) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเลียบ

จากการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบ พบว่าผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบมีค่าแตกต่างกัน ดังตารางที่ 34 โดยค่าสี L* (ค่าความสว่าง) ของใบเพสลาดมีค่ามากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ค่า a* (ค่าสีแดง) ของกาบหุ้มใบอ่อนมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและใบอ่อน และค่า b* (ค่าสีเหลือง) ของใบอ่อนมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและกาบหุ้มใบอ่อน ตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของใบเพสลาดมีค่ามากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ซึ่งมีค่า 5.91±0.00, 5.79±0.01 และ 4.33±0.01 ตามลำดับ ปริมาณ Water activity ของใบอ่อน ใบเพสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.98±0.00 ปริมาณเถ้าของใบเพสลาดมีปริมาณมากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ซึ่งมีปริมาณเถ้าร้อยละ 13.21±0.46, 12.17±0.05 และ 11.14±0.54 ตามลำดับ (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเลียบ

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	กาบหุ้มใบอ่อน
การวิเคราะห์				
ค่าสี	L [*]	46.29±0.13 ^b	49.95±0.22 ^a	44.31±0.70 ^c
	a [*]	-9.73±0.73 ^b	-8.90±0.30 ^b	26.16±0.62 ^a
	b [*]	27.15±1.27 ^a	19.40±0.33 ^b	8.11±0.35 ^c
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.79±0.01 ^b	5.91±0.00 ^a	4.33±0.01 ^c
ปริมาณกรด (% DW.)		0.34±0.06 ^c	0.46±0.02 ^b	0.64±0.06 ^a
Water Activity (A _w)		0.98±0.00	0.98±0.00	0.98±0.00
ปริมาณเถ้า (% DW.)		12.17±0.05 ^b	13.21±0.46 ^a	11.14±0.54 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบ พบว่าปริมาณวิตามินซีของกาบหุ้มใบอ่อนมีปริมาณมากกว่าส่วนของใบอ่อนและใบเพสลาด ซึ่งมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 61.28±5.65, 55.63±4.41 และ 51.70±11.34 mg/100 g DW. ตามลำดับ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของใบเพสลาด มีค่ามากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.35±0.4, 0.92±0.01 และ 0.09±0.01 mg/ml ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนของใบเพสลาด มีปริมาณมากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 4,258.48±22.54, 4,038.64±50.44 และ 268.76±2.41 µg/100 g DW. ตามลำดับ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของใบเพสลาดมีปริมาณมากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 1,053.67±80.62, 795.05±69.19 และ 604.35±56.21 mg GAE/100 g extract ตามลำดับ ปริมาณแทนนินของใบเพสลาดมีค่ามากกว่าใบอ่อนและกาบหุ้มใบอ่อน ซึ่งมีปริมาณแทนนินเท่ากับ 25.90±0.74, 16.42±0.0 และ 1.18±1.17 mg tannic/100 g extract ตามลำดับ ปริมาณแอนโทไซยานินของกาบหุ้มใบอ่อนมีค่ามากที่สุดรองลงมาคือ ใบเพสลาดและใบอ่อน ซึ่งมีปริมาณร้อยละ 0.0790±0.0112, 0.0176±0.0021 และ 0.0118±0.0036 ตามลำดับ มีรายงานว่าพืชที่มีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ กรดแกลลิก, กรด chebulic, 1,6-di-O-galloyl-β-D-glucose, punicalagin, 3,4,6-tri-O-galloyl-β-D-glucose, casuarinin, chebulanin, กรด corilagin, neochebulinic, terchebulin, กรด ellagic, กรด chebulagic, กรด chebulinic และ 1,2,3,4,6-penta-O-galloyl-β-D-glucosein ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Juang et al., 2004) (ตารางที่ 35)

นอกจากนี้การศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของเลียบ พบว่าใบเพสลาดของเลียบมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด คือร้อยละ 73.28±0.96 รองลงมาคือใบอ่อน และกาบหุ้มใบอ่อน คือร้อยละ 69.80±0.64 และ 65.14±0.42 ตามลำดับ ส่วนค่า IC₅₀ ของกาบหุ้มใบอ่อนมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและใบอ่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.34±0.37, 12.14±0.06 และ 10.90±0.12 mg/ml ตามลำดับ Ghimire K. B. et al (2011) ทำการศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของพืชสมุนไพรบางชนิดที่นิยม ในประเทศเนปาล พบว่าโกฐจุฬาลัมพา เลียบ มะกายคัต เตียนยาวพาณี และชะโก มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงมาก

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเลียบ

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	กาบหุ้มใบอ่อน
การวิเคราะห์				
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		55.63±4.41 ^a	51.70±11.34 ^a	61.28±5.65 ^a
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.62±0.01 ^b	0.90±0.02 ^a	0.04±0.04 ^c
	B	0.31±0.01 ^b	0.45±0.02 ^a	0.05±0.01 ^c
	Total	0.92±0.01 ^b	1.35±0.04 ^a	0.09±0.01 ^c
DPPH scavenging activity (%)		69.80±0.64 ^b	73.28±0.96 ^a	65.14±0.42 ^c
IC ₅₀ (mg/ml)		10.90±0.12 ^c	12.14±0.06 ^b	24.34±0.37 ^a
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		795.05±69.19 ^b	1,053.67±80.62 ^a	604.35±56.21 ^c
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		16.42±0.00 ^b	25.90±0.74 ^a	1.18±1.17 ^c
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		4,038.64±50.44 ^b	4,258.48±22.54 ^a	268.76±2.41 ^c
Anthocyanin (% DW.)		0.0118±0.0036	0.0176±0.0021	0.0790±0.0112

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(6) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเส้ม็ดแดง

จากวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและผลอ่อนของเส้ม็ดแดง พบว่าผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและผลอ่อนของเส้ม็ดแดงมีค่าแตกต่างกัน ดังตารางที่ 36 โดยค่าสี L* (ค่าความสว่าง) ของใบเพสลาดมีค่ามากกว่าใบอ่อนและผลอ่อน ค่า a* (ค่าสีแดง) ของใบอ่อนมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและผลอ่อน และค่า b* (ค่าสีเหลือง) ของใบเพสลาดมีค่ามากกว่าผลอ่อน และใบอ่อนตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของใบเพสลาดมีค่าน้อยกว่าใบอ่อนและผลอ่อน ซึ่งมีค่า 2.70±0.20, 4.25±0.00 และ 5.19±0.01 ตามลำดับ ปริมาณ Water activity ของผลอ่อนมีปริมาณมากกว่าใบเพสลาดและใบอ่อน ซึ่งมีค่า 0.96±0.01, 0.89±0.00 และ 0.82±0.00 ตามลำดับ ปริมาณเถ้าของใบเพสลาดมีปริมาณมากกว่าใบอ่อนและผลอ่อน ซึ่งมีปริมาณเถ้าร้อยละ 7.64±0.01, 6.15±0.06 และ 4.81±0.08 ตามลำดับ (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของเสม็ดแดง

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ผลอ่อน
การวิเคราะห์				
ค่าสี	L*	55.38±2.28 ^b	59.32±0.47 ^a	43.43±0.02 ^c
	a*	11.78±0.47 ^a	-9.99±0.22 ^b	-10.11±0.23 ^b
	b*	20.08±1.44 ^c	39.35±0.25 ^a	27.34±0.31 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		4.25±0.00 ^b	2.70±0.20 ^c	5.19±0.01 ^a
ปริมาณกรด (% DW.)		1.18±0.16 ^a	1.59±0.33 ^a	0.51±0.08 ^b
Water Activity (A _w)		0.82±0.00 ^c	0.89±0.00 ^b	0.96±0.01 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		6.15±0.06 ^b	7.64±0.01 ^a	4.81±0.08 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของใบอ่อน ใบเพสลาดและผลอ่อนของเสม็ดแดง พบว่าปริมาณวิตามินซีของใบเพสลาดมีปริมาณมากกว่าส่วนของใบอ่อนและผลอ่อน ซึ่งมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 153.85 ± 5.51 , 118.54 ± 1.77 และ 46.42 ± 1.64 mg/100 g DW. ตามลำดับ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของใบเพสลาด มีค่ามากกว่าผลอ่อนและใบอ่อน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.49 ± 0.01 , 0.36 ± 0.05 และ 0.34 ± 0.01 mg/ml ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนของใบเพสลาดมีปริมาณมากกว่าใบอ่อนและผลอ่อน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $5,378.78 \pm 22.28$, $4,312.25 \pm 56.55$ และ $2,532.11 \pm 2.55$ µg/100 g DW. ตามลำดับ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของใบอ่อน มีปริมาณมากกว่าใบเพสลาดและผลอ่อน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 274.7 ± 1.58 , 269.21 ± 5.12 และ 81.59 ± 1.11 µg/100 g DW. ตามลำดับ ปริมาณแทนนินของใบอ่อนมีค่ามากกว่าใบเพสลาดและผลอ่อน ซึ่งมีปริมาณแทนนินเท่ากับ 41.83 ± 0.05 , 41.58 ± 0.05 และ 11.34 ± 0.02 mg tannic/100 g extract ตามลำดับ ปริมาณฟลาโวนอยด์ของใบเพสลาด มีปริมาณมากกว่าใบอ่อนและผลอ่อน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $436,208.89 \pm 1,659.83$, $298,117.01 \pm 1,257.01$ และ $39,545 \pm 1,068.91$ µg/100 g DW. ตามลำดับ นอกจากนี้การศึกษาศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของใบเพสลาดมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด คือร้อยละ 90.33 ± 0.32 รองลงมาคือใบอ่อน และผลอ่อน คือร้อยละ 83.30 ± 0.55 และ 73.14 ± 0.32 ตามลำดับ ส่วนค่า IC₅₀ ของผลอ่อนมีค่ามากกว่าใบอ่อนและเพสลาด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.60 ± 0.01 , 0.11 ± 0.01 และ 0.11 ± 0.02 mg/ml ตามลำดับ มีรายงานว่าเสม็ดแดงมีสารประกอบโพลีฟีนอลเป็นองค์ประกอบ และยังพบสารประกอบฟลาโวนอยด์และแทนนิน ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Chanudom L. et al, 2014 และ กรรณิการ์ เทพมงคล กรกนก รุ่งเรืองบุรณะกุล และชัชวิน เพชรเลิศ, 2556) (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเสม็ดแดง

ชนิดผักพื้นบ้าน		ใบอ่อน	ใบเพสลาด	ผลอ่อน
การวิเคราะห์				
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		118.54±1.77 ^b	153.85±5.51 ^a	46.42±1.64 ^c
ปริมาณ	A	0.21±0.01 ^b	0.35±0.01 ^a	0.20±0.02 ^b
คลอโรฟิลล์	B	0.13±0.01 ^a	0.14±0.01 ^a	0.16±0.03 ^a
(mg/ml)	Total	0.34±0.01 ^b	0.49±0.01 ^a	0.36±0.05 ^b
DPPH scavenging activity (%)		83.30±0.55 ^b	90.33±0.32 ^a	73.14±0.32 ^c
IC ₅₀ (mg/ml)		0.11±0.01 ^b	0.11±0.02 ^b	0.60±0.01 ^a
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด		274.7±1.58 ^a	269.21±5.12 ^a	81.59±1.11 ^b
(mg GAE/100 g extract)				
ปริมาณแทนนินทั้งหมด		41.83±0.05 ^a	41.58±0.05 ^b	11.34±0.02 ^c
(mg Tannic/100 g extract)				
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	298,117.01±1,257.01 ^b	436,208.89±1,659.83 ^a	39,545.59±1,068.91 ^c
	Naringenin	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		4,312.25±56.55 ^b	5,378.78±22.28 ^a	2,532.11±2.55 ^c
Anthocyanin (% DW.)		0.0145±0.0005	0.001±0.0017	0.0025±0.0003

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

4.2.3 การสังเคราะห์ผลการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระและองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 6 ชนิด ประกอบด้วย เครื่องูเห่า กระโดน กระพังโหม กระทือ เลียบ และเสม็ดแดง

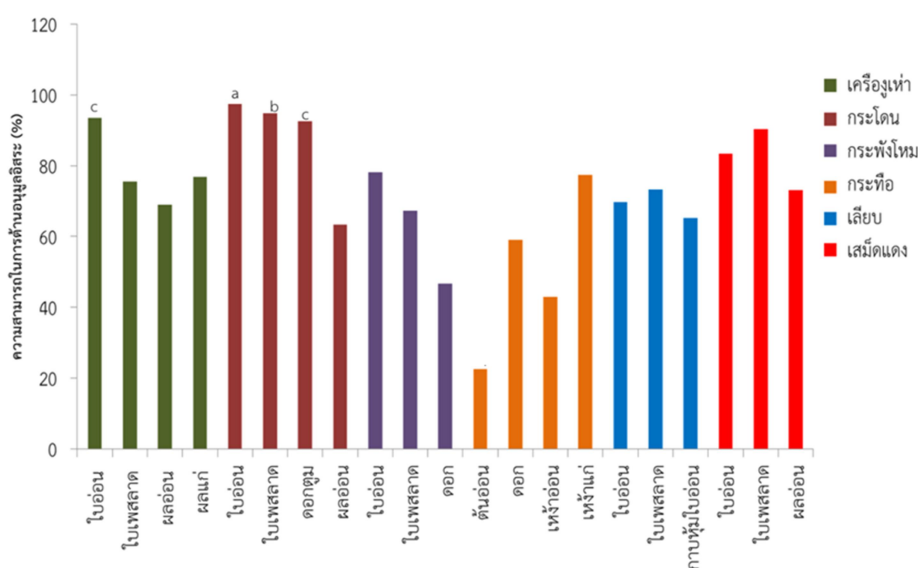
(1) การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าความสว่าง (L*) ค่าความเป็นสีแดง (a*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) แตกต่างกันขึ้นอยู่กับส่วนต่างๆ ของพืช ผลและดอกจะมีค่าความสว่างสูงกว่าใบ แต่ใบจะมีค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและผล ในกระทือเหง้าอ่อนมีค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและต้น เนื่องจากกระทือเป็นพืชในตระกูลขิงทำให้ในเหง้ากระทือมีสาร curcumin ที่มีสีเฉพาะตัวคือสีเหลือง และในกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบและใบอ่อนเสม็ดแดงมีค่าความเป็นสีแดงสูง เนื่องจากมีแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารสีม่วงแดงเป็นรงควัตถุ (ศศิธร อุดชาชน และศักดิ์สิทธิ์ จันทน์ไทย, 2558)

(2) การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

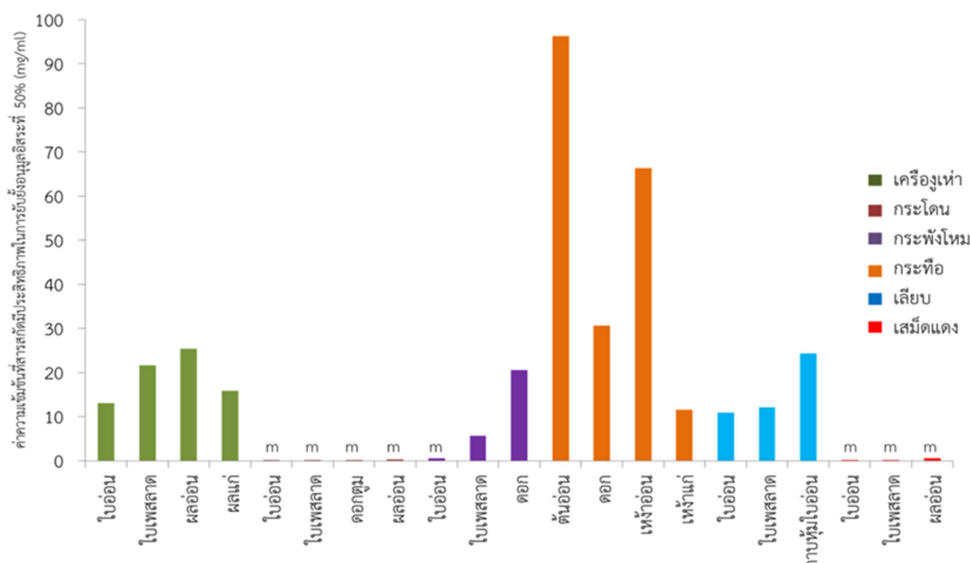
(2.1) การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของผักพื้นบ้านบริโภคสด

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือร้อยละ 97.36 ± 0.43 รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระโดน คือร้อยละ 94.71 ± 0.12 ส่วนใบอ่อนเครืองั่วและดอกกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 93.51 ± 1.03 และร้อยละ 92.55 ± 0.32 ตามลำดับ (ภาพที่ 55) ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยใบอ่อนกระโดน ใบเพสลาดกระโดน ดอกกระโดน ผลกระโดน ใบอ่อนกระพังโหม ใบอ่อนเสม็ดแดง ใบเพสลาดเสม็ดแดง และผลอ่อนเสม็ดแดง มีค่า IC_{50} ใกล้เคียงกัน คือ 0.05 ± 0.00 , 0.097 ± 0.01 , 0.16 ± 0.02 , 0.29 ± 0.01 , 0.56 ± 0.03 , 0.11 ± 0.01 , 0.11 ± 0.02 และ 0.60 ± 0.01 mg/ml ตามลำดับ (ภาพที่ 56) การที่ใบแสดงคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี อาจจะเป็นเนื่องจากใบมีปริมาณฟีนอลิก โดยทั่วไปปริมาณฟีนอลิกรวมจะเป็นตัวบ่งชี้ได้ถึงคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืช (Lie et al., 2008 และ Govindan and Muthukrishnan, 2013) และประไพ วงศ์สินคงม้น และคณะ (2557) พบว่าน้ำมันหอมระเหยในสมุนไพรไทยมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Thirugnanasampandan, Jayakumar and Prabhakaran, 2012)



ภาพที่ 55 การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริโภคสด

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

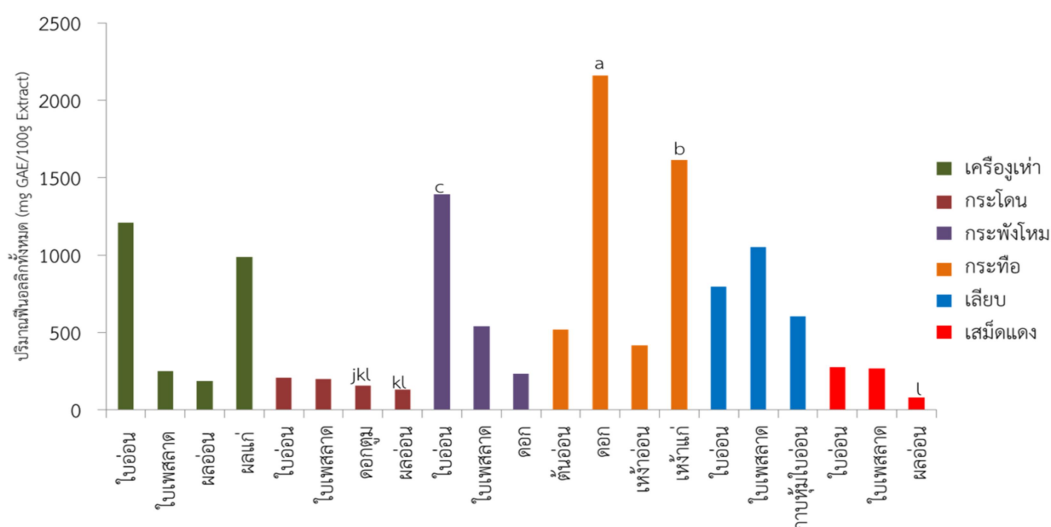


ภาพที่ 56 ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระที่ 50% (IC₅₀)

หมายเหตุ อักษร m ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.2) การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริโคสด

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในดอกกระทือสูงที่สุด เท่ากับ $2,162.04 \pm 10.08$ mg GEA /100 g extract รองลงมาคือ เหง้าแก่กระทือและใบอ่อนกระพังโหม เท่ากับ $1,615.49 \pm 169.40$ และ $1,391.39 \pm 60.66$ mg GEA /100 g extract ตามลำดับ (ภาพที่ 57) โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สารประกอบฟีนอลิก เป็นกลุ่มสารที่พบมากในพืช มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกที่ถูกพบว่ามีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระนั้น สามารถพบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ผล ใบ ดอก และส่วนอื่นๆ (รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์, 2555, วรพร ศีลสร, 2554)

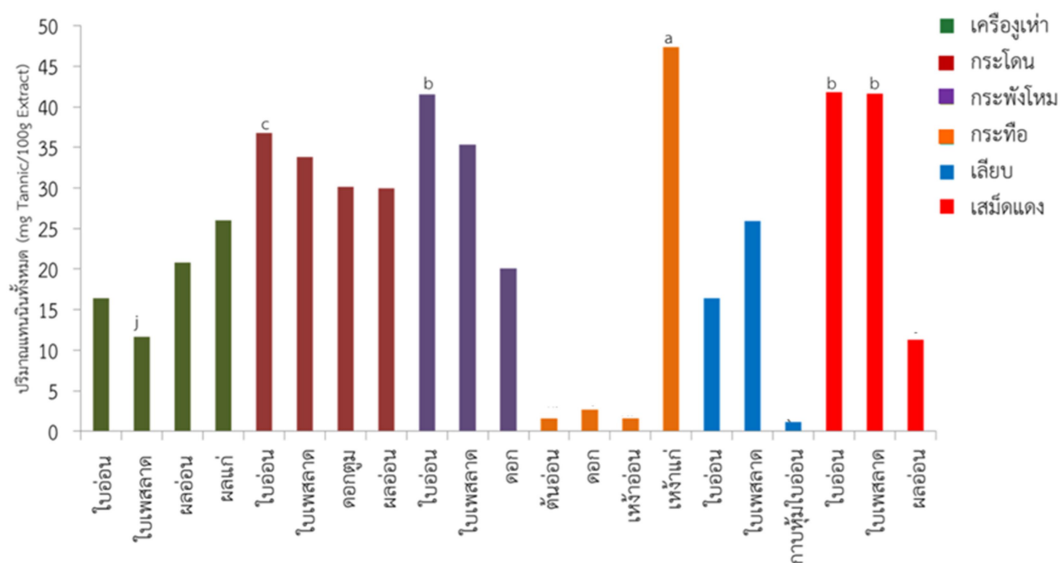


ภาพที่ 57 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริโคสด

หมายเหตุ อักษร a, b, c, ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.3) ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริโกศต

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโกศตในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณแทนนินทั้งหมดมากที่สุดใบในเหง้ากระเทียม เท่ากับ 47.33 ± 1.27 mg tannic /100 g extract รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหม ใบอ่อนเสม็ดแดง และใบเพสลาดเสม็ดแดง มีปริมาณแทนนินทั้งหมดใกล้เคียงกัน เท่ากับ 41.57 ± 0.16 , 41.83 ± 0.05 และ 41.58 ± 0.05 mg tannic /100 g extract ตามลำดับ (ภาพที่ 58) โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากเหง้าของกระเทียมจัดเป็นลำต้นใต้ดิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชลธิชา นิवास และคณะ (2556) และหทัยพร ศิริโนมารัตนา (2547) พบว่าสารแทนนิน (tannin) เป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่และโครงสร้างซับซ้อน มีสถานะเป็นกรดอ่อน รสฝาดพบได้ในพืชหลายชนิดส่วนใหญ่พบในเปลือกของลำต้น แก่นไม้ และส่วนใบของพืช

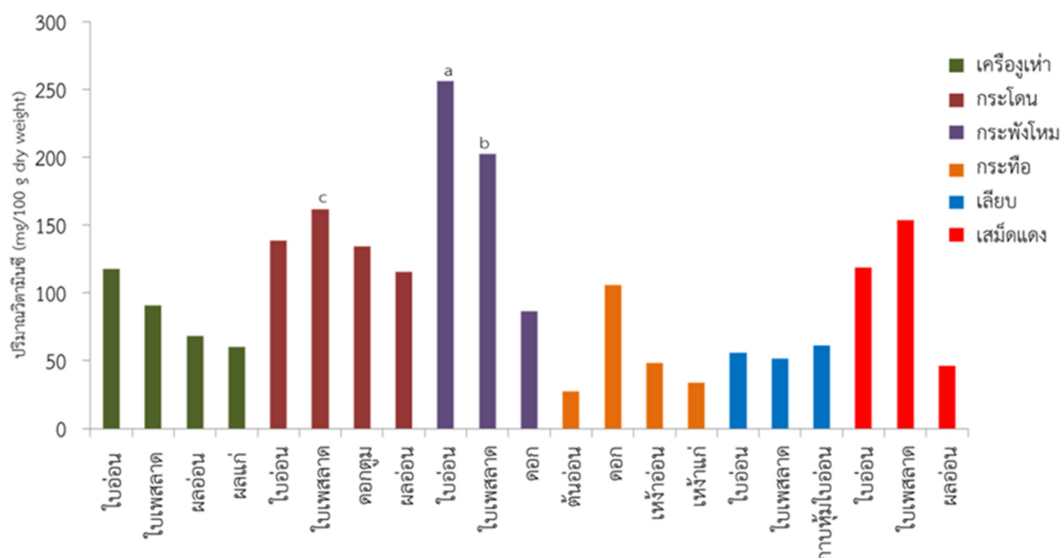


ภาพที่ 58 ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริโกศต

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.4) ปริมาณวิตามินซีของผักพื้นบ้านบริโกศต

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโกศตในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด พบว่าใบอ่อนกระพังโหม มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด เท่ากับ 256.21 ± 0.70 mg/100 g DW รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ 202.52 ± 0.65 และ 161.73 ± 2.32 mg/100 g DW ตามลำดับ (ภาพที่ 59) โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในเนื้อเยื่อพืชที่มีการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์แสงสูงย่อมมีปริมาณวิตามินซีสูง (Morales et al., 2014)

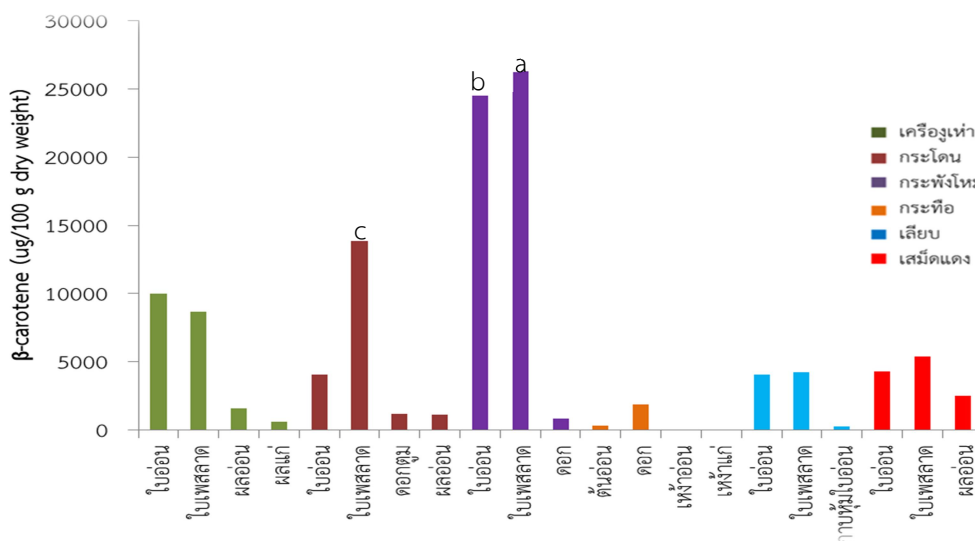


ภาพที่ 59 ปริมาณวิตามินซีของผักพื้นบ้านบริโกศต

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.5) การวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านบริโกศต

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโกศตในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณเบต้าแคโรทีนมากที่สุดในใบเพสลาดกระพังโหม เท่ากับ $26,278.245 \pm 14.26 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$ รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ $24,530.08 \pm 195.64$ และ $13,882.81 \pm 12.98 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 60) โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในผักและผลไม้ที่มีกากใยอาหาร สารอาหาร วิตามิน แร่ธาตุ หลายชนิดเช่น คลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ ที่สะสมอยู่ในผักและผลไม้ คลอโรฟิลล์จะสะสมใบผักสีเขียว นอกจากนั้นยังมีแคโรทีนอยด์อยู่ด้วย แม้แคโรทีนอยด์ส่วนใหญ่จะอยู่ในผักผลไม้สีเหลือง ส้ม แต่ก็ยังสามารถพบแคโรทีนอยด์ได้ในผักผลไม้สีเขียวด้วย (More and Chaubal, 2017)

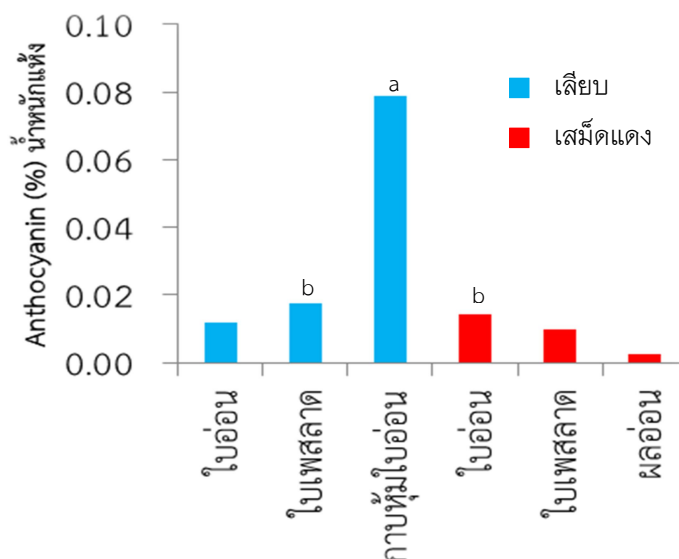


ภาพที่ 60 ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านบริโกศต

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.6) การวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานิน

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโกศตในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณแอนโทไซยานินมากที่สุดในการอบแห้งใบอ่อนเลียบ เท่ากับร้อยละ 0.0790 ± 0.0112 โดยน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ใบเพสลาดเลียบและใบอ่อนเสม็ดแดง คือร้อยละ 0.0176 ± 0.0021 และ 0.0145 ± 0.0005 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ภาพที่ 61) โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุหรือสารสีในกลุ่มสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้มีความแตกต่างกันทั้งทางเภสัชวิทยาและชีววิทยา เช่น เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (biological activity) ช่วยต้านอนุมูลอิสระ สามารถลดอาการอักเสบ (anti-inflammatory) โดยเพิ่มความแข็งแรงของเส้นใยโปรตีนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) และกระดูกอ่อน (cartilage) จึงลดการทำลายจากอนุมูลอิสระอันตรายที่สำคัญ แอนโทไซยานินพบได้ในผัก ผลไม้และดอกไม้บางชนิด ที่มีสีม่วงแดง สีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะความเป็นกรด-ด่าง โดยมีสีน้ำเงินเข้มในสภาวะที่เป็นด่าง (pH มากกว่า 7) มีสีม่วงเมื่อเป็นกลาง (pH 7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้มในสภาวะที่เป็นกรด (pH น้อยกว่า 7) (สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)



ภาพที่ 61 ปริมาณแอนโทไซยานินของผักพื้นบ้านบริโกศต

หมายเหตุ อักษร a และ b ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation)

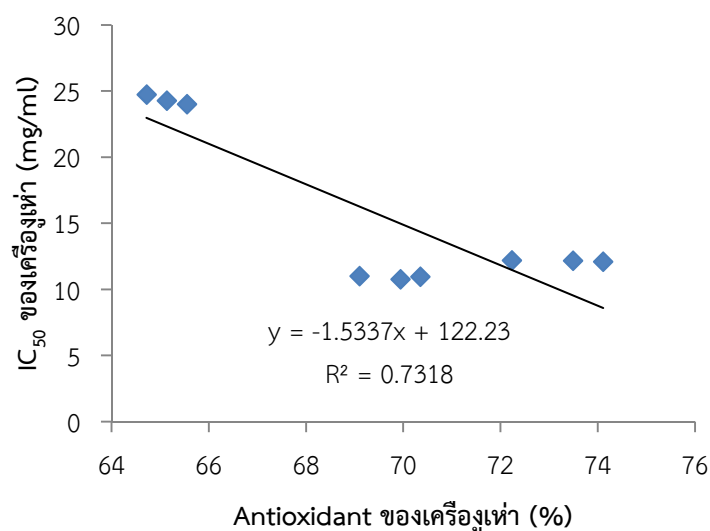
เป็นการดูทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยมี correlation coefficient (r) หรือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์นี้ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง +1.0 ซึ่งหากมีค่าใกล้ -1.0 นั้นหมายความว่าตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงตรงกันข้าม หากมีค่าใกล้ +1.0 นั้นหมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันโดยตรงอย่างมาก และหากมีค่าเป็น 0 นั้นหมายความว่า ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

การศึกษานี้ทำการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH• ซึ่งเป็นวิธีการวัดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารประกอบที่สามารถให้อะตอมไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระ DPPH• ได้ (Molyneux, 2004) เช่น สารในกลุ่มสารประกอบฟีนอล แครโทีนอยด์ และแอนโทไซยานิน เป็นต้น (Al-Jaber et al., 2011 และ Hsu et al., 2013) จึงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก เบต้าแคโรทีน แอนโทไซยานิน และ IC_{50}

(1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50})

(1.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของเครื่องเห่า

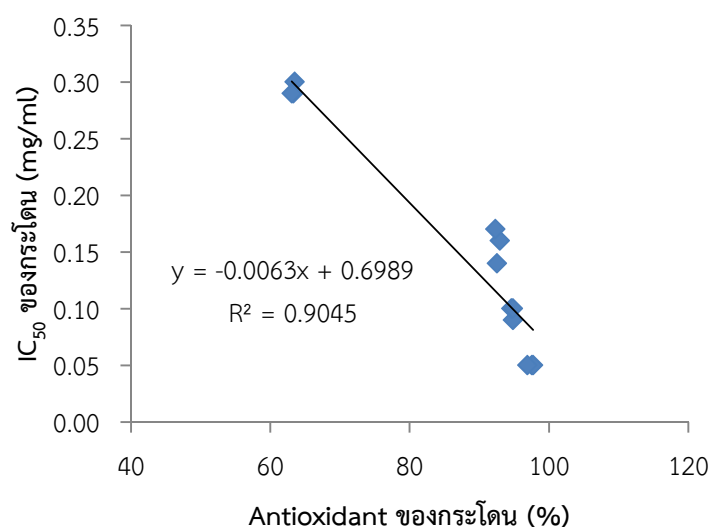
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของเครื่องเห่า ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเปสลาด ผลอ่อน และผลแก่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7318 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r = -0.87$) (ภาพที่ 62)



ภาพที่ 62 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC₅₀ ของเครื่องเทศ

(1.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของกระโดน

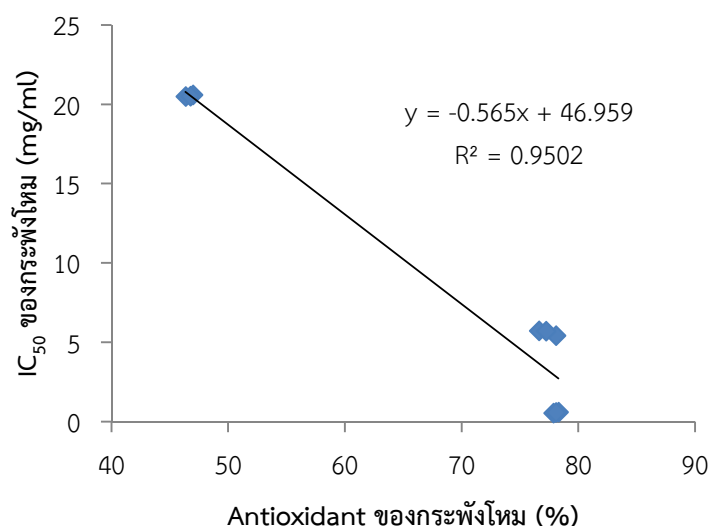
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของกระโดน ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด ดอกตูม และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9045 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.95$) (ภาพที่ 63)



ภาพที่ 63 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC₅₀ ของกระโดน

(1.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของกระพังโหม

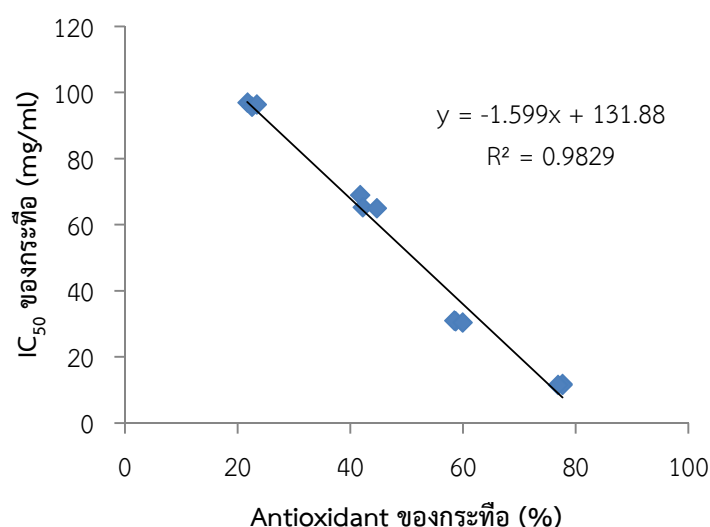
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของกระพังโหม ซึ่งประกอบด้วย 3 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และดอก พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9502 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.97$) (ภาพที่ 64)



ภาพที่ 64 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC₅₀ ของกระพังโหม

(1.4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของกระเทียม

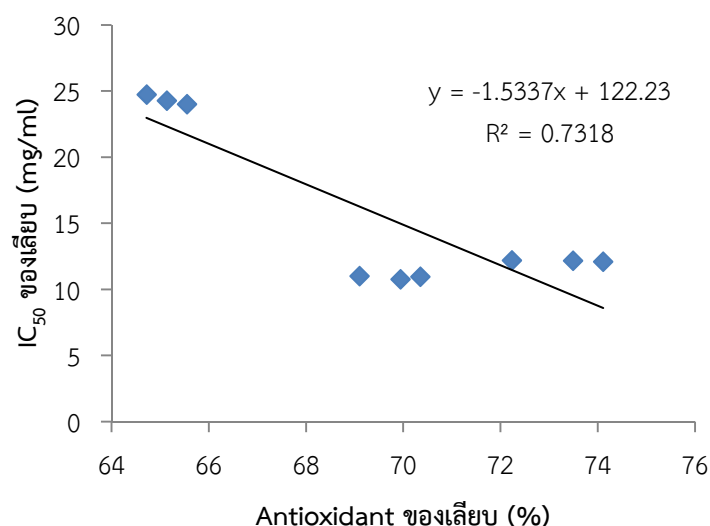
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของกระเทียม ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ต้นอ่อน เหง้าอ่อน เหง้าแก่ และดอกอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9829 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.99$) (ภาพที่ 65)



ภาพที่ 65 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC₅₀ ของกระเทียม

(1.5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของเลียบ

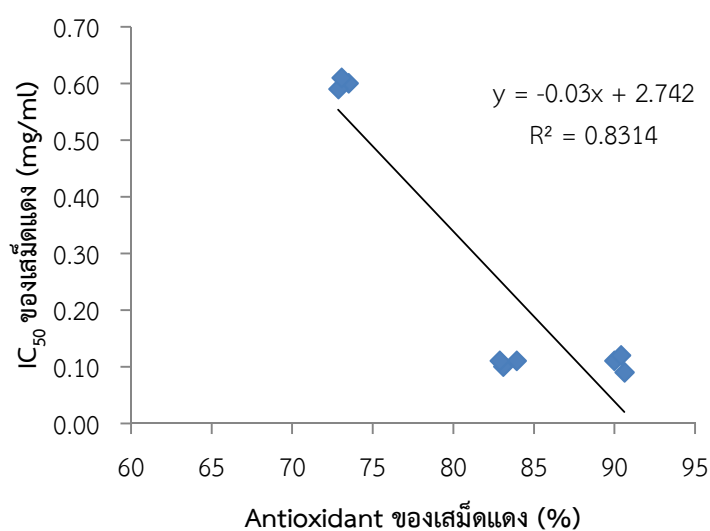
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของเลียบ ประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเปสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7318 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.86$) (ภาพที่ 66)



ภาพที่ 66 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC₅₀ ของเลียง

(1.6) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของเสม็ดแดง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC₅₀ ของเสม็ดแดง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.8314 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.91$) (ภาพที่ 67)



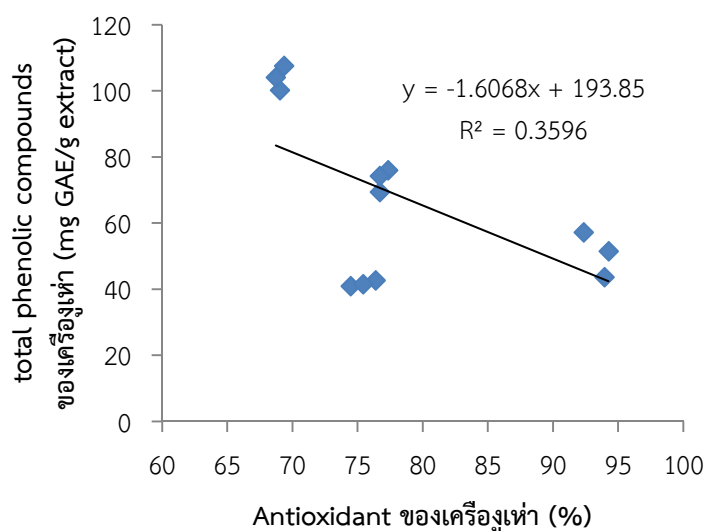
ภาพที่ 67 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC₅₀ ของเสม็ดแดง

(2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

(2.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเครื่องเห่า

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเครื่องเห่า ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด ผลอ่อน และผลแก่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.3596 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง ($r=-0.60$) (ภาพที่ 68)

การวัดค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยใช้วิธี Folin – Ciocalteu อาจไม่ใช่วิธีที่ใช้ชี้วัดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี เนื่องจากการวิเคราะห์นี้จะประเมินสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่มีอยู่ในสารสกัด อาจจะมีการรบกวนทำให้ความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอลิกสูงขึ้น (Prior Wu and Schaich, 2005)



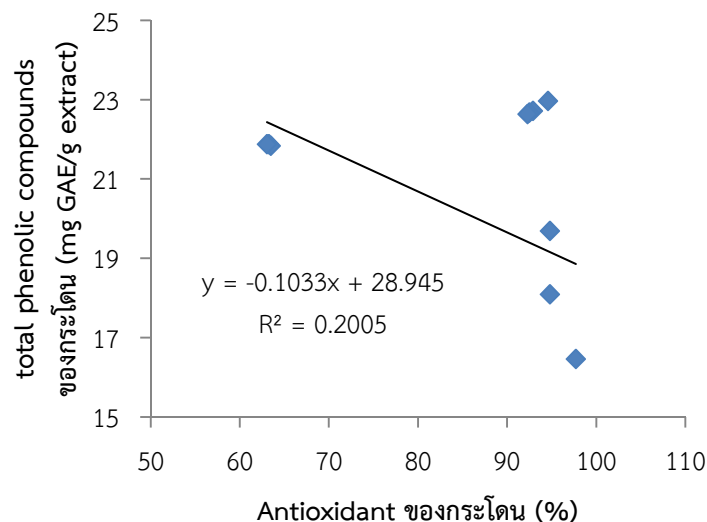
ภาพที่ 68 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเครื่องเห่า

(2.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระโดน

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระโดน ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด ดอกตูม และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.2005 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับปานกลาง ($r=-0.45$) (ภาพที่ 69)

การวัดค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยใช้วิธี Folin – Ciocalteu อาจไม่ใช่วิธีที่ใช้ชี้วัดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี เนื่องจากการวิเคราะห์นี้จะประเมินสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่มีอยู่ในสารสกัด อาจจะมีการรบกวนทำให้ความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอลิกสูงขึ้น (Prior Wu and

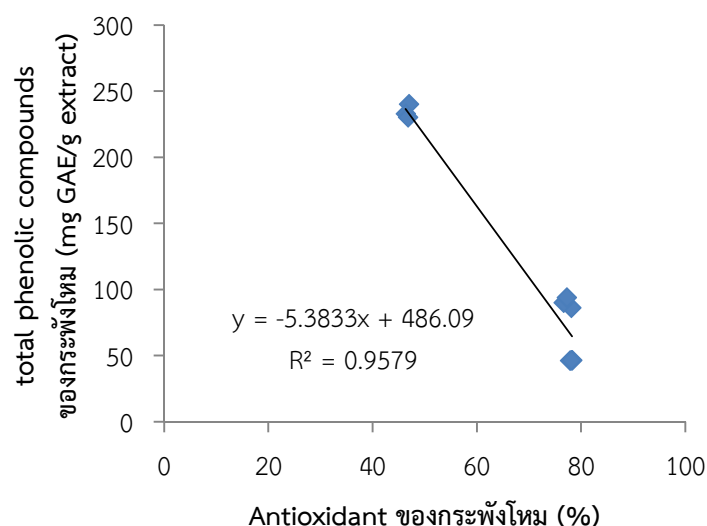
Schaich, 2005). นอกจากนี้สารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชไม่ได้มีอยู่แค่ในฟีนอลิก แต่ยังรวมถึงวิตามิน C และ E แคโรทีนอยด์และคลอโรฟิลล์ (Rice-Evans et al., 1995)



ภาพที่ 69 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระโดน

(2.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระพังโหม

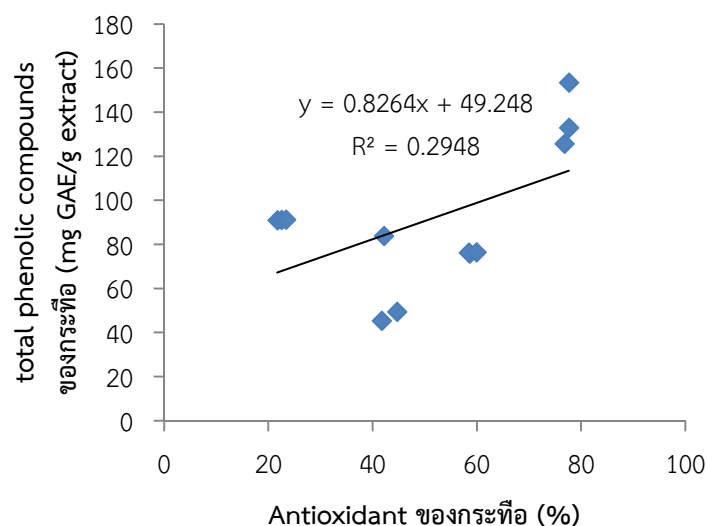
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระพังโหม ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และดอก พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9579 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.98$) (ภาพที่ 70)



ภาพที่ 70 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระพังโหม

(2.4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระเทียม

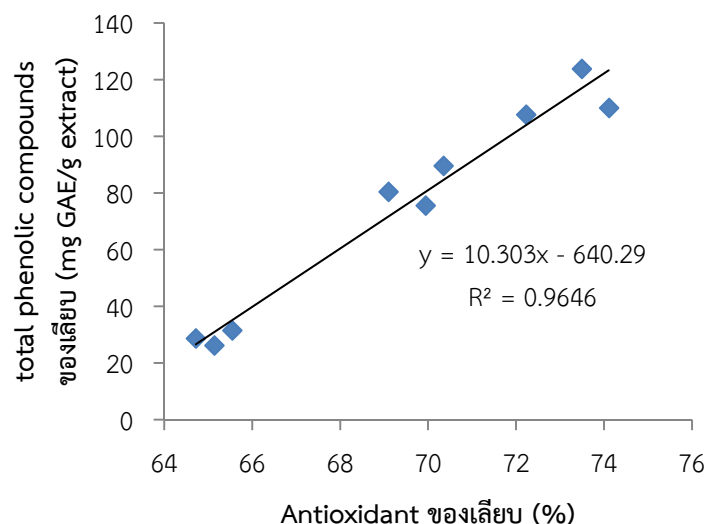
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระเทียม ประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ต้นอ่อน เหง้าอ่อน เหง้าแก่ และดอกอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.2948 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับปานกลาง ($r=0.54$) (ภาพที่ 71)



ภาพที่ 71 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของกระเทียม

(2.5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเลียบ

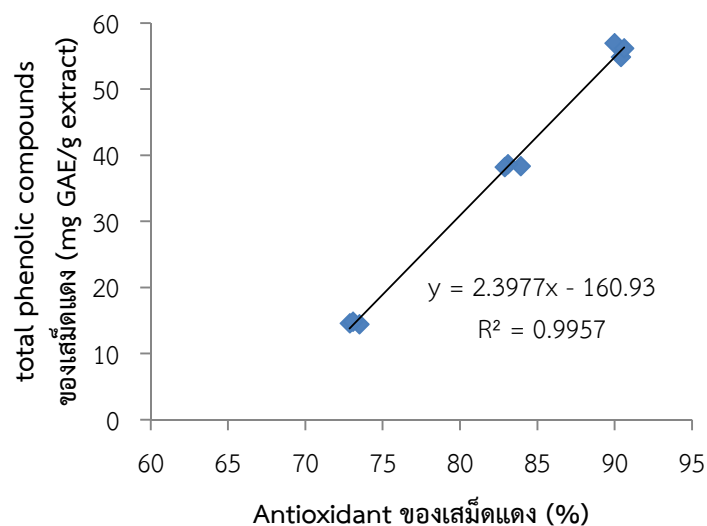
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเลียบ ประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9646 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.98$) (ภาพที่ 72)



ภาพที่ 72 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเลียบ

(2.6) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเสม็ดแดง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเสม็ดแดง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9957 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=1.00$) (ภาพที่ 73)

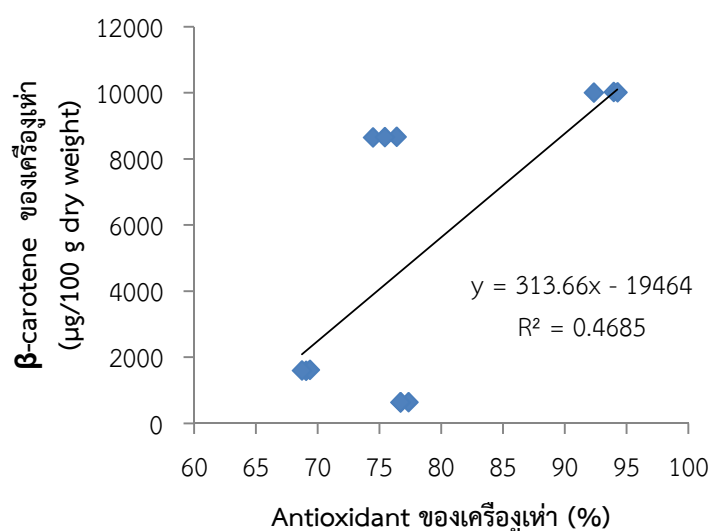


ภาพที่ 73 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเสม็ดแดง

(3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีน

(3.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของเครื่องเห่า

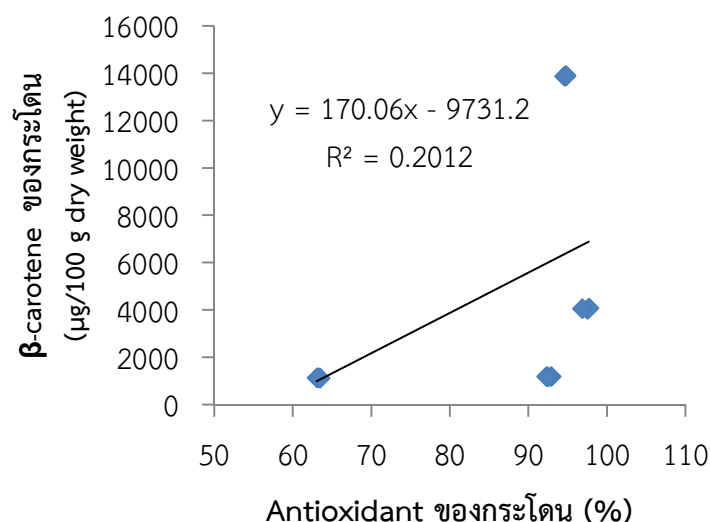
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของเครื่องเห่า ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด ผลอ่อน และผลแก่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.4685 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง ($r=0.68$) (ภาพที่ 74)



ภาพที่ 74 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของเครื่องเห่า

(3.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระโดน

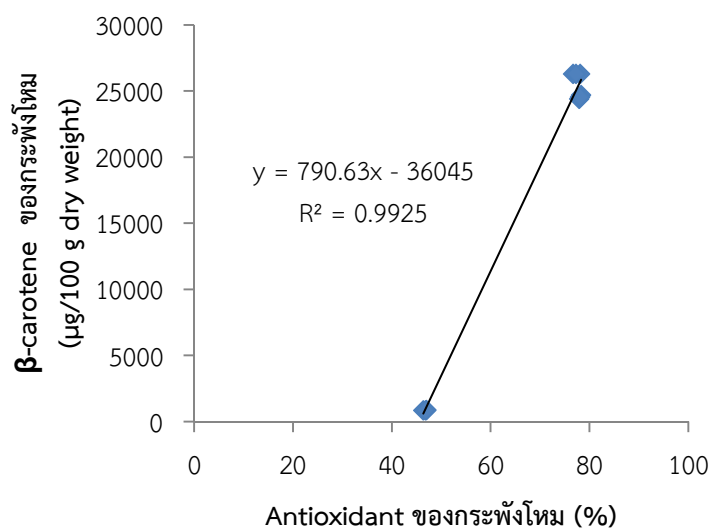
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระโดน ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด ดอกตูม และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.2012 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับปานกลาง ($r=0.45$) (ภาพที่ 75)



ภาพที่ 75 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระโดน

(3.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระพังโหม

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระพังโหม ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และดอก พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9925 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.96$) (ภาพที่ 76)

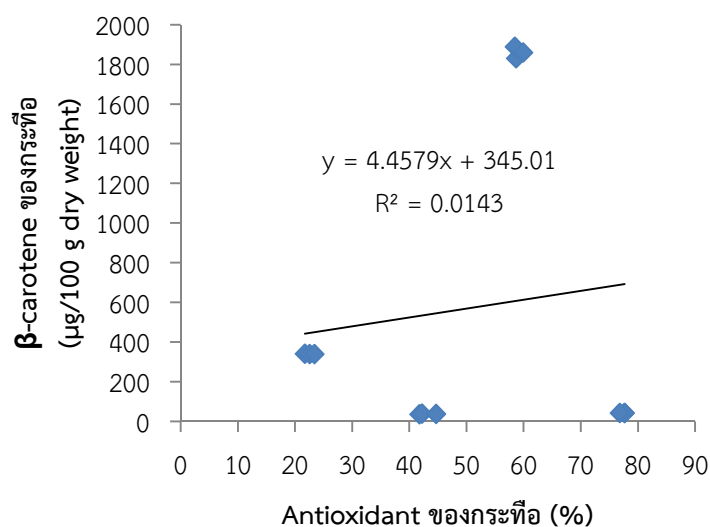


ภาพที่ 76 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระพังโหม

(3.4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระเทียม

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระเทียม ประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ต้นอ่อน เหง้าอ่อน เหง้าแก่ และดอกอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0143 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับต่ำ ($r=0.12$) (ภาพที่ 77)

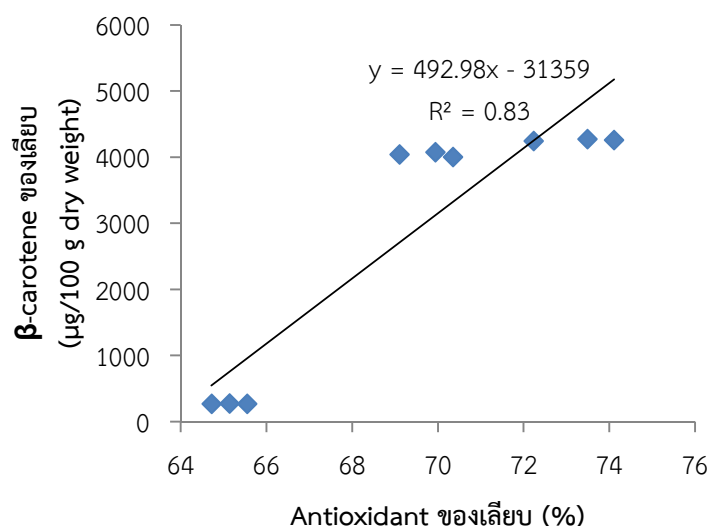
ความสัมพันธ์ที่ต่ำระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนแสดงให้เห็นว่าส่วนประกอบของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญอาจไม่ใช่เบต้าแคโรทีน อาจจะเป็นวิตามินซีและ/หรือฟีนอลิก ที่พบในปริมาณสูงในการทำการทดลองครั้งนี้



ภาพที่ 77 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของกระเทียม

(3.5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของเลียบ

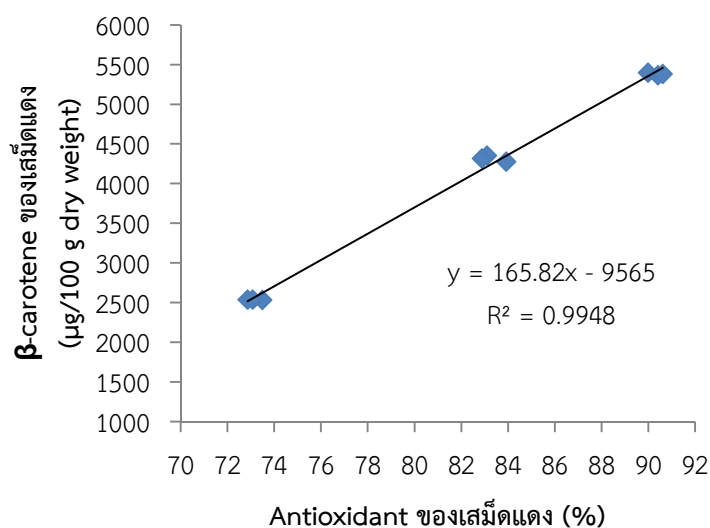
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของเลียบ ประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.83 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.91$) (ภาพที่ 78)



ภาพที่ 78 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของเลียง

(3.6) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของเสม็ดแดง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของเสม็ดแดง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9948 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=1.00$) (ภาพที่ 79)

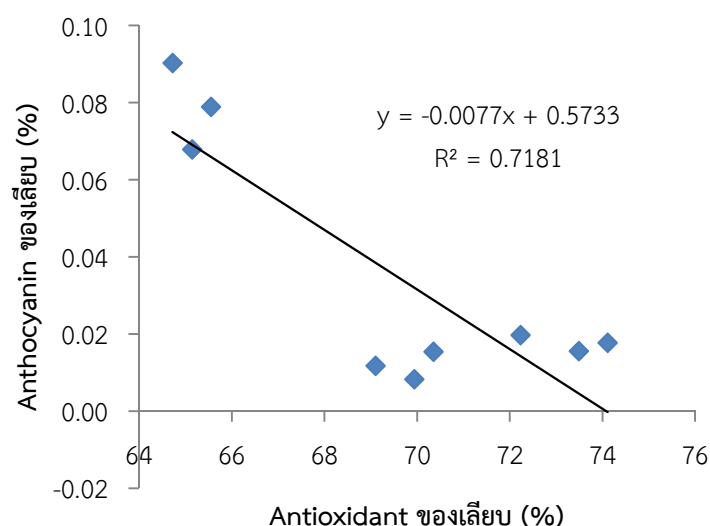


ภาพที่ 79 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของเสม็ดแดง

(4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณแอนโทไซยานิน

(4.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณแอนโทไซยานินของเลียบ

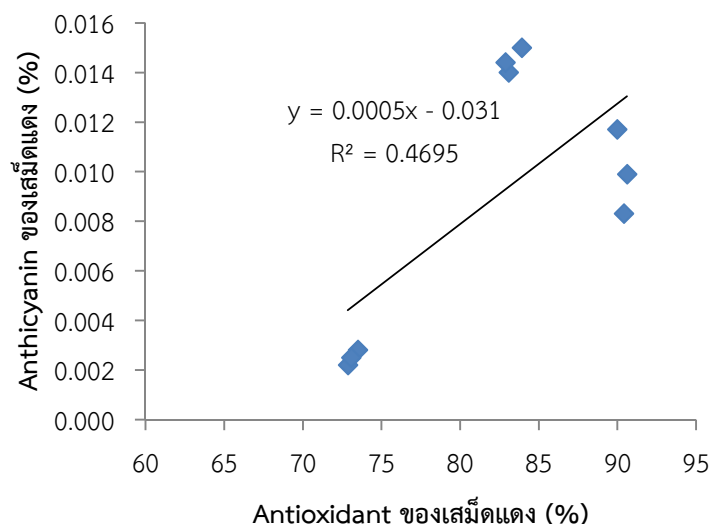
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณแอนโทไซยานินของเลียบ ประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และกาบหุ้มใบอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7181 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.85$) (ภาพที่ 80)



ภาพที่ 80 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณแอนโทไซยานินของเลียบ

(4.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณแอนโทไซยานินของเสม็ดแดง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณแอนโทไซยานินของเสม็ดแดง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ใบอ่อน ใบเพสลาด และผลอ่อน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.4695 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง ($r=0.69$) (ภาพที่ 81)



ภาพที่ 81 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณแอนโทไซยานินของเสมีดแดง

การที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่า IC_{50} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือเมื่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ค่า IC_{50} ต่ำลง หมายถึงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้น และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านบริโภคสดมีความสัมพันธ์ทั้งเชิงลบและเชิงบวกกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และปริมาณแอนโทไซยานิน แสดงให้เห็นว่าสารต้านอนุมูลอิสระที่ส่งผลต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านบริโภคสด อาจไม่ใช่สารในกลุ่มฟีนอลิก เบต้าแคโรทีน และแอนโทไซยานิน แต่เป็นสารประกอบที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มอื่น (อินทรา ชุตแก้ว และ ภาริตา ลิ้มปิโชติกุล, 2560)

4.3 กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.3.1 ผลของการหมักดองต่อองค์ประกอบทางเคมีกายภาพ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสะตอ

ผลการวิเคราะห์ทางเคมี กายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสะตอ แบ่งผลการทดลอง 3 ด้าน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ทางด้านเคมี กายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

การวิเคราะห์ทางกายภาพ จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของสะตอ โดยสะตอที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและสะตอดองทางการค้าจะมีค่าความสว่าง (L^*) และความเป็นสีเหลือง (b^*) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสะตอสด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องมาจากในสะตอมีเอนไซม์และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเมื่อปอกเปลือกไว้และสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลเกิดขึ้นจึงทำให้ค่าความสว่างและและค่าความเป็นสีเหลืองลดลงและมีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น (นิธิยา รัตนาพนนท์, 2557)

การวิเคราะห์ทางเคมี จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสะตอ โดยสะตอที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและสะตอดองทางการค้ามี pH ที่ต่ำกว่าสะตอสด และพบปริมาณ

กรด แล่สูงกว่าเมื่อเทียบกับสะตอสต ($p \leq 0.05$) โดยเมื่อเปรียบเทียบสะตอที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและสะตอดองทางการค้าพบว่าสะตอดองในห้องตลาดมีปริมาณกรดสูงกว่าสะตอดองในห้องปฏิบัติการ ในขณะที่ค่า pH มีค่าลดลง ($p \leq 0.05$) เนื่องจากกระบวนการหมักดองโดยจุลินทรีย์กลุ่มแลคติกที่จะทำให้สารประกอบคาร์โบไฮเดรตในสะตอ ได้แก่ น้ำตาล และน้ำซาวข้าวที่เติมลงไปถูกเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก (ริญ เจริญศิริ และรัชนี้ คงคาอุยฉาย, 2551) สำหรับปริมาณเถ้าที่เพิ่มสูงขึ้นในสะตอดองมีผลมาจากปริมาณเกลือที่ใช้ในการดองมีการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของสะตอ

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสะตอ โดยสะตอที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและสะตอดองทางการค้าพบว่า มีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าสะตอสต ในขณะที่สะตอดองพบเบต้าแคโรทีน (β -carotene) สารฟีนอลิก แทนนิน และสารต้านอนุมูลอิสระมีค่าสูงกว่าสะตอสต ($p \leq 0.05$) จากการวิเคราะห์ก๊าบาด้วยเครื่อง HPLC พบว่า สารก๊าบาในสะตอดองในห้องปฏิบัติการพบปริมาณก๊าบาที่สูงขึ้นกว่าสะตอสต การเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าบาในสภาวะที่มีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เนื่องจากสภาวะที่เป็นกรดเล็กน้อย (H^+) ไปกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ glutamate decarboxylase ทำให้เกิดการเปลี่ยนกรดกลูตามิกไปเป็นก๊าบา จึงส่งผลทำให้มีปริมาณก๊าบาเพิ่มมากขึ้น (Shep, Bown and McLean, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) ที่มีค่าต่ำเมื่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่มีค่าสูงขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบสะตอดองในห้องปฏิบัติการกับสะตอดองในห้องตลาดพบว่าสะตอดองในห้องตลาดมีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าสะตอดองในห้องปฏิบัติการ แต่พบปริมาณฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ และแทนนินสูงกว่าสะตอดองในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการหมักดองทำให้เกิดการสลายโครงสร้างของผนังเซลล์พืชจึงมีการปลดปล่อย และ/หรือทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เพิ่มขึ้น (Katina et al, 2007 and Đorđević, Šiler-Marinković and Dimitrijević-Branković, 2010.) อีกทั้งการดองจะทำให้เซลล์ของสะตออ่อนตัวมีการแทรกซึมของเกลือเข้าไปในเซลล์จึงอาจทำให้เซลล์แตกเพิ่มมากขึ้นและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ปริมาณฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ แทนนิน และเบต้าแคโรทีน จึงสามารถออกมาจากเซลล์ได้มากขึ้นกว่าสะตอสต (นิธิยา รัตนานนท์, 2557)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการดองมีผลทำให้สารต้านอนุมูลอิสระ รวมถึงปริมาณสารฟีนอลิก ปริมาณแทนนิน และเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Miller and Rice-Evans (1997) รายงานว่าหลังกระบวนการหมักพืชจะมีปริมาณฟีนอลทั้งหมดเพิ่มขึ้นและมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของการต้านอนุมูลอิสระอาจเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ทั้งนี้รายงานการวิจัยของ Kusznierevich et al. (2008) และปาลิดา ตั้งอนุรัตน์ และคณะ (2555) ซึ่งรายงานว่าการหมักของกะหล่ำปลี และน้ำสับปะรด ตามลำดับ ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และการหมักดองส่งผลต่อการลดลงของปริมาณวิตามินซี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Di Cargo et al. (2011) รายงานว่าวิตามินซีจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการหมักเป็นระยะเวลานานขึ้น

ตารางที่ 38 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสะตอ

ชนิดผักพื้นบ้าน		สะตอสด	สะตอเพาะ	สะตอลวก	สะตอไม่	สะตอดอง
การวิเคราะห์				ก่อนดอง	ลวกดอง	ในท้องตลาด
ค่าสี	L*	60.51±0.18 ^a	55.42±1.27 ^c	56.87±0.27 ^b	55.10±0.19 ^c	60.98±0.16 ^a
	a*	-18.35±0.17 ^c	-18.88±0.36 ^d	-4.17±0.04 ^a	-12.41±0.16 ^b	-4.09±0.09 ^a
	b*	36.01±0.68 ^b	42.53±1.21 ^a	31.25±0.03 ^c	33.00±0.61 ^c	26.84±0.22 ^a
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.34±0.01 ^a	4.64±0.01 ^b	3.46±0.01 ^d	3.39±0.01 ^e	3.86±0.02 ^c
ปริมาณกรด (% DW.)		0.37±0.15 ^c	0.51±0.04 ^c	15.28±0.84 ^a	2.30±0.03 ^c	4.87±0.04 ^b
Water activity (A _w) ^{ns}		0.96±0.00	0.96±0.00	0.96±0.00	0.97±0.00	0.96±0.00
ปริมาณเถ้า (% DW.)		4.53±0.15 ^c	4.85±0.04 ^c	21.09±0.98 ^b	23.73±1.45 ^a	24.14±1.56 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		301.54±9.53 ^a	282.49±5.95 ^b	62.67±11.40 ^c	59.62±5.47 ^c	54.89±1.35 ^c
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.29±0.01 ^a	0.22±0.01 ^b	0.05±0.01 ^d	0.23±0.01 ^b	0.13±0.01 ^c
	B	0.48±0.01 ^a	0.37±0.01 ^b	0.03±0.01 ^e	0.25±0.01 ^c	0.07±0.02 ^d
	Total	0.77±0.01 ^a	0.60±0.02 ^b	0.09±0.02 ^e	0.48±0.02 ^c	0.20±0.03 ^d
DPPH scavenging activity (%)		77.72±0.12 ^c	77.93±0.31 ^b	84.10±0.43 ^a	80.81±0.12 ^b	81.37±1.18 ^b
IC ₅₀ (mg/ml)		138.11±0.40 ^a	93.37±1.99 ^b	40.30±0.62 ^c	42.06±0.15 ^c	40.50±0.45 ^c
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100g Extract)		151.13±54.89 ^d	353.51±75.11 ^b	259.45±40.94 ^c	530.53±37.42 ^a	226.47±9.09 ^{cd}
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100g Extract)		4.09±0.17 ^d	9.72±0.10 ^b	5.02±0.27 ^c	11.73±0.16 ^a	5.53±0.12 ^c
Flavonoid (mg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (mg/100 g DW.)		862.45±0.434 ^d	579.72±8.79 ^e	4773.96±34.80 ^a	1027.36±9.36 ^c	2131.19±17.93 ^b
GABA (mg/100 g DW.)		324.70±0.1 ^c	401.40±0.21 ^b	48.53±0.02 ^d	487.42±0.09 ^a	46.75±0.05 ^e

หมายเหตุ อักษร a, b, c, d และ e ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

^{ns} คือ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)

(2) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักเสี้ยน

จากผลการทดลองในตารางที่ 39 พบว่า กรรมวิธีการดองผักและการตากแดดก่อนดองผักมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของผักเสี้ยนดอง กระบวนการดองส่งผลต่อค่าสีของผักเสี้ยนสดก่อนดองและหลังดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยผักเสี้ยนดองให้ค่าความสว่าง (L*) ลดลง ค่าสีแดง (a*) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสีเหลือง (b*) ลดลงหรือมีความเป็นสีน้ำเงินเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผักเสี้ยนสด การตากแดด

ผักเสี้ยนดองก่อนการดอง ส่งผลต่อคุณภาพของสีผักเสี้ยนดองเช่นกัน โดยการตากแดดส่งผลให้ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดองเมื่อเทียบกับผักเสี้ยนดองสดมีค่าความสว่าง (L^*) ลดลง ค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นหรือเขียวลดลง และค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง และผักเสี้ยนดองในท้องตลาดซึ่งผ่านการตากแดดก่อนดองเมื่อเปรียบเทียบกับผักเสี้ยนดองที่ไม่ตากแดดดอง พบว่าค่าความสว่าง (L^*) ลดลง ค่าสีแดง (a^*) ลดลง และค่าสีเหลือง (b^*) เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ กระบวนการดองและการตากแดดก่อนดอง ส่งผลต่อ pH ปริมาณกรด ปริมาณเถ้า ปริมาณวิตามินซี และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักเสี้ยนสดก่อนดองและหลังดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการดองส่งผลให้ผักเสี้ยนดองมีค่า pH ลดต่ำลงจากปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น และปริมาณคลอโรฟิลล์ A, B และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผักเสี้ยนสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนการตากแดดผักเสี้ยนก่อนการดอง ส่งผลต่อคุณภาพของ ค่า pH ลดลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น และปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผักเสี้ยนดองที่ไม่ตากแดดก่อนดอง ($p \leq 0.05$) อย่างไรก็ตาม การตากแดดก่อนดองส่งผลให้ปริมาณวิตามินซีในผักเสี้ยนดองในตลาดลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับผักเสี้ยนดองดองที่ไม่ผ่านการตากแดดมาก่อน อย่างไรก็ตาม กระบวนการดองไม่มีผลต่อค่า A_w และกระบวนการตากแดดผักเสี้ยนดอง ไม่มีผลต่อปริมาณ A_w และปริมาณคลอโรฟิลล์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

กรรมวิธีการดองผักและการตากแดดผักก่อนดองมีผลต่อคุณสมบัติสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักเสี้ยนดอง การหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบเสี้ยนดอง โดยการทดสอบเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH จากสารสกัดผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนดองดองที่ผ่านการตากแดด (ผักเสี้ยนในท้องตลาด) และไม่ตากแดดก่อนดอง พบว่าทุกสารสกัดมีความสามารถในการกำจัดอนุมูล DPPH ซึ่งสารสกัดผักเสี้ยนดองไม่ตากแดดก่อนดองและผักเสี้ยนตากแดดก่อนดองมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH สูงสุด รองลงมาคือ ผักเสี้ยนดองตากแดดก่อนดอง (ผักเสี้ยนดองในท้องตลาด) และผักเสี้ยนสด โดยมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH เท่ากับร้อยละ 81.28 ± 0.32 , 80.29 ± 0.70 , 79.49 ± 0.95 และ 76.37 ± 0.13 ตามลำดับ ($p \leq 0.05$) ดังนั้น สารสกัดผักเสี้ยนดอง มีสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าผักเสี้ยนสด และการไม่ตากแดดผักก่อนดองจะมีสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการตากแดดก่อนดอง

สารสกัดผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนดองที่ไม่ผ่านการตากแดดและผักเสี้ยนในท้องตลาดที่ตากแดดก่อนดอง พบว่าผักเสี้ยนดองไม่ตากแดดก่อนดอง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนดองในท้องตลาด และผักเสี้ยนดองสด โดยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ $1,108.32 \pm 40.11$, 796.84 ± 43.01 , 652.14 ± 56.39 และ 402.01 ± 9.79 mg GAE/100 g extract ตามลำดับ ขณะเดียวกัน ปริมาณสารประกอบแทนนินทั้งหมด ผักเสี้ยนดองไม่ตากแดดดอง มีปริมาณสารแทนนินทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนดองในท้องตลาด และผักเสี้ยนดองสด โดยมีปริมาณสารแทนนินทั้งหมดเท่ากับ 20.65 ± 0.57 , 15.59 ± 0.00 , 12.62 ± 0.80 และ 7.03 ± 0.09 mg tannic/100 g extract ตามลำดับ นอกจากนี้ในผักเสี้ยนดองยังพบฟลาโวนอยด์ในรูป kaemferol และ quercitin ในผักเสี้ยนดองในท้องตลาดสูงสุดเท่ากับ $25,186 \pm 686.59$ และ $168,491 \pm 8,329.65$ $\mu\text{g}/100$ g DW. รองลงมาพบในผักเสี้ยนดองไม่ตากแดดก่อนดองและผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง โดยไม่พบฟลาโวนอยด์ในผักเสี้ยนสด

พบปริมาณเบต้าแคโรทีนในผักเสี้ยนดองที่ไม่ผ่านการตากแดดสูงสุดเท่ากับ $127,489 \pm 572.65 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. รองลงมาคือ ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนสด และผักเสี้ยนดองในท้องตลาด เท่ากับ $80,658 \pm 516.26$, $65,270 \pm 150.23$ และ $54,830 \pm 550.46 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. ตามลำดับ

ดังนั้น การดองแบบไม่ตากแดดผักเสี้ยนก่อนดองส่งผลให้ผักเสี้ยนดองมีคุณสมบัติของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น โดยมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแทนนินทั้งหมด และกรดฟีนอลิก สูงกว่า ผักเสี้ยนดองในท้องตลาดที่ผ่านการตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนตากแดด และผักเสี้ยนสด การดองแบบตากแดดหรือผักเสี้ยนในท้องตลาดพบปริมาณฟลาโวนอยด์สูงสุด

การศึกษาปัจจัยในกระบวนการหมักที่มีผลต่อคุณลักษณะทางเคมีกายภาพ กิจกรรมและกลไกสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารหมักจากผัก พบว่า กระบวนการหมักส่งผลให้ผักดองมีสีคล้ำลง pH ลดลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น กิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของสารประกอบฟีนอลิก แทนนิน ฟลาโวนอยด์และเบต้าแคโรทีนในระหว่างกระบวนการหมัก ซึ่งเป็นผลมาจากการย่อยสลายสารอาหารของจุลินทรีย์ เนื่องจากกระบวนการหมักยังส่งผลให้โครงสร้างผนังเซลล์ของพืชแตกและเกิดการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระขึ้นมาอีกหลายชนิดซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวดักจับอนุมูลอิสระ (free radical terminators) การจับกับโลหะหนักที่ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน (metal chelators) การยับยั้งการทำงานของออกซิเจนที่ขาดอิเล็กตรอน (Singlet oxygen quenchers) และการให้ไฮโดรเจนกับอนุมูลอิสระ การผลิตเอนไซม์โปรติเอส แอลฟาอะไมเลส และเอนไซม์บางตัวในระหว่างการหมักอาจส่งผลให้มีกิจกรรมของจับกับโลหะหนักที่ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วย (Mathew and Abraham, 2006, Miller and Rice-Evans, 1997 และ Hur, Kim and Woo, 2014) นอกจากนี้กระบวนการผลิตผักเสี้ยนดองมีการเติมน้ำข้าว ข้าวและน้ำตาล ซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัส และแบคทีเรียกรดแลคติกให้สามารถเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสในน้ำแป้งและน้ำตาลเป็นกรดแอสคอร์บิกหรือวิตามินซี จึงส่งผลให้ปริมาณวิตามินซีสูงขึ้น ปริมาณกรดทั้งหมดสูงขึ้น และ pH ลดต่ำลง และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้น

ในการศึกษายังพบว่า ในการตากแดดผักเสี้ยนก่อนดองซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการผลิตผักเสี้ยนในท้องตลาดเมื่อเปรียบเทียบกับผักเสี้ยนดองที่ไม่ตากแดดก่อนดองพบว่า ค่า DPPH ซึ่งแสดงกิจกรรมความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระใกล้เคียงกัน ($p > 0.05$) โดยผักเสี้ยนตากแดดไม่ตากแดดดองจะมีปริมาณฟีนอลิก แทนนินและกรดเพอรูริก สูงกว่าผักเสี้ยนตากแดดก่อนดองและผักเสี้ยนในท้องตลาดที่ผ่านการตากแดดก่อนดองเช่นกัน ดังนั้น การปรับวิธีการผลิตผักเสี้ยนดองทางการค้าในท้องตลาดโดยไม่ตากแดดอาจช่วยเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระให้สูงขึ้นได้ ดังนั้น ผักเสี้ยนดองมีศักยภาพเป็นพืชผักที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ดี สามารถช่วยป้องกันรักษาโรคต่างๆ และน่าจะเป็นพืชทางเลือกหนึ่งในการนำไปสกัดสารเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ รวมถึงการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หรือเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการบริโภค ซึ่งเป็นอาหารทางเลือกของมนุษยชาติในอนาคต

ตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักเสี้ยน

ชนิดผักพื้นบ้าน		ผักเสี้ยนสด	ผักเสี้ยนตากแดด	ผักเสี้ยนไม่ตากแดด	ผักเสี้ยนดองในท้องตลาด
การวิเคราะห์			ก่อนดอง	ตากแดดดอง	
ค่าสี	L*	41.13±0.78 ^a	24.55±0.13 ^d	28.31±0.22 ^b	27.05±0.45 ^c
	a*	-14.63±0.84 ^c	0.80±0.04 ^a	0.75±0.05 ^a	-0.23±0.01 ^b
	b*	20.92±0.89 ^a	6.14±0.13 ^c	5.52±3.55 ^c	10.41±0.69 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		6.31±0.01 ^a	4.69±0.01 ^b	4.52±0.00 ^c	3.77±0.02 ^d
ปริมาณกรด (% DW.)		0.73±0.05 ^d	2.19±0.06 ^c	3.38±0.00 ^b	15.58±0.08 ^a
Water Activity (A _w) ^{NS}		0.98±0.00	0.97±0.00	0.97±0.00	0.96±0.00
ปริมาณเถ้า (% DW.)		13.63±0.04 ^d	21.57±2.56 ^c	27.85±1.26 ^b	39.57±2.63 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		47.72±1.09 ^c	329.86±9.60 ^a	262.10±9.17 ^b	58.49±0.76 ^c
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	1.40±0.02 ^a	0.55±0.01 ^b	0.72±0.03 ^b	0.56±0.38 ^b
	B	0.59±0.02 ^a	0.08±0.01 ^b	0.12±0.01 ^b	0.22±0.16 ^b
	Total	1.99±0.04 ^a	0.62±0.01 ^c	0.84±0.03 ^b	0.78±0.21 ^{bc}
DPPH scavenging activity (%)		76.37±0.13 ^c	80.29±0.70 ^{ab}	81.28±0.32 ^a	79.49±0.95 ^b
IC ₅₀ (mg/ml)		34.32±0.55 ^a	10.09±0.27 ^c	3.24±0.10 ^d	15.37±0.18 ^b
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		402.01±9.79 ^d	796.84±43.01 ^b	1,108.32±40.11 ^a	652.14±56.39 ^c
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		7.03±0.09 ^d	15.59±0.00 ^b	20.65±0.57 ^a	12.62±0.80 ^c
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	14,816.76±555.99 ^c	17,022.49±37.07 ^b	25,186.45±686.59 ^a
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	72,722.44±555.74 ^c	152,695.77±6,105.24 ^b	139,803.07±391.01 ^b	168,491.55±8,329.65 ^a
β-carotene (µg/100 g DW.)		65,270.01±150.23 ^c	80,658.47±516.26 ^b	127,489.50±572.65 ^a	54,830.22±550.46 ^d

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

^{NS} คือ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p≤0.05)

(3) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของชะคราม

กรรมวิธีการดองผักและการลวกผักมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของผักชะคราม โดยกระบวนการดองส่งผลต่อค่าสีของผักชะครามก่อนดองและหลังดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05) โดยให้ค่าความสว่าง (L*) ลดลง ค่าสีแดง (a*) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสีเหลือง (b*) ลดลงหรือมีความเป็นสีน้ำเงินเพิ่มขึ้น การลวกผักชะครามก่อนการดอง ส่งผลต่อคุณภาพของสีผักชะครามเช่นกัน โดยการลวกส่งผลให้ค่าความสว่าง

(L*) เพิ่มขึ้น ค่าสีแดง (a*) ลดลงหรือเขียวเพิ่มขึ้น และค่าสีเหลือง (b*) เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับผักชะครามดองที่ไม่ผ่านการลวกมาก่อน

กรรมวิธีการดองผักและการลวกผักมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของผักชะคราม โดยกระบวนการดองส่งผลต่อค่าสี pH ปริมาณกรด ปริมาณวิตามินซี และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักชะครามสดก่อนดองและหลังดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการดองส่งผลให้ผักชะครามมีค่าความสว่าง (L*) ลดลง ค่าสีแดง (a*) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสีเหลือง (b*) ลดลงหรือมีความเป็นสีน้ำเงินเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น และปริมาณคลอโรฟิลล์ A, B และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผักชะครามสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนการลวกผักชะครามก่อนการดอง ส่งผลต่อคุณภาพของสี ผักชะครามเช่นกัน โดยการลวกส่งผลให้ค่าความสว่าง (L*) เพิ่มขึ้น ค่าสีแดง (a*) ลดลงหรือเขียวเพิ่มขึ้น และค่าสีเหลือง (b*) เพิ่มขึ้น ค่า pH ลดลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ปริมาณเถ้า ปริมาณวิตามินซี และปริมาณคลอโรฟิลล์ A, B และ คลอโรฟิลล์ทั้งหมดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับผักชะครามดองที่ไม่ผ่านการลวกมาก่อน อย่างไรก็ตาม กระบวนการดองและการลวกผักชะคราม ไม่มีผลต่อปริมาณ A_w

กรรมวิธีการดองผักและการลวกผักมีผลต่อคุณสมบัติสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักชะคราม การหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบชะคราม โดยการทดสอบเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH จากสารสกัดผักชะครามสด ชะครามดองที่ผ่านการลวกและไม่ลวกก่อนดอง พบว่า ผักชะครามทุกสารสกัดมีความสามารถในการกำจัดอนุมูล DPPH ซึ่งสารสกัดผักชะครามลวกก่อนดองมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH สูงสุด รองลงมาคือ ผักชะครามไม่ลวกดอง และผักชะครามสด โดยมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH เท่ากับร้อยละ 77.66 ± 0.55 , 64.36 ± 2.31 และ 57.34 ± 1.21 ตามลำดับ ($p \leq 0.05$) ดังนั้น สารสกัดผักชะครามดอง มีสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าผักชะครามสด และการลวกก่อนดองจะมีสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการไม่ลวกดอง

สารสกัดผักชะครามสด ชะครามดองที่ผ่านการลวกและไม่ลวกก่อนดอง พบว่า ผักชะครามลวกก่อนดอง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ ผักชะครามไม่ลวกดอง และผักชะครามสด โดยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ $1,299.35 \pm 190.89$, 483.86 ± 66.41 และ 360.26 ± 15.42 mg GAE/100 g extract ตามลำดับ

ขณะเดียวกัน ปริมาณสารประกอบแทนนินทั้งหมด ผักชะครามลวกก่อนดอง มีปริมาณสารแทนนินทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ ผักชะครามไม่ลวกดอง และผักชะครามสด โดยมีปริมาณสารแทนนินทั้งหมดเท่ากับ 31.78 ± 0.81 , 9.73 ± 0.45 และ 5.9 ± 0.28 ตามลำดับ นอกจากนี้ ในผักชะครามยังพบเบต้าแคโรทีน โดยพบในผักชะครามดองที่ไม่ผ่านการลวกสูงสุดเท่ากับ $48,668.84 \pm 302.94$ รองลงมาคือ ผักชะครามดองที่ผ่านการลวกก่อนดอง และผักชะครามสด เท่ากับ $23,668.60 \pm 37.63$ และ $20,525.86 \pm 190.37$ $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ DW ตามลำดับ

ดังนั้น การดองและการลวกผักชะครามก่อนดองส่งผลให้ผักชะครามดองมีคุณสมบัติของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น โดยมีปริมาณวิตามินซี ฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณแทนนินทั้งหมด และกรดฟีนอลิกและเบต้าแคโรทีนสูงขึ้นกว่าผักชะครามสด โดยการลวกก่อนการดองส่งผลให้ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าการดองแบบไม่ลวก แต่การลวกทำให้ผักชะครามดองมีปริมาณวิตามินซีและเบต้าแคโรทีนลดลงกว่าผักชะครามที่ไม่ลวก

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการสกัดสารจากใบชะคราม คือ ชะครามสด ชะครามลวกก่อนดอง และชะครามไม่ลวกดอง โดยศึกษาผลของกระบวนการลวกและดองผักต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและ

สารสำคัญ จากการศึกษาพบว่า ผักชะครามสดเป็นผักที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ เมื่อผ่านกระบวนการการลวก และต้องส่งผลต่อคุณสมบัติของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น และมีปริมาณวิตามินซี ฟีนอลิก ทั้งหมด ปริมาณแทนนินทั้งหมด และกรดฟีนอลิกและเบต้าแคโรทีนที่สูงขึ้นกว่าผักชะครามสด ซึ่งสารประกอบ เหล่านี้ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงส่งผลให้ค่า DPPH และ IC_{50} ซึ่งแสดงกิจกรรมความสามารถในการ ต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการหมักช่วยปรับปรุงกิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระให้เพิ่มสูงขึ้น โดยปลดปล่อยฟลาโวนอยด์จาก glycoside การหมักต้องจึงเป็นกระบวนการหนึ่งในการเพิ่มปริมาณสารต้าน อนุมูลอิสระตามธรรมชาติ เนื่องจากการหมักเหนี่ยวนำให้โครงสร้างของผนังเซลล์พืชแตก และเหนี่ยวนำ ให้เกิดการสังเคราะห์สารประกอบออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ (Katina et al., 2007 และ Đorđević, Šiler-Marinković and Dimitrijević-Branković, 2010). นอกจากนี้ Ng, Chai and Kuppusamy (2011) รายงานว่าส่วนของพืชมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นภายหลังการหมัก และพบ กิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ซึ่งสารประกอบ ฟีนอลิกสามารถแสดงคุณสมบัติเป็นสารรีดิวซ์ ตัวให้อิโคโนเจน และยับยั้งการทำงานของออกซิเจนที่ขาด อิเล็กตรอน (singlet oxygen quenchers) ด้วย (Miller and Rice-Evans, 1997)

ในการศึกษายังพบว่า การลวกเป็นกระบวนการสำคัญในการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด แทนนินทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก (ตารางที่ 40) เนื่องจากการลวกส่งผลให้ ผนังเซลล์แตกและปลดปล่อยอนุมูลอิสระได้มาก อย่างไรก็ตามความร้อนจากการลวกส่งผลให้ปริมาณวิตามินซี และเบต้าแคโรทีนของผักชะครามต้องลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ยังมีปริมาณสูงกว่าผัก ชะครามสด นอกจากนี้กระบวนการผลิตผักชะครามต้องมีการเติมน้ำขาวข้าว ซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญของ แบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัส และแบคทีเรียกรดแลคติกให้สามารถเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสในน้ำแบ่งและน้ำตาลเป็น กรดแอสคอร์บิกหรือวิตามินซี จึงส่งผลให้ปริมาณวิตามินซีสูงขึ้น ปริมาณกรดทั้งหมดสูงขึ้น และ pH ลดต่ำลง และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นผักชะครามต้องมีศักยภาพเป็นพืชผักที่สามารถต้าน อนุมูลอิสระได้ดี สามารถช่วยป้องกันรักษาโรคต่างๆ และน่าจะเป็นพืชทางเลือกหนึ่งในการนำ ไปสกัดสารเพื่อ ใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ รวมถึงการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หรือเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการ บริโภค ซึ่งเป็นอาหารทางเลือกของมนุษยชาติในอนาคต

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของชะคราม

ชนิดผักพื้นบ้าน		ชะครามสด	ชะครามลวกก่อนดอง	ชะครามไม่ลวกดอง
การวิเคราะห์				
ค่าสี	L*	42.42±0.50 ^a	34.53±0.87 ^b	27.45±0.44 ^c
	a*	-11.66±0.30 ^c	0.84±0.03 ^b	1.80±0.03 ^a
	b*	19.34±1.09 ^a	16.73±0.33 ^b	5.82±0.18 ^c
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		6.19±0.02 ^a	4.46±0.02 ^c	5.89±0.01 ^b
ปริมาณกรด (% DW.)		0.33±0.02 ^c	1.59±0.11 ^a	1.05±0.06 ^b
Water Activity (A _w)		0.96±0.01 ^a	0.97±0.00 ^a	0.97±0.00 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		38.38±0.81 ^b	34.86±0.45 ^c	43.32±0.06 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		59.02±4.67 ^c	189.92±4.91 ^b	351.65±10.82 ^a
ปริมาณคลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.63±0.02 ^a	0.31±0.02 ^c	0.47±0.03 ^b
	B	0.62±0.03 ^a	0.14±0.04 ^b	0.18±0.03 ^b
	Total	1.25±0.06 ^a	0.45±0.04 ^c	0.66±0.06 ^b
DPPH scavenging activity (%)		57.34±1.21 ^c	77.66±0.55 ^a	64.36±2.31 ^b
IC ₅₀ (mg/ml)		36.97±0.51 ^a	6.29±0.09 ^c	10.32±0.37 ^b
ปริมาณฟีนอลทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		360.26±15.42 ^b	1,299.35±190.89 ^a	483.86±66.41 ^b
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		5.91±0.28 ^c	31.78±0.81 ^a	9.73±0.45 ^b
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		20,525.86±190.37 ^c	23,668.60±37.63 ^b	48,668.84±302.94 ^a

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

^{NS} คือ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)

(4) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักหนาม

จากการวิเคราะห์ค่าสี L* a* และ b* ในตัวอย่างผักหนามทั้ง 4 ชนิด คือ ผักหนามสด ผักหนามลวกก่อนดอง ผักหนามไม่ลวกดอง และผักหนามดองที่มีจำหน่ายในท้องตลาด โดยแยกเป็นส่วนของต้นและใบ ในส่วนของต้นผักหนามนั้น ผักหนามลวกก่อนดองจะมีค่าความสว่าง (L*) สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างอื่นๆ ขณะที่ส่วนของใบผักหนามพบว่าผักหนามดองในท้องตลาดจะมีค่าความสว่าง (L*) สูงที่สุด ค่าความเป็นสีแดง (a*) ของผักหนามดองในท้องตลาดมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ ผักหนามลวกก่อนดอง ผักหนามไม่ลวกดอง และ ผักหนามสด ตามลำดับ และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) พบว่าผักหนามไม่ลวกดองมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ

ลวกก่อนดอง ผักหนามสด และผักหนามดองในท้องตลาด ส่วนใบผักหนาม พบว่าผักหนามดองในท้องตลาดมีค่าความสว่างสูงที่สุด รองลงมา คือ ผักหนามสด ผักหนามลวกก่อนดอง และผักหนามไม่ลวกดอง ตามลำดับ แต่ผักหนามไม่ลวกก่อนดองจะมีค่าความเป็นสีแดงและค่าความเป็นสีเหลืองสูงที่สุด อาจกล่าวได้ว่าการดองส่งผลให้ความเข้มของสีลดลงและมีค่าความสว่างมากขึ้น เพราะเกลือทำหน้าที่ดึงน้ำออกจากผัก ผลไม้ และจากตัวจุลินทรีย์ที่มีอยู่บนผิวของผัก และผลไม้ สอดคล้องกับที่ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาลิก (2532) ได้กล่าวไว้ว่า ปกติเกลือจะมีผลต่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์น้อยมาก เกลือที่มีแคลเซียมคลอไรด์อยู่ด้วยจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองอ่อนกลายเป็นสีขาวไป

นอกจากนี้พบว่าผักหนามสดมีค่า pH มากที่สุด รองลงมาคือ ผักหนามไม่ลวกดอง ผักหนามลวกก่อนดอง และผักหนามดองในท้องตลาด ตามลำดับ เช่นเดียวกับปริมาณกรดที่พบว่าผักหนามสดมีปริมาณกรดน้อยกว่าผักหนามดอง ทั้งชนิดที่ดองในท้องตลาด ลวกก่อนดอง และไม่ลวกก่อนดอง ทั้งนี้การดองผักหนามเป็นการใช้เกลือปริมาณร้อยละ 3 เพื่อให้แบคทีเรียแลคติกสร้างกรดแลคติก ค่าความเป็นกรดจึงเพิ่มขึ้นหลังการดอง ส่งผลให้ค่า pH ลดต่ำลง โดยเกลือที่ใช้ในการดองนั้นสามารถป้องกันการเจริญเพิ่มของจำนวนจุลินทรีย์เนื่องจากเกลือช่วยลด A_w ในอาหารจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ รวมทั้งเพิ่มความดันออสโมซิสทำให้เซลล์เกิดการสูญเสียน้ำ เรียกว่า พลาสโมไลซิส (plasmolysis) (วัลลัญญา นามจันทร์ และจิราพรพรณ ขาวคม, 2557 อ้างถึงใน มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด, 2555)

อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ค่า A_w และปริมาณความชื้นในผักหนามดองพบว่าทุกตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงกัน คือ A_w อยู่ในช่วง 0.96 - 0.97 และมีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 92.70-94.56 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแล้ว พบว่าผักหนามดองในท้องตลาดมีปริมาณค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ผักหนามไม่ลวกก่อนดอง ผักหนามลวกก่อนดอง และผักหนามสด ตามลำดับ (ตารางที่ 41)

จากการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ในผักหนามทั้ง 4 ชนิด คือ ผักหนามสด ผักหนามลวกก่อนดอง ผักหนามไม่ลวกดอง และผักหนามดองในท้องตลาด พบว่ามีการต้านอนุมูลอิสระสูงถึงร้อยละ 77.92 - 87.20 โดยผักหนามดองในท้องตลาดมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ผักหนามไม่ลวกดอง ผักหนามลวกก่อนดอง ส่วนผักหนามสดมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุด จากการทดลองจะเห็นว่าการดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของผักหนาม แต่การลวกและไม่ลวกก่อนดองส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกพบว่าทุกตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ผักหนามดองในท้องตลาดมีปริมาณฟีนอลิกมากที่สุด (755.17 ± 49.45 mg GAE/100g extract) รองลงมาคือ ผักหนามไม่ลวกก่อนดอง ผักหนามลวกก่อนดอง และผักหนามสดมีปริมาณฟีนอลิกน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่าการดองผักหนามส่งผลถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟีนอลิกโดยเฉพาะเมื่อไม่มีการลวกก่อนดอง ทั้งนี้การลวกผักหนามก่อนดองมีปริมาณฟีนอลิกไม่แตกต่างกับผักหนามไม่ลวกก่อนดอง (419.78 ± 87.02 และ 327.19 ± 67.82 mg GAE/100 g extract)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแทนนินทั้งหมด พบว่าผักหนามดองในท้องตลาดมีปริมาณแทนนินมากที่สุด (20.37 ± 0.32 mg Tannic/100g extract) รองลงมาคือ ผักหนามสด ผักหนามไม่ลวกก่อนดอง และผักหนามลวกก่อนดองมีปริมาณฟีนอลิกน้อยที่สุด (9.11 ± 0.29 mg Tannic/100g extract) ทั้งนี้ พบว่าฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในระหว่างการดองจะมีเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณสารแทนนินทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการดองเช่นกัน เนื่องจากในกระบวนการดองนั้นเมื่อน้ำถูกดึงออกจากผัก จะทำให้สารบางชนิดที่สามารถละลายน้ำได้มีความเข้มข้นมากขึ้น เช่น สารประกอบฟีนอลิกและสารแทนนิน ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติในการละลายน้ำได้

นอกจากนี้การลวกผักหนามก่อนนำไปดองส่งผลให้ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณกรดฟีนอลิก ปริมาณแทนนินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ลวกก่อนนำไปดอง สอดคล้องกับงานวิจัยของดลฤดี พิษยรัตน์ และนพรัตน์ มะเห (2557) ได้เปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกในผักหนามระหว่างแบบสดและแบบลวก พบว่าหลังการลวกผักหนามจะมีปริมาณกรดฟีนอลิกลดลง นอกจากนี้ยังได้มีการอธิบายเพิ่มเติมว่าการลวกมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านแตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของผักพื้นบ้านด้วย เนื่องจากเม่าไข่ปลาที่มีปริมาณฟีนอลิกเพิ่มขึ้นหลังจากการลวก อาจเป็นผลเนื่องมาจากความร้อนที่ได้รับจากการลวกอาจไปทำลายโครงสร้างของสารประกอบฟีนอลิก ทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่มีในผักลดลง (Turkmen, Sari, and Velioğlu, 2005) หรือสารประกอบฟีนอลิกอาจสูญเสียไปกับน้ำที่ใช้ลวก (Amin, Norazaidah and Emmy Hainida, 2006) ส่วนการที่ผักมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นภายหลังการลวก เป็นเพราะโดยทั่วไปสารประกอบฟีนอลิกที่พบในผักผลไม้จะพบในรูปที่รวมอยู่กับสารประกอบอื่น เช่น โปรตีน น้ำตาล เป็นโครงสร้างที่ซับซ้อน (bound form) ความร้อนจากการลวกทำให้เยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์พืชถูกทำลาย รวมทั้งมีผลในการทำลายพันธะโควาเลนต์ จึงสามารถปลดปล่อยสารประกอบฟีนอลิกในพืชที่อยู่ในรูปที่อยู่รวมกับสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบของพืชให้อยู่ในรูปอิสระ ทำให้สามารถสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากพืชได้มากขึ้น จึงเสมือนทำให้ตัวอย่างพืชมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น (Wen et al, 2010)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณแทนนิน แสดงให้เห็นว่าเมื่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมาก แสดงว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณแทนนินก็จะมากตามไปด้วย ทั้งนี้สารประกอบฟีนอลิกหลายชนิดมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น กรดฟีนอลิก แทนนิน และฟลาโวนอยด์ เป็นต้น (มณฑนา วีระวัฒนากร, 2556) สอดคล้องกับจากงานวิจัยของเกศศินี ตระกูลทิวากร และคณะ (2556) ได้ระบุว่าผักหนามอยู่ในกลุ่มของผักที่มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง ซึ่งปริมาณสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่า 20 มิลลิกรัมสาร BHA (butylated hydroxyanisole) เปรียบเทียบกับผักแห้งปริมาณ 1 กรัม หรือ มีค่ามากกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนักผักแห้ง

ทั้งนี้ สารประกอบฟีนอลิกเป็นสารทุติยภูมิที่พืชผักสร้างขึ้น ทำให้ผักผลไม้มีรสขมฝาด สร้างกลิ่นรส และมีส่วนในการเกิดสีพบในใบ ดอก ผล โดยจะมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและสภาวะแวดล้อมในการปลูก ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกมีหน้าที่ในการปกป้องตัวเองจากสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ต่อด้านเชื้อรา แบคทีเรีย แมลง รังสียูวีจากแสงแดด กำจัดโลหะหนัก (chelation) และต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์แสง

ตารางที่ 41 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักหนาม

ชนิดผักพื้นบ้าน			ผักหนามสด	ผักหนามลวก	ผักหนามไม่	ผักหนามดอง
การวิเคราะห์				ก่อนดอง	ลวกดอง	ในท้องตลาด
ค่าสี	L [*]	ต้น	42.65±0.39 ^d	55.89±0.20 ^a	51.01±0.11 ^b	45.21±0.80 ^c
		ใบ	40.86±0.79 ^b	39.30±0.63 ^b	35.39±1.37 ^c	51.71±0.96 ^a
	a [*]	ต้น	-7.94±0.15 ^d	-0.34±0.03 ^b	-6.10±0.96 ^c	1.90±0.23 ^a
		ใบ	-6.05±0.11 ^c	0.09±0.09 ^b	1.43±0.32 ^a	-0.02±0.02 ^b
	b [*]	ต้น	19.27±0.49 ^b	26.92±0.10 ^a	27.15±0.08 ^a	17.15±0.02 ^c
		ใบ	16.56±0.17 ^c	18.12±0.73 ^b	20.38±1.26 ^a	17.53±0.46 ^{bc}
ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH)			4.79±1.25 ^a	3.55±0.37 ^{ab}	3.57±0.69 ^{ab}	1.89±1.53 ^b
ปริมาณกรด (% DW.)			0.55±0.07 ^d	4.18±0.17 ^a	2.25±0.09 ^b	1.81±0.07 ^c
Water Activity (A _w)			0.97±0.01 ^a	0.97±0.00 ^a	0.97±0.00 ^a	0.96±0.00 ^b
ปริมาณเถ้า (% DW.)			18.60±0.04 ^c	36.83±0.33 ^b	41.29±1.04 ^a	38.47±3.87 ^{ab}
ปริมาณวิตามินซี			602.27±46.39 ^{bc}	563.38±40.46 ^c	660.21±55.22 ^b	739.47±21.08 ^a
(mg/100 g DW.)						
ปริมาณ	A		1.10±0.01 ^a	0.34±0.02 ^c	0.42±0.04 ^b	0.24±0.02 ^d
คลอโรฟิลล์		B	0.58±0.01 ^a	0.14±0.02 ^c	0.19±0.03 ^b	0.11±0.04 ^c
(mg/ml)		Total	1.68±0.02 ^a	0.48±0.03 ^c	0.62±0.06 ^b	0.36±0.06 ^d
DPPH scavenging activity			77.92±1.42 ^c	85.83±1.34 ^a	79.81±0.77 ^b	81.26±0.58 ^b
(%)						
IC ₅₀ (mg/ml)			39.17±1.74 ^a	34.25±0.69 ^b	33.36±1.00 ^b	32.49±0.13 ^b
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด			576.68±27.28 ^b	419.78±87.02 ^c	327.19±67.82 ^c	755.17±49.45 ^a
(mg GAE/100 g extract)						
ปริมาณแทนนินทั้งหมด			16.15±0.38 ^b	9.11±0.29 ^d	12.86±0.20 ^c	20.37±0.32 ^a
(mg Tannic/100 g extract)						
Flavonoid	Apigenin		Nd	Nd	Nd	Nd
		Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd
		Kaemferol	Nd	Nd	Nd	Nd
		Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
		Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
		Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
		Quercitin	Nd	Nd	Nd	Nd
(μg/100 g DW.)						
β-carotene (μg/100 g DW.)			4,012.33±42.43 ^d	9,608.00±146.23 ^b	14,531.01±192.80 ^a	5,938.22±37.18 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(5) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของลูกเนียง

จากการวิเคราะห์ค่าสี L* a* และ b* ในตัวอย่างลูกเนียงทั้ง 5 ชนิด คือ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนดอง ลูกเนียงไม่ลวกดอง และลูกเนียงดองที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่าลูกเนียงดองในท้องตลาดจะมีค่าความสว่าง (L*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างอื่นๆ

ในขณะที่ลูกเนียงที่ไม่ลวกก่อนตองจะมีค่าความสว่างสูงที่สุด จากการทดลองพบว่าลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ และลูกเนียงลวกก่อนตองจะมีค่าความสว่างใกล้เคียงกัน แต่ลูกเนียงเพาะจะมีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด การเตรียมขั้นต้นโดยวิธีการลวกอาจเป็นเหตุให้รังควันที่หีสีในลูกเนียงเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไป นอกจากนี้การตองยังส่งผลให้ค่าความเป็นสีเหลืองของลูกเนียงลดลง กล่าวคือการตองด้วยเกลือจะส่งผลให้สีของลูกเนียงเข้มขึ้น ทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณของเกลือที่ใช้ นอกจากการตองจะส่งผลถึงคุณลักษณะทางกายภาพด้านสีแล้ว ยังส่งผลให้รสชาติและกลิ่นของลูกเนียงที่ผ่านการตองเปลี่ยนไปเนื่องจากการสร้างกรดของแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก

ดังนั้นจึงสอดคล้องกับการวิเคราะห์ค่า pH พบว่าลูกเนียงสดมีค่า pH มากที่สุด รองลงมาคือ ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนตอง ลูกเนียงไม่ลวกตอง และลูกเนียงตองในท้องตลาด ตามลำดับ เช่นเดียวกับปริมาณกรดที่พบว่าลูกเนียงสดและลูกเนียงเพาะมีปริมาณกรดน้อยกว่าลูกเนียงตอง ทั้งชนิดที่ตองในท้องตลาด ลวกก่อนตอง และไม่ลวกก่อนตอง ทั้งนี้ค่าความเป็นกรดจึงเพิ่มขึ้นหลังการตอง ส่งผลให้ค่า pH ลดต่ำลง การทดลองนี้ใช้เป็นการใช้เกลือปริมาณร้อยละ 3 ในการตองลูกเนียงเพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก

ลูกเนียงประกอบด้วยแป้งร้อยละ 70 โปรตีนร้อยละ 15 นอกจากนี้ประกอบด้วยธาตุหลัก แคลเซียม วิตามินบี 1 บี 12 วิตามินซี ฟอสฟอรัส กำมะถัน กรดโพลีค กรดอะมิโน 12 ชนิด และกรดแองโกลิค (djnkolic acid) ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่มีกรดกำมะถันสูงมาก การลดปริมาณกรดในลูกเนียงอาจทำได้โดยการต้มน้ำที่ผสมใน NaHCO_3 นาน 10 นาที จะทำให้ปริมาณกรดลดลงครึ่งหนึ่ง (อาสาพา เขาวนเจริญ และพิทักษ์ ตีเหล็ก, 2557) ลูกเนียงนับเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหาร (ต่อ 100 กรัม) คือ มีโปรตีน 7.9 กรัม คาร์โบไฮเดรต 36.2 กรัม ไขมัน 0.2 กรัม วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินซี กรดโพลีค และแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก มีกรดอะมิโน 18 ชนิด และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบทั้ง 8 ชนิด โดยทั่วไปคนส่วนมากรับประทาน ลูกเนียงมักไม่เกิดอาการผิดปกติมีบางคนเท่านั้นที่รับประทานลูกเนียงแล้วเกิดอาการพิษ (เสนอ รัตนสำเนียง, 2554)

เมื่อวิเคราะห์ค่า A_w พบว่าไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปการหมักเกลือจะเกิดการออสโมซิส (osmosis) เนื่องจากความเข้มข้นที่แตกต่างกันระหว่างเกลือที่ใช้หมักและชิ้นอาหารที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ทำให้น้ำในวัตถุดิบจะเคลื่อนออกมาภายนอก ในขณะที่เกลือจะเคลื่อนที่เข้าไปในวัตถุดิบ มีผลทำให้อาหารมีค่า A_w ลดลง แสดงให้เห็นว่ากระบวนการหมักตองในครั้งนี้จำแนกผลิตภัณฑ์ได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) อาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (low acid food) คือ อาหารที่มีค่าความเป็น กรด-ด่าง มากกว่า 4.5 และมีค่า A_w มากกว่า 0.85 ได้แก่ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ และลูกเนียงลวกก่อนตอง และ 2) อาหารที่มีความเป็นกรด (acid food) คือ อาหารที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน 4.5 และมีค่า A_w มากกว่า 0.85 ได้แก่ ลูกเนียงไม่ลวกตอง และลูกเนียงตองในท้องตลาด

เมื่อพิจารณาปริมาณเถ้า พบว่าลูกเนียงตองในท้องตลาดและลูกเนียงไม่ลวกก่อนตองมีปริมาณเถ้าสูงที่สุด รองลงมาคือ ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงสด และลูกเนียงลวกก่อนตอง (ตารางที่ 42)

จากการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ในลูกเนียงทั้ง 5 ชนิด คือลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนตอง ลูกเนียงไม่ลวกตอง และลูกเนียงตองในท้องตลาด พบว่ามีการต้านอนุมูลอิสระสูงถึงร้อยละ 65-80 โดยลูกเนียงตองในท้องตลาดมีค่าสูงที่สุด คือร้อยละ 80.83 รองลงมาคือลูกเนียงตองในท้องตลาด ลูกเนียงไม่ลวกตอง ลูกเนียงเพาะ ส่วนลูกเนียงสดมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุด (ร้อยละ 65.84)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดพบว่า ลูกเนียงลวกก่อนต้องมีปริมาณฟีนอลิกมากที่สุด ($1,019.04 \pm 71.73$ mg GAE/100g extract) รองลงมาคือ ลูกเนียงไม่ลวกต้อง ลูกเนียงดองในท้องตลาด และ ลวกเนียงเพาะ ส่วนลูกเนียงสดมีปริมาณฟีนอลิกน้อยที่สุด (171.24 ± 30.50 mg GAE/100g extract) เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ปริมาณแทนนินทั้งหมด พบว่าลูกเนียงลวกก่อนต้องมีปริมาณแทนนินมากที่สุด รองลงมาคือ ลูกเนียงไม่ลวกต้อง ลูกเนียงดองในท้องตลาด และลวกเนียงเพาะ 18.86 ± 0.19 , 17.38 ± 0.78 , 16.46 ± 0.28 และ 13.33 ± 0.20 mg tannic/100 g extract ตามลำดับ ส่วนลูกเนียงสดมีปริมาณแทนนินน้อยที่สุด คือ 4.02 ± 0.06 mg tannic/100g extract

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณแทนนิน แสดงให้เห็นว่าเมื่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมาก แสดงว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณแทนนินก็จะมากตามไปด้วย ทั้งนี้สารประกอบฟีนอลิกหลายชนิดมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น กรดฟีนอลิก แทนนิน และฟลาโวนอยด์ เป็นต้น (มณฑนา วีระพัฒนการ, 2556) ทั้งนี้ลูกเนียงอยู่ในกลุ่มของผักที่มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระต่ำ คือ มีค่ามากกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนักผักแห้ง ทั้งนี้ สารประกอบฟีนอลิกเป็นสารทุติยภูมิที่พืชผักสร้างขึ้น ทำให้ผักผลไม้มีรสชาติขม สร้างกลิ่นรส และมีส่วนในการเกิดสีปนในใบ ดอก ผล โดยจะมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและสภาวะแวดล้อมในการปลูก ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกมีหน้าที่ในการปกป้องตัวเองจากสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ต่อด้านเชื้อรา แบคทีเรีย แมลง รังสียูวีจากแสงแดด กำจัดโลหะหนัก (chelation) และต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์แสง

ลูกเนียงมีปริมาณคลอโรฟิลล์ในระดับน้อยมากคือ 0.03-0.11 ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับผักชนิดอื่นๆ

นอกจากนี้ยังพบว่าลูกเนียงมีปริมาณวิตามินซีในลูกเนียงสดและลูกเนียงเพาะก่อนต้องมีวิตามินซีน้อยที่สุด หลังจากดองพบว่ามีความปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากการใช้น้ำชาขาวในการดองส่งผลให้ส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์พวกแบคทีเรียกลุ่มแลคติกที่ใช้ในการหมัก เปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสในแบ่งให้กลายเป็นกรดแอสคอร์บิก จากตารางโภชนาการของลูกเนียงหรือชะเนียงพบว่าลูกเนียงสดมีปริมาณวิตามินซีคิดเป็น 30 mg/kg ในขณะที่เนียงรอก และเนียงนงจะมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่า คือ 610 และ 170 mg/kg (สุริย์พันธุ์ บุญวิสุทธิ, 2544)

ในเมล็ดลูกเนียงจะมีส่วนประกอบของแป้งประมาณร้อยละ 70 มีไขมันเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ยังมี volatile oil ซึ่งประกอบด้วย sulfur compound of allyl และ alkaloid อยู่ด้วย เมล็ดที่ใช้กินมีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะ (diuretic) allyl compound ถูกขับถ่ายออกจากร่างกายโดยทางไต ถ้ากินมากเกินไปจะทำให้ไตอักเสบ มีเม็ดเลือดออกมาทางปัสสาวะ และทำให้เกิดการตีบตันในระบบทางเดินปัสสาวะได้ วิธีที่จะลดพิษลูกเนียงมี 2 วิธี คือ การเอาเมล็ดมาฝังดินจนกระทั่งออกแล้วจึงนำมาใช้ หรือเอาเมล็ดมาตำแล้วแผ่เป็นแผ่นแบนๆ ตากแดดเพื่อให้น้ำมันระเหยออกไป

ลูกเนียงถ้ากินมากเกินไปจะทำให้ปัสสาวะขัด เนื่องจากลูกเนียงมีกรดเจจโคลิก ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่มีกรดกำมะถันสูงมาก และเป็นพิษต่อร่างกาย กรดเจจโคลิกจะทำลายระบบประสาทของไตให้เสื่อมลง ถ้ากินลูกเนียงดิบเป็นจำนวนมาก จะทำให้ปัสสาวะไม่ออก หรือปัสสาวะไม่สะดวก ปัสสาวะขุ่นขาวเป็นสีนํ้านม อาจมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้และอาเจียนอย่างรุนแรง ถ้าเกิดอาการมาก ระบบไตจะล้มเหลว และเสียชีวิตในที่สุด (เสนอ รัตนสำเนียง, 2554)

ตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของลูกเนียง

ชนิดผักพื้นบ้าน		ลูกเนียงสด	ลูกเนียงเพาะ	ลูกเนียงลวกก่อน ดอง	ลูกเนียงดองไม่ลวก ดอง	ลูกเนียงดองใน ท้องตลาด
การวิเคราะห์						
ค่าสี	L [*]	72.04±0.63 ^c	71.19±1.28 ^c	75.57±0.55 ^b	82.70±0.11 ^a	59.25±0.49 ^d
	a [*]	-6.65±0.08 ^c	-1.58±0.42 ^b	0.56±0.09 ^a	-0.14±0.04 ^a	0.47±0.13 ^a
	b [*]	37.41±12.64 ^{ab}	48.13±0.89 ^a	25.98±0.99 ^c	27.49±0.22 ^{bc}	17.10±0.39 ^c
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.89±0.01 ^a	5.84±0.01 ^b	4.72±0.01 ^c	3.87±0.07 ^d	3.15±0.00 ^e
ปริมาณกรด (% DW.)		0.19±0.06 ^e	0.50±0.04 ^d	1.00±0.02 ^b	0.89±0.04 ^c	1.73±0.02 ^a
Water Activity (A _w)		0.97±0.00 ^a	0.97±0.01 ^a	0.97±0.00 ^a	0.96±0.00 ^b	0.97±0.00 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		1.46±0.09 ^c	2.97±1.12 ^b	1.13±0.55 ^c	3.38±0.76 ^b	7.46±0.57 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		382.01±15.37 ^c	382.67±5.69 ^c	1,103.71±22.28 ^b	1,017.08±81.18 ^b	1,435.34±223.60 ^a
ปริมาณ คลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	0.06±0.01 ^a	0.03±0.01 ^b	0.04±0.02 ^{ab}	0.01±0.00 ^c	0.03±0.02 ^{bc}
	B	0.06±0.05 ^a	0.05±0.01 ^a	0.07±0.03 ^a	0.02±0.00 ^a	0.05±0.03 ^a
	Total	0.11±0.04 ^a	0.09±0.01 ^{ab}	0.11±0.05 ^a	0.03±0.00 ^b	0.08±0.05 ^{ab}
DPPH scavenging activity (%)		65.84±6.82 ^c	70.58±0.44 ^{bc}	80.84±0.98 ^a	72.28±3.49 ^{bc}	75.60±2.99 ^{ab}
IC ₅₀ (mg/ml)		159.13±2.54 ^a	82.94±2.07 ^b	23.23±0.49 ^e	60.17±0.66 ^c	41.67±0.28 ^d
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		171.24±30.50 ^d	380.14±17.93 ^c	1,019.04±71.73 ^a	497.53±23.41 ^b	508.20±32.89 ^b
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		4.02±0.06 ^e	13.33±0.20 ^d	18.86±0.19 ^a	16.46±0.28 ^c	17.38±0.78 ^b
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		678.67±14.22 ^a	233.53±3.33 ^b	229.99±3.33 ^b	187.69±4.94 ^c	50.89±30.43 ^d
GABA (mg/100 g DW.)		3,828.18±1.03 ^a	3,800.13±0.01 ^b	1,585.30±0.62 ^e	2,671.49±1.60 ^c	2,261.28±0.70 ^d

หมายเหตุ อักษร a, b, c, d และ e ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(6) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักกุ่ม

การวิเคราะห์ทางกายภาพ จากการทดลองการหมักต้องมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของผักกุ่ม โดยผักกุ่มที่ผ่านการหมักด้วยวิธีตากแดดก่อนดองและไม่ตากแดดก่อนดองจะมีค่าความสว่าง (L^{*}) ค่าความเป็นสีแดง (a^{*}) และความเป็นสีเหลือง (b^{*}) ลดลงเมื่อเทียบกับผักกุ่มสด ผักกุ่มที่ไม่ตากแดดก่อนดองมีค่าความเป็นสีแดง (a^{*}) สูงกว่าผักกุ่มที่ตากแดดก่อนดอง โดยเมื่อเปรียบเทียบกับผักกุ่มดองที่ได้จากการทดลองกับผักกุ่มดอง

ในห้องตลาดพบว่าผักกุ่มดองในห้องตลาดมีค่าความสว่าง (L^*) และมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) สูงเมื่อเทียบกับผักกุ่มดองที่ได้จากการทดลอง

การวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าผักกุ่มที่ผ่านการหมักดองด้วยวิธีตากแดดก่อนดองและไม่ตากแดดก่อนดองจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำลง และปริมาณกรดสูง A_w ต่ำและปริมาณเถ้าสูงเมื่อเทียบกับผักกุ่มสด ผักกุ่มที่ไม่ตากแดดก่อนดองมีปริมาณกรดสูงและปริมาณเถ้าต่ำกว่าผักกุ่มที่ตากแดดก่อนดอง โดยเมื่อเปรียบเทียบผักกุ่มดองที่ได้จากการทดลองกับผักกุ่มดองในห้องตลาดพบว่าผักกุ่มดองในห้องตลาดมีปริมาณกรดสูงและปริมาณเถ้าต่ำกว่าผักกุ่มดองที่ได้จากการทดลอง จากการทดลองจะเห็นได้ว่าผักกุ่มที่ผ่านการดองจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำลง และปริมาณกรดสูงเมื่อเทียบกับผักกุ่มสด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปาลิตา ตั้งอนุรัตน์ และคณะ (2555) รายงานว่าการหมักน้ำสับประรดทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงและปริมาณกรดทั้งหมดสูงขึ้น เนื่องจากกระบวนการย่อยสลายประกอบประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำตาล และใยอาหาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่พบมากในผักชนิดต่างๆ (ริญ เจริญศิริ และ รัชณี คงคาฉุยฉาย, 2551) และเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่าผักกุ่มที่ผ่านการหมักดองด้วยวิธีตากแดดก่อนดองและไม่ตากแดดก่อนดองมีการต้านอนุมูลอิสระสูง มีปริมาณสารฟีนอลิก แทนนิน ปริมาณวิตามินซี และเบต้าแคโรทีนสูง ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ A B และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าผักกุ่มสด ผักกุ่มที่ไม่ตากแดดก่อนดองมีการต้านอนุมูลอิสระ แทนนิน และเบต้าแคโรทีนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) ที่มีค่าสูงเมื่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่มีค่าต่ำ แต่พบปริมาณวิตามินซีและสารฟีนอลิกสูงกว่าผักกุ่มที่ตากแดดก่อนดอง โดยเมื่อเปรียบเทียบผักกุ่มดองที่ได้จากการทดลองกับผักกุ่มดองในห้องตลาดพบว่าผักกุ่มดองในห้องตลาดมีสารฟีนอลิกเบต้าแคโรทีนสูง ในขณะที่ปริมาณวิตามินซี การต้านอนุมูลอิสระ และแทนนินใกล้เคียงกับผักกุ่มดองที่ได้จากการทดลอง จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการดองมีผลทำให้สารต้านอนุมูลอิสระ รวมถึง ปริมาณสารฟีนอลิก แทนนิน และเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kusznierevich et al. (2008) และปาลิตา ตั้งอนุรัตน์ และคณะ (2555) ซึ่งรายงานว่าการหมักของกะหล่ำปลี และน้ำสับประรด ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และการหมักดองส่งผลต่อการลดลงของปริมาณวิตามินซี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Di Cargo et al. (2011) รายงานว่าวิตามินซีจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการหมักเป็นระยะเวลาขึ้น อีกทั้งการดองจะส่งผลต่อการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ในผัก เนื่องจากสารเคมีในน้ำดองเข้าไปแทนที่คลอโรฟิลล์ในผักระหว่างกระบวนการดอง ส่งผลให้คลอโรฟิลล์บางส่วนจึงถูกสกัดออกมาละลายปนอยู่ในน้ำดองผัก ปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักที่วิเคราะห์ได้จึงมีค่าลดลง

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักกุ่ม

ชนิดผักพื้นบ้าน		ผักกุ่มสด	ผักกุ่มตากแดดก่อน ดอง	ผักกุ่มดองไม่ตาก แดดดอง	ผักกุ่มดองใน ท้องตลาด
การวิเคราะห์					
ค่าสี	L [*]	42.54±0.08 ^a	36.50±0.25 ^c	35.70±0.39 ^c	41.41±1.08 ^b
	a [*]	-16.04±0.22 ^d	-0.36±0.80 ^c	1.18±0.07 ^b	2.31±0.06 ^a
	b [*]	24.61±0.13 ^a	20.16±0.53 ^b	19.77±0.59 ^b	19.61±0.60 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		4.60±0.02 ^b	4.14±0.01 ^c	4.96±0.01 ^a	3.49±0.01 ^d
ปริมาณกรด (% DW.)		0.58±0.00 ^d	0.85±0.03 ^c	7.07±0.13 ^a	2.99±0.05 ^b
Water Activity (A _w)		0.98±0.00 ^a	0.97±0.00 ^a	0.97±0.00 ^a	0.97±0.00 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		13.08±0.55 ^b	13.75±0.52 ^b	13.26±0.04 ^b	20.41±0.54 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		85.52±1.89 ^c	146.83±1.63 ^a	115.60±4.38 ^b	83.60±0.89 ^c
ปริมาณ คลอโรฟิลล์ (mg/ml)	A	1.76±0.01 ^a	0.61±0.03 ^b	0.58±0.02 ^b	0.62±0.03 ^b
	B	0.79±0.02 ^a	0.19±0.01 ^c	0.27±0.03 ^b	0.22±0.05 ^{bc}
	Total	2.55±0.00 ^a	0.80±0.03 ^b	0.86±0.05 ^b	0.85±0.02 ^b
DPPH scavenging activity (%)		29.21±2.61 ^d	66.69±0.87 ^a	36.26±4.97 ^c	43.29±4.25 ^b
IC ₅₀ (mg/ml)		53.58±0.25 ^a	4.78±0.03 ^d	20.80±0.13 ^b	5.66±0.07 ^c
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		536.82±51.35 ^c	344.14±14.49 ^d	717.70±50.70 ^b	1870.54±68.58 ^a
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		15.71±0.07 ^d	41.96±0.24 ^a	34.73±0.30 ^c	40.28±0.33 ^b
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		12,021.30±132.89 ^d	21,384.38±115.68 ^b	21,966.52±23.21 ^a	18,130.78±20.16 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(7) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อเหียง

จากการวิเคราะห์วัดค่าสีส่วนหัวและส่วนหางของหน่อเหียงพบว่าค่าความสว่าง (L^*) ก่อนดองและภายหลังการดองมีค่าลดลง ส่วนค่าสีแดง (a^*) บริเวณส่วนหัวมีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่า a^* บริเวณส่วนหางมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน ค่าสีเหลือง (b^*) บริเวณส่วนหัวมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ค่า b^* บริเวณส่วนหางมีแนวโน้มลดลง ภายหลังการดอง

ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าลดลงภายหลังการดองและมีค่าใกล้เคียงกับหน่อเหียงในท้องตลาด สอดคล้องกับค่ากรดที่มีค่าเพิ่มขึ้นภายหลังการดองโดยปริมาณกรดในหน่อเหียงสด มีค่าร้อยละ 0.70 หน่อเหียงดองเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1.22-1.53

ค่า A_w มีค่า 0.84-0.97 ปริมาณเถ้ามีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกลือที่เติมลงไปเพื่อใช้ในการดองผัก ปริมาณวิตามินซีมีค่าลดลง โดยหน่อเหียงสดมีปริมาณวิตามินซี 33.91 ± 0.46 mg/100 g DW. เมื่อผ่านการลวกแล้วดองมีค่าลดลงเหลือ 32.72 ± 0.42 mg/100 g DW. แต่มีค่าเพิ่มขึ้นในหน่อเหียงไม่ลวกแล้วหมักดองโดยมีค่า 39.00 ± 2.72 mg/100 g DW. ตามลำดับ ส่วนหน่อเหียงในท้องตลาดมีค่า 5.08 ± 0.39 mg/100 g DW. อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการดองที่แตกต่างกัน ปริมาณวิตามินซีมีค่าลดลงเมื่อผ่านกระบวนการหมักและความร้อนในการลวกไม่มีผลต่อการทำลายวิตามินซีในหน่อเหียง

ปริมาณคลอโรฟิลล์ A และ B มีค่าลดลงเมื่อผ่านกระบวนการหมักทำให้เกิดสภาวะที่เป็นกรด มีผลทำให้คลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปฟิโอฟอรไบด์ (pheophorbide) (Pareek et.al., 2017)

ค่า DPPH มีค่าเพิ่มขึ้น สัมพันธ์กับปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแทนนินทั้งหมด ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อหน่อเหียงผ่านการหมักดอง และค่าเหล่านี้ในหน่อเหียงที่ไม่ผ่านการลวกแล้วนำมาดองมีค่ามากกว่าหน่อเหียงที่ลวกแล้วนำมาดอง เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิกบางส่วนอาจถูกทำลายไปด้วยความร้อนหรืออาจถูกชะออกมาด้วยน้ำในขณะลวก นอกจากนี้พบว่าค่า IC_{50} มีค่าลดลงสอดคล้องกับค่า DPPH ที่เพิ่มขึ้นในหน่อเหียงที่ผ่านการดอง โดยเฉพาะหน่อเหียงที่ไม่ผ่านการลวกแล้วนำมาดองมีค่า IC_{50} ลดลงเหลือ 7.00 ± 4.49 mg/ml แสดงว่าหน่อเหียงดองมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยการดักจับอนุมูลอิสระ ทั้งนี้เพราะการหมักดองทำให้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพถูกปลดปล่อยออกมามากขึ้น นอกจากนี้การหมักดองจะทำให้ผนังเซลล์อ่อนตัวลง จากการทดลองสารที่จัดอยู่ในกลุ่มฟีนอลิก ได้แก่ caffeic acid, p-coumarin acid, sinapic acid และ ferulic acid และสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ได้แก่ apigenin, hesperetin, kaemferol, luteolin, myricetin, naringenin และ quercetin สารเหล่านี้ไม่พบในหน่อเหียงสด และไม่พบในหน่อเหียงดอง อย่างไรก็ตามการหมักดองอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดอื่นที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและเป็นสารจำพวกสารประกอบฟีนอลิก (Hur Kim and Woo, 2014) จึงทำให้ค่า DPPH และปริมาณฟีนอลิกเพิ่มมากขึ้นภายหลังการดองหน่อเหียง

ปริมาณเบต้าแคโรทีนมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อหน่อเหียงผ่านการดอง แต่พบในหน่อเหียงลวกมากกว่าหน่อเหียงที่ไม่ลวกแล้วดอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความร้อนทำให้เนื้อเยื่อของผักมีความอ่อนนุ่มจึงปลดปล่อยสารเบต้าแคโรทีนออกมาจากเซลล์ในขณะลวกได้ดี เช่นเดียวกับถั่วงอกหัวโต

ปริมาณสารกาบาในหน่อเหียงสดมีค่า $2,540.57 \pm 1.02$ mg/100 g DW. น้อยกว่าถั่วงอกหัวโตสด (ตารางที่ 45) และมีค่าลดลงเมื่อหน่อเหียงผ่านการลวกแล้วดอง (547.31 ± 0.19 mg/100 g DW.) แต่มีปริมาณเพิ่มขึ้นในหน่อเหียงที่ไม่ผ่านการลวกแล้วดอง โดยมีค่า $3,168.29 \pm 0.61$ mg/100 g DW. มีข้อสังเกตว่า ปริมาณเบต้าแคโรทีนและสารกาบาในหน่อเหียงในท้องตลาดมีค่าลดลงซึ่งอาจมีความแตกต่างกันอันเนื่องมาจากระยะเวลาในการหมัก และการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณสารดังกล่าว

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อเหียง

ชนิดผักพื้นบ้าน			หน่อเหียงสด	หน่อเหียงลวก	หน่อเหียงไม่	หน่อเหียงดอง
การวิเคราะห์				ก่อนดอง	ลวกดอง	ในท้องตลาด
ค่าสี	L [*]	หัว	68.90±0.21 ^a	62.59±0.11 ^c	57.91±0.79 ^d	66.63±0.26 ^b
		หาง	76.33±0.18 ^a	64.95±0.29 ^c	66.27±0.80 ^b	60.53±0.25 ^d
	a [*]	หัว	-14.61±0.02 ^c	-4.20±0.24 ^a	-4.72±0.11 ^b	-4.02±0.05 ^a
		หาง	-6.52±0.01 ^d	-0.07±0.01 ^a	-1.57±0.18 ^c	-1.15±0.02 ^b
	b [*]	หัว	33.74±0.06 ^c	32.89±1.92 ^c	40.13±0.21 ^a	38.14±0.49 ^b
		หาง	28.20±0.12 ^a	18.03±0.06 ^c	23.46±0.95 ^b	4.96±0.09 ^d
ค่าความเป็นกรด+ด่าง (pH)			5.83±0.01 ^a	3.80±0.01 ^c	4.17±0.01 ^b	3.70±0.01 ^d
ปริมาณกรด (% DW.)			2.98±0.03 ^d	7.43±0.06 ^b	10.78±0.23 ^a	6.74±0.03 ^c
Water Activity (A _w)			0.84±0.01 ^c	0.97±0.00 ^a	0.97±0.00 ^a	0.96±0.00 ^b
ปริมาณเถ้า (% DW.)			4.61±0.26 ^d	9.27±0.09 ^c	12.10±0.18 ^b	21.06±0.06 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)			33.91±0.46 ^b	32.72±0.42 ^b	39.00±2.72 ^a	5.08±0.39 ^c
ปริมาณ	A		0.14±0.02 ^a	0.11±0.01 ^b	0.06±0.01 ^c	0.03±0.01 ^d
คลอโรฟิลล์	B		0.21±0.05 ^a	0.14±0.03 ^b	0.09±0.01 ^b	0.02±0.00 ^c
(mg/ml)	Total		0.35±0.08 ^a	0.25±0.03 ^b	0.15±0.02 ^c	0.04±0.01 ^d
ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH scavenging activity) (%)			54.24±0.80 ^b	68.33±2.90 ^a	71.83±0.80 ^a	71.83±2.23 ^a
IC ₅₀ (mg/ml)			45.32±1.33 ^a	35.36±1.00 ^b	7.00±4.49 ^c	8.29±1.73 ^c
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100g Extract)			126.48±7.97 ^d	357.09±22.51 ^b	473.02±20.46 ^a	230.22±22.99 ^c
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100g Extract)			8.97±0.09 ^c	10.88±0.48 ^b	14.95±0.12 ^a	6.71±0.09 ^d
Flavonoid (ug/100 g DW.)	Apigenin		Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin		Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol		Nd	Nd	Nd	Nd
	Luteolin		Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin		Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin		Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin		Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (ug/100 g DW.)			593.90±1.57 ^c	2.31×10 ³ ±33.14 ^a	979.10±15.13 ^b	520.62±6.62 ^d
GABA (mg/100 g DW.)			2540.57±1.02 ^b	547.31±0.19 ^c	3168.29±0.61 ^a	346.55±0.07 ^d

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(8) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของถั่วงอกหัวโต

จากการวิเคราะห์วัดค่าสีส่วนหัวและส่วนหางของถั่วงอกหัวโตพบว่าค่าความสว่าง (L^{*}) ก่อนดองและภายหลังการดองมีค่าลดลง ส่วนค่าสีแดง (a^{*}) บริเวณส่วนหัวมีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่า a^{*} บริเวณส่วนหางมีค่าลดลง ค่าสีเหลือง (b^{*}) บริเวณส่วนหัวมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ค่า b^{*} บริเวณส่วนหางมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเนื่องจากสภาวะที่เป็นกรดที่เกิดจากการหมักดอง

ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าลดลงและมีค่าใกล้เคียงกับถั่วงอกหัวโตในท้องตลาด สอดคล้องกับค่ากรดที่มีค่าเพิ่มขึ้นภายหลังการดองโดยปริมาณในถั่วงอกหัวโตสดมีค่าร้อยละ 0.07 ถั่วงอกหัวโตดองเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.21-0.34

ค่า A_{700} มีค่า 0.97-0.98 ปริมาณเถ้ามีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกลือที่เติมลงไปเพื่อใช้ในการดองผัก ปริมาณวิตามินซี มีค่าลดลง โดยถั่วงอกหัวโตสดมีปริมาณวิตามินซี 39.03 ± 2.87 mg/100 g DW. เมื่อผ่านการลวกแล้วดองและไม่ลวกแล้วหมักดองมีค่าลดลงเหลือ 20.88 ± 0.95 และ 24.37 ± 0.39 mg/100 g DW. ตามลำดับ ส่วนถั่วงอกในท้องตลาดมีค่า 9.21 ± 0.61 mg/100 g DW. อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการดองที่แตกต่างกัน ปริมาณวิตามินซีมีค่าลดลงเมื่อผ่านกระบวนการหมัก และความร้อนในการลวกมีผลต่อการทำลายวิตามินซีทำให้มีค่าลดลง

ปริมาณคลอโรฟิลล์ A และ B มีค่าลดลงเมื่อผ่านกระบวนการหมักทำให้เกิดสภาวะที่เป็นกรด มีผลทำให้คลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปฟีโอฟอร์ไบด์ (Pareek et.al., 2017)

ค่า DPPH มีค่าเพิ่มขึ้น สัมพันธ์กับปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแทนนินทั้งหมด ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อถั่วงอกหัวโตผ่านการหมักดอง และค่าเหล่านี้ในถั่วงอกหัวโตที่ไม่ผ่านการลวกแล้วนำมาดองมีค่ามากกว่าถั่วงอกหัวโตที่ลวกแล้วนำมาดอง เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิกบางส่วนอาจถูกทำลายไปด้วยความร้อนหรืออาจถูกชะออกมาด้วยน้ำในขณะลวก นอกจากนี้พบว่าค่า IC_{50} มีค่าลดลงสอดคล้องกับค่า DPPH ที่เพิ่มขึ้นในถั่วงอกที่ผ่านการดอง โดยเฉพาะถั่วงอกที่ไม่ผ่านการลวกแล้วนำมาดองมีค่า IC_{50} ลดลงเหลือ 44.49 ± 2.07 mg/ml แสดงว่าถั่วงอกหัวโตดองมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยการดักจับอนุมูลอิสระ ทั้งนี้เพราะการหมักดองทำให้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพถูกปลดปล่อยออกมามากขึ้น นอกจากนี้การหมักดองจะทำให้ผนังเซลล์อ่อนตัวลง คล้ายคลึงกับการหมักถั่วงอกดำโคจิ ที่พบว่าค่าการต้านอนุมูลอิสระมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อหมักถั่วงอกด้วยเชื้อรา (Lee, Hung and Chou, 2008) จากการทดลองสารที่จัดอยู่ในกลุ่มฟีนอลิก ได้แก่ caffeic acid, p-coumarin acid, sinapic acid และ ferulic acid และสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ได้แก่ apigenin, hesperetin, kaemferol, luteolin, myricetin, naringenin และ quercitin สารเหล่านี้ไม่พบในถั่วงอกหัวโตสด และไม่พบในถั่วงอกหัวโตดอง อย่างไรก็ตามการหมักดองอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดอื่นที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและเป็นสารจำพวกสารประกอบฟีนอลิก (Hur, Kim and Woo, 2014) จึงทำให้ค่า DPPH และปริมาณฟีนอลิกเพิ่มมากขึ้นภายหลังการดองถั่วงอกหัวโต

ปริมาณเบต้าแคโรทีนมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อถั่วงอกหัวโตผ่านการดอง แต่พบในถั่วงอกหัวโตลวกมากกว่าถั่วงอกหัวโตที่ไม่ลวกแล้วดอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความร้อนทำให้เนื้อเยื่อของผักมีความอ่อนนุ่มจึงปลดปล่อยสารเบต้าแคโรทีนออกจากมาจากเซลล์ในขณะลวกได้ดี เช่นเดียวกับการต้มแครอทที่พบว่ามีสารเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแครอทสด (Miglio et.al., 2008)

ปริมาณสารกาบาในถั่วงอกหัวโตสดมากที่สุด โดยมีค่า $7,598 \pm 0.11$ mg/100 g DW. และมีค่าลดลงเมื่อถั่วงอกผ่านการดอง โดยเฉพาะในถั่วงอกที่ผ่านการลวกแล้วนำมาดองมีค่าลดลงเหลือเพียง $1,483 \pm 1.86$ mg/100 g DW.

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของถั่วงอกหัวโต

ชนิดผักพื้นบ้าน			ถั่วงอกหัวโตสด	ถั่วงอกหัวโตลวก	ถั่วงอกหัวโตไม่	ถั่วงอกหัวโตดองใน
การวิเคราะห์				ก่อนดอง	ลวกดอง	ทิ้งตลาด
ค่าสี	*	หัว	79.98±0.86 ^a	74.19±0.38 ^b	72.99±0.24 ^c	69.67±0.48 ^d
		หาง	75.46±0.36 ^a	62.46±0.57 ^c	63.14±0.96 ^c	66.69±0.52 ^b
	*	หัว	-1.39±0.16 ^c	-0.31±0.03 ^a	-0.91±0.04 ^b	-1.48±0.08 ^c
		หาง	-0.66±0.03 ^a	-2.76±0.03 ^d	-2.51±0.05 ^c	-1.82±0.04 ^b
	*	หัว	23.84±0.12 ^b	20.11±0.06 ^c	23.98±0.10 ^b	24.74±0.22 ^a
		หาง	7.39±0.15 ^d	11.38±0.16 ^b	13.78±0.36 ^a	10.57±0.15 ^c
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)			5.78±0.01 ^a	3.76±0.00 ^c	3.76±0.01 ^c	3.95±0.01 ^b
ปริมาณกรด (% DW.)			0.57±0.03 ^d	1.60±0.07 ^c	2.82±0.08 ^a	2.28±0.03 ^b
Water Activity (A _w) ^{ns}			0.97±0.00	0.97±0.00	0.98±0.00	0.97±0.00
ปริมาณเถ้า (% DW.)			2.27±0.38 ^c	8.70±0.05 ^b	10.95±0.88 ^a	10.10±0.00 ^a
ปริมาณวิตามินซี			39.03±2.87 ^a	20.88±0.95 ^c	24.37±0.39 ^b	9.21±0.61 ^d
(mg/100 g DW.)						
ปริมาณ	A		0.10±0.01 ^a	0.05±0.01 ^c	0.06±0.00 ^b	0.06±0.01 ^b
คลอโรฟิลล์		B	0.18±0.01 ^a	0.08±0.01 ^c	0.11±0.01 ^{bc}	0.11±0.03 ^b
(mg/ml)		Total	0.27±0.02 ^a	0.13±0.02 ^b	0.17±0.01 ^b	0.17±0.04 ^b
DPPH scavenging activity (%)			28.74±5.53 ^c	42.44±1.78 ^b	75.33±1.60 ^a	72.50±1.02 ^a
IC ₅₀ (mg/ml)			197.65±1.50 ^a	98.13±0.77 ^b	44.49±2.07 ^d	63.91±1.11 ^c
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด			338.44±68.35 ^c	683.76±58.57 ^b	957.04±10.26 ^a	735.33±54.45 ^b
(mg GAE/100g Extract)						
ปริมาณแทนนินทั้งหมด			7.31±0.13 ^d	16.96±0.54 ^c	23.22±0.29 ^a	21.07±0.11 ^b
(mg Tannic/100g Extract)						
Flavonoid	Apigenin Hesperetin Kaemferol Luteolin Myricetin Naringenin Quercitin		Nd	Nd	Nd	Nd
(ug/100 g DW.)			Nd	Nd	Nd	Nd
			Nd	Nd	Nd	Nd
			Nd	Nd	Nd	Nd
			Nd	Nd	Nd	Nd
			Nd	Nd	Nd	Nd
			Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (ug/100 g DW.)			135.14±4.21 ^d	344.24±8.52 ^a	273.17±5.69 ^b	238.44±2.16 ^c
GABA (mg/100 g DW.)			7598.47±0.11 ^a	1483.77±1.86 ^d	3414.51±0.49 ^c	3891.39±0.17 ^b

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

^{ns} คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

(9) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของมะม่วงเบา

การวิเคราะห์ทางกายภาพ จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของมะม่วงเบา โดยมะม่วงเบาที่ผ่านการหมักดองด้วยวิธีแช่น้ำปูนใสก่อนดองและไม่แช่น้ำปูนใสก่อนดองจะมีค่าความสว่าง (L*) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a*) และความเป็นสีเหลือง (b*) เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับมะม่วงเบาสด มะม่วง

เบาที่ไม่แช่น้ำปูนใสต้องมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) ต่ำและค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) สูงกว่ามะม่วงเบาที่แช่น้ำปูนใส โดยเมื่อเปรียบเทียบมะม่วงเบาที่ได้จากการทดลองกับมะม่วงเบาในตลาดพบว่ามะม่วงเบาในตลาดมีค่าความสว่าง (L^*) และมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) ต่ำในขณะที่มีค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) สูงเมื่อเทียบกับมะม่วงเบาที่ได้จากการทดลอง

การวิเคราะห์ทางเคมี พบว่ามะม่วงเบาที่ผ่านการหมักด้วยวิธีแช่น้ำปูนใสก่อนดองและไม่แช่น้ำปูนใสก่อนดองมีปริมาณกรดและ A_w ที่ต่ำและปริมาณเถ้าสูงเมื่อเทียบกับมะม่วงเบาสด มะม่วงเบาที่ไม่แช่น้ำปูนใสต้องมีปริมาณกรดและ A_w ที่ต่ำและปริมาณเถ้าสูงกว่ามะม่วงเบาที่แช่น้ำปูนใส โดยเมื่อเปรียบเทียบมะม่วงเบาที่ได้จากการทดลองกับมะม่วงเบาในตลาดพบว่ามะม่วงเบาในตลาดมีปริมาณกรดต่ำกว่ามะม่วงเบาที่ได้จากการทดลอง จากการทดลองจะเห็นได้ว่ามะม่วงเบาที่ผ่านการดองจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำลง เมื่อเทียบกับผักกุ่มสด เนื่องจากกระบวนการย่อยสลายประกอบประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำตาล และใยอาหารซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่พบมากในผักชนิดต่างๆ (ริญ เจริญศิริ และ รัชณี คงกาญจนา, 2551) และเปลี่ยนเป็นกรดแลกติก

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่ามะม่วงเบาที่ผ่านการหมักด้วยวิธีแช่น้ำปูนใสก่อนดองและไม่แช่น้ำปูนใสก่อนดองมีปริมาณวิตามินซี สารฟีนอลิกและแทนนินต่ำ ในขณะที่เบต้าแคโรทีน ปริมาณคลอโรฟิลล์ A B และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีค่าสูงกว่ามะม่วงเบาสด มะม่วงเบาที่ไม่แช่น้ำปูนใสต้องมีปริมาณวิตามินซี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง ในขณะที่ฟีนอลิก แทนนิน และเบต้าแคโรทีน ไกล่เคียงกับมะม่วงเบาที่แช่น้ำปูนใส ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) ที่มีค่าต่ำเมื่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่มีค่าสูง โดยเมื่อเปรียบเทียบมะม่วงเบาที่ได้จากการทดลองกับมะม่วงเบาในตลาดพบว่ามะม่วงเบาในตลาดมีปริมาณวิตามินซีใกล้เคียงกับมะม่วงเบาที่ได้จากการทดลอง ปริมาณฟีนอลิกและแทนนินสูงกว่าและปริมาณเบต้าแคโรทีน คลอโรฟิลล์ A B และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดต่ำกว่ามะม่วงเบาที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการดองมีผลทำให้สารต้านอนุมูลอิสระ รวมถึงปริมาณสารประกอบฟีนอลิก แทนนิน และเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kusznierevicz et al. (2008) และ ปาลิตา ตั้งอนุรัตน์ และคณะ (2555) ซึ่งรายงานว่าการหมักของกะหล่ำปลี และน้ำสับปะรด ตามลำดับ ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และการหมักดองส่งผลต่อการลดลงของปริมาณวิตามินซี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Di Cargo et al. (2011) รายงานว่าวิตามินซีจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการหมักเป็นระยะเวลาสั้น

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของมะม่วงเบา

ชนิดผักพื้นบ้าน		มะม่วงเบาสด	มะม่วงเบาแช่น้ำ ปูนใสก่อนดอง	มะม่วงเบาดองไม่ แช่น้ำปูนใสดอง	มะม่วงเบาดอง ในท้องตลาด
การวิเคราะห์					
ค่าสี	L*	91.11±5.21 ^a	83.75±0.51 ^b	83.52±1.29 ^b	77.25±0.54 ^c
	a*	-6.38±0.61 ^d	-2.77±0.13 ^a	-3.88±0.29 ^b	-4.76±0.19 ^c
	b*	17.43±0.62 ^c	17.07±0.43 ^c	23.28±1.29 ^a	20.68±1.45 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		2.81±0.02 ^a	2.82±0.01 ^a	2.73±0.01 ^b	2.39±0.01 ^c
ปริมาณกรด (% DW.)		15.54±0.15 ^a	6.70±0.00 ^b	4.64±0.16 ^c	3.85±0.08 ^d
Water Activity (A _w)		0.97±0.00 ^a	0.97±0.01 ^a	0.96±0.00 ^b	0.97±0.00 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		1.42±0.27 ^c	13.37±0.00 ^b	14.75±0.57 ^a	12.96±0.56 ^b
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		55.68±0.92 ^d	139.11±4.63 ^a	91.53±1.89 ^c	108.20±5.73 ^b
ปริมาณ คลอโรฟิลล์	A	0.02±0.01 ^c	0.06±0.02 ^{ab}	0.07±0.01 ^a	0.05±0.00 ^b
(mg/ml)	B	0.02±0.01 ^c	0.11±0.04 ^{ab}	0.14±0.02 ^a	0.09±0.00 ^b
	Total	0.03±0.01 ^c	0.17±0.06 ^{ab}	0.22±0.02 ^a	0.14±0.00 ^b
DPPH scavenging activity (%)		77.35±0.88 ^{ab}	75.23±0.46 ^{bc}	73.81±1.40 ^c	78.97±1.77 ^a
IC ₅₀ (mg/ml)		11.77±0.09 ^c	15.45±0.07 ^b	16.06±0.12 ^a	4.85±0.04 ^d
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		631.76±75.85 ^b	344.14±14.49 ^c	311.54±9.64 ^c	1,955±128.76 ^a
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		17.44±0.14 ^b	14.83±0.14 ^c	14.40±0.30 ^d	37.44±0.05 ^a
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		411.78±4.09 ^d	730.38±3.33 ^b	779.64±1.68 ^a	444.88±11.88 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

(10) ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อไม้ไผ่แดง

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อไม้ แบ่งผลการทดลอง 3 ด้าน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ เคมี และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

การวิเคราะห์ทางกายภาพ จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของหน่อไม้ไผ่แดง โดยหน่อไม้ไผ่แดงที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและหน่อไม้ดองทางการค้าจะมีค่าความสว่าง (L*) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a*) และความเป็นสีเหลือง (b*) เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับหน่อไม้ไผ่แดงสด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p< 0.05) โดยเมื่อเปรียบเทียบกับหน่อไม้ไผ่แดงดองทางการค้ามีค่าความเป็นสีแดง (a*) และ

ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) สูงกว่าหน่อไม้ดองในห้องปฏิบัติการ มีค่าความสว่าง (L^*) ต่ำกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องมาจากในหน่อไม้ไผ่ดองมีเอนไซม์และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเมื่อปอกเปลือกไว้และสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลเกิดขึ้นจึงทำให้ค่าความสว่างลดลงและมีค่าความเป็นสีแดงและสีเหลืองเพิ่มขึ้น (นิธิยา รัตนานนท์, 2557)

การวิเคราะห์ทางเคมี จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของหน่อไม้ไผ่ดอง โดยหน่อไม้ไผ่ดองที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและหน่อไม้ดองทางการค้ามีปริมาณกรด pH ความชื้น และ A_w ที่ต่ำกว่า และปริมาณเถ้าสูงกว่าเมื่อเทียบกับหน่อไม้ไผ่ดองสด ($P \leq 0.05$) โดยเมื่อเปรียบเทียบหน่อไม้ไผ่ดองที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและหน่อไม้ดองทางการค้าพบว่าหน่อไม้ไผ่ดองในห้องตลาดมีปริมาณกรดต่ำกว่าหน่อไม้ไผ่ดองในห้องปฏิบัติการ ในขณะที่ค่า pH มีค่าลดลง ($p \leq 0.05$) เนื่องจากกระบวนการหมักดองโดยจุลินทรีย์กลุ่มแลคติกที่จะทำให้สารประกอบคาร์โบไฮเดรตในหน่อไม้ ได้แก่ น้ำตาลและน้ำข้าวข้าวที่เติมลงไปถูกเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก (ริญ เจริญศิริ และ รัชณี คงคาฉุยฉาย, 2551) สำหรับปริมาณเถ้าที่เพิ่มสูงขึ้นในหน่อไม้ดองมีผลมาจากปริมาณเกลือที่ใช้ในการดองมีการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของหน่อไม้

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ จากการทดลองการหมักดองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อไม้ไผ่ดอง โดยหน่อไม้ไผ่ดองที่ผ่านการหมักดองในห้องปฏิบัติการและหน่อไม้ดองทางการค้าพบว่า มีปริมาณวิตามินซี ต่ำกว่าหน่อไม้ไผ่ดองสด ในขณะที่หน่อไม้ไผ่ดองดอง พบเบต้าแคโรทีน (β -carotene) สารฟีนอลิก แทนนิน และสารต้านอนุมูลอิสระมีค่าสูงกว่าหน่อไม้ไผ่ดองสด ($p \leq 0.05$) โดยจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC พบว่า หน่อไม้ดองมีสารฟีนอลิกชนิด Ferulic acid สูงกว่า หน่อไม้ไผ่ดองสด ($p \leq 0.05$) สำหรับการตรวจวิเคราะห์สารกาบาพบว่าในหน่อไม้ดองในห้องปฏิบัติการพบปริมาณกาบาที่สูงขึ้นกว่าหน่อไม้สด การเพิ่มขึ้นของปริมาณกาบาในสภาวะที่มีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง เนื่องจากสภาวะที่เป็นกรดเล็กน้อย (H^+) ไปกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ glutamate decarboxylase ทำให้เกิดการเปลี่ยนกรดกลูตามิกไปเป็นกาบา จึงส่งผลทำให้มีปริมาณกาบาเพิ่มมากขึ้น (Shep, Bown and McLean, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) ที่มีค่าต่ำเมื่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่มีค่าสูงขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบหน่อไม้ดองในห้องปฏิบัติการกับหน่อไม้ดองในห้องตลาดพบว่าหน่อไม้ดองในห้องตลาดมีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าหน่อไม้ดองในห้องปฏิบัติการ แต่พบปริมาณฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ และแทนนินสูงกว่าหน่อไม้ดองในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้นส่งผลถึงความสามารถในการต้านทานอนุมูลอิสระของหน่อไม้ดองเพิ่มขึ้น อีกทั้งการดองจะทำให้เซลล์ของหน่อไม้อ่อนตัวมีการแทรกซึมของเกลือเข้าไปในเซลล์จึงอาจทำให้เซลล์แตกเพิ่มมากขึ้นและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ปริมาณฟีนอลิก สารต้านอนุมูลอิสระ แทนนิน และเบต้าแคโรทีน จึงสามารถออกมาจากเซลล์ได้มากขึ้นกว่าหน่อไม้ไผ่ดองสด (นิธิยา รัตนานนท์, 2557)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการดองมีผลทำให้สารต้านอนุมูลอิสระรวมถึงปริมาณสารฟีนอลิก ปริมาณแทนนิน และ β -carotene เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Katina et al. (2007) และ Đorđević, Šiler-Marinković and Dimitrijević-Branković, (2010) รายงานว่าการหมักทำให้เกิดการสลายโครงสร้างของผนังเซลล์พืชอาจปลดปล่อย และ/หรือทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ การหมักจึงเป็นวิธีการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ โดยการปล่อยฟลาโวนอยด์และมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นจึงมีผลให้ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน (Miller และ Rice-Evans, 1997). ทั้งนี้รายงานการวิจัยของ Kuzniewicz et al. (2008) และปาลิตา ตั้งอนุรัตน์ และคณะ (2555) ซึ่งรายงานว่า การหมักของกะหล่ำปลี และน้ำสับปะรด ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และการหมักดอง

ส่งผลต่อการลดลงของปริมาณวิตามินซี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Di Cargo et al. (2011) รายงานว่าวิตามินซีจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการหมักเป็นระยะเวลาสั้นขึ้น

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของหน่อไม้ไผ่ตง

ชนิดผักพื้นบ้าน		หน่อไม้ไผ่ตงสด	หน่อไม้ไผ่ตงดองใน ห้องปฏิบัติการ	หน่อไม้ไผ่ตงดองใน ท้องตลาด
การวิเคราะห์				
ค่าสี	L [*]	89.91±0.15 ^a	83.01±0.09 ^b	77.79±0.80 ^c
	a [*]	0.27±0.07 ^b	-0.52±0.02 ^c	1.54±0.11 ^a
	b [*]	12.34±0.25 ^a	5.98±0.07 ^c	7.38±0.09 ^b
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.32±0.01 ^a	3.49±0.01 ^c	3.59±0.01 ^b
ปริมาณกรด (% DW.)		1.53±0.05 ^c	5.34±0.53 ^a	3.17±0.01 ^b
Water Activity (A _w)		0.97±0.01 ^a	0.96±0.01 ^a	0.89±0.07 ^a
ปริมาณเถ้า (% DW.)		11.51±1.14 ^c	27.78±2.13 ^b	33.65±3.62 ^a
ปริมาณวิตามินซี (mg/100 g DW.)		109.97±3.58 ^a	83.19±2.99 ^b	75.08±3.53 ^c
DPPH scavenging activity (%)		17.35±1.73 ^c	24.68±1.53 ^b	52.23±3.70 ^a
IC ₅₀ (mg/ml)		107.02±1.23 ^a	103.04±0.73 ^b	25.13±0.39 ^c
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/100 g extract)		260.56±14.92 ^b	373.52±53.84 ^a	340.57±42.05 ^{ab}
ปริมาณแทนนินทั้งหมด (mg Tannic/100 g extract)		4.25±0.28 ^b	8.14±0.52 ^a	8.11±0. ^a
Flavonoid (µg/100 g DW.)	Apigenin	Nd	Nd	Nd
	Hesperetin	Nd	Nd	Nd
	Kaemferol	Nd	Nd	Nd
	Luteolin	Nd	Nd	Nd
	Myricetin	Nd	Nd	Nd
	Naringenin	Nd	Nd	Nd
	Quercitin	Nd	Nd	Nd
β-carotene (µg/100 g DW.)		138.93±2.98 ^b	113.43±1.35 ^c	249.91±7.89 ^a
GABA (mg/100 g DW.)		2515.24±2.76 ^b	3368.00±5.25 ^a	1303.84±2.54 ^c

หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

IC₅₀ คือ ค่าความเข้มข้นที่สารสกัดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ 50%

Nd คือ Not detected

4.3.2 การสังเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการหมักดองผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 10 ชนิด ประกอบด้วย สะตอ ผักเสี้ยน ชะคราม ผักหนาม ลูกเนียง ผักกุ่ม หน่อเหรียง ถั่วอกหัวโต มะม่วงเบา และหน่อไม้ไผ่ตง ต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระและองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองมีค่าความสว่าง (L^{*}) และความเป็นสีเหลือง (b^{*}) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a^{*}) เพิ่มขึ้น เนื่องจากในผักพื้นบ้านมีเอนไซม์และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลเกิดขึ้นจึงทำให้ค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองลดลง แต่มีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น (นิธิยา รัตนะพนนท์, 2557) และไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาศิก (2532) ได้กล่าวไว้ว่าปกติเกลือจะมีผลต่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์น้อยมาก เกลือที่มีแคลเซียมคลอไรด์อยู่ด้วยจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองอ่อน

กลายเป็นสีขาว นอกจากนี้กระบวนการดองส่งผลต่อ pH, ปริมาณกรด, ปริมาณเถ้า และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการดองส่งผลให้ผักพื้นบ้านมีค่า pH ลดต่ำลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง เนื่องจากกระบวนการหมักทำให้เกิดสภาวะที่เป็นกรด มีผลทำให้คลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปฟีโอฟอร์ไบด์ (Pheophorbide) (Pareek et.al., 2017) สำหรับปริมาณเถ้าที่เพิ่มสูงขึ้นมีผลมาจากปริมาณเกลือที่ใช้ในการดองมีการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของผัก

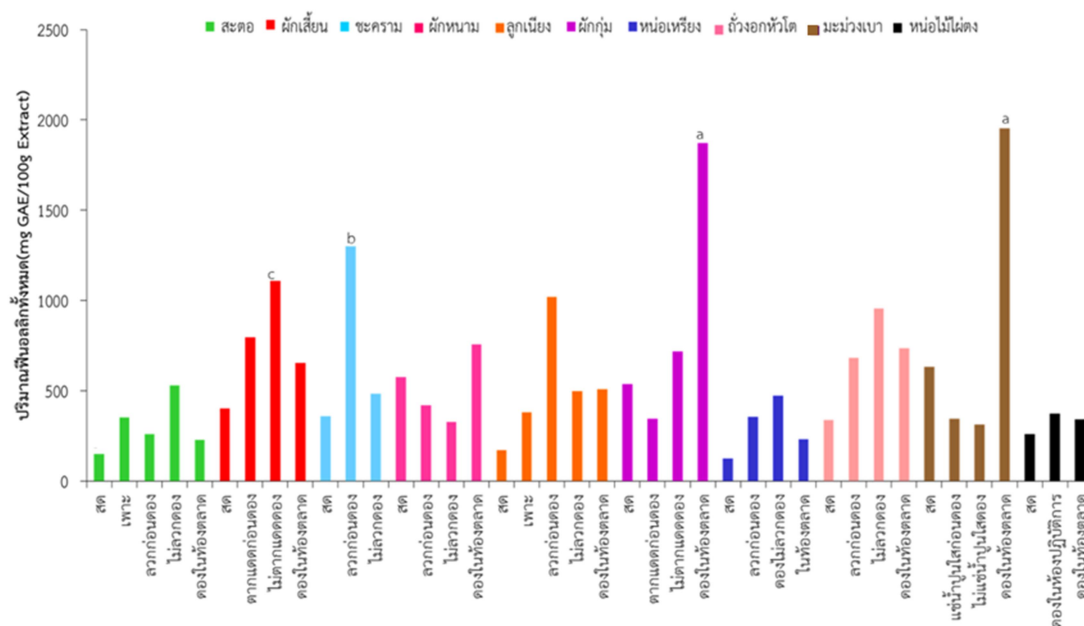
(2) การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

(2.1) การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของการหมักดองผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้สูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักดองและความร้อนจากการลวกทำให้เกิดการสลายโครงสร้างของผนังเซลล์พืชจึงมีการปลดปล่อย และ/หรือทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เพิ่มขึ้น (Katina et al, 2007 และ Đorđević, Šiler-Marinković and Dimitrijević-Branković, 2010) ผักหนามลวกก่อนดองมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 85.83 ± 1.34 รองลงมาคือ สะตอลวกก่อนดองเท่ากับร้อยละ 84.10 ± 0.43 ส่วนสะตอไม่ลวกก่อนดอง สะตอดองในท้องตลาด ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดอง ผักหนามดองในท้องตลาด และลูกเนียงลวกก่อนดอง มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระใกล้เคียงกัน เท่ากับ ร้อยละ 80.81 ± 0.12 , 81.37 ± 1.18 , 81.28 ± 0.32 , 81.26 ± 0.58 และ 80.84 ± 0.98 ตามลำดับ (ภาพที่ 82) ส่วนค่าความเข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมีค่า IC_{50} ดีที่สุดเท่ากับ 3.24 ± 0.10 mg/ml รองลงมาคือ ผักกุ่มตากแดดก่อนดองและมะม่วงเบาดองในท้องตลาด ที่มีค่า IC_{50} ใกล้เคียงกัน เท่ากับ 4.78 ± 0.03 และ 4.85 ± 0.04 mg/ml ตามลำดับ (ภาพที่ 83)

(2.2) การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักเหนียวน้ำให้โครงสร้างของผนังเซลล์พืชแตกและเหนียวน้ำให้เกิดการสังเคราะห์สารประกอบออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ (Katina et al., 2007 และ Đorđević, Šiler-Marinković and Dimitrijević-Branković, 2010). ผักกุ่มดองในท้องตลาด และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่ใกล้เคียงกัน เท่ากับ $1,870.54 \pm 68.58$ และ $1,955 \pm 128.76$ mg GAE/100 g extract รองลงมาคือ ชะครามลูกก่อนดองและผักเสี้ยนไม้ตากแดดก่อนดอง เท่ากับ $1,299.35 \pm 190.89$ และ $1,108.32 \pm 40.11$ mg GAE/100 g extract ตามลำดับ การลวกทำให้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น เป็นเพราะโดยทั่วไปสารประกอบฟีนอลิกที่พบในผักผลไม้จะพบในรูปที่รวมอยู่กับสารประกอบอื่น เช่น โปรตีน น้ำตาล เป็นโครงสร้างที่ซับซ้อน (bound form) ความร้อนจากการลวกทำให้เยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์พืชถูกทำลาย รวมทั้งมีผลในการทำลายพันธะโควาเลนต์ จึงสามารถปลดปล่อยสารประกอบฟีนอลิกในพืชที่อยู่ในรูปที่อยู่ร่วมกับสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบของพืชให้อยู่ในรูปอิสระ ทำให้สามารถสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากพืชได้มากขึ้น จึงเสมือนทำให้ตัวอย่างพืชมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น (Wen et al, 2010)

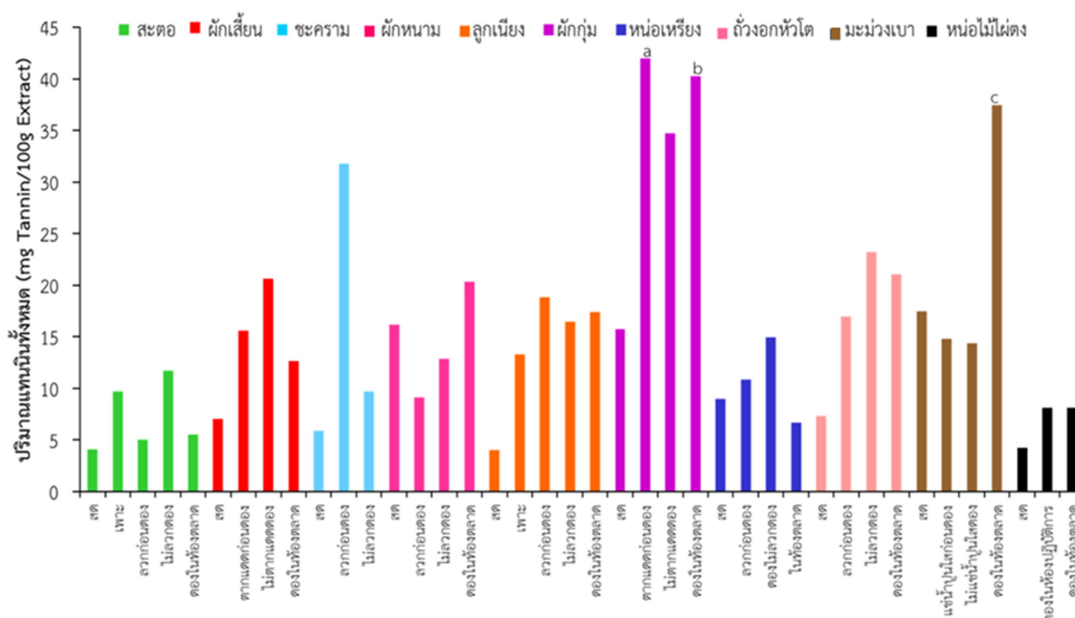


ภาพที่ 84 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง
หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.3) การวิเคราะห์ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณแทนนินทั้งหมดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีปริมาณแทนนินสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักดองและการให้ความร้อนทำให้เกิดการสลายโครงสร้างของผนังเซลล์พืชจึงมีการปลดปล่อยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เพิ่มขึ้น (Katina et al., 2007,

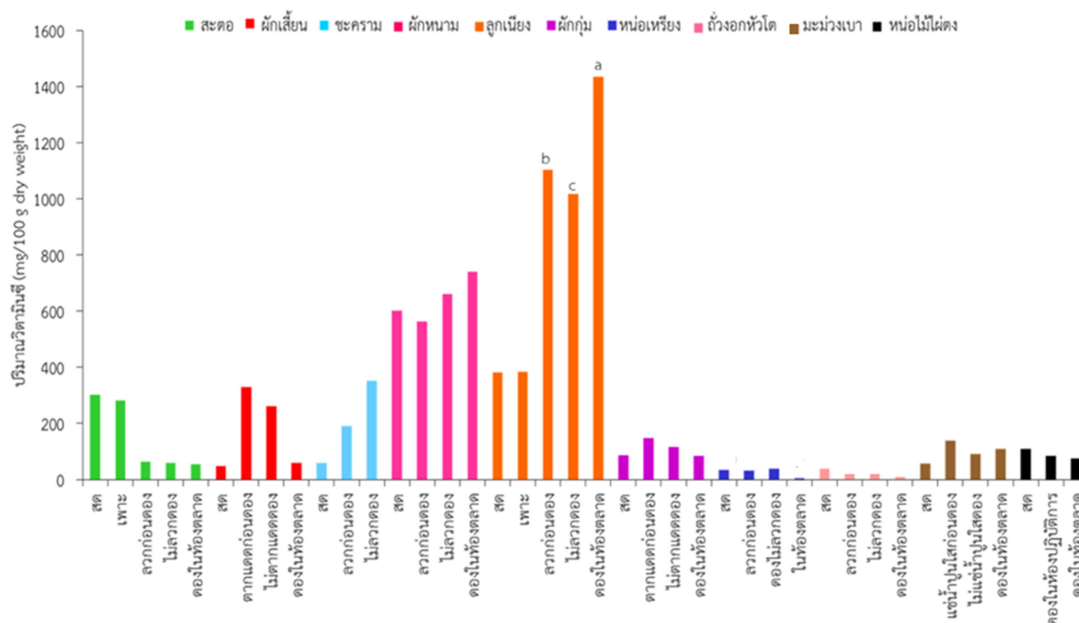
และ Đorđević, Šiler-Marinković and Dimitrijević-Branković, 2010) ผักกุ่มตากแดดก่อนดองมีปริมาณแทนนินสูงที่สุดเท่ากับ 41.96 ± 0.24 mg tannic/100 g extract รองลงมาคือ ผักกุ่มดองในท้องตลาด และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด เท่ากับ 40.28 ± 0.33 และ 37.44 ± 0.05 mg tannic/100 g extract ตามลำดับ



ภาพที่ 85 ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง
หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.4) การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

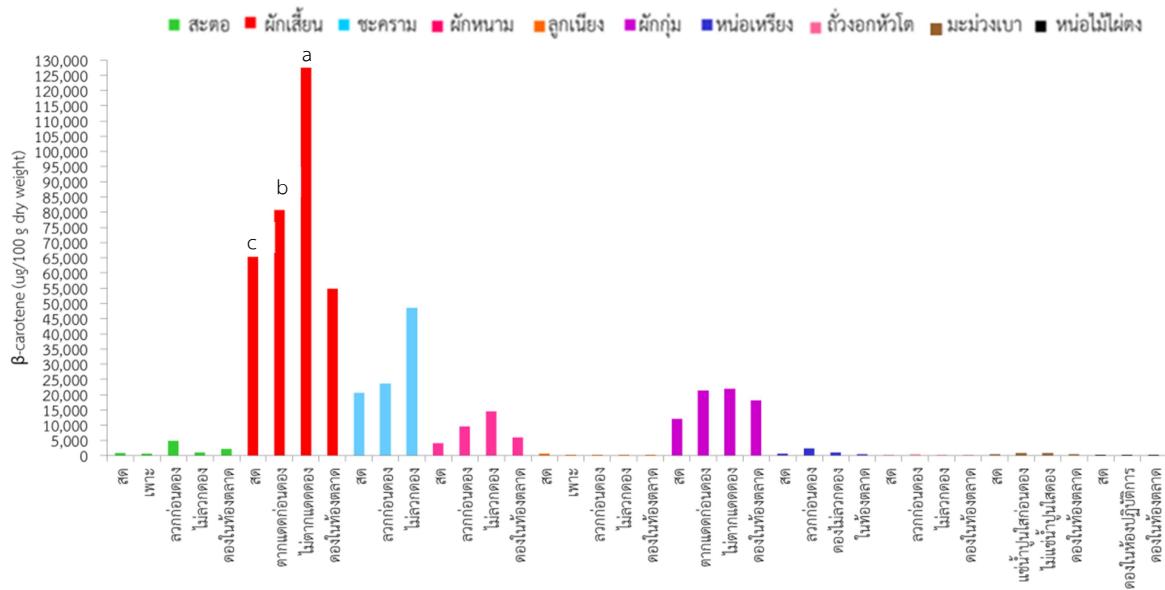
สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณวิตามินซี ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยลูกเนียงดองในท้องตลาดมีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด เท่ากับ $1,435.34 \pm 223.60$ mg/100 g DW. รองลงมาคือ ลูกเนียงลวกก่อนดองและลูกเนียงไม่ลวกก่อนดอง เท่ากับ $1,103.71 \pm 22.28$ และ $1,017.08 \pm 81.18$ mg/100 g DW. ตามลำดับ และมีผักพื้นบ้านบางชนิดที่หลังกระบวนการหมักดองทำให้ปริมาณวิตามินซีลดลง เช่น สะตอ ถั่วอกหัวโต หน่อไม้ไผ่ดง เนื่องจากปริมาณวิตามินซีจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการหมักเป็นระยะเวลาสั้นขึ้น (Di Cargo et al., 2011)



ภาพที่ 86 ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง
หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.5) การวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

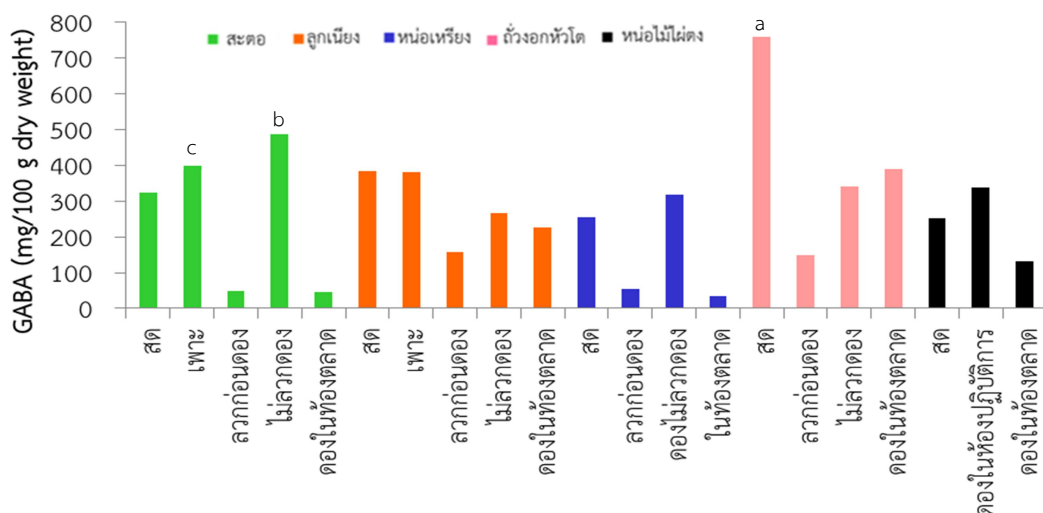
สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณเบต้าแคโรทีนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด เท่ากับ $127,489.50 \pm 572.65 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. รองลงมาคือ ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง และผักเสี้ยนสด เท่ากับ $80,658.47 \pm 516.26$ และ $65,270.01 \pm 150.23 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. ตามลำดับ ความร้อนทำให้เนื้อเยื่อของผักมีความอ่อนนุ่มจึงปลดปล่อยสารเบต้าแคโรทีนออกจากมาจาเซลล์ในขณะสวกได้ดี เช่นเดียวกับการต้มแครอทที่พบว่ามีสารเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแครอทสด (Miglio et.al., 2008)



ภาพที่ 87 ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง
หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

(2.6) การวิเคราะห์ปริมาณกาบาของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณกาบาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยถั่วอกหัวโตสดมีปริมาณกาบาสูงที่สุด เท่ากับ $7598.47 \pm 0.11 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. รองลงมาคือ สะตอไม่ลวกก่อนดองและสะตอเพาะ เท่ากับ 487.42 ± 0.09 และ $401.40 \pm 0.21 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. ตามลำดับ



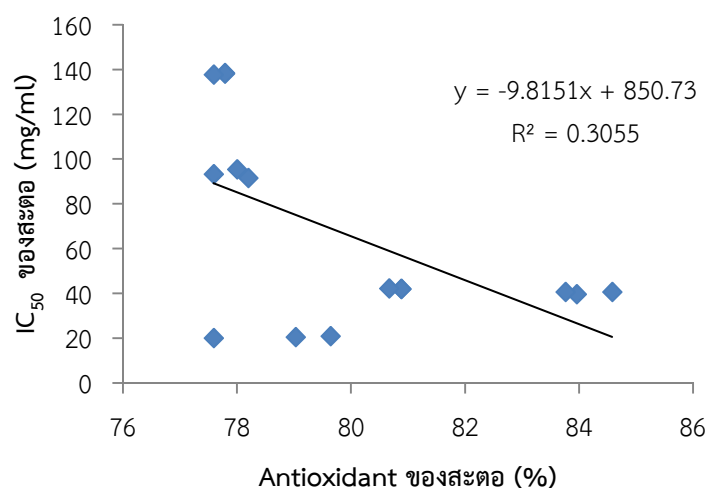
ภาพที่ 88 ปริมาณกาบาของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง
หมายเหตุ อักษร a, b และ c ที่แสดงหมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation)

(1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่าความเข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50})

(1.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของสะตอ

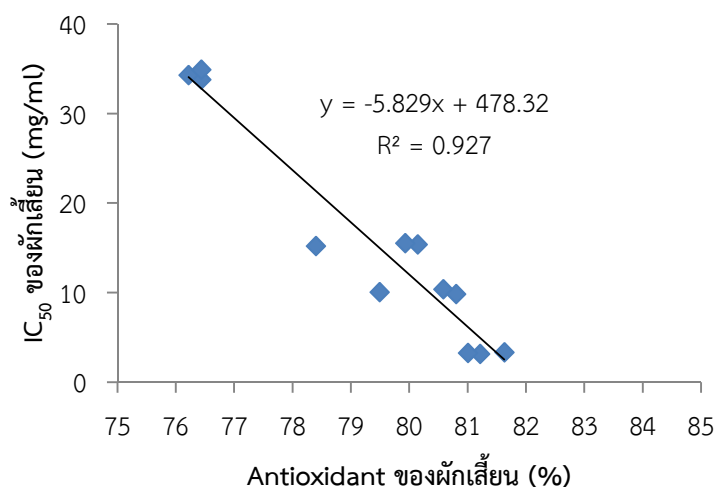
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของสะตอ ซึ่งประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ สะตอสด สะตอเพาะ สะตอลวกก่อนดอง สะตอไม่ลวกก่อนดอง และสะตอดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.3055 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับปานกลาง ($r=-0.55$) (ภาพที่ 89)



ภาพที่ 89 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของสะตอ

(1.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของผักเสี้ยน

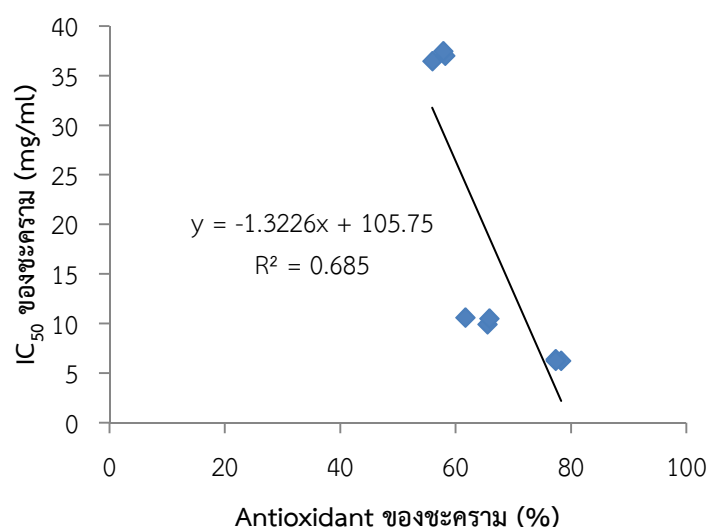
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของผักเสี้ยน ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดอง และผักเสี้ยนดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.927 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.96$) (ภาพที่ 90)



ภาพที่ 90 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของผักเสี้ยน

(1.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของชะคราม

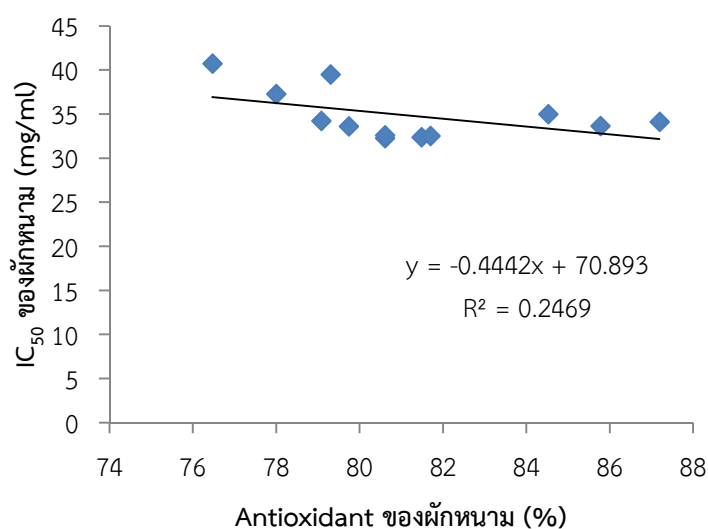
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของชะคราม ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ชะครามสด ชะครามลวกก่อนดอง และชะครามไม่ลวกก่อนดอง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.685 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.83$) (ภาพที่ 91)



ภาพที่ 91 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของชะคราม

(1.4) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของผักหนาม

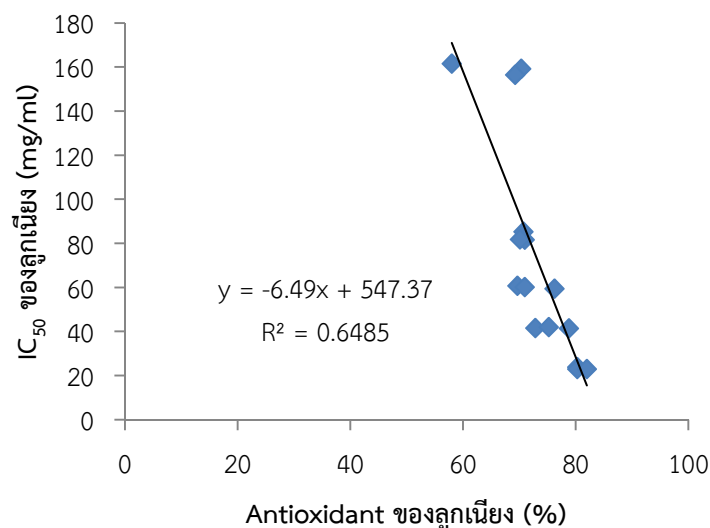
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของผักหนาม ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักหนามสด ผักหนามลวกก่อนดอง ผักหนามไม่ลวกก่อนดอง และผักหนามดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.2469 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับปานกลาง ($r=-0.50$) (ภาพที่ 92)



ภาพที่ 92 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของผักหนาม

(1.5) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของลูกเนียง

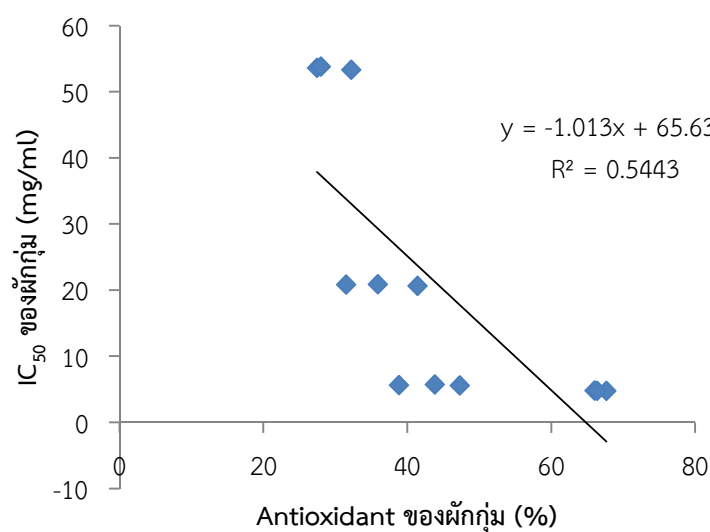
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของลูกเนียง ซึ่งประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนดอง ลูกเนียงไม่ลวกก่อนดอง และลูกเนียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6485 มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูง ($r=-0.81$) (ภาพที่ 93)



ภาพที่ 93 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของลูกเนียง

(1.6) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของผักกุ่ม

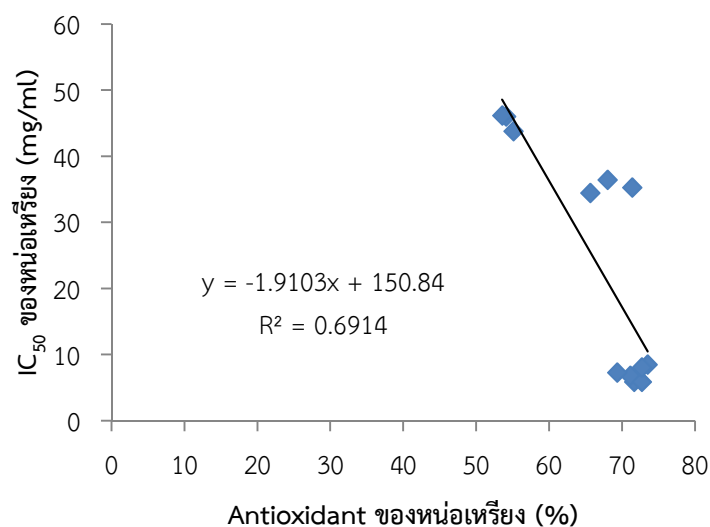
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของผักกุ่ม ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักกุ่มสด ผักกุ่มตากแดดก่อนดอง ผักกุ่มไม่ตากแดดก่อนดอง และผักกุ่มดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.5443 มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง ($r=-0.74$) (ภาพที่ 94)



ภาพที่ 94 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของผักกุ่ม

(1.7) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของหน่อเหียง

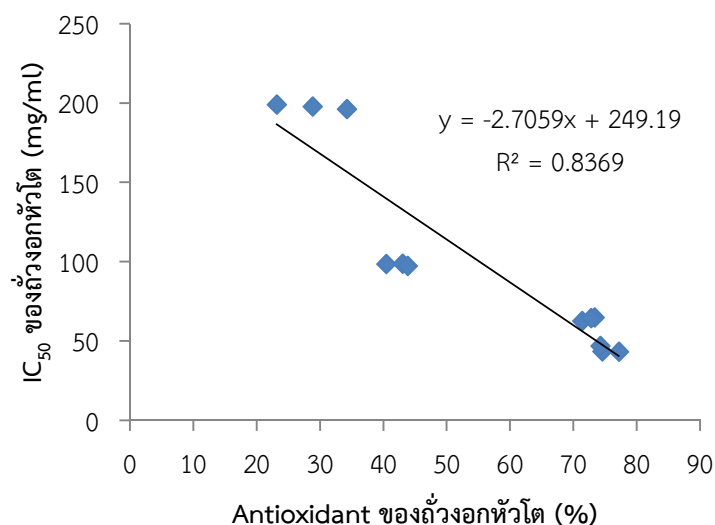
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของหน่อเหียง ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อเหียงสด หน่อเหียงลวกก่อนดอง หน่อเหียงไม่ลวกก่อนดอง และหน่อเหียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6914 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.83$) (ภาพที่ 95)



ภาพที่ 95 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของหน่อเหียง

(1.8) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของถั่วงอกหัวโต

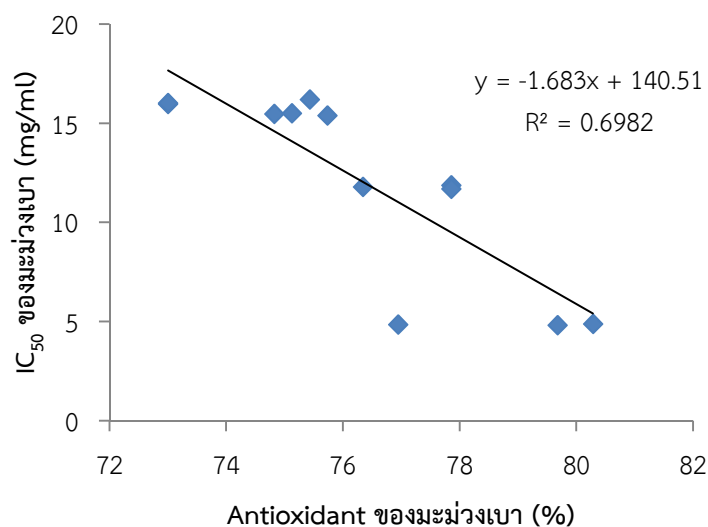
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของถั่วงอกหัวโต ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ถั่วงอกหัวโตสด ถั่วงอกหัวโตลวกก่อนดอง ถั่วงอกหัวโตไม่ลวกก่อนดอง และถั่วงอกหัวโตดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.8369 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.91$) (ภาพที่ 96)



ภาพที่ 96 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของถั่วงอกหัวโต

(1.9) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของมะม่วงเบา

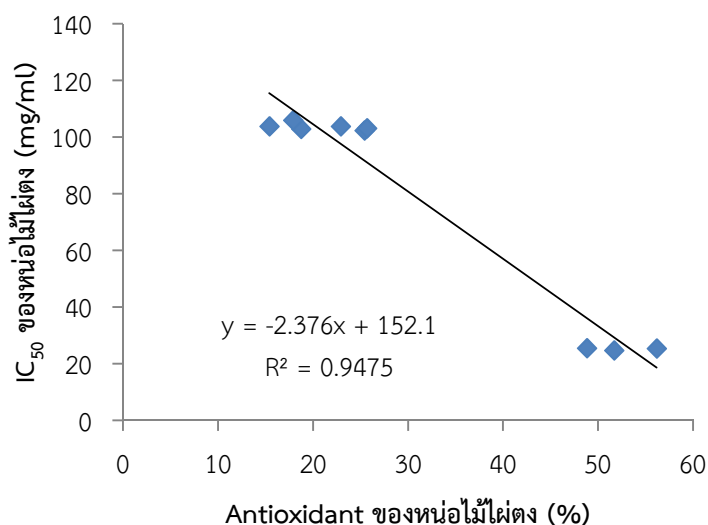
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของมะม่วงเบา ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ มะม่วงเบาสด มะม่วงเบาแช่น้ำปูนใสดอง มะม่วงเบาไม่แช่น้ำปูนใสดอง และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6982 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.84$) (ภาพที่ 97)



ภาพที่ 97 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของมะม่วงเบา

(1.10) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของหน่อไม้ไผ่ดอง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} ของหน่อไม้ไผ่ดอง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อไม้ไผ่ดองสด หน่อไม้ไผ่ดองดองในห้องปฏิบัติการ และหน่อไม้ไผ่ดองดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.9475 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.97$) (ภาพที่ 98)

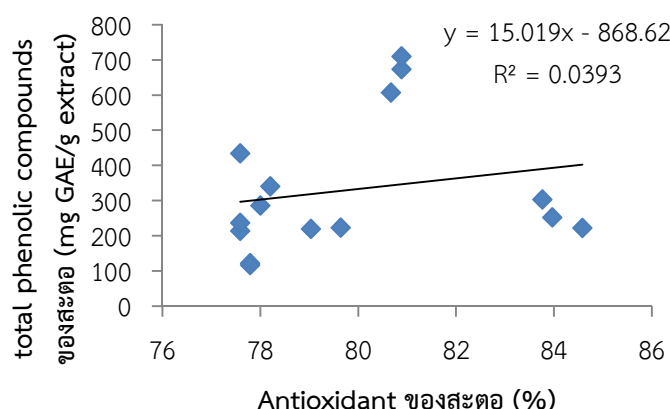


ภาพที่ 98 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่า IC_{50} ของหน่อไม้ไผ่ดอง

(2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

(2.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสะตอ

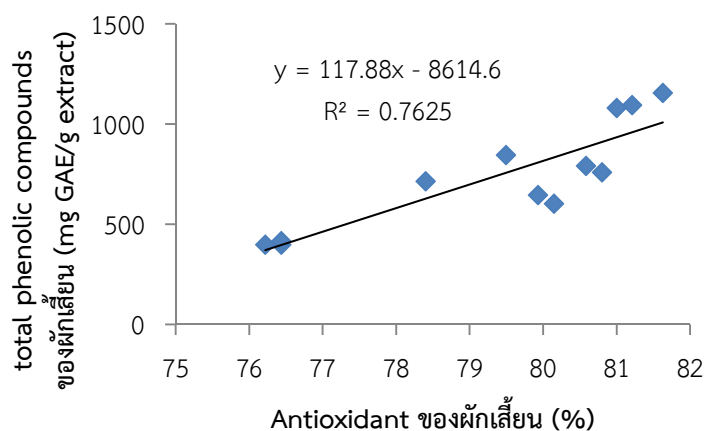
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสะตอ ประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ สะตอสด สะตอเพาะ สะตอลวกก่อนดอง สะตอไม่ลวกก่อนดอง และสะตอดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0393 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างต่ำ ($r=0.20$) (ภาพที่ 99)



ภาพที่ 99 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสะตอ

(2.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักเสี้ยน

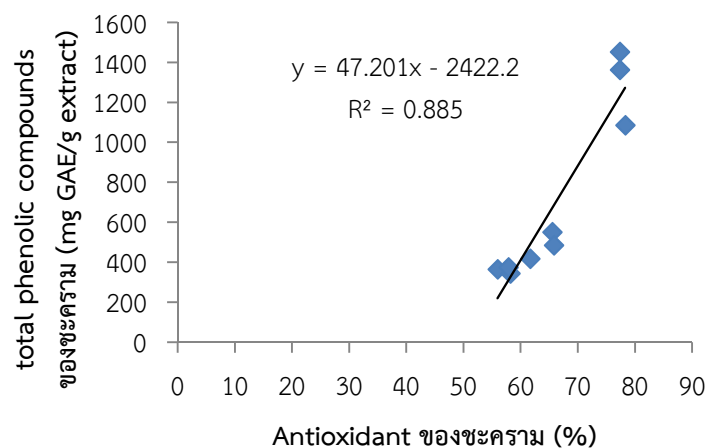
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักเสี้ยน ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดอง และผักเสี้ยนดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7625 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.87$) (ภาพที่ 100)



ภาพที่ 100 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักเสี้ยน

(2.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของชะคราม

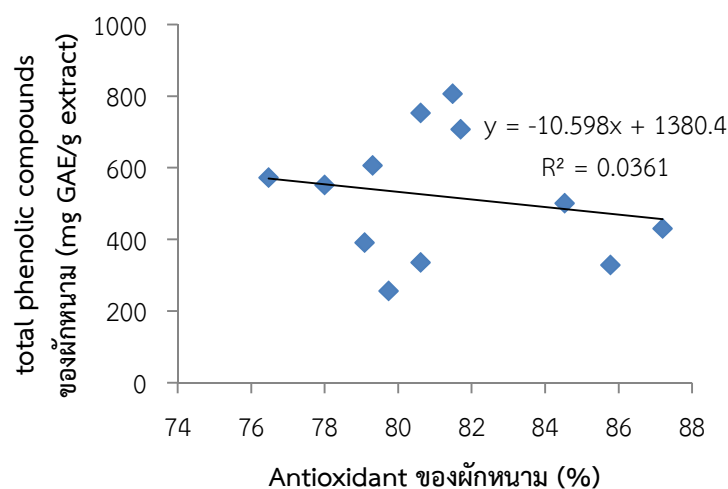
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของชะคราม ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ชะครามสด ชะครามลวกก่อนดอง และชะครามไม่ลวกก่อนดอง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.885 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.94$) (ภาพที่ 101)



ภาพที่ 101 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของชะคราม

(2.4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักหนาม

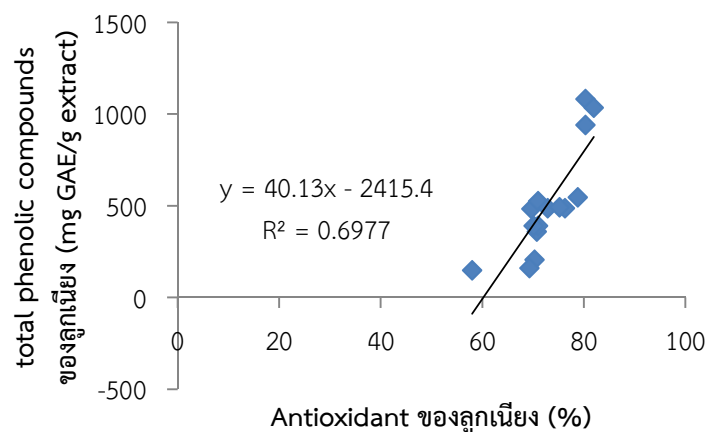
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักหนาม ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักหนามสด ผักหนามลวกก่อนดอง ผักหนามไม่ลวกก่อนดอง และผักหนามดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0361 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับต่ำ ($r=-0.19$) (ภาพที่ 102)



ภาพที่ 102 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักหนาม

(2.5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของลูกเนียง

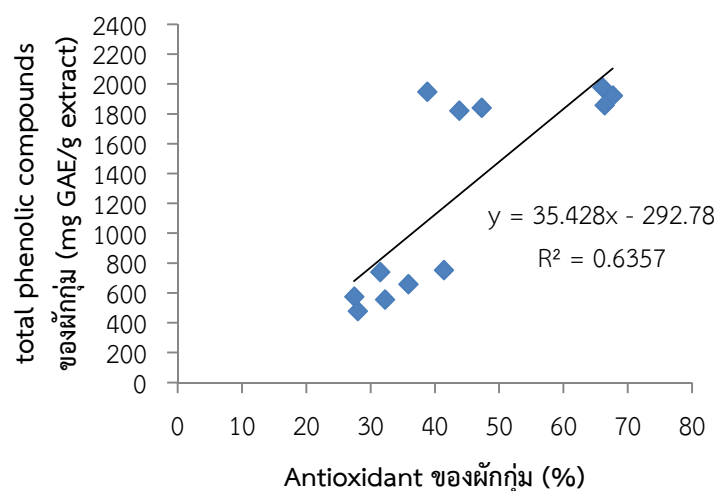
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของลูกเนียง ซึ่งประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนดอง ลูกเนียงไม่ลวกก่อนดอง และลูกเนียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6977 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.84$) (ภาพที่ 103)



ภาพที่ 103 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของลูกเนียง

(2.6) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักกุ่ม

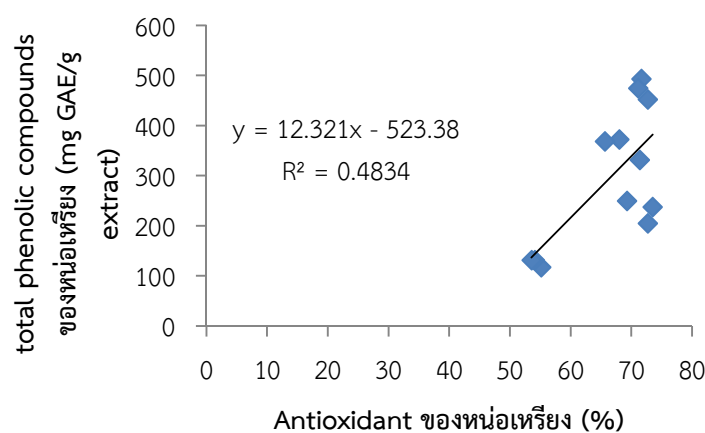
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักกุ่ม ประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักกุ่มสด ผักกุ่มตากแดดก่อนดอง ผักกุ่มไม่ตากแดดก่อนดอง และผักกุ่มดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6357 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.80$) (ภาพที่ 104)



ภาพที่ 104 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักกุ่ม

(2.7) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของหน่อเหียง

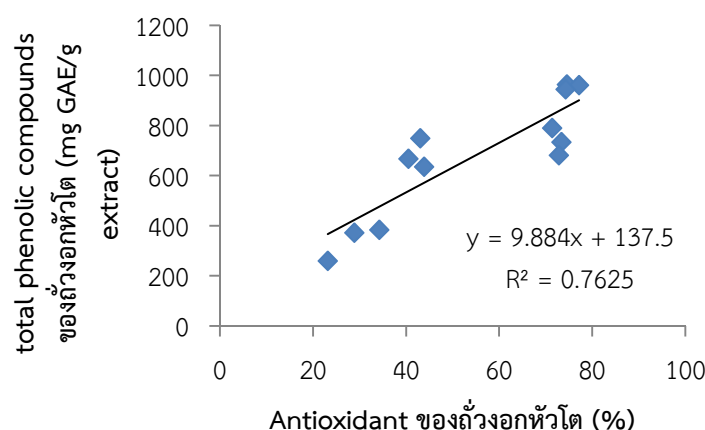
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของหน่อเหียง ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อเหียงสด หน่อเหียงลวกก่อนดอง หน่อเหียงไม่ลวกก่อนดอง และหน่อเหียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.4834 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง ($r=0.70$) (ภาพที่ 105)



ภาพที่ 105 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของหน่อเหียง

(2.8) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของถั่วงอกหัวโต

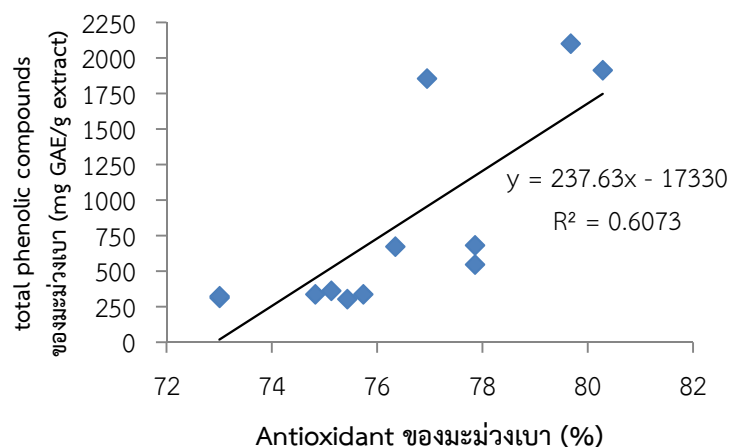
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของถั่วงอกหัวโต ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ถั่วงอกหัวโตสด ถั่วงอกหัวโตลวกก่อนดอง ถั่วงอกหัวโตไม่ลวกก่อนดอง และถั่วงอกหัวโตดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7625 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.87$) (ภาพที่ 106)



ภาพที่ 106 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของถั่วงอกหัวโต

(2.9) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของมะม่วงเบา

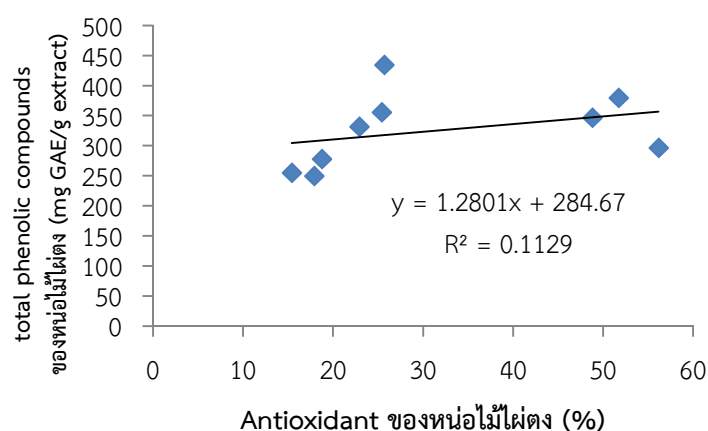
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของมะม่วงเบา ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ มะม่วงเบาสด มะม่วงเบาแช่น้ำปูนใสดอง มะม่วงเบาไม่แช่น้ำปูนใสดอง และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6073 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง ($r=0.78$) (ภาพที่ 107)



ภาพที่ 107 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของมะม่วงเบา

(2.10) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของหน่อไม้ไผ่ตง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของหน่อไม้ไผ่ตง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อไม้ไผ่ตงสด หน่อไม้ไผ่ตงดองในห้องปฏิบัติการ และหน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.1129 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างต่ำ ($r=0.34$) (ภาพที่ 108)



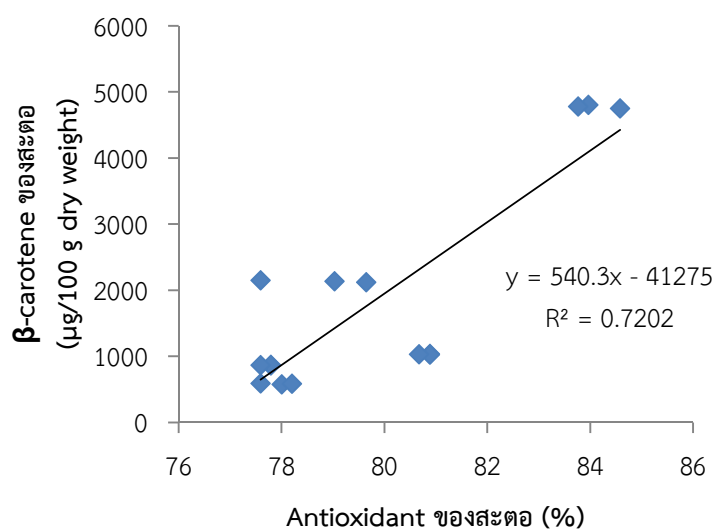
ภาพที่ 108 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของหน่อไม้ไผ่ตง

ความสัมพันธ์ที่ต่ำระหว่างฟีนอลิกทั้งหมดกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ แสดงให้เห็นว่าส่วนประกอบของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญอาจไม่ใช่ฟีนอลิกและอาจเป็น sterols, tocopherols, วิตามินซีและ/หรือแคโรทีนอยด์ นอกจากนี้ อาจเกิดจากปัจจัยอื่น เช่น ฟลาโวนอยด์ที่มีโครงสร้างบางอย่างและตำแหน่งไฮดรอกซิลในโมเลกุลสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ให้โปรตอนและมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Hou et al., 2003) ความแตกต่างของปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดอาจเป็นผลมาจากวิธีการสกัดเวลาในการเก็บตัวอย่างสภาพแวดล้อมและความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างตัวอย่างที่ทดสอบ (Shan et al., 2005)

(3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีน

(3.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของสะตอ

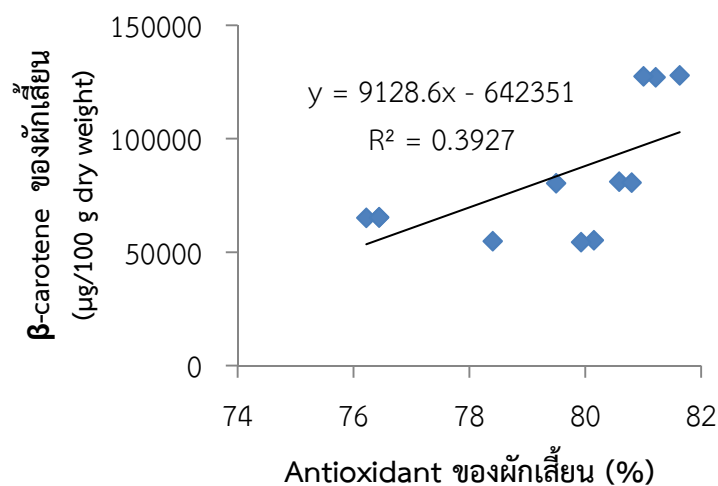
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของสะตอ ประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ สะตอสด สะตอเพาะ สะตอปลูกก่อนดอง สะตอไม่ปลูกก่อนดอง และสะตอดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.7202 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.85$) (ภาพที่ 109)



ภาพที่ 109 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของสะตอ

(3.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักเสี้ยน

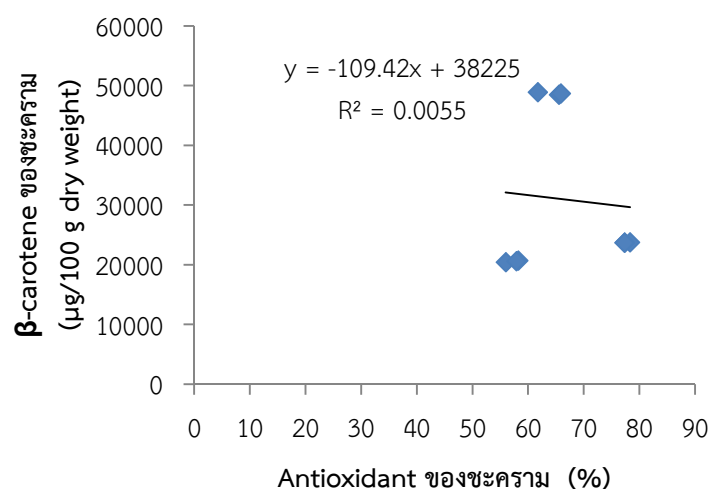
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักเสี้ยน ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักเสี้ยนสด ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดอง ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดอง และผักเสี้ยนดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.3927 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างสูง ($r=0.63$) (ภาพที่ 110)



ภาพที่ 110 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักเสี้ยน

(3.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของชะคราม

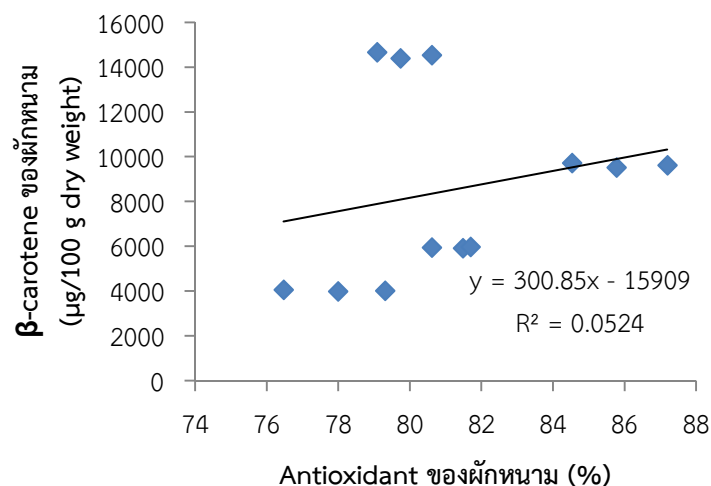
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของชะคราม ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ ชะครามสด ชะครามลวกก่อนดอง และชะครามไม่ลวกก่อนดอง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0055 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับต่ำ ($r=-0.07$) (ภาพที่ 111)



ภาพที่ 111 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของชะคราม

(3.4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักหนาม

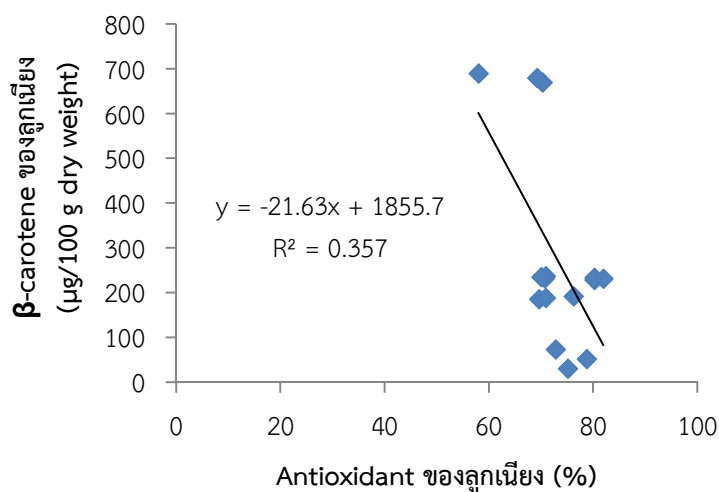
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักหนาม ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ผักหนามสด ผักหนามลวกก่อนดอง ผักหนามไม่ลวกก่อนดอง และผักหนามดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0524 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ($r=0.23$) (ภาพที่ 112)



ภาพที่ 112 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักหนาม

(3.5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของลูกเนียง

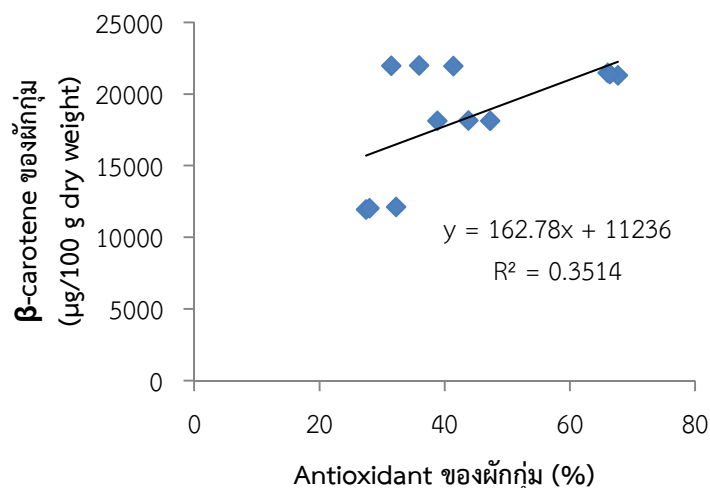
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของลูกเนียง ซึ่งประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนดอง ลูกเนียงไม่ลวกก่อนดอง และลูกเนียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.357 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.80$) (ภาพที่ 113)



ภาพที่ 113 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของลูกเนียง

(3.6) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักกุ่ม

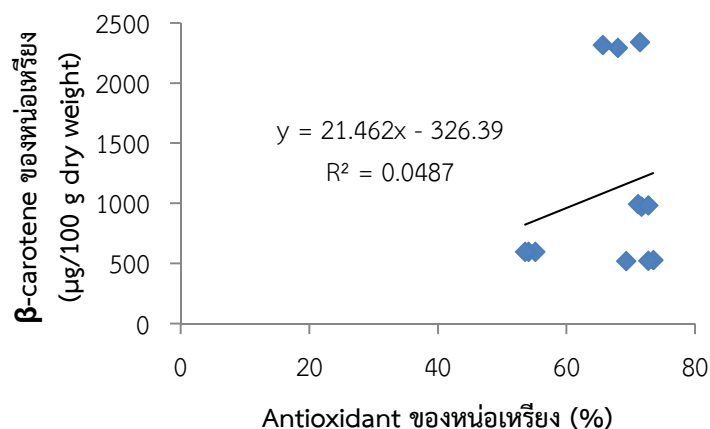
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักกุ่ม ประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ ผักกุ่มสด ผักกุ่มตากแดดก่อนดอง ผักกุ่มไม่ตากแดดก่อนดอง และผักกุ่มดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.3514 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับปานกลาง ($r=0.59$) (ภาพที่ 114)



ภาพที่ 114 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักกุ่ม

(3.7) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อเหียง

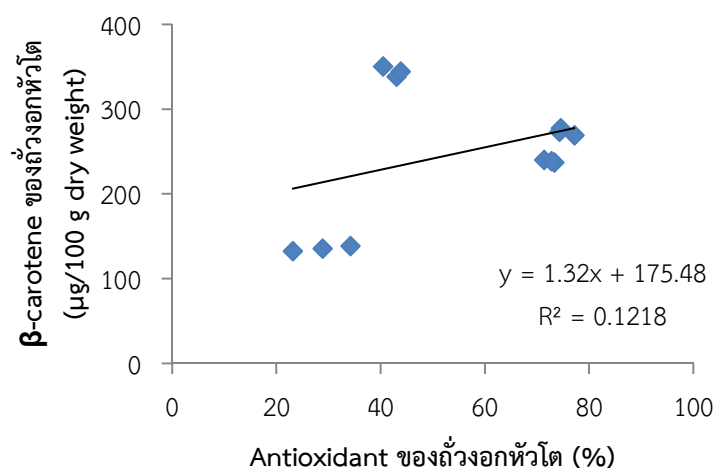
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อเหียง ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อเหียงสด หน่อเหียงลวกก่อนดอง หน่อเหียงไม่ลวกก่อนดอง และหน่อเหียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0487 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างต่ำ ($r=0.22$) (ภาพที่ 115)



ภาพที่ 115 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อเหียง

(3.8) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของ ถั่วอกหัวโต

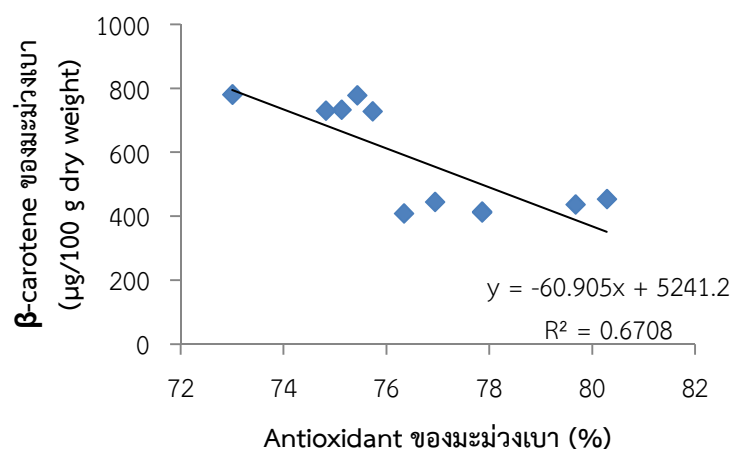
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของถั่วอกหัวโต ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ถั่วอกหัวโตสด ถั่วอกหัวโตลวกก่อนดอง ถั่วอกหัวโตไม่ลวกก่อนดอง และถั่วอกหัวโตดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.1218 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ($r=0.35$) (ภาพที่ 116)



ภาพที่ 116 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของ ถั่วอกหัวโต

(3.9) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของ มะม่วงเบา

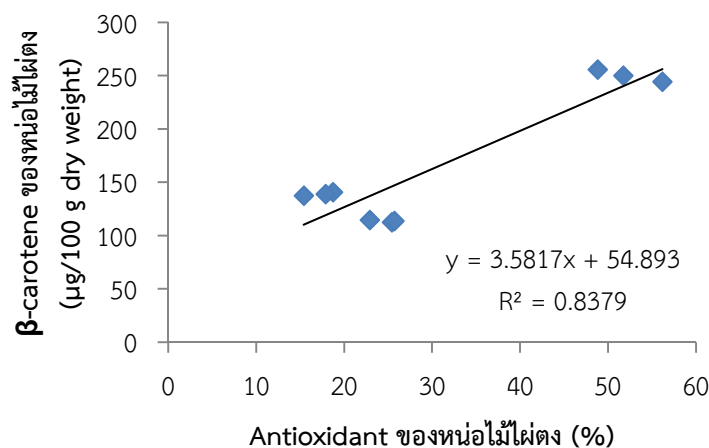
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของมะม่วงเบา ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ มะม่วงเบาสด มะม่วงเบาแช่น้ำปูนใสดอง มะม่วงเบาไม่แช่น้ำปูนใสดอง และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6708 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับต่ำ ($r=-0.15$) (ภาพที่ 117)



ภาพที่ 117 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของ มะม่วงเบา

(3.10) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อไม้ไผ่ตง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อไม้ไผ่ตง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อไม้ไผ่ตงสด หน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องปฏิบัติการ และหน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.8379 มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับสูง ($r=0.92$) (ภาพที่ 118)

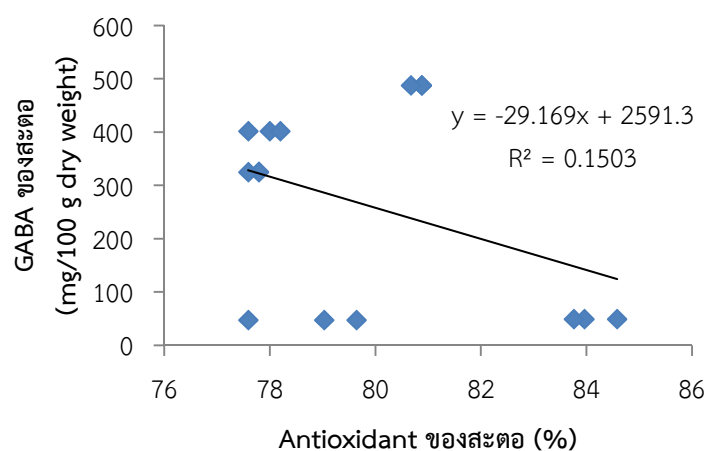


ภาพที่ 118 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของหน่อไม้ไผ่ตง

(4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบา

(4.1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของสะตอ

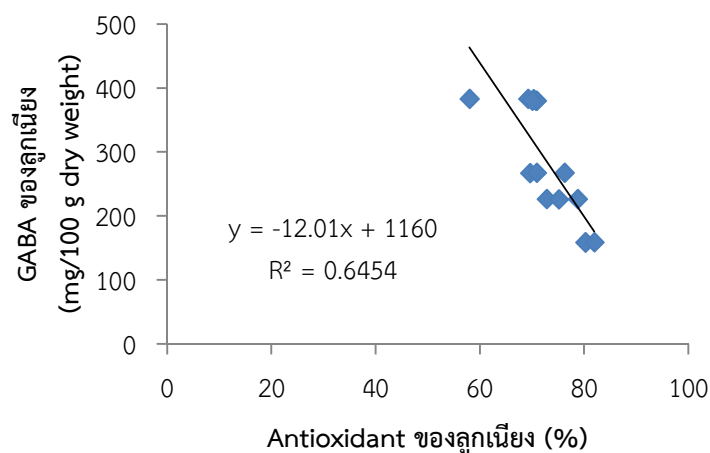
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของสะตอ ประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ สะตอสด สะตอเพาะ สะตอลวกก่อนดอง สะตอไม่ลวกก่อนดอง และสะตอดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.1503 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ($r=-0.39$) (ภาพที่ 119)



ภาพที่ 119 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของสะตอ

(4.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของลูกเนียง

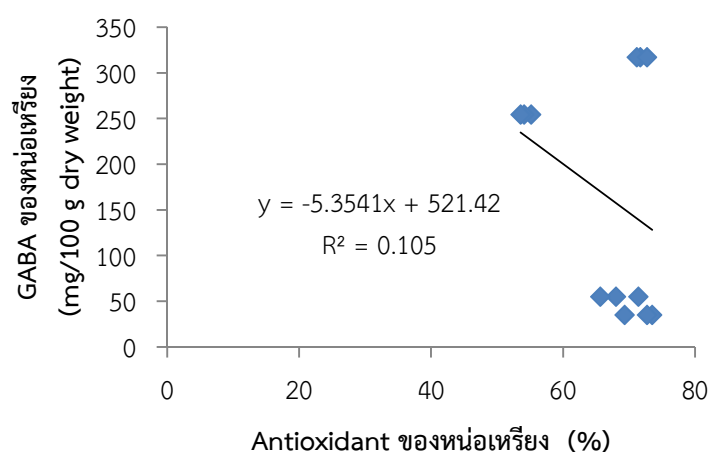
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของลูกเนียง ซึ่งประกอบด้วย 5 ทริทเมนต์ ดังนี้ ลูกเนียงสด ลูกเนียงเพาะ ลูกเนียงลวกก่อนดอง ลูกเนียงไม่ลวกก่อนดอง และลูกเนียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.6454 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.80$) (ภาพที่ 120)



ภาพที่ 120 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของลูกเนียง

(4.3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของหน่อเหียง

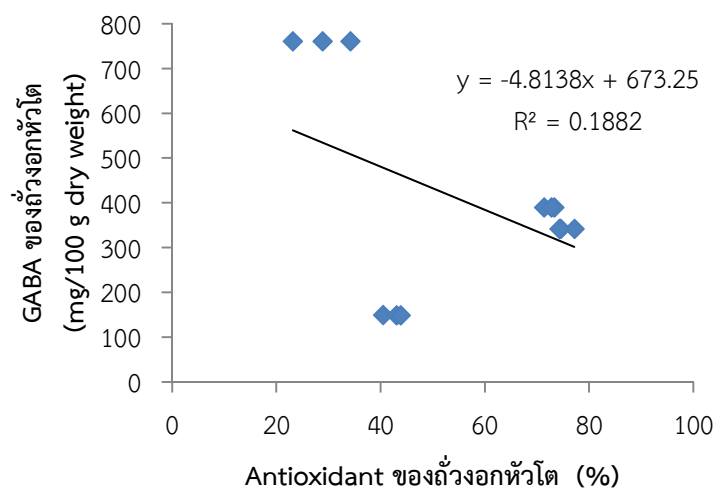
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของหน่อเหียง ซึ่งประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ ดังนี้ หน่อเหียงสด หน่อเหียงลวกก่อนดอง หน่อเหียงไม่ลวกก่อนดอง และหน่อเหียงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.105 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ($r=-0.32$) (ภาพที่ 121)



ภาพที่ 121 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของหน่อเหียง

(4.4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของถั่วอกหัวโต

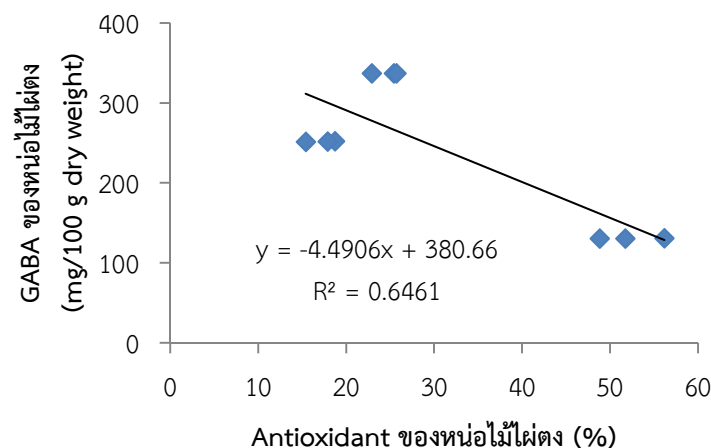
การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของถั่วอกหัวโต ซึ่งประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้ ถั่วอกหัวโตสด ถั่วอกหัวโตลวกก่อนดอง ถั่วอกหัวโตไม่ลวกก่อนดอง และถั่วอกหัวโตดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.1882 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับปานกลาง ($r=-0.43$) (ภาพที่ 122)



ภาพที่ 122 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของถั่วอกหัวโต

(4.5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของหน่อไม้ไผ่ตง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณกาบาของหน่อไม้ไผ่ตง ซึ่งประกอบด้วย 3 ทรีทเมนต์ ดังนี้ หน่อไม้ไผ่ตงสด หน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องปฏิบัติการ และหน่อไม้ไผ่ตงดองในท้องตลาด พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.1882 มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับสูง ($r=-0.80$) (ภาพที่ 123)



ภาพที่ 123 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบาของหน่อไม้ไผ่

การที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่า IC_{50} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือเมื่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ค่า IC_{50} ต่ำลง หมายถึงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเพิ่มมากขึ้น และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักต้องมีความสัมพันธ์ทั้งเชิงลบ และเชิงบวกกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และปริมาณเบต้าแคโรทีน แสดงให้เห็นว่าสารต้านอนุมูลอิสระที่ส่งผลต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านบริโภคสด อาจไม่ใช่สารในกลุ่มฟีนอลิก เบต้าแคโรทีน และกาบา แต่เป็นสารประกอบที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มอื่น (อินทรีรา ชูตแก้ว และภาริตา ลิ้มปิไชติกุล, 2560)

4.4 กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การคัดเลือกชนิดของผักพื้นบ้านที่ใช้ในการศึกษาทำการสำรวจผักพื้นบ้านไปพร้อมๆ กับการวิจัยของกิจกรรมย่อยที่ 1 และสำรวจตลาดในเขตอำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี โดยสำรวจหาความถี่ ชนิด และปริมาณของผักพื้นบ้านที่มีวางขาย เหมือนกันในทุกตลาด จากการสำรวจพบผักพื้นบ้าน 4 ชนิดที่วางขายเหมือนกันในทุกตลาด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหรียง และผักเสี้ยน ส่วนผักรำน้าคัดเลือกจาก รำน้าเป็นผักหายากและใกล้จะสูญพันธุ์แต่นิยมนำมาบริโภค

4.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร สภาพการผลิตและการจำหน่ายพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด

(1) ผลวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่เพาะปลูกในพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด ได้แก่ เพศหญิง อายุ ระดับการศึกษา อาชีพหลัก รายได้ต่อเดือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายละเอียดดังตารางที่ 48

ตารางที่ 48 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่เพาะปลูกผักพื้นบ้าน

ข้อมูลทั่วไปของ เกษตรกรผู้ปลูกพืช พื้นบ้าน	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหรียง		ผักเสี้ยน		รำน้า	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ										
ชาย	33	40.7	21	30.4	12	30.8	7	17.5	5	19.2
หญิง	48	59.3	48	69.6	27	69.2	33	82.5	21	80.8
อายุ										
น้อยกว่า 25 ปี	1	1.2	0	0.0			1	2.5		
25-30 ปี	1	1.2	3	4.3	2	5.1				
31-35 ปี	3	3.7	4	5.8	2	5.1	2	5.0		
36-40 ปี	5	6.2	2	2.9	3	7.7			3	11.5
41-45 ปี	6	7.4	7	10.1	3	7.7	3	7.5	3	11.5
46-50 ปี	13	16.0	10	14.5	6	15.4	7	17.5	3	11.5
51-55 ปี	17	21.0	18	26.1	6	15.4	6	15.0	6	23.1
มากกว่า 55 ปี	35	43.2	25	36.2	17	43.6	21	52.5	11	42.3
ขึ้นไป										
ระดับการศึกษา										
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	51	62.9	38	55.1	27	69.2	25	62.5	15	57.7
มัธยมศึกษาตอนต้น	12	14.8	7	10.1	2	5.1	3	7.5	4	15.4
มัธยมศึกษาตอนปลาย	9	11.1	13	18.8	5	12.8	7	17.5	2	7.7
อนุปริญญาตรี	1	1.2	3	4.3	3	7.6			2	7.7
ปริญญาตรี	9	11.1	7	10.1	2	5.1	5	12.5	3	11.5
ปริญญาโท			1	1.4						

ตารางที่ 48 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่เพาะปลูกผักพื้นบ้าน (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปของ เกษตรกรผู้ปลูกพืช พื้นบ้าน	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ										
เกษตรกร	61	75.3	52	75.4	26	66.7	25	62.5	18	69.2
รับจ้าง	5	6.2	5	7.2	5	12.8	3	7.5	1	3.8
ข้าราชการ	2	2.5	2	2.9			1	2.5	1	3.8
พนักงานของรัฐ			1	1.4						
พนักงานเอกชน/ บริษัท			1	1.4						
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	5	6.2	6	8.7	5	12.8	8	20	4	15.4
แม่บ้าน/พ่อบ้าน	8	9.8	2	2.9	3	7.7	3	7.5	2	7.7
อื่นๆ	2	2.5					1	2.5		
รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน										
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท	36	44.4	20	29.0	18	46.2	18	45	10	38.5
10,001-20,000 บาท	29	35.8	29	42.0	14	35.9	14	35.9	7	26.9
20,001-30,000 บาท	13	16.0	13	18.8	7	17.9	7	17.9	8	30.8
30,001-40,000 บาท	2	2.5	6	8.7			1	2.6	1	3.8
50,001-60,000 บาท	1	1.2	1	1.4						
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน										
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน	10	12.3	9	13.0	8	20.5	10	25.0	8	30.8
3-4 คน	33	40.7	39	56.5	21	53.8	14	35.0	13	50.0
มากกว่า 4 คน ขึ้นไป	38	46.9	21	30.4	10	25.6	16	40.0	5	19.2
จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงาน										
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน	58	71.6	54	78.3	30	76.9	28	70	23	88.4
3-4 คน	21	25.9	15	21.7	9	23.1	10	25	3	11.6
มากกว่า 4 คน ขึ้นไป	2	2.4					2	5		

(1.1) ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกสะตอ

จากตารางที่ 48 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 59.3) มีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 55 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 43.2) มีระดับการศึกษาประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 62.9) มีอาชีพหลักเป็นเกษตรกร (ร้อยละ 75.3) มีรายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อ

เดือน (ร้อยละ 44.4) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน มากกว่า 4 คน ขึ้นไป (ร้อยละ 46.9) และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 71.6)

(1.2) ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกลูกเหม็น

จากตารางที่ 48 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 69.6) มีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 55 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 36.2) มีระดับการศึกษาประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 55.1) อาชีพหลักเป็นเกษตรกร (ร้อยละ 75.4) มีรายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วง 10,001-20,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 42.0) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3-4 คน (ร้อยละ 56.5) และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 78.3)

(1.3) ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อเหียง

จากตารางที่ 48 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 69.2) มีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 55 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 43.6) มีระดับการศึกษาประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 69.2) อาชีพหลักเป็นเกษตรกร (ร้อยละ 66.7) มีรายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 46.2) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3-4 คน (ร้อยละ 53.8) และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 76.9)

(1.4) ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกผักเสี้ยน

จากตารางที่ 48 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 82.5) มีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 55 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 52.5) มีระดับการศึกษาประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 62.5) อาชีพหลักเป็นเกษตรกร (ร้อยละ 62.5) มีรายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 45.0) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน มากกว่า 4 คน ขึ้นไป (ร้อยละ 40.0) และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 77.0)

(1.5) ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกรณ้ำ

จากตารางที่ 48 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 80.8) มีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 55 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 42.3) มีระดับการศึกษาประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 57.7) อาชีพหลักเป็นเกษตรกร (ร้อยละ 69.2) มีรายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 38.5) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3-4 คน (ร้อยละ 50.0) และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 88.4)

(2) ข้อมูลด้านสภาพการผลิตของผักพืชพื้นบ้าน

ข้อมูลด้านสภาพการผลิตของการเพาะปลูกพืชพื้นบ้าน ได้แก่ ประสิทธิภาพเพาะปลูก วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูก กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ รูปแบบในการเพาะปลูก พื้นที่ในการเพาะปลูก การให้น้ำ และการดูแลรักษา รายละเอียดดังตารางที่ 49

ตารางที่ 49 ข้อมูลด้านสภาพการผลิตของการเพาะปลูกพืชพื้นบ้าน

ข้อมูลสภาพการผลิต	สละ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการเพาะปลูกผักพื้นบ้าน										
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี	25	30.9	22	31.9	15	38.4	21	52.5	12	46.2
6-10 ปี	28	34.6	24	34.8	15	38.4	7	17.5	6	23.0
มากกว่า 10 ปี ขึ้นไป	28	34.6	23	33.3	9	23.2	12	30.0	8	30.8
วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูก										
เพื่อการบริโภค	23	28.4	15	21.7	11	28.2	5	12.5	1	3.8
เพื่อการจำหน่าย	3	3.7	5	7.2	4	10.3	3	7.5	4	15.4
เพื่อการบริโภค และ การจำหน่าย	55	67.9	49	71.0	24	61.5	32	80.0	21	80.8
ที่มาของแหล่งกิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ผักพื้นบ้านที่ใช้ในการเพาะปลูก										
เป็นของตนเอง/มาจาก บรรพบุรุษ	48	59.3	33	47.8	18	46.2	18	45.0	9	34.6
ซื้อต้นกล้ามาปลูก	27	33.3	33	47.8	14	35.9	11	27.5	10	38.4
ได้รับมาจากเพื่อน	5	6.2	3	4.3	5	12.8	4	10.0	6	23.0
อื่น ๆ	1	1.2			2	5.1	7	18.0	1	4.0
รูปแบบที่ใช้ในการเพาะปลูกผักพื้นบ้าน										
ปลูกแซมในสวนยาง	21	25.9	17	24.6	6	15.4	7	17.5	1	3.8
ปลูกแซมในสวนผลไม้	10	12.3	9	13.0	3	7.7	3	7.5		
ปลูกเป็นผักริมรั้ว	8	9.9	10	14.5	8	20.5	9	22.5	4	15.3
ปลูกผักเป็นพืชเชิงเดี่ยว	10	12.3	3	4.3	6	15.4	1	2.5		
ปลูกผักพื้นบ้านหลาย ชนิดรวมตัว (ไร่นาสวน ผสม)	32	39.5	30	43.5	16	41.0	20	50.0	21	80.7
อื่น ๆ										
พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูก										
น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 1 ไร่	51	63.0	42	60.9	29	74.4	25	62.5	19	73.1
1-3 ไร่	21	25.9	15	21.7	6	15.4	11	27.5	4	15.4
มากกว่า 3 ไร่ ขึ้นไป	9	11.1	12	17.4	4	10.3	4	10.0	3	11.5
การให้ปุ๋ยกับผักพื้นบ้าน										
มีการให้ปุ๋ย	48	59.3	43	62.3	14	35.9	25	62.5	16	61.5
ไม่มีการให้ปุ๋ย	33	40.7	26	37.7	25	64.1	15	37.5	10	38.5
ประเภทของปุ๋ยที่ใช้กับผักพื้นบ้าน										
ปุ๋ยอินทรีย์	32	39.5	18	26.1	10	25.6	13	32.5	7	26.9
ปุ๋ยเคมี	16	19.8	23	33.3	6	15.4	1	5.0	1	3.8
ปุ๋ยชีวภาพ	8	9.9	8	11.6	10	25.6	15	37.5	13	50.0

ตารางที่ 49 ข้อมูลด้านสภาพการผลิตของการเพาะปลูกพืชพื้นบ้าน (ต่อ)

ข้อมูลสภาพการผลิต	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหรียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับ ปุ๋ยเคมี	12	14.8	12	17.4						
ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับ ปุ๋ยเคมี	7	8.6	5	7.2	1	2.6	2	5.0	1	3.8
ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ย ชีวภาพ อื่น ๆ	6	7.4	3	4.3	13	33.3	10	25.0	4	15.4
แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกผักพื้นบ้าน										
น้ำฝน	38	46.9	33	47.8	17	43.6	6	15.0	7	26.9
คลองชลประทาน	6	7.4	7	10.1	1	2.6	2	5.0	1	3.8
น้ำบาดาล	9	11.1	15	21.7	2	5.1	9	22.5	8	30.8
น้ำประปา	14	17.3	13	18.8	10	25.6	15	37.5	5	19.2
น้ำจากคลองธรรมชาติ	14	17.3	1	1.4	9	23.1	8	20.0	5	19.2
อื่น ๆ										
รูปแบบการให้น้ำผักพื้นบ้าน										
ระบบน้ำหยดหรือ สปริงเกอร์	10	12.3	9	13.0	5	12.8	3	7.7	4	15.4
สายยางรดน้ำ	29	36.3	28	40.6	15	38.5	28	70.0	16	61.5
ปล่อยธรรมชาติ	42	51.9	32	46.4	19	48.7	9	22.3	6	23.1
อื่น ๆ										
รูปแบบที่ใช้ในการเก็บผักพื้นบ้าน										
เก็บทุกวัน	6	7.5	6	8.7	2	5.2	2	5.5	7	26.9
เก็บทุก 3 วัน	3	3.8	3	4.3	5	12.8	9	22.5	6	23.1
เก็บทุก 5 วัน	4	5.0	10	14.5	4	10.2	7	17.5	3	11.5
เก็บตามฤดูกาลผลิต	68	84.0	50	72.5	28	71.8	17	42.5	4	15.4
อื่น ๆ							5	13.0	6	23.1
แรงงานในครัวเรือนที่ใช้ในการเพาะปลูกผักพื้นบ้าน										
1.00	15	18.5	23	33.3	12	30.8	18	45.0	11	42.3
2.00	50	61.7	29	42.0	19	48.7	13	32.5	12	46.2
3.00	9	11.1	11	15.9	5	14.7	6	15.0	2	7.7
4.00	5	6.1	2	2.9	3	8.8	1	2.5	1	3.8
5.00	2	2.4	4	5.8			2	5.0		
การวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้าน										
ตามคำสั่งซื้อของพ่อค้า คนกลาง	9	11.2	9	13.0	2	5.1	5	12.5	5	19.2
กำหนดเองจาก ประสบการณ์ในการ จำหน่าย	30	37.0	33	47.8	20	51.3	23	57.5	14	53.8

ตารางที่ 49 ข้อมูลด้านสภาพการผลิตของการเพาะปลูกพืชพื้นบ้าน (ต่อ)

ข้อมูลสภาพการผลิต	สตะอ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		รำน้า	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ได้วางแผนการผลิต/ ปริมาณการผลิตผัก พื้นบ้าน	42	51.8	27	39.1	17	43.6	12	30.0	7	26.9
ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้าน										
ขาดแคลนเงินทุน	15	19.5	16	23.2	12	30.8	12	30.0	9	34.6
ขาดแคลนความรู้และ เทคโนโลยี	22	27.1	16	23.2	9	23.0	10	25.0	4	15.4
ขาดแคลนแรงงาน	8	10.4	6	8.7	3	9.1	4	10.5	3	11.5
ขาดข้อมูลที่สำคัญต่อ การวางแผนการผลิต	11	14.3	14	20.3	9	23.0	4	10.5	4	15.4
ขาดการสนับสนุนจาก ภาครัฐ	19	23.4	12	17.4	4	12.1	5	13.5	3	11.5
อื่น ๆ	6	7.8	5	7.2	1	3.0	5	13.5	3	11.5

(2.1) ความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการผลิตของการเพาะปลูกสตะอ

จากตารางที่ 49 พบว่าสภาพการผลิตของสตะอ เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกสตะอ อยู่ในช่วงระยะเวลา 6-10 ปี และ มากกว่า 10 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 34.6) วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย (ร้อยละ 67.9) กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ที่ใช้ในการเพาะปลูกเป็นของตนเอง/มาจากบรรพบุรุษ (ร้อยละ 59.3) รูปแบบในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านเป็นแบบปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมตัว (ไร่สวนผสม) (ร้อยละ 39.5) มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ (ร้อยละ 63.0) และส่วนใหญ่มีการให้ปุ๋ย (ร้อยละ 59.3) โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ร้อยละ 39.5) และแหล่งน้ำในการเพาะปลูกมาจากน้ำฝนเป็นหลัก (ร้อยละ 46.9) และมีรูปแบบการให้น้ำด้วยการปล่อยตามธรรมชาติ (ร้อยละ 51.9)

รูปแบบการเก็บเกี่ยวผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายเป็นการเก็บตามฤดูกาลผลิต (ร้อยละ 84.0) โดยใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นส่วนใหญ่จำนวน 2 คน (ร้อยละ 61.7) เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้วางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 51.8) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้าน คือ ขาดแคลนความรู้และเทคโนโลยี (ร้อยละ 27.1)

(2.2) ความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการผลิตของการเพาะปลูกลูกเนียง

จากตารางที่ 49 พบว่าสภาพการผลิตของลูกเนียง เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกลูกเนียง อยู่ในช่วงระยะเวลา 6-10 ปี (ร้อยละ 34.8) วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย (ร้อยละ 71.0) กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ที่ใช้ในการเพาะปลูกเป็นของตนเอง/มาจากบรรพบุรุษ และซื้อต้นกล้ามาปลูก (ร้อยละ 47.8) รูปแบบในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านเป็นแบบปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมตัว (ไร่สวนผสม) (ร้อยละ 43.5) มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ (ร้อยละ 60.9) และส่วนใหญ่มีการให้ปุ๋ย (ร้อยละ 62.3) โดยใช้ปุ๋ยเคมี (ร้อยละ 33.3) และแหล่งน้ำในการเพาะปลูกมาจากน้ำฝนเป็นหลัก (ร้อยละ 47.8) โดยมีรูปแบบการให้น้ำโดยปล่อยตามธรรมชาติ (ร้อยละ 46.4)

มีรูปแบบการเก็บเกี่ยวผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายเป็นการเก็บตามฤดูกาลผลิต (ร้อยละ 72.5) โดยใช้แรงงานในครัวเรือน เป็นส่วนใหญ่จำนวน 2 คน (ร้อยละ 42.0) เกษตรกรวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผัก

พื้นบ้านจากประสบการณ์ในการจำหน่าย (ร้อยละ 47.8) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิต คือ ขาดแคลนเงินทุนและขาดแคลนความรู้และเทคโนโลยี (ร้อยละ 23.2)

(2.3) ความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการผลิตของการเพาะปลูกหน่อเหียง

จากตารางที่ 49 พบว่าสภาพการผลิตของหน่อเหียง เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกหน่อเหียงอยู่ในช่วงระยะเวลา 6-10 ปี และ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 38.4) วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย (ร้อยละ 61.5) กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ที่ใช้ในการเพาะปลูกเป็นของตนเอง/มาจากบรรพบุรุษ (ร้อยละ 46.2) รูปแบบในการเพาะปลูกเป็นแบบปลูกเป็นพืชหลายชนิดรวมกัน (ร้อยละ 41.0) มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ (ร้อยละ 74.4) และส่วนใหญ่ไม่มีการให้ปุ๋ย (ร้อยละ 64.1) ปุ๋ยที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ (ร้อยละ 33.3) และแหล่งน้ำในการเพาะปลูกมาจากน้ำฝนเป็นหลัก (ร้อยละ 43.6) โดยมีรูปแบบการให้น้ำโดยปล่อยตามธรรมชาติ (ร้อยละ 48.7)

มีรูปแบบการเก็บผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายเป็นการเก็บตามฤดูกาลผลิต (ร้อยละ 71.8) โดยใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นส่วนใหญ่จำนวน 2 คน (ร้อยละ 48.7) มีการวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้าน โดยกำหนดเองจากประสบการณ์ในการจำหน่าย (ร้อยละ 51.3) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้าน คือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 30.8)

(2.4) ความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการผลิตของการเพาะปลูกผักเสี้ยน

จากตารางที่ 49 พบว่าสภาพการผลิตของผักเสี้ยน เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกผักเสี้ยนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 52.5) วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย (ร้อยละ 80.0) กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ที่ใช้ในการเพาะปลูกเป็นของตนเอง/มาจากบรรพบุรุษ (ร้อยละ 45.0) รูปแบบในการเพาะปลูกเป็นแบบปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมตัว (ไธ่รสวมผสม) (ร้อยละ 50.0) มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ (ร้อยละ 62.5) และส่วนใหญ่มีการให้ปุ๋ย (ร้อยละ 62.5) ส่วนใหญ่ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ (ร้อยละ 37.5) และแหล่งน้ำในการเพาะปลูกมาจากน้ำประปาเป็นหลัก (ร้อยละ 37.5) โดยมีรูปแบบการให้น้ำโดยใช้สายยางรดน้ำ (ร้อยละ 70.0)

มีรูปแบบการเก็บผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายเป็นการเก็บตามฤดูกาลผลิต (ร้อยละ 42.5) โดยใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นส่วนใหญ่จำนวน 1 คน (ร้อยละ 45.0) มีการวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้าน โดยกำหนดเองจากประสบการณ์ในการจำหน่าย (ร้อยละ 57.5) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้าน คือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 30.0)

(2.5) ความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการผลิตของการเพาะปลูกราน้ำ

จากตารางที่ 49 พบว่าสภาพการผลิตของผักเสี้ยน เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกราน้ำ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 46.2) วัตถุประสงค์ของการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย (ร้อยละ 80.8) กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ที่ใช้ในการเพาะปลูก โดยซื้อต้นกล้ามาปลูก (ร้อยละ 38.4) รูปแบบในการเพาะปลูกเป็นแบบปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมตัว (ไธ่รสวมผสม) (ร้อยละ 80.7) มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ (ร้อยละ 73.1) และส่วนใหญ่มีการให้ปุ๋ย (ร้อยละ 61.5) โดยเป็นปุ๋ยชีวภาพ (ร้อยละ 50.0) และแหล่งน้ำในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านจากน้ำบาดาลเป็นหลัก (ร้อยละ 30.8) โดยมีรูปแบบการให้น้ำโดยใช้สายยางรดน้ำ (ร้อยละ 61.5)

มีรูปแบบการเก็บผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายเป็นการเก็บทุกวัน (ร้อยละ 26.9) โดยใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นส่วนใหญ่จำนวน 2 คน (ร้อยละ 46.2) มีการวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้าน โดย

กำหนดเองจากประสบการณ์ในการจำหน่าย (ร้อยละ 53.8) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้าน คือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 34.6)

หมายเหตุ

มีผู้ตอบแบบสอบถามบางคนไม่ได้ตอบแบบสอบถามในบางข้อ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามไปใส่ไว้ในข้ออื่น ๆ

(3) ข้อมูลด้านการจำหน่ายผักพื้นบ้านของเกษตรกร

ข้อมูลด้านการจำหน่ายผักพื้นบ้าน ได้แก่ การรวมกลุ่มเพื่อการผลิตผักพื้นบ้าน การจำหน่ายการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อ ราคาขายของผักพื้นบ้าน การกำหนดราคาผักพื้นบ้าน และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้าน รายละเอียดดังตารางที่ 50

ตารางที่ 50 ข้อมูลด้านการจำหน่ายผักพื้นบ้านของเกษตรกร

ข้อมูลด้านการจำหน่าย	ติดต่อ		ลูกค้า		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การรวมกลุ่มเพื่อการผลิตผักพื้นบ้าน										
มี	7	8.2	1	1.5	4	10.4	3	7.5	1	4.0
ไม่มี	74	91.3	68	98.5	35	89.6	37	92.5	25	96.0
รูปแบบการจัดจำหน่ายผักพื้นบ้าน										
จำหน่ายเอง	55	67.9	43	62.3	26	66.7	29	72.5	16	61.5
พ่อค้าคนกลางรับซื้อ	3	3.7	5	7.2	5	12.8	3	7.5	5	19.2
จำหน่ายเองและพ่อค้าคนกลางรับซื้อ	20	24.7	18	26.1	6	15.4	6	15.0	5	19.2
อื่น ๆ	3	3.7	3	4.3	2	5.1	2	5.0		
รูปแบบการขนส่งผักพื้นบ้าน										
ดำเนินการขนส่งเอง	55	67.9	50	72.5	30	76.9	26	65.0	16	61.5
จ้างบุคคลอื่นในการขนส่ง	7	8.8	5	7.2	2	5.1	4	10.0		
ทั้งดำเนินการขนส่งเองและจ้างบุคคลอื่น	4	5.0	1	1.4	2	5.1	2	5.0	2	7.7
อื่น ๆ										
ผู้ซื้อมารับซื้อเอง	14	17.5	11	15.9	4	10.3	7	17.5	7	30.8
อื่นๆ	1	1.3	2	2.9	1	2.6	1	2.5		
การรับรู้ข้อมูลราคาของผักพื้นบ้าน										
ทราบ	55	67.5	46	66.2	27	66.7	33	81.1	18	69.2
ไม่ทราบ	26	32.5	23	33.8	12	33.3	7	18.9	8	30.8
การกำหนดราคาผักพื้นบ้าน										
กำหนดเอง	50	61.3	41	59.4	29	74.3	28	70.0	18	69.2
พ่อค้าคนกลาง	21	26.2	21	30.4	9	23.0	9	22.5	8	30.8
กำหนด										
อื่น ๆ	10	12.5	7	10.1	1	2.7	3	7.5		

ตารางที่ 50 ข้อมูลด้านการจำหน่ายผักพื้นบ้านของเกษตรกร (ต่อ)

ข้อมูลด้านการจำหน่าย	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้าน										
ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน	29	35.8	17	24.6	18	46.2	18	45.0	16	61.5
ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน	31	38.2	32	46.4	12	30.8	13	32.5	4	15.4
ต้นทุนการขนส่งสูง	10	12.3	8	11.6	4	10.3	2	5.0	1	3.8
อื่นๆ	11	13.7	12	17.4	5	12.7	7	17.5	4	15.4

(3.1) ข้อมูลด้านการจำหน่ายของสะตอ

จากตารางที่ 50 สภาพการจำหน่ายของสะตอ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต (ร้อยละ 91.3) มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยจำหน่ายเอง (ร้อยละ 67.9) ใช้รูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 67.9) ส่วนใหญ่ทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 67.5) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 61.3) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้านคือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 38.2)

(3.2) ข้อมูลด้านการจำหน่ายของลูกเนียง

จากตารางที่ 50 สภาพการจำหน่ายของลูกเนียง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต (ร้อยละ 98.5) มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยจำหน่ายเอง (ร้อยละ 62.3) ใช้รูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 72.5) ส่วนใหญ่ทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 66.2) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 59.4) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้านคือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 46.4)

(3.3) ข้อมูลด้านการจำหน่ายของหน่อเหียง

จากตารางที่ 50 สภาพการจำหน่ายของหน่อเหียง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต (ร้อยละ 89.6) มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยจำหน่ายเอง (ร้อยละ 66.7) ใช้รูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 76.9) ส่วนใหญ่ทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 66.7) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 74.3) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้านคือ ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 46.2)

(3.4) ข้อมูลด้านการจำหน่ายของผักเสี้ยน

จากตารางที่ 50 สภาพการจำหน่ายของผักเสี้ยน พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิตผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 92.5) มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยการจำหน่ายเอง (ร้อยละ 72.5) มีรูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 65.0) ส่วนใหญ่ทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 81.1) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 70.0) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้านคือ ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 45.0)

(3.5) ข้อมูลด้านการจำหน่ายของราน้ำ

จากตารางที่ 50 สภาพการจำหน่ายของราน้ำ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต (ร้อยละ 96.0) มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยการจำหน่ายเอง (ร้อยละ 61.5) มีรูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 61.5) ส่วนใหญ่ทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 69.2) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 69.2) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้านคือ ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 61.5)

หมายเหตุ

ในการเก็บข้อมูลจากผู้ผลิตผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีข้อค้นพบว่าเกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหลายรายมีการเพาะปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมกัน เช่น มีการปลูกทั้งสะตอ ลูกเนียงและหน่อเหียงรวมกัน หรือมีการเพาะปลูกผักเสี้ยนและราน้ำ และมีผู้ตอบแบบสอบถามบางคนไม่ได้ตอบแบบสอบถามในบางข้อ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามไปใส่ไว้ในข้ออื่น ๆ

4.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวม การรวบรวมและการจำหน่ายพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด

(1) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน ได้แก่ ลักษณะของกิจการ ที่ดินที่ใช้ในการดำเนินกิจการ ระยะเวลาที่เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน แรงงานและจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในกิจการ ดังตารางที่ 51

ตารางที่ 51 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน

ข้อมูลทั่วไปของ เกษตรกรผู้รวบรวม	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ลักษณะของกิจการ										
บุคคลธรรมดา	79	100	41	97.6	37	100.0	38	100.0	28	100.0
บริษัทจำกัด			1	2.4						
ที่ดินในการดำเนินกิจการ										
ของตนเอง	65	82.3	29	67.4	24	64.9	26	68.4	14	50.0
เช่าที่บุคคลอื่น ๆ	13	16.5	5	14.0	7	19.4	3	7.9	5	17.9
เป็นที่ของตนเองและเช่า ที่บุคคลอื่น	1	1.2	8	18.6	6	16.7	9	23.7	1	3.6
อื่น ๆ									8	28.6
ระยะเวลาที่เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน										
น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 5 ปี	41	51.9	19	45.2	20	52.8	23	59.5	17	59.3
6-10 ปี	22	27.8	9	21.4	8	22.2	7	18.9	3	11.1
มากกว่า 10 ปี ขึ้นไป	16	20.3	14	33.4	9	25.0	8	21.6	8	29.6

ตารางที่ 51 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปของ เกษตรกรผู้รวบรวม	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหรียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน										
น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน	62	78.5	33	78.6	27	71.4	28	82.4	20	76.9
10,001-20,000 บาท	12	15.2	7	16.7	8	22.9	6	17.6	8	23.1
20,001-30,000 บาท	7	6.3	2	4.2	2	5.7	34	10.0		
30,001-40,000 บาท										
แรงงานที่ใช้ในการดำเนินกิจการ										
แรงงานในครัวเรือน	77	97.3	41	97.6	36	97.3	37	97.1	26	92.8
แรงงานนอกครัวเรือน	2	2.7	1	2.4	1	2.7	1	2.9	2	7.2
อื่น ๆ										
จำนวนแรงงานที่ใช้ในการดำเนินกิจการ										
ไม่มี										
1 คน	26	32.9	9	21.2	8	21.6	16	42.1	11	37.9
2 คน	37	46.8	23	54.8	23	62.1	19	50.0	16	57.1
3 คน	7	9.7	7	17.5	1	2.6	3	7.9	1	4.0
4 คน	3	4.2	1	2.5	3	7.9				
5 คน	6	8.3	1	2.5	1	2.6				
มากกว่า 5 คน ขึ้นไป			1	2.5	1	2.6				

(1.1) ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมสะตอ

จากตารางที่ 51 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่มีลักษณะของกิจการเป็นบุคคลธรรมดา (ร้อยละ 100) ที่ดินในการดำเนินกิจการเป็นของตนเอง (ร้อยละ 82.3) เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 51.9) รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 78.5) แรงงานที่ใช้ในกิจการส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน (ร้อยละ 97.3) และมีจำนวนแรงงาน เท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 46.8)

(1.2) ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมลูกเนียง

จากตารางที่ 51 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่มีลักษณะของกิจการเป็นบุคคลธรรมดา (ร้อยละ 97.6) ที่ดินในการดำเนินกิจการเป็นของตนเอง (ร้อยละ 67.4) เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 45.2) รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 78.6) แรงงานที่ใช้ในกิจการส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน (ร้อยละ 97.6) และมีจำนวนแรงงาน เท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 54.8)

(1.3) ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมหน่อเหรียง

จากตารางที่ 51 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่มีลักษณะของกิจการเป็นบุคคลธรรมดา (ร้อยละ 100.0) ที่ดินในการดำเนินกิจการเป็นของตนเอง (ร้อยละ 64.9) เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 52.8) รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อ

เดือน (ร้อยละ 71.4) แรงงานที่ใช้ในกิจการส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน (ร้อยละ 97.3) และมีจำนวนแรงงาน เท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 62.1)

(1.4) ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมผักเสี้ยน

จากตารางที่ 51 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่มีลักษณะของกิจการเป็นบุคคลธรรมดา (ร้อยละ 100.0) ที่ดินในการดำเนินกิจการเป็นของตนเอง (ร้อยละ 68.4) เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 59.5) รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 82.4) แรงงานที่ใช้ในกิจการส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน (ร้อยละ 97.1) และมีจำนวนแรงงาน เท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 50.9)

(1.5) ข้อมูลทั่วไปของผู้รวบรวมราน้ำ

จากตารางที่ 51 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่มีลักษณะของกิจการเป็นบุคคลธรรมดา (ร้อยละ 100.0) ที่ดินในการดำเนินกิจการเป็นของตนเอง (ร้อยละ 50.0) เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี (ร้อยละ 59.3) รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 76.9) แรงงานที่ใช้ในกิจการส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน (ร้อยละ 92.8) และมีจำนวนแรงงาน เท่ากับ 2 คน (ร้อยละ 57.1)

(2) ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้านในแต่ละชนิด

ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้านในแต่ละชนิด ได้แก่ แหล่งรวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้าน รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้าน หลักเกณฑ์ในการรับ วิธีการในการขนส่งสินค้า และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการ รายละเอียดดังตารางที่ 52

ตารางที่ 52 ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้านในแต่ละชนิด

ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้าน	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
แหล่งรวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้าน										
เกษตรกร	73	92.0	37	86.8	32	85.7	33	85.7	23	81.5
ผู้รวบรวม	4	5.3	5	13.2	4	11.4	5	14.3	3	11.1
ทั้งเกษตรกรและผู้รวบรวม	2	2.7			1	2.9			2	7.4
รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้าน										
รับซื้อทั้งหมด	29	36.8	20	45.5	17	45.9	24	62.2	12	42.9
รับซื้อบางส่วน	50	63.2	22	47.7	20	54.1	14	37.8	16	57.1
หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณารับซื้อผักพื้นบ้าน										
ราคา	30	37.8	14	34.1	19	51.4	15	39.5	12	42.9
คุณภาพ	34	43.0	22	51.2	13	37.1	20	52.6	13	46.4
ปริมาณ	13	17.6	4	9.8	4	11.4	3	7.9	3	10.7
ระยะทางในการขนส่ง			1	2.4	1	2.9				
อื่น ๆ	2	2.7	1	2.4						

ตารางที่ 52 ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้านในแต่ละชนิด (ต่อ)

ข้อมูลด้านการรวบรวมพืชพื้นบ้าน	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหวียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การกำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาซื้อผักพื้นบ้าน										
มีหลักเกณฑ์ในการซื้อ	56	72.0	32	76.2	27	71.1	24	64.9	21	75.0
ไม่มีหลักเกณฑ์ในการซื้อ	23	28.0	10	23.8	10	28.9	14	35.1	7	25.0
รูปแบบที่ใช้ในการขนส่งผักพื้นบ้าน										
ขนส่งเอง	50	63.2	25	59.5	26	70.3	26	67.6	22	78.6
เกษตรกรหรือผู้รวบรวมเป็นผู้ขนส่ง	29	36.8	17	40.5	11	29.7	12	32.4	6	21.4
ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการ										
ขาดแคลนเงินทุน	35	44.3	17	40.5	14	37.8	13	34.2	11	39.3
ปัญหาเรื่องคุณภาพและปริมาณในการซื้อ	20	25.3	14	33.3	12	32.4	12	31.5	9	32.1
ขาดแคลนแรงงาน	5	6.3	4	10.3	2	5.9	5	13.9	1	4.0
ขาดข้อมูลที่สำคัญต่อการวางแผนการรับซื้อ	5	6.3	2	5.1	2	5.9	2	5.6	4	16.6
ขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ	6	7.6	2	5.1	4	11.8	2	5.6		
อื่น ๆ	8	10.1	3	7.7	3	8.8	4	11.1	3	12.0

(2.1) ข้อมูลด้านการรวบรวมของสะตอ

จากตารางที่ 52 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่รวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกร (ร้อยละ 92.0) รูปแบบในการซื้อผักพื้นบ้านเป็นแบบรับซื้อบางส่วน (ร้อยละ 63.2) ในการซื้อผักพื้นบ้าน มีหลักเกณฑ์ในการซื้อ (ร้อยละ 72.0) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาซื้อ คือ คุณภาพ (ร้อยละ 43.0) ในการซื้อผักพื้นบ้าน มีวิธีการในการขนส่งสินค้า โดยขนส่งเอง (ร้อยละ 63.2) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการคือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 44.3)

(2.2) ข้อมูลด้านการรวบรวมของลูกเนียง

จากตารางที่ 52 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่รวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกร (ร้อยละ 86.8) รูปแบบในการซื้อผักพื้นบ้านเป็นแบบรับซื้อบางส่วน (ร้อยละ 47.7) ในการซื้อผักพื้นบ้าน มี

หลักเกณฑ์ในการรับซื้อ (ร้อยละ 76.2) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ คุณภาพ (ร้อยละ 51.2) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีวิธีการในการขนส่งสินค้า โดยขนส่งเอง (ร้อยละ 59.5) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการคือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 40.5)

(2.3) ข้อมูลด้านการรวบรวมของหน่อเหียง

จากตารางที่ 52 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่รวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกร (ร้อยละ 85.7) รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้านเป็นแบบรับซื้อบางส่วน (ร้อยละ 54.1) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีหลักเกณฑ์ในการรับซื้อ (ร้อยละ 71.1) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ ราคา (ร้อยละ 51.4) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีวิธีการในการขนส่งสินค้า โดยขนส่งเอง (ร้อยละ 70.3) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการคือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 37.8)

(2.4) ข้อมูลด้านการรวบรวมของผักเสี้ยน

จากตารางที่ 52 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่รวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกร (ร้อยละ 85.7) รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้านเป็นแบบรับซื้อทั้งหมด (ร้อยละ 62.2) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีหลักเกณฑ์ในการรับซื้อ (ร้อยละ 64.9) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ คุณภาพ (ร้อยละ 52.6) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีวิธีการในการขนส่งสินค้า โดยขนส่งเอง (ร้อยละ 67.6) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการคือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 34.2)

(2.5) ข้อมูลด้านการรวบรวมของราน้ำ

จากตารางที่ 52 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่รวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกร (ร้อยละ 81.5) รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้านเป็นแบบรับซื้อบางส่วน (ร้อยละ 57.1) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีหลักเกณฑ์ในการรับซื้อ (ร้อยละ 75.0) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ คุณภาพ (ร้อยละ 46.4) ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีวิธีการในการขนส่งสินค้า โดยขนส่งเอง (ร้อยละ 78.6) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการคือ ขาดแคลนเงินทุน (ร้อยละ 39.3)

(3) ข้อมูลสภาพการจำหน่ายพืชผักพื้นบ้านของผู้รวบรวม

ความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการจำหน่ายพืชผักพื้นบ้าน ได้แก่ แหล่งจำหน่าย วิธีการดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อ ราคาขายของผักพื้นบ้าน การคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้าน และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้าน รายละเอียดดังตารางที่ 53

ตารางที่ 53 ข้อมูลสภาพการจำหน่ายของผักพื้นบ้านของผู้รวบรวม

ข้อมูลสภาพการจำหน่ายพืชผักพื้นบ้าน	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหียง		ผักเสี้ยน		ราน้ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รูปแบบการจัดจำหน่ายผักพื้นบ้าน										
จำหน่ายเองกับผู้บริโภค	61	77.6	32	74.4	34	89.5	32	83.8	24	82.8
พ่อค้าคนกลางรับซื้อต่อ	14	17.1	10	25.6	3	10.5	5	13.5	4	17.2
พ่อค้าส่ง	1	1.3					1	2.7		
อื่น ๆ	3	3.9								

ตารางที่ 53 ข้อมูลสภาพการจำหน่ายของผักพื้นบ้านของผู้รวบรวม (ต่อ)

ข้อมูลสภาพการจำหน่ายพืชผัก พื้นบ้าน	สะตอ		ลูกเนียง		หน่อเหรีียง		ผักเสี้ยน		รำน้า	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รูปแบบการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อ										
ดำเนินการขนส่งเอง	49	62.0	26	61.9	25	65.8	30	78.9	22	78.6
จ้างบุคคลอื่นในการขนส่ง	2	2.6	1	2.3	2	5.2	3	8.1	1	3.6
ทั้งดำเนินการขนส่งและจ้างบุคคลอื่น	3	3.9	1	2.3	10	27.0	5	13.0	5	17.9
ผู้ซื้อมารับเอง	24	31.2	14	32.6						
อื่น ๆ	1	1.3								
การรับรู้ข้อมูลราคาของผักพื้นบ้าน										
ทราบ	60	75.7	30	70.7	30	81.1	28	73.0	23	82.8
ไม่ทราบ	19	24.3	12	29.3	7	18.9	10	27.0	5	17.2
การกำหนดราคาผักพื้นบ้าน										
กำหนดเอง	54	68.4	24	55.8	20	52.6	25	65.7	17	60.7
พ่อค้าคนกลางกำหนด	22	27.6	17	39.5	13	34.2	8	21.6	9	33.3
พ่อค้าส่งกำหนด	2	2.6	1	2.3	3	7.9	2	5.4	2	6.0
อื่น ๆ	1	1.3				5.3	3	8.1		
การคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้าน										
ได้คัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่ง	71	91.9	34	84.2	32	86.5	33	86.5	24	88.5
ผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย										
ไม่ได้คัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัด	8	8.1	8	15.8	5	13.5	5	13.5	4	11.5
แต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย										
ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้าน										
ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน	20	25.3	14	33.3	8	21.6	9	23.6	15	53.6
ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผัก	30	37.9	14	33.3	15	40.5	16	42.9	9	32.1
พื้นบ้าน										
ต้นทุนค่าขนส่งสูง	16	20.2	8	18.9	10	26.5	5	14.3	1	4.5
อื่น ๆ	13	16.4	6	16.2	4	11.8	8	20.0	3	13.6

(3.1) ข้อมูลด้านความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการจำหน่ายของสะตอ

จากตารางที่ 53 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่ นำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค (ร้อยละ 77.6) ดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 62.0) ส่วนใหญ่จะทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 75.7) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 68.4) ในการจำหน่ายมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย (ร้อยละ 91.9) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้าน คือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 37.9)

(3.2) ข้อมูลด้านความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการจำหน่ายของลูกเนียง

จากตารางที่ 53 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่ นำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค (ร้อยละ 74.4) ดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 61.9) ส่วนใหญ่จะทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 70.7) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 55.8) ในการจำหน่ายมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย (ร้อยละ 84.2) และปัญหาและ

อุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้าน คือ ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้านและไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 33.3)

(3.3) ข้อมูลด้านความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการจำหน่ายของหน่อเหียง

จากตารางที่ 53 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่ นำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค (ร้อยละ 89.5) ดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 65.8) ส่วนใหญ่จะทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 81.1) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 52.6) ในการจำหน่ายมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย (ร้อยละ 86.5) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้านคือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 40.5)

(3.4) ข้อมูลด้านความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการจำหน่ายของผักเสี้ยน

จากตารางที่ 53 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่ นำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค (ร้อยละ 83.8) ดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 78.9) ส่วนใหญ่จะทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 73.0) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 65.7) ในการจำหน่ายมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย (ร้อยละ 86.5) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้านคือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 42.9)

(3.5) ข้อมูลด้านความคิดเห็นของข้อมูลสภาพการจำหน่ายของราน้ำ

จากตารางที่ 53 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่ นำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค (ร้อยละ 82.8) ดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยดำเนินการขนส่งเอง (ร้อยละ 78.6) ส่วนใหญ่จะทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 82.8) ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง (ร้อยละ 60.7) ในการจำหน่ายมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย (ร้อยละ 88.5) และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้านคือ ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน (ร้อยละ 53.6)

หมายเหตุ

ในการเก็บข้อมูลจากผู้รวบรวมผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีข้อค้นพบว่าผู้รวบรวมผักพื้นบ้านที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหลายราย มีการรวบรวมผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมกัน เช่น มีการรวบรวมทั้งสะตอ ลูกเนียง และหน่อเหียงรวมกัน หรือมีรวบรวมผักเสี้ยนและราน้ำ แต่ส่วนใหญ่จะรวบรวมผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิดและรวมถึงการรวบรวมผักพื้นบ้านชนิดอื่นๆ ด้วย และมีผู้ตอบแบบสอบถามบางคนไม่ได้ตอบแบบสอบถามในบางข้อ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามไปใส่ไว้ในข้ออื่นๆ

4.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลของผลตอบแทนจากการผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านแต่ละชนิด

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนจากการผลิตผักพื้นบ้านของการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากข้อมูลในส่วนของผลตอบแทนจากการผลิตผักพื้นบ้าน จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงฤดูการผลิตของผักพื้นบ้านทุกชนิดและความแตกต่างในแต่ละพื้นที่ ทั้งในด้านราคาและปริมาณการผลิต กล่าวคือถ้าอยู่ในช่วงฤดูการผลิตจะมีปริมาณผลผลิตออกมาจำนวนมาก ราคาที่ขายได้ต่อหน่วยก็จะต่ำ ผลตอบแทนจากการผลิตต่อหน่วยก็จะต่ำ แต่ถ้าเป็นการผลิตนอกฤดูการผลิต จะมีปริมาณผลผลิตออกมาน้อย ราคาต่อหน่วยก็จะสูง ผลตอบแทนต่อหน่วยก็จะสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนโดยใช้การหารราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาขาย

ต่ำสุดโดยเฉลี่ยและหาต้นทุนโดยเฉลี่ย ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นราคาที่ขายได้สูงสุด ราคาที่ขายต่ำสุดและต้นทุนที่ใช้ในการผลิต

(1) ข้อมูลผลตอบแทนของผู้ผลิตพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด (กรณีขายสด)

โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ย ต้นทุนโดยเฉลี่ย และผลตอบแทนจากการจำหน่าย รายละเอียดดังตารางที่ 54

ตารางที่ 54 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้ผลิต (กรณีขายสด)

ราคา/ต้นทุน/ผลตอบแทน	สะตอ (ต่อฝัก)	ลูกเนียง (ต่อกิโลกรัม)	หน่อเหียง (ต่อกิโลกรัม)	ผักเสี้ยน (ต่อกิโลกรัม)	ราน้ำ (ต่อกิโลกรัม)
ราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย	10.10	48.75	160.50	40.75	25.40
ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ย	2.73	17.00	58.00	18.75	12.00
ราคาขายโดยเฉลี่ย	5.95	28.25	100.50	27.70	18.80
ต้นทุนโดยเฉลี่ย	2.00	10.50	11.50	12.25	6.80
ผลตอบแทน	3.95	17.75	89.00	15.45	12.00

(1.1) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของสะตอ

จากตารางที่ 54 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอ ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.10 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.73 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 บาทต่อฝัก ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 บาทต่อฝัก และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 3.95 บาทต่อฝัก

(1.2) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของลูกเนียง

จากตารางที่ 54 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 48.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28.25 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.50 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 17.75 บาทต่อกิโลกรัม

(1.3) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของหน่อเหียง

จากตารางที่ 54 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 160.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 58.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 100.50 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 89.00 บาทต่อกิโลกรัม

(1.4) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของผักเสี้ยน

จากตารางที่ 54 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายผักเสี้ยน ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 40.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 18.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 27.70 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.25 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 15.45 บาทต่อกิโลกรัม

(1.5) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของรำน้า

จากตารางที่ 54 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายรำน้า ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 25.40 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 18.80 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.80 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 12.00 บาทต่อกิโลกรัม

(2) ข้อมูลผลตอบแทนของผู้ผลิตพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด (กรณีแปรรูป)

โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ย ต้นทุนโดยเฉลี่ย และผลตอบแทนจากการจำหน่าย รายละเอียดดังตารางที่ 55

ตารางที่ 55 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้ผลิต (กรณีแปรรูป)

ราคา/ต้นทุน/ผลตอบแทน	สะตอดอง (ต่อกิโลกรัม)	ลูกเนียงหวาน (ต่อกิโลกรัม)	หน่อเหียงดอง (ต่อกิโลกรัม)	ผักเสี้ยนดอง (ต่อกิโลกรัม)
ราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย	320	65.05	184.58	46.86
ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ย	145	19.00	64.50	20.35
ราคาขายโดยเฉลี่ย	232.50	42.03	124.54	33.60
ต้นทุนโดยเฉลี่ย	125	11.25	15.75	14.75
ผลตอบแทน	175	30.78	108.79	18.85

(2.1) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของสะตอดอง

จากตารางที่ 55 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 320 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 145 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 232.50 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 125 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 175 บาทต่อกิโลกรัม

(2.2) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของลูกเนียงหวาน

จากตารางที่ 55 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียงหวาน ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 65.05 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 19.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 42.03 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 30.78 บาทต่อกิโลกรัม

(2.3) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของหน่อเหียงดอง

จากตารางที่ 55 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียงดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 184.58 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 64.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 124.54 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15.75 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 108.79 บาทต่อกิโลกรัม

(2.4) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของผักเสี้ยนดอง

จากตารางที่ 55 พบว่าผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายผักเสี้ยนดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 46.86 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 20.35 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดย

เฉลี่ยเท่ากับ 33.60 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 14.75 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 18.85 บาทต่อกิโลกรัม

(3) ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวมพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด (กรณีขายสด)

โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ย ต้นทุนโดยเฉลี่ย และผลตอบแทนจากการจำหน่าย รายละเอียดดังตารางที่ 56

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวมผักพื้นบ้านของการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากข้อมูลในส่วน of ผลตอบแทนของผู้รวบรวมผักพื้นบ้านและผู้ค้าปลีกผักพื้นบ้าน จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงฤดูการผลิตของผักพื้นบ้านทุกชนิดและความแตกต่างในแต่ละพื้นที่ ทั้งในด้านราคาและปริมาณการผลิตของผักพื้นบ้าน กล่าวคือถ้าอยู่ในช่วงฤดูการผลิต จะมีปริมาณผลผลิตออกมาจำนวนมาก ราคาที่ใช้ในการซื้อขายต่อหน่วยก็จะต่ำ ผลตอบแทนที่ได้จากการซื้อขายต่อหน่วยก็จะต่ำ แต่ถ้าเป็นการผลิตนอกฤดูการผลิต ซึ่งมีปริมาณผลผลิตออกมาน้อย ราคาในการซื้อขายต่อหน่วยก็จะสูง ผลตอบแทนต่อหน่วยก็จะสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนโดยใช้การหารราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ยและหาต้นทุนโดยเฉลี่ย ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ด้วยการหารราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ยและหาต้นทุนโดยเฉลี่ย ที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นราคาที่ขายได้สูงสุด ราคาที่ขายได้ต่ำสุดและต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการซื้อขายผักพื้นบ้าน

ตารางที่ 56 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวม (กรณีขายสด)

ราคา/ต้นทุน/ผลตอบแทน	สะตอ (ต่อฝัก)	ลูกเนียง (ต่อกิโลกรัม)	หน่อเหียง (ต่อกิโลกรัม)	ผักเสี้ยน (ต่อกิโลกรัม)	รำน้า (ต่อกิโลกรัม)
ราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย	15.15	73.13	240.75	61.13	57.15
ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ย	4.10	25.50	135.50	28.15	27.00
ราคาขายโดยเฉลี่ย	8.93	42.38	150.75	41.56	42.30
ต้นทุนโดยเฉลี่ย	3.00	32.48	115.57	16.40	32.43
ผลตอบแทน	5.93	9.89	35.18	25.16	9.87

(3.1) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของสะตอ

จากตารางที่ 56 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอ ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15.15 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 8.93 บาทต่อฝัก ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 บาทต่อฝัก และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 5.93 บาทต่อฝัก

(3.2) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของลูกเนียง

จากตารางที่ 56 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 73.13 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 25.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 42.38 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 32.48 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 9.89 บาทต่อกิโลกรัม

(3.3) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของหน่อเหียง

จากตารางที่ 56 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 240.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 135.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 150.75 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 115.57 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 35.18 บาทต่อกิโลกรัม

(3.4) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของผักเสี้ยน

จากตารางที่ 56 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายผักเสี้ยน ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 61.13 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28.15 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 41.56 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 16.40 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 25.16 บาทต่อกิโลกรัม

(3.5) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของราน้ำ

จากตารางที่ 56 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายราน้ำ ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 57.15 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 27.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 43.30 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 32.43 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 9.87 บาทต่อกิโลกรัม

(4) ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวมพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด (กรณีแปรรูป)

โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ย ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ย ต้นทุนโดยเฉลี่ย และผลตอบแทนจากการจำหน่าย รายละเอียดดังตารางที่ 57

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวมผักพื้นบ้านของการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากข้อมูลในส่วนนี้ จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงฤดูการผลิตและในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนโดยใช้วิธีเดียวกันการวิเคราะห์ผู้ผลิตผักพื้นบ้าน ด้วยการหาราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ยและหาต้นทุนโดยเฉลี่ย ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นราคาที่ขายได้สูงสุด ราคาที่ขายต่ำสุดและต้นทุนที่ใช้ในการผลิต

ตารางที่ 57 ข้อมูลผลตอบแทนของผู้รวบรวม (กรณีแปรรูป)

ราคา/ต้นทุน/ผลตอบแทน	สะตอดอง (ต่อกิโลกรัม)	ลูกเนียงหวาน (ต่อกิโลกรัม)	หน่อเหียงดอง (ต่อกิโลกรัม)	ผักเสี้ยนดอง (ต่อกิโลกรัม)
ราคาขายสูงสุดโดยเฉลี่ย	475.30	84.09	276.86	61.13
ราคาขายต่ำสุดโดยเฉลี่ย	220.65	28.05	149.05	28.15
ราคาขายโดยเฉลี่ย	347.96	56.07	212.96	41.56
ต้นทุนโดยเฉลี่ย	137.50	35.98	127.12	16.40
ผลตอบแทน	210.46	20.09	85.84	25.16

(4.1) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของสะตอดอง

จากตารางที่ 57 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 475.30 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 220.65 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่าย

โดยเฉลี่ยเท่ากับ 347.96 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 137.50 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 210.46 บาทต่อกิโลกรัม

(4.2) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของลูกเนียงหวาน

จากตารางที่ 57 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียงหวาน ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 84.09 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28.05 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 56.07 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 35.98 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 20.09 บาทต่อกิโลกรัม

(4.3) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของหน่อเหียงดอง

จากตารางที่ 57 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียงดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 276.86 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 149.05 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 212.96 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 127.12 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 85.84 บาทต่อกิโลกรัม

(4.4) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของผักเสี้ยนดอง

จากตารางที่ 57 พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายผักเสี้ยนดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 61.13 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28.15 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 41.56 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 16.40 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 25.16 บาทต่อกิโลกรัม

(5) มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(5.1) มูลค่าทางเศรษฐกิจของสะตอ

ผู้ผลิตสะตอในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีราคาจำหน่ายสะตอสดโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 5.95 บาทต่อฝัก โดยมีต้นทุนการผลิตสะตอสดเฉลี่ยที่ 2.00 บาทต่อฝัก และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตโดยเฉลี่ยที่ 3.95 บาทต่อฝัก และพบว่าผู้รวบรวมมีราคาจำหน่ายสะตอสดโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 8.93 บาทต่อฝัก และมีต้นทุนของสะตอสดเฉลี่ยอยู่ที่ 3.00 บาทต่อฝัก และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายอยู่ที่ 5.93 บาทต่อฝัก และเมื่อนำสะตอไปแปรรูปเป็นสะตอดองพบว่า ผู้ผลิตมีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 232.50 บาทต่อกิโลกรัม โดยผู้ผลิตจะมีต้นทุนการผลิตสะตอดองเฉลี่ยอยู่ที่ 125 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 175 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวมสะตอดอง มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 347.96 บาทต่อกิโลกรัม โดยผู้รวบรวมมีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 137.50 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายอยู่ที่ 210.46 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลจากการวิจัย พบว่าราคาจำหน่ายสะตอสดโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 2.98 บาทต่อฝัก ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 1 บาทต่อฝัก และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 1.89 บาทต่อฝัก ส่วนสะตอดองพบว่าราคาจำหน่ายสะตอดองโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 115.46 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 12.5 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 35.46 บาทต่อกิโลกรัม แต่ด้วยเนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปีของสะตอในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อต้นได้ดังนี้ สะตอ 1 ต้นเมื่อมีอายุครบ 15 ปีขึ้นไป มี

ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,000 ฝักต่อปี ผู้ผลิตสามารถขายสะสมต่อได้ถ้วยเฉลี่ยฝักละ 5.95 บาท มีรายได้เฉลี่ยตันละ 5,950 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายได้ฝักละ 8.93 บาท มีรายได้เฉลี่ยต่อปี 8,930 บาท

(5.2) มูลค่าทางเศรษฐกิจของลูกเนียง

ผู้ผลิตลูกเนียงในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยที่ 28.25 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตลูกเนียงสดเฉลี่ยอยู่ที่ 10.50 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 17.75 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวม มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 42.38 บาทต่อกิโลกรัม มีต้นทุนของลูกเนียงสดเฉลี่ยอยู่ที่ 32.48 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายอยู่ที่ 9.89 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อแปรรูปเป็นลูกเนียงหวาน พบว่าผู้ผลิตลูกเนียงหวาน มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 42.03 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 11.25 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 30.78 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวมลูกเนียงหวาน มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 56.07 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 35.98 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 20.09 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลจากการวิจัย พบว่าราคาจำหน่ายลูกเนียงสดโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 14.13 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 21.98 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 7.86 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนลูกเนียงหวานพบว่าราคาจำหน่ายลูกเนียงหวานโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 14.04 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 24.73 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 10.69 บาทต่อกิโลกรัม แต่ด้วยเนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปีของลูกเนียงในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อตันได้ดังนี้ ต้นเนียง 1 ตัน เมื่อมีอายุครบ 15 ปีขึ้นไป ให้ผลผลิตประมาณ 200 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 28.25 บาท สร้างรายได้ 5,650 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายลูกเนียงได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.38 บาท สร้างรายได้เฉลี่ย 8,476 บาทต่อปี

(5.3) มูลค่าทางเศรษฐกิจของหน่อเหียง

ผู้ผลิตหน่อเหียงสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 100.50 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตหน่อเหียงเฉลี่ยอยู่ที่ 11.50 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 89.00 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวม มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 150.75 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 115.57 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายอยู่ที่ 35.18 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง พบว่าผู้ผลิตมีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 124.54 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 15.75 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 108.79 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวมหน่อเหียงดอง มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 212.96 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 127.12 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 85.84 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลจากการวิจัย พบว่าราคาจำหน่ายหน่อเหียงสดโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 50.25 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 104.07 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 53.82 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนหน่อเหียงดองพบว่าราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 88.42 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 111.37 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 22.95 บาทต่อกิโลกรัม แต่ด้วยเนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปีของหน่อเหียงในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อตันได้ดังนี้ ต้นเหียงเมื่อมี

อายุครบ 20 ปี 1 ต้นให้ผลผลิตประมาณ 50 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 100.50 บาท สร้างรายได้ 5,025 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 150.75 บาท สร้างรายได้ 7,537.50 บาทต่อปี

(5.4) มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักเสี้ยน

ผู้ผลิตผักเสี้ยนสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 27.70 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตผักเสี้ยนเฉลี่ยอยู่ที่ 12.25 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 15.45 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวมผักเสี้ยน มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 41.56 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 16.40 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายอยู่ที่ 25.16 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อแปรรูปเป็นผักเสี้ยนดอง ผู้ผลิตมีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 33.60 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 14.75 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตอยู่ที่ 18.85 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวมผักเสี้ยนดอง มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 41.56 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 16.40 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 25.16 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลจากการวิจัย พบว่าราคาจำหน่ายผักเสี้ยนสดโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 13.86 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 4.15 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 9.71 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนผักเสี้ยนดองพบว่าราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 7.96 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 1.65 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 6.31 บาทต่อกิโลกรัม แต่ด้วยเนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปีของผักเสี้ยนในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่การผลิตได้ดังนี้ ผักเสี้ยน 1 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 450 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้กิโลกรัมละ 27.70 บาท สร้างรายได้ 12,465 บาทต่อไร่ต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายผักเสี้ยนราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 41.56 บาท สร้างรายได้ 18,702 บาท

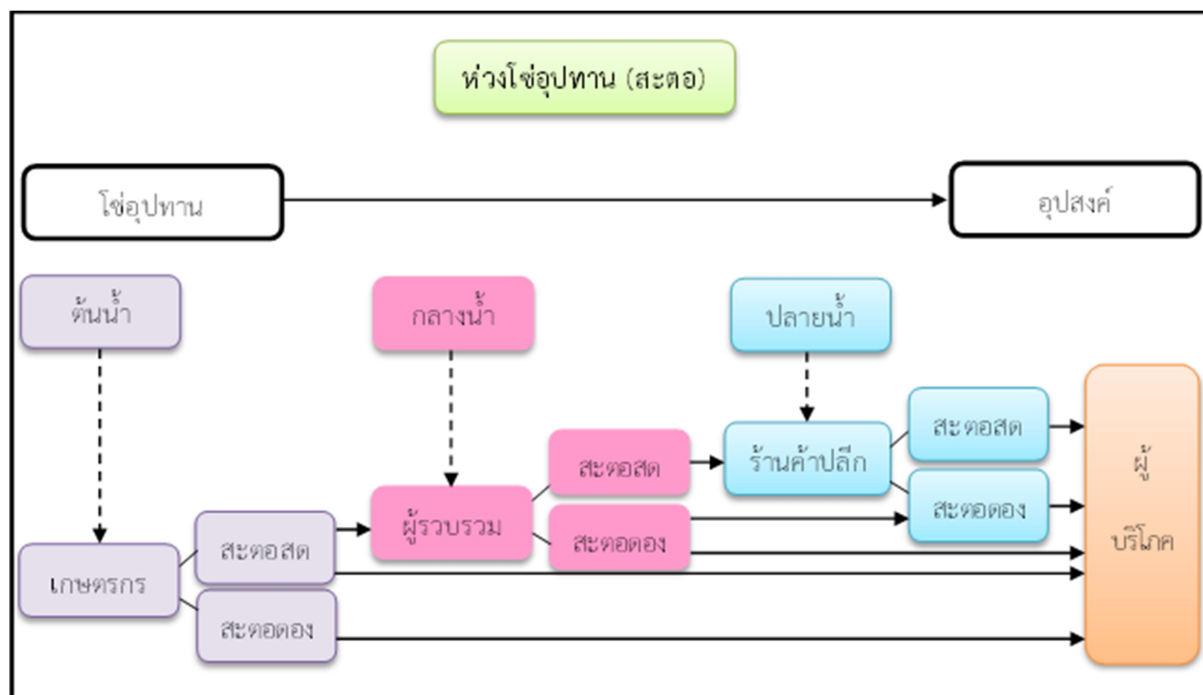
(5.5) มูลค่าทางเศรษฐกิจของรำน้า

ผู้ผลิตรำน้าในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 18.80 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนการผลิตรำน้าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.80 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการผลิตเท่ากับ 12.00 บาทต่อกิโลกรัม ในส่วนของผู้รวบรวมรำน้า มีราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 43.30 บาทต่อกิโลกรัม โดยมีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 32.43 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนจากการจำหน่ายอยู่ที่ 9.87 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจากข้อมูลจากการวิจัย พบว่าราคาจำหน่ายรำน้าโดยเฉลี่ยของผู้ผลิตและผู้รวบรวมแตกต่างกัน 24.50 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต้นทุนเฉลี่ยแตกต่างกัน 25.63 บาทต่อกิโลกรัม และมีมูลค่าผลตอบแทนต่างกันอยู่ที่ 2.13 บาทต่อกิโลกรัม แต่ด้วยเนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปีของรำน้าในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่การผลิตได้ดังนี้ รำน้าเนื้อที่ 1 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 400 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 18.80 บาท สร้างรายได้ 7,520 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายรำน้าราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.38 บาท สร้างรายได้ 16,952 บาทต่อปี

4.4.4 ห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด

ห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะนำเสนอผลของการศึกษาห่วงโซ่อุปทานของพืชผักพื้นบ้านในแต่ละชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหรียง ผักเสี้ยน และราน้ำ โดยแยกวิเคราะห์ในแต่ละห่วงโซ่อุปทานของพืชผักพื้นบ้าน ดังนี้

(1) ห่วงโซ่อุปทานของสะตอ



ภาพที่ 124 แสดงห่วงโซ่อุปทานของสะตอ ปี พ.ศ. 2562

(1.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ

คือ เกษตรกรผู้ผลิตสะตอ มีการจัดจำหน่ายสะตอ 2 รูปแบบ รูปแบบแรก คือแปรรูปเป็นสะตอดอง เพื่อเก็บไว้ในการบริโภคภายในครอบครัวและนำออกมาจำหน่ายกับผู้บริโภคภายหลัง รูปแบบที่สองคือขายเป็นสะตอสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภคโดยตรงผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง อีกส่วนจะจัดจำหน่ายให้กับผู้รวบรวม โดยส่งมอบผลผลิตให้แก่ผู้รวบรวม ซึ่งผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง

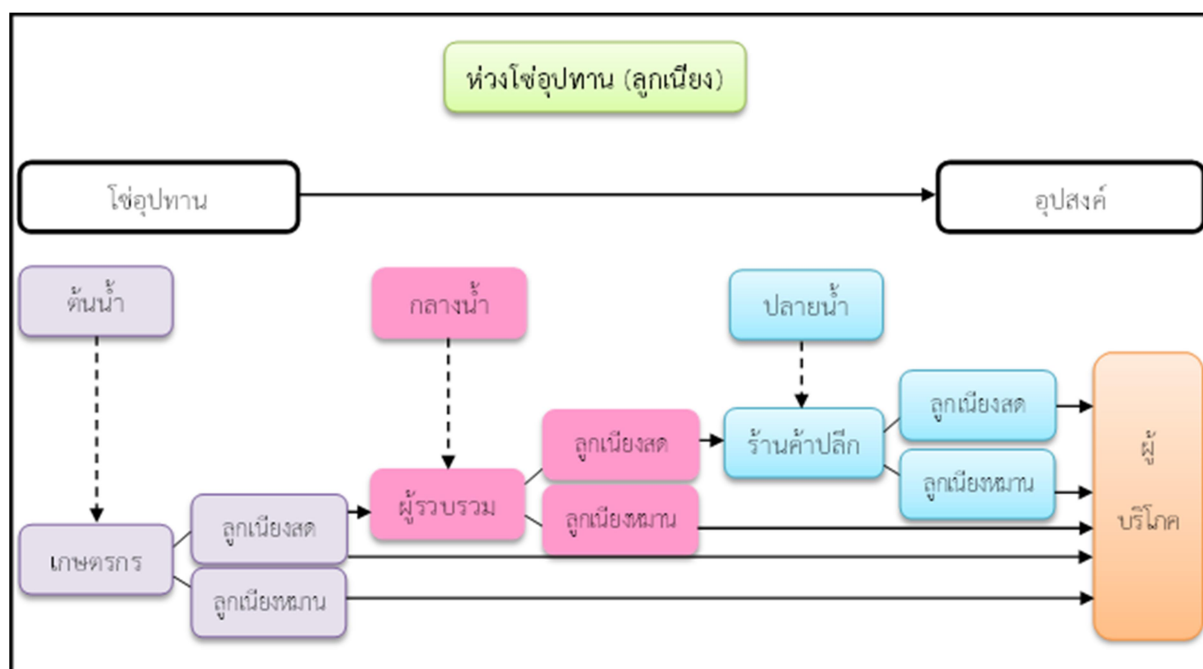
(1.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ

ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีกและผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเอง โดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภคซื้อสินค้า ซึ่งผู้รวบรวมจะมีการจัดจำหน่าย 2 รูปแบบ คือสะตอดองและสะตอสด ส่วนร้านค้าปลีกจะมีการจัดจำหน่ายสะตอให้กับผู้บริโภค 2 รูปแบบ คือสะตอดองและสะตอสด เช่นเดียวกับผู้รวบรวม

(1.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ

ประกอบด้วย ร้านค้าปลีกจะมีการจัดจำหน่ายสต่อให้กับผู้บริโภค 2 รูปแบบ คือสต่อตอและสต่อสด เช่นเดียวกับผู้รวบรวม ซึ่งร้านค้าปลีกจะรับสินค้ามาจากผู้รวบรวมทั้งสต่อตอและสต่อสด โดยสต่อตอที่ร้านค้าปลีกรับมาขายจะเป็นการขายสดก่อนในระยะ 3 – 5 วัน หลังจากนั้นก็จะนำไปแปรรูปเป็นสต่อตอขายให้กับผู้บริโภค ส่วนผู้บริโภคสามารถซื้อสต่อ เพื่อการบริโภคได้จากเกษตรกร ผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งสต่อสดและสต่อตอ

(2) ห่วงโซ่อุปทานของลูกเนียง



ภาพที่ 125 แสดงห่วงโซ่อุปทานของลูกเนียง ปี พ.ศ. 2562

(2.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ

คือ เกษตรกรผู้ผลิตลูกเนียง มีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหมกและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่ โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภค ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง

(2.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ

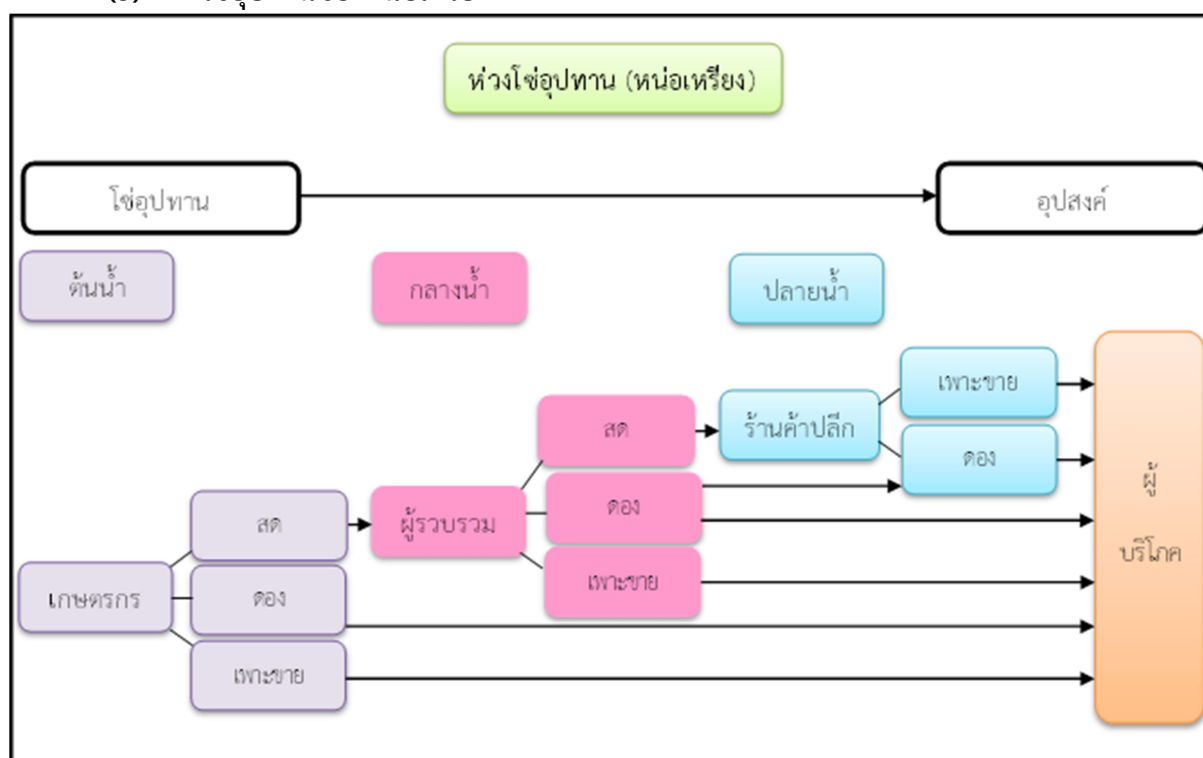
ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีกและผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค ซึ่งมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหมกและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่ และร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมี

รูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหวานและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่ เหมือนกับผู้รวบรวม

(2.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ

ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหวานและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่เหมือนกับผู้รวบรวม โดยการขายลูกเนียงแก่นั้นร้านค้าปลีกจะมีระยะเวลาในการขายประมาณ 7 – 10 วัน หลังจากนั้นจะแปรรูปเป็นลูกเนียงหวานขายให้กับผู้บริโภคต่อไป ส่วนผู้บริโภคจะเป็นผู้ซื้อลูกเนียงเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อจากทั้งเกษตรกรโดยตรงผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ ซึ่งสามารถซื้อได้ทั้งลูกเนียงหวานและลูกเนียงสด

(3) ห่วงโซ่อุปทานของหน่อเหียง



ภาพที่ 126 แสดงห่วงโซ่อุปทานของหน่อเหียง ปี พ.ศ. 2562

(3.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ

คือ เกษตรกรผู้ผลิตหน่อเหียง มีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 3 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง ,เพาะขายเป็นหน่อเหียงสดและขายเป็นเมล็ดหน่อเหียงสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภคโดยตรง 2 รูปแบบ คือเป็นแบบหน่อเหียงดองและเพาะขายเป็นหน่อเหียงสด ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ซึ่งจะขายเป็นเมล็ดหน่อเหียงสดเพียงอย่างเดียว

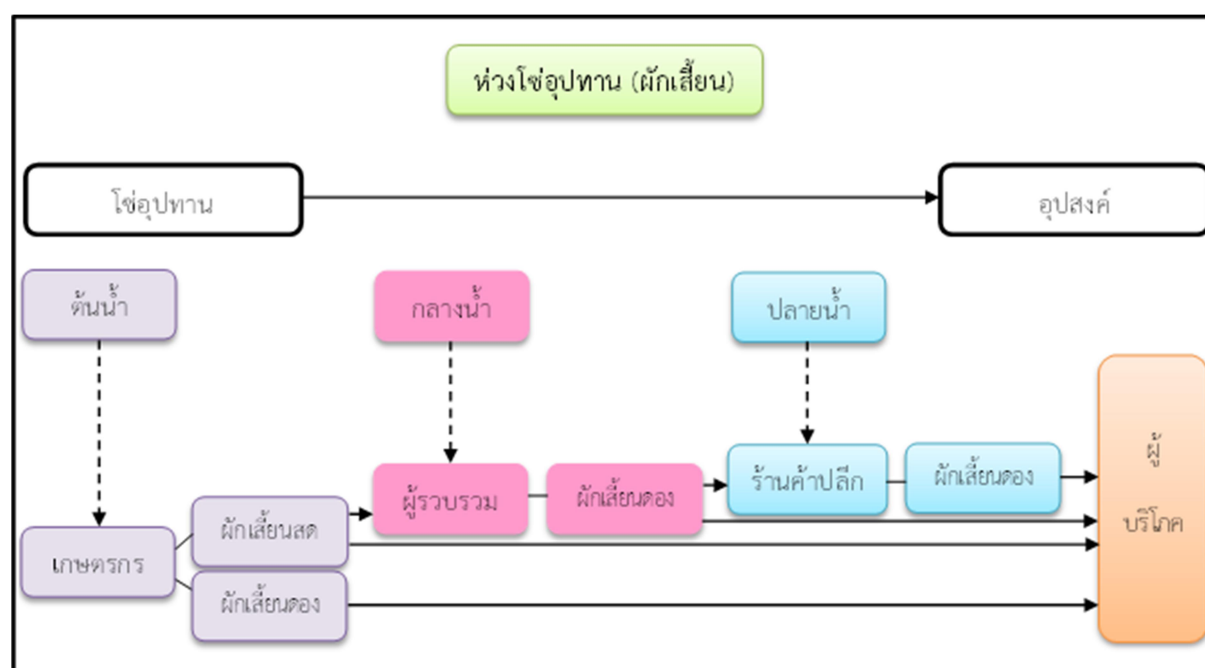
(3.2) โขอุปทานกลางน้ำ

ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีกและผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค ซึ่งมีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 3 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง ,เพาะขายเป็นหน่อเหียงสดและขายเป็นเมล็ดหน่อเหียงสด และร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือเป็นแบบหน่อเหียงดองและเพาะขายเป็นหน่อเหียงสดเหมือนกับผู้รวบรวม

(3.3) โขอุปทานปลายน้ำ

ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม ทั้งในรูปแบบของหน่อเหียงสดและหน่อเหียงดอง แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 2 รูปแบบ คือเป็นแบบหน่อเหียงดองและเพาะขายเป็นหน่อเหียงสดเหมือนกับผู้รวบรวม โดยการจำหน่ายหน่อเหียงสดนั้น ร้านค้าปลีกจะมีระยะเวลาในการขาย 3 – 5 วัน หลังจากนั้นจะแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง เพื่อขายให้กับผู้บริโภค ซึ่งเป็นผู้ซื้อหน่อเหียงเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อหน่อเหียงได้จากทั้งเกษตรกรผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งหน่อเหียงดองและหน่อเหียงสด

(4) ห่วงโซ่อุปทานของผักเสี้ยน



ภาพที่ 127 แสดงห่วงโซ่อุปทานของผักเสี้ยน ปี พ.ศ. 2562

(4.1) โขอุปทานต้นน้ำ

คือ เกษตรกรผู้ผลิตผักเสี้ยน มีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นผักเสี้ยนดองและขายเป็นผักเสี้ยนสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัด

ในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ซึ่งจะขายเป็นผักเสี้ยนสดเพียงอย่างเดียว

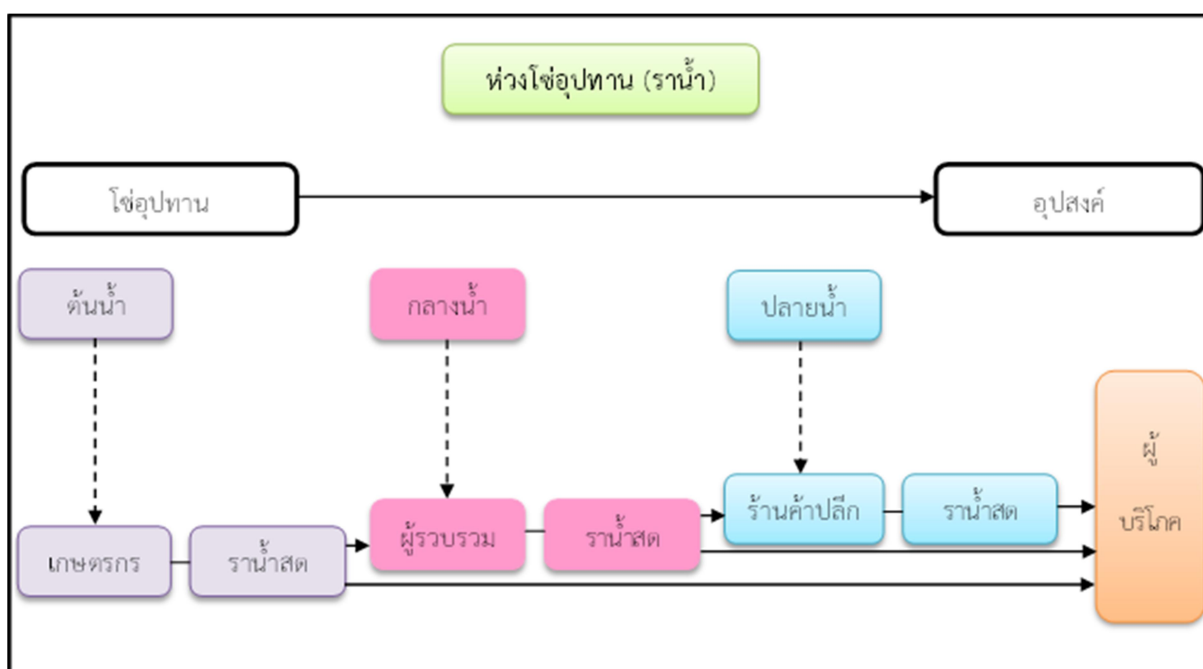
(4.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ

ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีกและผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค โดยผู้รวบรวมจะแปรรูปจากผักเสี้ยนสดเป็นผักเสี้ยนดองก่อนมีการจัดจำหน่ายส่วนร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือผักเสี้ยนสด

(4.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ

ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือผักเสี้ยนดองให้กับผู้บริโภค ซึ่งเป็นผู้ซื้อผักเสี้ยนเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อจากทั้งเกษตรกรผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยซื้อผักเสี้ยนที่ผ่านการดองแล้วเท่านั้น

(5) ห่วงโซ่อุปทานของรำน้า



ภาพที่ 128 แสดงห่วงโซ่อุปทานของรำน้า ปี พ.ศ. 2562

(5.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ

คือ เกษตรกรผู้ผลิตรำน้า มีรูปแบบการจัดจำหน่ายรำน้าเพียงรูปแบบเดียว คือขายเป็นร้านาสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง

และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ซึ่งจะขายเป็นรา น้ำสดเพียงอย่างเดียว

(5.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ

ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค โดยผู้รวบรวมจะมีการจัดจำหน่ายในรูปแบบรำน้ำสดเพียงรูปแบบเดียว ส่วนร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือรำน้ำสดเหมือนกับผู้รวบรวม

(5.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ

ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือแบบรำน้ำสดเหมือนกับผู้รวบรวม ซึ่งผู้บริโภคจะเป็นผู้ซื้อรำน้ำเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อรำน้ำได้จากทั้งเกษตรกรผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตัวเองจากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยซื้อเป็นรำน้ำสดเท่านั้น

4.5 อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการศึกษาฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ามีผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 69 ชนิด ส่วนใหญ่ใช้ต้นอ่อน ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหารรับประทานกับน้ำพริกหรือแกงต่างๆ เรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม ผักพื้นบ้านเหล่านี้ส่วนใหญ่ขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ด ปักชำ จากการสัมภาษณ์หมอฟันบ้านและสืบค้นข้อมูลทุติยภูมิ พบว่า 64 ชนิดมีสรรพคุณทางสมุนไพร ซึ่งสามารถแยกตามสรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการได้ 27 กลุ่ม ที่พบมาก 3 ลำดับแรก และได้มีการนำข้อมูลผักพื้นบ้านมาจัดทำระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ถูกพัฒนามาโดยใช้ภาษา PHP และใช้ระบบการจัดการบริหารฐานข้อมูล MySQL โดยระบบได้ถูกติดตั้งใช้งานบนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี URL : <http://vegetable.sru.ac.th/freshfood/index.php> จากผักพื้นบ้านจำนวน 69 ชนิด ได้มีการคัดเลือกมาจำนวน 16 ชนิด เพื่อทดสอบทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระ โดยการคัดเลือกแบ่งผักพื้นบ้านออกเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ 1 จะเป็นผักพื้นบ้านที่บริโภคสด 6 ชนิด ได้แก่ เครื่องเฒ่า กระโดน กระทือ กระพังโหม เลียบ และเสม็ดแดง ผลการทดสอบ พบว่าใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระโดน การที่ใบแสดงคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีอาจจะเนื่องมาจากใบมีปริมาณฟีนอลิก โดยทั่วไปปริมาณฟีนอลิกรวมจะเป็นตัวบ่งชี้ได้ถึงคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืช (Lie et al., 2008 และ Govindan & Muthukrishnan, 2013) สารประกอบฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระนั้น สามารถพบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ผล ใบ ดอก และส่วนอื่นๆ (รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์, 2555, วรพร ศีลศร, 2554) และส่วนที่ 2 เป็นการแปรรูปผักพื้นบ้านโดยการดองผักพื้นบ้าน 10 ชนิด ได้แก่ สะตอ ผักเสี้ยน ผักกุ่ม ลูกเนียง ผักหนาม ชะคราม เหยียง มะม่วงเบา ถั่วอกหัวโต และหน่อไม้ไผ่ดอง ผลการทดสอบพบว่าผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักดองและความร้อนจากการลวกทำให้เกิดการสลายโครงสร้างของผนังเซลล์พืชจึงมีการ

ปลดปล่อย และ/หรือทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เพิ่มขึ้น (Katina et al, 2007 และ Dord-ević, Šiler-Marinković and Dimitrijević -Branković, 2010) และความร้อนจากการลวกทำให้เยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์พืชถูกทำลาย รวมทั้งมีผลในการทำลายพันธะโควาเลนต์ จึงสามารถปลดปล่อยสารประกอบฟีนอลิกในพืชที่อยู่ในรูปที่อยู่รวมกับสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบของพืชให้อยู่ในรูปอิสระ ทำให้สามารถสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากพืชได้มากขึ้น จึงเสมือนทำให้ตัวอย่างพืชมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น (Wen et al, 2010) จะเห็นได้ว่าผักพื้นบ้านมีสารต้านอนุมูลอิสระทั้งในรูปผักสดและผักดอง ดังนั้นผู้ที่บริโภคผักสดและผักดองจะมีส่วนช่วยลดอนุมูลอิสระในร่างกายได้ ซึ่งร่างกายของมนุษย์อาจได้รับอนุมูลอิสระจากปัจจัยต่างๆ เช่น ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลพิษ การติดเชื้อโรค รังสียูวี (UV-ray) โอโซน (ozone) ควันทาจากท่อไอเสีย รถยนต์ และควันทบหรี่ เป็นต้น (Halliwell, 1991) ส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่องค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ภายในร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการทำลายโครงสร้างดีเอ็นเอ (DNA) การเปลี่ยนสภาพโปรตีนและไขมันของเยื่อหุ้มเซลล์ หรือการสร้างพันธะโควาเลนต์ (covalent bond) กับโปรตีนหรือเอนไซม์บางชนิดจนทำให้การทำงานของโปรตีนหรือเอนไซม์เหล่านั้นผิดปกติ (Ames et al, 1993) อนุมูลอิสระสามารถถูกกำจัดหรือลดความรุนแรงได้ด้วยสารที่เรียกว่า สารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถจับกับอนุมูลอิสระแล้วเกิดเป็นอนุมูลอิสระตัวใหม่ที่เสถียรมากกว่า ส่งผลให้หยุดวงจรการเกิดอนุมูลอิสระตัวใหม่ได้ (เจนจิรา จิรัมย์, 2554) นอกจากนี้ได้ทำการสำรวจหาความถี่ ชนิด ปริมาณ และมูลค่าของผักพื้นบ้านที่มีวางขายเหมือนกันในทุกตลาด มาศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้าน พบว่าผักที่มีความถี่และปริมาณที่วางขายในตลาดเหมือนกันทุกตลาด มีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหียง ผักเสี้ยน และรสน้ำ ในการจำหน่ายผักพื้นบ้านของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยจำหน่ายเอง ใช้รูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง ส่วนใหญ่เกษตรกรทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน และเป็นผู้กำหนดราคาเอง ส่วนการจัดจำหน่ายของผู้รวบรวมส่วนใหญ่จะนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค มีการดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยใช้การดำเนินการขนส่งเอง และทราบราคาขายของผักพื้นบ้านและเป็นผู้กำหนดราคาเอง ผู้รวบรวมจะมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย โดยจะมีการสูญเสียจากการคัดประมาณร้อยละ 5 ของปริมาณผักที่ซื้อ จึงมีผลทำให้ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายโดยผู้รวบรวมมีราคาสูงกว่าราคาที่เกษตรกรจำหน่าย ดังนั้นงานวิจัยนี้ควรมีหน่วยงานจากภาครัฐ เช่น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ผู้นำชุมชน ราษฎรชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอยา) สามารถนำข้อมูลเกี่ยวกับการปลูก การขยายพันธุ์ การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้าน สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ สรรพคุณทางยาของผักพื้นบ้านไปรณรงค์ให้เกษตรกรปลูกและบริโภคผักพื้นบ้าน เนื่องจากผักพื้นบ้านมีประโยชน์และสรรพคุณมากมายหลายประการ ทั้งเป็นอาหารและยารักษาโรค สารต้านอนุมูลอิสระตลอดจนการแปรรูปผักพื้นบ้านเป็นผักดองเพื่อช่วยยืดอายุในการเก็บรักษาและเพิ่มคุณค่าทางอาหาร อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์ผักพื้นบ้านไม่ให้สูญหาย ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรได้นำความรู้จากงานวิจัยนี้เผยแพร่ให้แก่เกษตรกรหรือประชาชนทั่วไปให้ตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญของการบริโภคผักพื้นบ้านต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.1.1 จากการศึกษาครั้งนี้พบผักพื้นบ้านจำนวน 69 ชนิด จำแนกเป็น 40 วงศ์ วงศ์ MIMOSACEAE พบมากที่สุด มีผักพื้นบ้านจำนวน 5 ชนิดที่อยู่ในวงศ์นี้ ได้แก่ เนียงนก สะตอ เนียง อ้อยช้าง และเหรียญ ผักพื้นบ้านทั้ง 69 ชนิดนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ล้มลุก มีจำนวน 23 ชนิด (ร้อยละ 33.33) รองลงมาเป็นไม้ต้น จำนวน 18 ชนิด (ร้อยละ 26.09) ไม้เถาและไม้พุ่มมีจำนวนเท่ากัน คือ 14 ชนิด (ร้อยละ 20.29)

5.1.2 ผักพื้นบ้านสุราษฎร์ธานีมีถิ่นอาศัย 3 รูปแบบ มีถิ่นอาศัยพื้นบนดินทั่วไป จำนวน 56 ชนิด (ร้อยละ 81.16) ส่วนพืชที่อยู่ในน้ำจืด ริมคลอง ลำธารต่างๆ และพืชที่ถิ่นอาศัยในน้ำเค็ม ชายหาด ป่าชายเลน พบจำนวน 8 (ร้อยละ 11.59) และ 5 (ร้อยละ 7.25) ชนิด ตามลำดับ

5.1.3 ผักพื้นบ้านส่วนใหญ่ใช้ต้มน้ำดื่ม ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหารรับประทานกับน้ำพริก หรือแกงต่างๆ ผักที่มีการรับประทานแบบนี้ภาคใต้เรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม นอกจากนี้ใช้เป็นผักเหนาะแล้วผักพื้นบ้านสามารถนำไปประกอบอาหารอย่างอื่นได้เช่นกัน

5.1.4 ผักพื้นบ้านมีการขยายพันธุ์ที่หลากหลาย ส่วนใหญ่จะใช้การเพาะเมล็ด ปักชำ และแขนง

5.1.5 สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้าน 64 ชนิดมีสรรพคุณทางสมุนไพร ใช้บำรุงร่างกายและรักษาโรคต่างๆ มีผักพื้นบ้านจำนวน 5 ชนิดที่ไม่มีสรรพคุณทางสมุนไพร ได้แก่ เลียบ เทียมไหล นาง ผักแตร์ดี และลำเตี้ย

5.1.6 สรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการสามารถจัดกลุ่มได้ 27 กลุ่ม กลุ่มที่พบมากที่สุดได้แก่ สมุนไพรที่มีสรรพคุณรักษาอาการและโรคของระบบขับถ่าย ระบบทางเดินปัสสาวะ และสรรพคุณบำรุงร่างกาย มีจำนวน 17 ชนิด รองลงมาได้แก่ สมุนไพร ขับเสมหะ เจ็บคอ ไอ หอบหืด มีจำนวน 16 ชนิด

5.1.7 ระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP และใช้ระบบการจัดการบริหารฐานข้อมูล MySQL โดยระบบได้ถูกติดตั้งใช้งานบนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี URL : <http://vegetable.sru.ac.th/freshfood/index.php> แบ่งการใช้งานของผู้ใช้อยู่ 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป และ ผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผักพื้นบ้านซึ่งต้องผ่านการยืนยันตนเองโดยใช้รหัสผ่าน

5.2 กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.2.1 การเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง

ผักพื้นบ้านที่ได้จากการศึกษารวบรวมจากกิจกรรมย่อยที่ 1 จำนวน 64 ชนิด ได้จัดทำเป็นตัวอย่างอัดแห้ง (herbarium specimen) จำนวน 31 ชนิด เก็บรักษาตัวอย่างโดยการดอง 19 ชนิด และเก็บตัวอย่างเป็นภาพถ่าย จำนวน 14 ชนิด

5.2.2 การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) แตกต่างกันขึ้นอยู่กับส่วนต่างๆ ของพืช ผลและดอกจะมีค่าความสว่างสูงกว่าใบ แต่ใบจะมีค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและผล ในกระเทียมหัวอ่อนมีค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและต้น

5.2.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือร้อยละ 97.36 มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.05 ± 0.00 mg/ml รองลงมาคือใบเพสลาดกระโดน คือร้อยละ 94.71 มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.097 ± 0.01 mg/ml

5.2.4 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยในดอกกระเทียมสูงที่สุด เท่ากับ $2,162.04 \pm 10.08$ mg GAE/ 100 g extract รองลงมาคือ เหง้าแก่กระเทียมและใบอ่อนกระพังโหม เท่ากับ $1,615.49 \pm 169.40$ และ $1,391.39 \pm 60.66$ mg GAE/ 100 g extract ตามลำดับ

5.2.5 ปริมาณแทนนินของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณแทนนิน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบแทนนินมากที่สุดในเหง้าแก่กระเทียม เท่ากับ 47.33 ± 1.27 mg tannic/ 100 g extract รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหม ใบอ่อนเสม็ดแดง และใบเพสลาดเสม็ดแดง มีปริมาณแทนนินทั้งหมด ใกล้เคียงกัน เท่ากับ 41.57 ± 1.27 , 41.83 ± 0.05 และ 41.58 ± 0.05 mg tannic/ 100 g extract ตามลำดับ

5.2.6 ปริมาณวิตามินซีของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณวิตามินซี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบมากที่สุดในใบอ่อนกระพังโหม เท่ากับ 256.21 ± 0.70 mg/ 100 g DW. รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ 202.52 ± 0.65 และ 161.73 ± 2.32 mg/ 100 g DW. ตามลำดับ

5.2.7 ปริมาณแอนโทไซยานินสีของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณแอนโทไซยานินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบมากที่สุดในการอบแห้งในภาชนะที่อบแห้งในอุณหภูมิห้อง เท่ากับ ร้อยละ 0.0790 ± 0.0112 โดยน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ใบเพสลาดเขียวและใบอ่อนเสม็ดแดง คือ ร้อยละ 0.0176 ± 0.0021 และ 0.0145 ± 0.0005 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

5.2.8 ปริมาณฟลาโวนอยด์ของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณฟลาโวนอยด์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบ kaempferol มากที่สุดในเหง้ากระเทียมโทน เท่ากับ $549,495.22 \pm 4,455.67 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. และพบ hesperetin มากที่สุดในใบอ่อนเครื่องเทศ เท่ากับ $16,438.69 \pm 286.88 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. พบ myricetin มากที่สุดในใบเพสลาดเสม็ดแดง เท่ากับ $436,208.89 \pm 1,659.83 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. นอกจากนั้นยังพบ quercetin ในกระโดน กระพังโหม และเครื่องเทศ โดยพบมากที่สุดในใบเพสลาดกระโดน เท่ากับ $99,440.92 \pm 3,455.40 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$.

5.2.9 ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด มีปริมาณเบต้าแคโรทีน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบมากที่สุดในใบเพสลาดกระพังโหม เท่ากับ $26,278.245 \pm 14.26 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ $24,530.08 \pm 195.64$ และ $13,882.81 \pm 12.98 \mu\text{g}/100 \text{ g DW}$. ตามลำดับ

5.2.10 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation) ของผักพื้นบ้านบริโภคสดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ (correlation) ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิด พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับค่า IC_{50} มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับค่า IC_{50} ในระดับสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง -0.86 ถึง -0.99 กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงค่า IC_{50} จะต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระได้ดี เนื่องจากใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากผักพื้นบ้านในปริมาณน้อยกว่าก็สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ที่ร้อยละ 50 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิด มีค่าความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.12 ถึง 1.00 กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านชนิดใดสูงจะพบปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงเช่นเดียวกัน ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านบางชนิดมีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัด กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านชนิดใดสูงจะพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัดสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากกระเทียมและเขียวมีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในสารสกัดของผักพื้นบ้านดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับกลางและสูง มีค่า r เท่ากับ 0.54 และ 0.98 ตามลำดับ ในขณะที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเสม็ดแดง มีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับ

ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ในระดับสูงและค่อนข้างสูง มีค่า r เท่ากับ 1.00 และ 0.69 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าผักพื้นบ้านบางชนิดให้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัดออกมาในทางลบหรือไม่ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสูง แต่พบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและปริมาณแอนโทไซยานินในสารสกัดต่ำ เช่น ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเครื่องเห่า (4 ทริทเมนต์) กระโดน (4 ทริทเมนต์) และกระพังโหม (3 ทริทเมนต์) มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางถึงสูง มีค่า r เท่ากับ -0.60, -0.45 และ -0.98 ตามลำดับ ในขณะที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเลียบมีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณแอนโทไซยานินที่พบในสารสกัดดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูง มีค่า $r = -0.85$ ทั้งนี้อาจเนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชไม่ได้มีเฉพาะสารประกอบฟีนอลิกและแอนโทไซยานิน แต่ยักรวมถึงวิตามินซี วิตามินอี แคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ (Rice-Evans et al., 1995) และจากการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีที่พบในสารสกัดจากเครื่องเห่า (4 ทริทเมนต์) กระโดน (4 ทริทเมนต์) และกระพังโหม (3 ทริทเมนต์) พบว่ามีปริมาณวิตามินซีในระดับที่สูงกว่าสารสกัดจากผักพื้นบ้านอีก 3 ชนิด คือ กระเทือ (4 ทริทเมนต์) เลียบ (3 ทริทเมนต์) และเสม็ดแดง (3 ทริทเมนต์)

5.3 กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.3.1 การวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีค่าความสว่าง (L^*) และความเป็นสีเหลือง (b^*) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การดองยังส่งผลต่อ pH ปริมาณกรด ปริมาณเถ้า และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการดองส่งผลให้ผักพื้นบ้านมีค่า pH ลดต่ำลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น และปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง

5.3.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของการหมักดองผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้สูงกว่าผักพื้นบ้านสด ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมีค่า IC_{50} ดีที่สุดเท่ากับ 3.24 ± 0.10 mg/ml รองลงมาคือ ผักกุ่มตากแดดก่อนดองและมะม่วงเบาดองในท้องตลาด ที่มีค่า IC_{50} ใกล้เคียงกัน เท่ากับ 4.78 ± 0.03 และ 4.85 ± 0.04 mg/ml ตามลำดับ

5.3.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าผักพื้นบ้านสด นอกจากนี้การลวกยังทำให้มีปริมาณสารประกอบ

พีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น ผักกุ่มดองในท้องตลาด และมะม่วงเบาดองในท้องตลาด มีปริมาณสารประกอบพีนอลิกทั้งหมดที่ใกล้เคียงกัน เท่ากับ $1,870.54 \pm 68.58$ และ $1,955 \pm 128.76$ mg GAE / 100 g extract รองลงมาคือ ชะครามลวกก่อนดองและผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดอง เท่ากับ $1,299.35 \pm 190.89$ และ $1,108.32 \pm 40.11$ mg GAE / 100 g extract ตามลำดับ

5.3.4 การวิเคราะห์ปริมาณแทนนินทั้งหมดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณแทนนินทั้งหมด ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองจะมีปริมาณแทนนินสูงกว่าผักพื้นบ้านสด ผักกุ่มตากแดดก่อนดองมีปริมาณแทนนินสูงที่สุด เท่ากับ 41.96 ± 0.24 mg tannic/100 g extract รองลงมาคือ ผักกุ่มดองในท้องตลาดและมะม่วงเบาดองในท้องตลาด เท่ากับ 40.28 ± 0.33 และ 37.44 ± 0.05 mg tannic/100 g extract ตามลำดับ

5.3.5 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณวิตามินซี ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักพื้นบ้านมีปริมาณวิตามินซีที่ลดลงหลังกระบวนการหมักดอง เช่น สะตอ ถั่วอกหัวโต หน่อไม้ฝรั่ง

5.3.6 การวิเคราะห์ปริมาณกาบาของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณกาบา ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยถั่วอกหัวโตสดมีปริมาณกาบาสูงที่สุด เท่ากับ 7598.47 ± 0.11 mg/100 g DW. รองลงมาคือ สะตอไม่ลวกก่อนดองและสะตอเพาะ เท่ากับ 487.42 ± 0.09 และ 401.40 ± 0.21 mg/100 g DW ตามลำดับ

5.3.7 การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณฟลาโวนอยด์ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักเสี้ยนดองพบฟลาโวนอยด์ในรูป kaemferol และ quercitin ผักเสี้ยนดองในท้องตลาดพบ kaemferol และ quercitin สูงสุด เท่ากับ $25,186.45 \pm 686.59$ และ $168,491.55 \pm 8,329.65$ $\mu\text{g}/100$ g DW. ตามลำดับ รองลงมาคือ ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดอง เท่ากับ $17,022.49 \pm 37.07$ และ $139,803.07 \pm 391.01$ $\mu\text{g}/100$ g DW.

5.3.8 การวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด มีปริมาณเบต้าแคโรทีน ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด เท่ากับ $127,489.50 \pm 572.65$ $\mu\text{g}/100$ g DW. รองลงมาคือ ผักเสี้ยนตากแดดก่อนดองและผักเสี้ยนสด เท่ากับ $80,658.47 \pm 516.26$ และ $65,270.01 \pm 150.23$ $\mu\text{g}/100$ g DW. ตามลำดับ

5.2.9 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation) ของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักดอง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation) ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในสารสกัดจากผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักดองทั้ง 10 ชนิด กับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับค่า IC_{50} ของสารสกัดจากผักพื้นบ้านดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง -0.50 ถึง -0.97 กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงพบว่าค่า IC_{50} จะต่ำ ซึ่งผักพื้นบ้านที่มีค่า IC_{50} ต่ำ แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีกว่า เนื่องจากใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากผักพื้นบ้านในปริมาณน้อยกว่าก็สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ได้ที่ร้อยละ 50 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านบางชนิดมีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัด กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านชนิดใดสูงจะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัดสูงเช่นเดียวกัน โดยพบว่าสารสกัดจากสะตอ (5 ทรืทเมนต์) ผักเสี้ยน (4 ทรืทเมนต์) ชะคราม (3 ทรืทเมนต์) ลูกเนียง (5 ทรืทเมนต์) ผักกุ่ม (4 ทรืทเมนต์) หน่อเหียง (4 ทรืทเมนต์) ถั่วอกหัวโต (4 ทรืทเมนต์) มะม่วงเบา (4 ทรืทเมนต์) และหน่อไม้ไผ่ตง (3 ทรืทเมนต์) (ยกเว้น ผักหนาม (4 ทรืทเมนต์)) มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH กับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่พบในสารสกัดในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.94 และพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากสะตอ (5 ทรืทเมนต์) ผักเสี้ยน (4 ทรืทเมนต์) ผักหนาม (4 ทรืทเมนต์) ผักกุ่ม (4 ทรืทเมนต์) หน่อเหียง (4 ทรืทเมนต์) ถั่วอกหัวโต (4 ทรืทเมนต์) และหน่อไม้ไผ่ตง (3 ทรืทเมนต์) มีความสัมพันธ์ในทางบวกหรือไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.92 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าผักพื้นบ้านบางชนิดให้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัดออกมาในทางลบหรือไม่ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเมื่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง กลับพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและปริมาณเบต้าแคโรทีนในสารสกัดของผักพื้นบ้านดังกล่าวต่ำ โดยพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักหนามมีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับต่ำ มีค่า $r = -0.19$ ในขณะที่ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากชะคราม (3 ทรืทเมนต์) ลูกเนียง (5 ทรืทเมนต์) และมะม่วงเบา (4 ทรืทเมนต์) มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณเบต้าแคโรทีนที่พบในสารสกัดของพืชดังกล่าว โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับต่ำถึงสูง มีค่า r เท่ากับ -0.07, -0.80 และ -0.15 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์หาปริมาณกาบาซึ่งทำการศึกษาเฉพาะในสารสกัดจากสะตอ (5 ทรืทเมนต์) ลูกเนียง (5 ทรืทเมนต์) หน่อเหียง (4 ทรืทเมนต์) ถั่วอกหัวโต (4 ทรืทเมนต์) และหน่อไม้ไผ่ตง (3 ทรืทเมนต์) พบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด มีความสัมพันธ์ในทางลบหรือผกผันกันกับปริมาณกาบาที่พบในสารสกัด โดยมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง มีค่า r เท่ากับ -0.39, -0.80, -0.32, -0.43 และ -0.80 ตามลำดับ

5.4 กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.4.1 สภาพการผลิตผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) ข้อมูลเกษตรกรผู้ผลิตผักพื้นบ้าน

ผลการวิจัย พบว่าเกษตรกรที่ผลิตผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 55 ปี ขึ้นไป มีระดับการศึกษาประถมศึกษาหรือต่ำกว่า อาชีพหลักเป็นเกษตรกร มีรายได้ของอาชีพหลักต่อเดือนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน มากกว่า 4 คน ขึ้นไป และใช้สมาชิกในครัวเรือนเป็นแรงงานในการดำเนินการผลิตผักพื้นบ้านน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คน

เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพาะปลูกผักพื้นบ้าน อยู่ในช่วงระยะเวลา 6-10 ปี และ มากกว่า 10 ปี ขึ้นไปวัตถุประสงค์ของการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ ที่ใช้ในการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นของตนเอง/มาจากบรรพบุรุษ รูปแบบในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านเป็นแบบปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมตัว (โร่นาสวนผสม) มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ และส่วนใหญ่มีการให้ปุ๋ยโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และแหล่งน้ำในการเพาะปลูกมาจากน้ำฝนเป็นหลัก โดยมีรูปแบบการให้น้ำด้วยการปล่อยตามธรรมชาติ ยกเว้นรำนน้ำที่ใช้น้ำบาดาลและใช้สายยางรดน้ำ มีรูปแบบการเก็บผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายเป็นการเก็บตามฤดูกาลผลิต ยกเว้นรำนน้ำที่มีการเก็บทุกวัน โดยใช้แรงงานในครัวเรือน ส่วนใหญ่จำนวน 2 คน เกษตรกรผู้ผลิตสะสมและปลูกเนียงส่วนใหญ่ไม่ได้วางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิต แต่หน่อเหียง ผักเสี้ยน และรำนน้ำ เกษตรกรมีการวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิต และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้าน คือขาดแคลนความรู้และเทคโนโลยี และการขาดแคลนเงินทุน

การจำหน่ายผักพื้นบ้าน พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิต มีการนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายโดยจำหน่ายเอง ใช้รูปแบบดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยการดำเนินการขนส่งเอง ส่วนใหญ่ทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายจะถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้าน คือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้านและไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน

(2) ข้อมูลผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้รวบรวมส่วนใหญ่มีลักษณะของกิจการเป็นบุคคลธรรมดา ที่ดินในการดำเนินการกิจการเป็นของตนเอง เป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี รายได้ของอาชีพหลักต่อเดือน อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน แรงงานที่ใช้ในกิจการส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน และมีจำนวนแรงงาน เท่ากับ 2 คน ส่วนการรวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากเกษตรกร รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้านเป็นแบบรับซื้อบางส่วน ยกเว้นผักเสี้ยนจะรับซื้อทั้งหมด ในการรับซื้อผักพื้นบ้านจะมีหลักเกณฑ์ในการรับซื้อ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ ราคาและคุณภาพ ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน มีวิธีการในการขนส่งสินค้า โดยขนส่งเอง และปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการ คือ ขาดแคลนเงินทุน

ส่วนการจัดจำหน่าย พบว่าผู้รวบรวมส่วนใหญ่ นำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค มีการดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้อโดยใช้การดำเนินการขนส่งเอง ส่วนใหญ่จะทราบราคาขายของผักพื้นบ้าน ราคาผักพื้นบ้านที่จำหน่ายถูกกำหนดโดยการกำหนดเอง ในการจำหน่ายมีการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/

การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย โดยจะมีการสูญเสียจากการคัดประมาณ 5 % ของปริมาณผักที่ซื้อ ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้าน คือ ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน

5.4.2 มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านที่มีความนิยมบริโภคในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตผักพื้นบ้าน (กรณีขายสด)

(1.1) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของสะตอ

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอ ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.10 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.73 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 บาทต่อฝัก ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 บาทต่อฝัก และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 3.95 บาทต่อฝัก

(1.2) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของลูกเนียง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 48.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 100.50 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.50 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 17.75 บาทต่อกิโลกรัม

(1.3) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของหน่อเหียง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 160.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 58.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28.25 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 89.00 บาทต่อกิโลกรัม

(1.4) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของผักเสี้ยน

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายผักเสี้ยน ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 40.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 18.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 27.70 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.25 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 15.45 บาทต่อกิโลกรัม

(1.5) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของราน้ำ

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายราน้ำ ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 25.40 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 18.80 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.80 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 12.00 บาทต่อกิโลกรัม

(2) ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตผักพื้นบ้าน (กรณีแปรรูป)

(2.1) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของสะตอดอง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 320 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 145 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ

232.50 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 125 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 175 บาทต่อกิโลกรัม

(2.2) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของลูกเนียงหวาน

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียงหวาน ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 65.05 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 19.00 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 42.03 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 30.78 บาทต่อกิโลกรัม

(2.3) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของหน่อเหียงดอง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 184.58 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 64.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 124.54 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15.75 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 108.79 บาทต่อกิโลกรัม

(2.4) ผลตอบแทนของผู้ผลิตของผักเสี้ยนดอง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จำหน่ายผักเสี้ยนดอง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 46.86 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 20.35 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 33.60 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 14.75 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 18.85 บาทต่อกิโลกรัม

(3) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน (กรณีชายสด)

(3.1) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของสะตอ

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายสะตอ ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15.15 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 บาทต่อฝัก ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 8.93 บาทต่อฝัก ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 บาทต่อฝัก และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 5.93 บาทต่อฝัก

(3.2) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของลูกเนียง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายลูกเนียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 73.13 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 25.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 42.38 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 32.48 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 9.89 บาทต่อกิโลกรัม

(3.3) ผลตอบแทนของผู้รวบรวมของหน่อเหียง

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้รวบรวมส่วนใหญ่จำหน่ายหน่อเหียง ราคาจำหน่ายสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 240.75 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 135.50 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจำหน่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 150.75 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 115.57 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายเท่ากับ 35.18 บาทต่อกิโลกรัม

5.3.3. ห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะนำเสนอผลของการศึกษาห่วงโซ่อุปทานของพืชผักพื้นบ้านในแต่ละชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหรียง ผักเสี้ยน และรำน้ำ โดยแยกวิเคราะห์ในแต่ละห่วงโซ่อุปทานของพืชผักพื้นบ้าน ดังนี้

(1) ห่วงโซ่อุปทานของสะตอ

(1.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกรผู้ผลิตสะตอ มีการจัดจำหน่ายสะตอ 2 รูปแบบ รูปแบบแรก คือแปรรูปเป็นสะตอดอง เพื่อเก็บไว้ในกรอบการบริโภคภายในครอบครัวและนำออกมาจำหน่ายกับผู้บริโภคภายหลัง รูปแบบที่สอง คือขายเป็นสะตอสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภคโดยตรงผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง อีกส่วนจะจัดจำหน่ายให้กับผู้รวบรวม โดยส่งมอบผลผลิตให้แก่ผู้รวบรวม ซึ่งผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง

(1.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเอง โดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภคซื้อสินค้า ซึ่งผู้รวบรวมจะมีการจัดจำหน่าย 2 รูปแบบ คือสะตอดองและสะตอสด ส่วนร้านค้าปลีกจะมีการจัดจำหน่ายสะตอให้กับผู้บริโภค 2 รูปแบบ คือสะตอดองและสะตอสด เช่นเดียวกับผู้รวบรวม

(1.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีกจะมีการจัดจำหน่ายสะตอให้กับผู้บริโภค 2 รูปแบบ คือสะตอดองและสะตอสด เช่นเดียวกับผู้รวบรวม ซึ่งร้านค้าปลีกจะรับสินค้ามาจากผู้รวบรวมทั้งสะตอสดและสะตอดอง โดยสะตอสดที่ร้านค้าปลีกรับมาขายจะเป็นการขายสดก่อนในระยะ 3 - 5 วัน หลังจากนั้นก็จะนำไปแปรรูปเป็นสะตอดองขายให้กับผู้บริโภค ส่วนผู้บริโภคสามารถซื้อสะตอ เพื่อการบริโภคได้จากเกษตรกร ผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งสะตอสดและสะตอดอง

(2) ห่วงโซ่อุปทานของลูกเนียง

(2.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกรผู้ผลิตลูกเนียง มีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหวานและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่ โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภค ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง

(2.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค ซึ่งมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหวานและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่ และร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหวานและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่ เหมือนกับผู้รวบรวม

(2.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นลูกเนียงหมานและขายเป็นลูกเนียงสด โดยลูกเนียงสดจะมีการจัดจำหน่าย 2 ระยะ คือระยะที่เป็นลูกเนียงอ่อนและระยะที่เป็นลูกเนียงแก่เหมือนกับผู้รวบรวม โดยการขายลูกเนียงแก่นั้นร้านค้าปลีกจะมีระยะเวลาในการขายประมาณ 7 – 10 วัน หลังจากนั้นจะแปรรูปเป็นลูกเนียงหมานขายให้กับผู้บริโภคต่อไป ส่วนผู้บริโภคจะเป็นผู้ซื้อลูกเนียงเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อจากทั้งเกษตรกรโดยตรงผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ ซึ่งสามารถซื้อได้ทั้งลูกเนียงหมานและลูกเนียงสด

(3) ห่วงโซ่อุปทานของหน่อเหียง

(3.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกรผู้ผลิตหน่อเหียง มีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 3 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง , เพาะขายเป็นหน่อเหียงสดและขายเป็นเมล็ดหน่อเหียงสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภคโดยตรง 2 รูปแบบ คือเป็นแบบหน่อเหียงดองและเพาะขายเป็นหน่อเหียงสด ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ซึ่งจะขายเป็นเมล็ดหน่อเหียงสดเพียงอย่างเดียว

(3.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค ซึ่งมีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 3 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง , เพาะขายเป็นหน่อเหียงสดและขายเป็นเมล็ดหน่อเหียงสด และร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายลูกเนียง 2 รูปแบบ คือเป็นแบบหน่อเหียงดองและเพาะขายเป็นหน่อเหียงสดเหมือนกับผู้รวบรวม

(3.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม ทั้งในรูปแบบของหน่อเหียงสดและหน่อเหียงดอง แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 2 รูปแบบ คือเป็นแบบหน่อเหียงดองและเพาะขายเป็นหน่อเหียงสดเหมือนกับผู้รวบรวม โดยการจำหน่ายหน่อเหียงสดนั้น ร้านค้าปลีกจะมีระยะเวลาในการขาย 3 – 5 วัน หลังจากนั้นจะแปรรูปเป็นหน่อเหียงดอง เพื่อขายให้กับผู้บริโภค ซึ่งเป็นผู้ซื้อหน่อเหียงเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อหน่อเหียงได้จากทั้งเกษตรกรผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งหน่อเหียงดองและหน่อเหียงสด

(4) ห่วงโซ่อุปทานของผักเสี้ยน

(4.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกรผู้ผลิตผักเสี้ยน มีรูปแบบการจัดจำหน่ายหน่อเหียง 2 รูปแบบ คือแปรรูปเป็นผักเสี้ยนดองและขายเป็นผักเสี้ยนสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ซึ่งจะขายเป็นผักเสี้ยนสดเพียงอย่างเดียว

(4.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค โดยผู้รวบรวมจะแปรรูปจากผักเสี้ยนสดเป็นผักเสี้ยนดองก่อนมีการจัดจำหน่าย ส่วนร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือผักเสี้ยนสด

(4.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือผักเสี้ยนต้องให้กับผู้บริโภค ซึ่งเป็นผู้ซื้อผักเสี้ยนเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อจากทั้งเกษตรกรผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตัวเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยซื้อผักเสี้ยนที่ผ่านการดองแล้วเท่านั้น

(5) ห่วงโซ่อุปทานของรำน้า

(5.1) โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกรผู้ผลิตรำน้า มีรูปแบบการจัดจำหน่ายรำน้าเพียงรูปแบบเดียว คือขายเป็นรำน้าสด โดยมีการจัดจำหน่ายให้ทั้งผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งจะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง และจัดจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ซึ่งจะขายเป็นรำน้าสดเพียงอย่างเดียว

(5.2) โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีกและผู้บริโภค โดยผู้รวบรวมจะมีการจัดจำหน่ายในรูปแบบรำน้าสดเพียงรูปแบบเดียว ส่วนร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือรำน้าสดเหมือนกับผู้รวบรวม

(5.3) โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวม แล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค โดยมีรูปแบบการจัดจำหน่ายเพียงรูปแบบเดียวคือแบบรำน้าสดเหมือนกับผู้รวบรวม ซึ่งผู้บริโภคจะเป็นผู้ซื้อรำน้าเพื่อการบริโภค โดยสามารถซื้อรำน้าได้จากทั้งเกษตรกรผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตัวเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยซื้อเป็นรำน้าสดเท่านั้น

5.3.4. มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิดที่ผ่านมาในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ไม่มีผู้ประกอบการหรือหน่วยงานใดรวบรวมปริมาณผลผลิตรวมในแต่ละปี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจในเบื้องต้นโดยอาศัยข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อต้น หรือต่อพื้นที่การผลิตได้ดังนี้ มูลค่าทางเศรษฐกิจของสะตอที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป 1 ต้น ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,000 ผักต่อปี ผู้ผลิตสามารถขายสะตอได้ถ้วยเฉลี่ยผักละ 5.95 บาท มีรายได้เฉลี่ยต้นละ 5,950 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายได้ผักละ 8.93 บาท มีรายได้เฉลี่ยต่อปี 8,930 บาท มูลค่าทางเศรษฐกิจของลูกเนียงที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป 1 ต้น ให้ผลผลิตประมาณ 200 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 28.25 บาท สร้างรายได้ 5,650 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายลูกเนียงได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.38 บาท สร้างรายได้เฉลี่ย 8,476 บาทต่อปี มูลค่าทางเศรษฐกิจของหน่อเหียงที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป 1 ต้น ให้ผลผลิตประมาณ 50 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 100.50 บาท สร้างรายได้ 5,025 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 150.75 บาท สร้างรายได้ 7,537.50 บาทต่อปี มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักเสี้ยน 1 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 450 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 27.70 บาท สร้างรายได้ 12,465 บาทต่อไร่ต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายผักเสี้ยนราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 41.56 บาท สร้างรายได้ 18,702 บาท และมูลค่าทางเศรษฐกิจของรำน้า 1 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 400 กิโลกรัมต่อปี ผู้ผลิตขายได้ราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 18.80 บาท สร้างรายได้ 7,520 บาทต่อปี ส่วนผู้รวบรวมขายรำน้าราคาถ้วยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.38 บาท สร้างรายได้ 16,952 บาทต่อปี

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.5.1 กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 69 ชนิด ส่วนใหญ่ใช้ต้มน้ำร้อน ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหาร และผักพื้นบ้านยังมีสรรพคุณทางยามากมาย หน่วยงานภาครัฐหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ผู้นำชุมชน ประชาชนชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา (หมอยา) ควรมีการนำข้อมูลจากงานวิจัยไปต่อยอดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังนี้

(1) ควรส่งเสริมการเพาะปลูกและรับประทานผักพื้นบ้าน เพื่อความมั่นคงทางอาหารและเป็นทางเลือกในการดูแลสุขภาพ

(2) ควรมีการศึกษาสรรพคุณทางสมุนไพรและเผยแพร่องค์ความรู้ให้แก่ประชาชน เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพของผักแต่ละชนิด

(3) ควรเก็บข้อมูลรูปภาพของผักเป็นตามลักษณะทฤษฎีทางพืชศาสตร์โดยตรง ระบบที่พัฒนานี้เพิ่มรูปได้เพียง 3 รูปต่อผักแต่ละชนิด เพื่อให้คนใช้งานทั่วไปรู้จักและจำแนกผักพื้นถิ่นได้เท่านั้น จึงยังไม่สามารถนำไปอ้างอิงทางสาขาพืชศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่ และเก็บได้ข้อมูลรูปภาพของผักด้วยช่างภาพมืออาชีพ

(4) ควรนำเทคโนโลยี GIS เข้ามาช่วยให้มากขึ้น จะสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลง การย้ายตำแหน่งฐานการปลูก และมีความแม่นยำสูง ซึ่งการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาพัฒนาจะต้องมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากขึ้นตามไปด้วย เช่น ค่าแผนที่ ค่า software เป็นต้น

5.5.2 กิจกรรมย่อยที่ 2 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การวิจัยด้านการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี จะเห็นได้ว่าผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีในทั้ง 6 ชนิด และทุกส่วนของพืชที่บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และยังประกอบไปด้วยสารอื่นๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น สารประกอบฟีนอลิก วิตามินซี ฟลาโวนอยด์ เป็นต้น ซึ่งผักที่เลือกนำมาวิจัยในครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นพืชที่หายาก และออกตามฤดูกาล ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาต่อยอด โดยให้หน่วยงานภาครัฐหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด นักวิจัย นักเรียน นักศึกษา นำข้อมูลจากงานวิจัยไปต่อยอดดังนี้

(1) ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาผักพื้นบ้านให้สามารถเก็บไว้ได้นาน

(2) ศึกษาวิธีการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

(3) การวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมการรับประทานผักพื้นบ้านสดในรูปแบบอื่นๆ เพื่อสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผักพื้นบ้านสด

(4) ผักพื้นบ้านที่ค้นพบจากการวิจัยในครั้งนี้อีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้รับการวิจัยในเชิงลึก จึงควรได้ทำการศึกษาวิจัยต่อยอดเพิ่มขึ้น

5.5.3 กิจกรรมย่อยที่ 3 การศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากงานวิจัยการศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี จะเห็นได้ว่าการดองผักพื้นบ้านส่งผลให้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้าน

อนุมูลอิสระหลายชนิดในผักมีค่าเพิ่มสูงขึ้นกว่าผักสด เช่น สารฟีนอลิก ปริมาณแทนนิน ปริมาณฟลาโวนอยด์ ปริมาณเบต้าแคโรทีน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผักต้องมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้นดังนั้นจึงควรมีการศึกษาต่อยอดงานวิจัย โดยให้หน่วยงานภาครัฐหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด นักวิจัย นักเรียน นักศึกษา นำข้อมูลจากงานวิจัยไปต่อยอดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผักพื้นบ้าน

(1) การพัฒนาและยกระดับผักพื้นบ้านต้องสู่อาหารปลอดภัยต่อผู้บริโภค

(2) การพัฒนาและยกระดับบรรจุภัณฑ์ของผักพื้นบ้านต้อง เช่น การทำการบรรจุแบบสุญญากาศ เพื่อความสะดวกปลอดภัยในการขนส่ง ความสวยงาม

(3) ผักดองในท้องตลาดที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายในปริมาณมาก อาจมีความเสี่ยงต่อการใส่วัตถุเจือปนอาหาร เช่น สารกันบูด สารปรุงรส สารให้สี หรือหมักดองด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ดีหรือไม่มีคุณภาพ จึงควรมีการวิเคราะห์สารปนเปื้อนและสารเจือปนรวมถึงจุลินทรีย์ที่พบในผักพื้นบ้านดองในท้องตลาดเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคควรมีการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของการใช้วัตถุเจือปนอาหารให้แก่ผู้ผลิต

(4) การคัดเลือกการใช้หัวเชื้อแบคทีเรียแลคติกจากห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับคุณภาพผักดองพื้นบ้าน

(5) การประเมินและหาอายุการเก็บรักษาผักพื้นบ้านดองในสภาวะต่างๆ ที่เหมาะสม

(6) การวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมการรับประทานผักดองพื้นบ้านเพื่อสามารถจำหน่ายผักพื้นบ้านได้ตลอดปี สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผักพื้นบ้านทั้งสดและการแปรรูป

(7) การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในผักดองพื้นบ้านเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

(8) การวิจัยและพัฒนาการนำผักพื้นบ้านดองไปประยุกต์เป็นอาหารชนิดต่างๆ

(9) การศึกษาความสามารถในการเป็นแหล่งฟรีไบโอติกของผักพื้นบ้านชนิดต่างๆ เพื่อเป็นการเพิ่มโปรไบโอติกที่มีประโยชน์

5.5.4 กิจกรรมย่อยที่ 4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(1) เกษตรกรส่วนใหญ่จะประสบปัญหาเรื่องขาดแคลนความรู้และเทคโนโลยี ซึ่งจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเกษตรกรต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการผลิตผักพื้นบ้านนอกฤดูกาล ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ในราคาสูง และเกษตรกรต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการยืดอายุและการแปรรูปผลผลิต ที่สามารถเพิ่มมูลค่าของผักพื้นบ้านและรายได้ให้กับเกษตรกร ซึ่งควรทำการศึกษาวิจัยใน 2 ประเด็นข้างต้น เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทยอย่างยั่งยืน

(2) ควรมีการศึกษาวิจัยถึงการพัฒนากระบวนการสื่อสารตลาดและระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการบริหารจัดการผักพื้นบ้าน เพื่อเพิ่มช่องทางการกระจายผลผลิตให้กับเกษตรกร แก้ปัญหาผลผลิตที่ล้นตลาดในช่วงฤดูการผลิต

(3) ควรมีการศึกษาวิจัยการเพิ่มมูลค่า การแปรรูป การต่อยอดผลิตภัณฑ์จากผักพื้นบ้าน จากการลงพื้นที่วิจัยพบว่า ผลผลิตผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด ส่วนใหญ่จัดเป็นสินค้าระดับปฐมภูมิ มีมูลค่าเชิงพาณิชย์ไม่สูงมากนัก มีการแปรรูปอย่างง่าย ที่ไม่ได้มีเป้าหมายในการเพิ่มมูลค่าทางการตลาด แต่เป็นการแปรรูปที่แก้ปัญหาผลผลิตล้นตลาดและการเน่าเสีย ไม่พบการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต หรือสินค้าที่เป็นการต่อยอดจาก

ผักพื้นบ้าน และจากการศึกษาวิจัยพบว่าผักพื้นบ้านมีคุณค่าทางโภชนาการ สรรพคุณเชิงสมุนไพรและองค์ประกอบทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาวิจัยการเพิ่มมูลค่า การแปรรูป การต่อยอดผลิตภัณฑ์จากผักพื้นบ้าน เพื่อเป็นยกระดับผลผลิตของเกษตรกร

(4) ในการดำเนินครั้งนี้ได้มีข้อค้นพบประเด็นหนึ่ง คือ เกษตรกรผู้ผลิตผักพื้นบ้าน ส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มในการผลิตและการจัดจำหน่าย ทำให้ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคา ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานระดับพื้นที่ ระดับอำเภอ จังหวัดหรือหน่วยงานส่วนกลาง ควรมีการขับเคลื่อนทำให้เกิดการรวมกลุ่มในการผลิต การจัดจำหน่ายและการแปรรูปผลิตภัณฑ์

จากปัญหาและอุปสรรคของกิจกรรมย่อยที่ 4 ข้างต้น ควรมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วยเหลือให้คำแนะนำแก่เกษตรกร ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เช่น หน่วยงานภาครัฐหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เกษตรจังหวัด เกษตรอำเภอ ผู้นำชุมชน นักเรียน นักศึกษา และนักวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www.doa.go.th/home/publication/pub/scientific_1-4/scientific_1/sugarcane, [16 พฤศจิกายน 2561].
- กรรณิการ์ เทพมงคล, กรกนก รุ่งเรืองบุรณะกุล และ ชัชวิน เพชรเลิศ. (2556). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพืชกินได้บางชนิดในโครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) จังหวัดจันทบุรี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
- กัลปพฤกษ์ ผิวทองงาม และกาญจนา เศรษฐนันท์. (2549) การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการบริหารแบบห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล. คณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น.
- กามีละห์ ยะโก ทศนพรรณ เวชศาสตร์ และภูษิยา สุวรรณโชติ. (2559). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในผักบางชนิดจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี. สาขาวิชาสาธารณสุข คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- กานดา แสนมณี (2560). สะดือเพื่อสุขภาพ สมุนไพรเป็นยาช่วยลดไขมันในเลือด. [Online]. เข้าถึงได้จาก: [http:// www.gotoknow.org/posts/541241](http://www.gotoknow.org/posts/541241) [2560, มกราคม 4].
- กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข. (2535). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- เกศศิณี ตระกูลทิวากร (2547) สารต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ku.ac.th/e-magazine/october47/agri/plant.html> [2560, มิถุนายน 4]
- เกศศิณี ตระกูลทิวากร เฟลีนใจ ตั้งคณะกุล จันทรเพ็ญ แสงประกาย จันทรสุดา จริยวัฒน์จิตรพยอม อรรถวิบูลย์กุล และ บุญมา นิยมวิทย์. (2547). ศักยภาพในการต้านสารอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านไทยที่มีต่อสุขภาพและการป้องกันหื่น. นิทรรศการงานวิจัย 60 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษตรอินทรีย์. (2561). [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.kasetintree.com>. [2560, มกราคม 3].
- เกรียงไกร เตชกานนท์ (2550). ผลกระทบของการเปิดเสรีการค้าและการปรับตัวในห่วงโซ่อุปทาน ในภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มในประเทศไทย.คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ข้อมูลทั่วไปจังหวัดสุราษฎร์ธานี.[Online] เข้าถึงได้จาก: <http://www.suratthani.doae.go.th/v2016/newweb/data2/link/file-surat.pdf> [2560 มกราคม 6]
- คลังความรู้ทางสุขภาพและการจัดการความรู้ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสราษณ์ธานี. (2555). ภาวะแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูง, แหล่งข้อมูล: <http://kmhealth.bcnsurat.ac.th/?p=21>. ค้นเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2557.
- คมเชษฐา จรุงพันธ์ บุญส่ง ม่วงศรี เอกภาพ เครือคำไหล นวรัตน์ คงชีพยืน ต้น แรงมาก และสุวัฒน์ คงชีพยืน. (2555). การศึกษาและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพร บริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติยางแดงในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก. ศูนย์ศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ จังหวัดพิษณุโลก

คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าไม้และไม้โตเร็วของเนกประสงค์. (2540). ไม้เนกประสงค์กินได้. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: กรุงเทพฯ.

คว้น ขาวหนู. (2534). โภชนศาสตร์. อักษราพัฒนา: กรุงเทพฯ

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2560) [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.rspg.or.th>. [2560, มกราคม 3].

โครงการเผยแพร่ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง. (2545). [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.eherb.hrdi.or.th>. [2560, มกราคม 3].

จันทิมา นามโชติ ศศมล ผาสุข และปณณรภัส ถกลภักดี. (2556). ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบกิ่งมะขวิดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5, 251-260.

จินดาพร คงเดช ณีภูษา เลหากุลจิตต์ และอรพิน เกิดชูชื่น. (2552) ประสิทธิภาพของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดจากพืช 5 ชนิด วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40 : (1 พิเศษ) 83-86.

จุฑารัตน์ ทวีกิจโกโค. (2554). การหาปริมาณฟลาโวนอยด์และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระจากพืชตระกูลเฟินโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายร่วมกับอัลตราโซนิก. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

จุฬารณ เลิศบรรจง. (2011) บทบาทและการตรวจวัดกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีในอาหารตามธรรมชาติ. Food. 41(1).

เจนจิรา จิรัมย์ และ ประสงค์ สีหนาม. (2554). อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ: แหล่งที่มาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ 1(1).

ฉลาดชาย รมิตานนท์. (2537). วัฒนธรรมกับความหลากหลายทางชีวภาพ, น. 75-166 ใน วิวัฒน์ คติธรรมนิตย์ (ผู้รวบรวม). ความหลากหลายทางชีวภาพกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน. สถาบันชุมชนท้องถิ่นและพัฒนา, กรุงเทพฯ.

ชลธิชา นิवासประกฤติ ไมตรี มัณยานนท์ ยามาระตี จัยสิน และปิยานี รัตนชันอง. (2556). การศึกษาลักษณะทางกายภาพปริมาณสารไฮโดรไลซ์แทนนินและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของมะขามป้อมจากจังหวัดกาญจนบุรี. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพฯ. 78-82.

ชมรมศิลปวัฒนธรรมอีสาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2550). สารานุกรมแห่งอีสาน สัมผัสกลิ่น. [Online] เข้าถึงได้จาก: http://www.isan.clubs.chula.ac.th/food_sara/index.php?transaction=food_1.php&id_m=27115 [2560 มกราคม 5]

ชิต เหล่าวัฒนา. (2553). ศึกษาห่วงโซ่อาหารในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์. สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- ฐานข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์. (2560) [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_detail.asp?botanic_id=2501 [2560, มกราคม 7].
- ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2560). [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.phargarden.com>. [2560, มกราคม 3].
- ณัฐ อาจสมิตี. (2548). คุณค่าทางโภชนาการของพืชผักพื้นบ้านในประเทศไทย. การบรรยายประชุมวิชาการ เรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของพืชผักพื้นบ้านในประเทศไทย ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2548 ณ ห้องประชุมเบญจกุล กรมพัฒนา.
- ดลฤดี พิชัยรัตน์ และนพรัตน์ มะเห. (2557). ผลของการปรับสภาพวัตถุดิบด้วยสารละลายต่างและกรดที่มีต่อการสกัดเจลาตินจากแมงกะพรุน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 7(2): 52-67.
- ตติยา กองกิจ. (2550). การวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์เชิงวิศวกรรมการค้าทางพารา ผ่านชายแดนไทยสู่ประเทศจีน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่.
- ตรีทิพย์ สุขโข. (2551). การสำรวจพืชสมุนไพรที่ชาวกะเหรี่ยงใช้ ณ ตำบลบ้านจันทน์และแจ่มหลวง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่.
- เต็ม สมิตินันท์. (2523). ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง). กรมป่าไม้ 379.
- ถาวรีย วิบูลย์วัฒน์ และพนิดา แสนประกอบ. (2562). การประเมินฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญของเครื่องเคียงไทยบางชนิด. การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 11.
- ทรงกิต ชัยนิมิตวัฒนา (2550). ห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมกระดาษกรณีศึกษากลุ่มธุรกิจกระดาษและบรรจุภัณฑ์ บริษัทปัปนูซีเมนต์ จำกัด (มหาชน). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ทรงพล สถิตย์พรเทวัญ และพิณทิพย์ อุดมพล. (2550) การศึกษาห่วงโซ่อุปทานสินค้าเกษตร และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาแผนยุทธศาสตร์เศรษฐกิจชุมชนกรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี. วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ไทยเกษตรศาสตร์, (2556a). มะม่วงเบา [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.thaikasetsart.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%B2/> [2560, มกราคม 3].
- ไทยเกษตรศาสตร์, (2556b). ถั่วอก:สารพัดถั่วอกเพาะกินเองได้หลากหลายรสชาติ. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaikasetsart.com> ถั่วอก:สารพัดถั่วอกเพาะกินเองได้หลากหลายรสชาติ/. [2560, มกราคม 3].
- ธนัญญา วสุศรี. (2550). การจัดการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมสับปะรด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี: กรุงเทพฯ
- นพรัตน์ บำรุงรักษ์. (2552). โครงการแผนที่ภูมิทัศน์ภาคใต้: ฐานเศรษฐกิจและทุน วัฒนธรรม เรื่องเหรียญ: พันธุ์ไม้. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sru.ac.th/TRF/Documents /0118.pdf>. [2561, มิถุนายน 22].

- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. (2544). ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ (พิมพ์ครั้งที่ 3). ภาควิชาเภสัช
วินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพฯ
- นภาพร แก้วดวงดี. (2551). ชะคราม: วัชพืชสมุนไพรต้านอนุมูลอิสระในป่าชายเลน. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์,
2551:8(1).
- นิตดา หงษ์วิวัฒน์. (2555) ฟู้ดอัปเดต: สะตอสุกรสหวานผสมขมมัน. ครีว. ปีที่ 18 ฉบับที่ 112 มกราคม 2555
- นิธียา รัตนานนท์. (2557). เคมีอาหาร Food Chemistry. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.:
กรุงเทพฯ
- บุษราคัม สิงห์ชัย จันทรจิรา ขอลุลชวน และปาริฉัตร ดั่งทอง. (2560). พฤกษเคมีและฤทธิ์ทาง
ชีวภาพของชาเล็บบรอก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 25(5).
- ปราณีต ผ่องแผ้ว. (2539). อาหารในชีวิตประจำวัน. ฉบับที่ 179 ปีที่ 15 เดือนมีนาคม.
- ปลายแป้นพิมพ์. (2559). เหยียง เนียง ตอ ตอนที่ 1 รู้จักกับเนียง. [Online]. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=plaipanpim&month=07-group=1&gblog=325> [2559, ธันวาคม 29].
- ประชิด วามานนท์.(2548). ผักพื้นบ้านมุมมองทางสังคม ผักพื้นบ้านกับสังคมไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย:
กรุงเทพฯ
- ประไพ วงศ์สินคณมัย จารีย์ บันสิทธิ์ สมชาย แสนหลวงอินทร์ ธนวัฒน์ ทองจีน พันธ์ดา อิศรางกูร ณ อยุธยา
และนพมาศ สุนทรเจริญนนท์. (2557). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดด้วย
น้ำจากสมุนไพรไทย. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก 12(1), 45-71.
- ปนัดดา คงสมัย. (2560). ผักเห็ด [Online] เข้าถึงได้จาก <https://panutdakongsamai.wordpress.com/2016/08/01/%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%AE%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%94/> [2560, ธันวาคม 29].
- ปาริชาติ สักกะทำนุ. (2541). คุณค่าอาหารเส้นใยป้องกันบำบัดสรรพโรค. สำนักพิมพ์รวมธรรมสาร: กรุงเทพฯ
- ปาไลดา ตั้งอนุรัตน์ นารี เเด่นชัย และปิยนุช นุ่มสนธิ. (2555). ผลของการหมักกรดแลคติกต่อกิจกรรมการต้าน
อนุมูลอิสระของน้ำสับประรด. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร. 43(2)(พิเศษ): 265-268.
- ปาไลดา ตั้งอนุรัตน์ อินทิรา ลิจันทรพร นันทชนก นันทะไชย และอัญชลินทร์ สิงห์คำ. (2555). การเพิ่มขีด
ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำผลไม้ด้วยแบคทีเรียกรดแลคติก. คณะเทคโนโลยี
การเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ผักเม็ก (เสม็ดแดง). (2560). [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://kaijeaw.com> [2560, มิถุนายน 4]
- พัชรี ตั้งตระกูล. (2550). GABA ในคัพพะข้าวและข้าวกล้องงอก. วารสารอาหาร 37(4): 291-296.
- พิชญาดา เจริญจิต. (2559). ผักเสี้ยน: สุดยอดผักของไทย ที่อร่อยอย่าบอกใคร. หนังสือพิมพ์มติชน.[Online].
เข้าถึงได้จาก: https://www.sentangsedtee.com/news_detail.php?rich_id=2615§ion=1&column_id=1. [2560, มกราคม 3].

- พิมพ์อร ศีตคุนรัตน์. (2552). ข้าวกล้องงอก ราชานึ่งข้าว สูดยอดอาหารเพื่อสุขภาพ และความงาม. ฐานบัณฑิต: กรุงเทพฯ, 154-155.
- ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาลิก. (2532). กรรมวิธีแปรรูปอาหาร. โอเอสพริ้นตึงเฮ้าส์: กรุงเทพฯ
- มณฑนา วีระวัฒนากร. (2556). ปฏิบัติการเคมีระหว่างโปรตีนและพอลิฟีนอลและผลต่อระบบชีวภาพของปฏิกริยา. วิทยาศาสตร์บูรพา 18(1): 210-218.
- มานิช วามานนท์ ปิ่นสุข ถกษาม และสุธาทิพย์ จันทักษ์. (2539). พืชผักพื้นบ้านภาคใต้. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก: กรุงเทพฯ.
- มนวิช เรืองดิษฐ์ และจันทรัตน์ จินดารัตน์. (2547). พริกใครว่าดีแต่เผ็ด. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 164(52): 1-3.
- มูลนิธิสุขภาพไทย. (2556). ผักเสี้ยนดอง ยับยั้งเซลล์มะเร็ง. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaihof.org/main/article/detail/2808>. [2560, มกราคม 3].
- มูลนิธิหมอชาวบ้าน. (2556). นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ 244. (เดชา ศิริภัทร). [Online]. เข้าถึงได้จาก: www.doctor.or.th. [7 ธันวาคม. 2559].
- ยิ่งยง ไพบูลย์พานิช. (2556). ผักพื้นบ้าน: ภูมิปัญญาและมรดกที่คนไทยหลงลืม เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการและอุทยานผักพื้นบ้านในวิถีไทย สำนักพิพิธภัณฑสถานและวัฒนธรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รวมพันธุ์ไม้น้ำ. (2554). ผักหนาม. [Online]. เข้าถึงได้จาก www.siamsouth.com [15 ธันวาคม. 2560].
- รัชณี ตันตะพานิชกุล. (2547). เคมีอาหาร. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ. 230.
- รัตนา อินทรานุปกรณ์. (2547). การตรวจสอบและการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- รัชจิราภรณ์ นันทวรารวงศ์. (2551). “การจัดการห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรมผ้าไหมไทยกรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ผ้าไหมไทย”. ปรินญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- ริญ เจริญศิริ และรัชณี คงคาอุย. (2551). โภชนาการกับผลไม้, พิมพ์ครั้งที่ 1, สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และมูลนิธิส่งเสริมโภชนาการ, 112.
- รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์ ประเสริฐ สอนสถาพรกุล ภูสิน เกตมานนท์ และสุทัศน์ เล้าสกุล. (2545). การปลูกสร้างและบำรุงรักษาสวนไฟ. เอกสารเผยแพร่ ป่าต้นแบบงาม. กรมป่าไม้. ฉบับที่ 8.: 89.
- รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์. (2555). ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่มีต่อการทำงานของเอนไซม์ไลเปส เอนไซม์อะไมเลส และเอนไซม์กลูโคซิเดส. รายงานการวิจัยสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล พร้อมจิต ศรีลัมพ์ วิจิต เปานิล และรุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. (2539). สมุนไพรพื้นบ้านล้านนา. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล อมรินทร์พริ้นตึง แอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

- วรพร ศीलศร. (2554). การเตรียมสารสกัดมาตรฐานกล้วยไม้หวายม่วงแดงเพื่อใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- วรากรสมุนไพโร. (2557). เครื่องเห่า [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://nanagarden.com/product/221995> [2560, มกราคม 8].
- วรานนท์ ทองอินลา ชลธิชา วรณวิมลรักษ์ และภาณี ช่วยบำรุง. (2557) ความสัมพันธ์ระหว่างฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลไม้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี DMPD กับปริมาณฟีนอลิก วิตามินซี วิตามินอี และเบต้าแคโรทีน.วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา; 19(2):93-104.
- วราภรณ์ กุศลรักษ์ และนิพัฒน์ ลิ้มสงวน. (2515). คุณค่าทางโภชนาการและโภชนเภสัชของหน่อไม้ไผ่ตงหวานและหน่อไม้ไผ่รวก. วารสารวิชาการเกษตร 33 (2)
- วัฒนณรงค์ มากพันธ์ พาติละห์ ชุมศรี และอรอนงค์ อุ่มเพชร. (2560). มูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านในชุมชนบ้านป่ายาง ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเข่ จังหวัดนครศรีธรรมราช.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
- วัลลียา นามจันทร์ และจิราพรณ ขาวคม. (2557). การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำตองปลอดสารพิษ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2560). กระพังโหม [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B9%82%E0%B8%AB%E0%B8%A1> [2560, ธันวาคม 8].
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2540). ภูมิปัญญาพื้นบ้านกับความหลากหลายทางชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรีนเนทและสหกรณ์อาหารธรรมชาติ: กรุงเทพฯ.
- ศรินญา สังข์สัญญา พิสุทธิ หนักแน่น และมูทิตา มีนุ่น. (2549). ผลของการใช้สารเคมีต่อความคงตัวของคลอโรฟิลล์ในส่ดอที่ผ่านการลวกและระหว่างการดองการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6, 7-10 พฤศจิกายน 2549. ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว เชียงใหม่.
- ศศิธร อุดชาชน และศักดิ์สิทธิ์ จันทร์ไทย. (2558). การหาปริมาณเอนโทไซยานินในน้ำเม่า โดยสเปกโตรฟลูออโรโฟโตเมทรี. วารสารวิจัย มข. (บศ.) 15 (2).
- ศศิธร นวทวงษ์ (2549). การศึกษาห่วงโซ่อุปทานการผลิตแบบสะอาดโดยใช้ระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในการผลิตเมล็ดสี .มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ศุภชัย เจริญสิน และไมตรี สุทธิจิตร. (2555) สารต้านอนุมูลอิสระ ในกลุ่มวิตามิน. ใน: วรพล เองวานิช, บรรณธิการ. อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท สมาร์ท โค้ดดิ้ง แอนด์ เซอร์วิส จำกัด. เชียงใหม่:205-24.
- ศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2556) [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.agkc.lib.ku.ac.th>. [2560, มกราคม 3].
- สมทรง เลขะกุล. (2543). ชีวเคมีของวิตามิน. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศุภนิชการพิมพ์: กรุงเทพฯ.

- สมพร ภูติยานันต์. (2551). สมุนไพรใกล้ตัว เล่มที่ 13 ว่าด้วยสมุนไพรแต่ง สี กลิ่น รส. เอราวัณการพิมพ์. 502.
- สวนพฤกษศาสตร์สาয়াไทย. (2559). [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.saiyathai.com>. [2560, มกราคม 3].
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2542). สมุนไพรกับวัฒนธรรมไทย ตอนที่ 1 ต้นไม้ตามทิศ. กรุงเทพฯ.
- สราวุธ สังข์แก้ว, กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์ และอัจฉรา ธีระวัฒนานนท์. (2554). ฝ้ายในเมืองไทย. สำนักพิมพ์บ้านและสวน 263.
- สารานุกรมอาหารแห่งอีสาน. (2560). ส้มผักเสี้ยน. [Online]. เข้าถึงได้จาก http://www.isan.clubs.chula.ac.th/food_sara/index.php?transaction=food_1.php&id_m=27115 [2560, มิถุนายน 14].
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2561) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: smc.ssk.ac.th. [6 ตุลาคม 2561].
- สุดารัตน์ หอมหวล. (2553). ฐานข้อมูลสมุนไพรไทยเขตอีสานใต้. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุทธิลักษณ์ สมิตะสิริ กิจการ ช่วยชูวงศ์ อภิญญา ตันทวีวงศ์ สมโชค คุณสนอง กิตติ สรณเจริญพงศ์ ปัทมา รุ่งเหลือง สินี โชติบริบูรณ์ วันเพ็ญ เพชรสน เบญจพร สุขประเสริฐ อัญนุช จินดาไทย และ ประภา คงปัญญา. (2541). มหัศจรรย์ผัก 108. มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย. 424.
- สุภาณี ศุกระฤกษ์. (2540). เบต้าแคโรทีน สารสีส้มเพื่อสุขภาพ. วารสารใกล้หมอ 8:5.
- สุมินทร์ แก้วกล้า. (2555). การค้นหาแลคติกแอซิดแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติเป็นโพรไบโอติกแบคทีเรียจากลำไส้ไก่ ไส้หมูหมอดองผักเสี้ยนดอง ส้มไขปลาดและดินที่มีฤทธิ์ยับยั้งจุลชีพก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและทางเดินปัสสาวะ. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- สุริย์พันธุ์ บุญวิสุทธิ. (2544). ตารางโภชนาการแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- เสนอ รัตนสำเนียง. (2554). โครงการอบรมการผลิตพืชผักปลอดภัยสารพิษและการผลิตพันธุ์พืชเพื่อส่งเสริมราษฎร ในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง ปี 2553. ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดตรัง (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง) สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดสงขลา.
- สำนักงานหอพรรณไม้สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (2560). [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.eb3.dnp.go.th>. [2560, มกราคม 3].
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 3. (2550). การศึกษาห่วงโซ่อุปทานมันสำปะหลัง (Supply Chain) ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน.
- สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). แอนโทไซยานิน (Anthocyanin). กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- หมอชาวบ้าน. (2560). นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ 244. (เดชา ศิริภัทร). [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doctor.or.th>. [2560, มกราคม 3].
- หทัยพร ศิรินอมารัตนา. (2547). แทนินกับเภสัชกรรม. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร: นครปฐม.
- อรชุน เลี้ยววัฒนะผล. (2536). ต้านโรคต้านมะเร็งด้วยเบต้าแคโรทีน. บริษัทรวมพรรณ จำกัด. กรุงเทพฯ. 238.
- อรัญย์ คำคำ อรุณ เกิดชูกลิ่น และณัฐา เลหากุลจิตต์. (2552). การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินบี 1 แกมมาอะมิโนบิวทริกและสารฟีนอลิกของข้าวเจ้าออกและธัญพืชออก 4 ชนิด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40(3) (พิเศษ): 73-76.
- อภิชาติ โสภางค์. (2551) รายงานวิจัยการศึกษาระบบการจัดการโซ่อุปทานของลำไยสดในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อาสาพา เขาวนเจริญ และ พิทักษ์ ตีเหล็ก. (2557). ผู้ป่วยโรคไต กินอะไรต้องระวัง. หมอชาวบ้าน 36(423): 10-13.
- อินทรา ชุตแก้ว และภาริตา ลิ้มปิไต่กุล. (2560). การศึกษาฤทธิ์การต้านออกซิเดชันและสหสัมพันธ์ของสารต้านออกซิเดชันของสมุนไพรในสวนครัว 8 ชนิด. SDU Res. J. 10 (1).
- เอกสิทธิ์ จงเจริญรักษ์ ขวัญใจ แซ่ลิ้ม และสุทธวัฒน์ เบญจกุล. (2551). การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมการต้านออกซิเดชันของสารระหว่างการศึกษา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 39 ฉบับที่ 3 (พิเศษ). 95-98.
- โอภา วัชรคุปต์ ปรีชา บุญจูง จันทนา บุญยรัตน์ และมาลีรักษ์ อัดตสินทอง. (2550). สารต้านอนุมูลอิสระ (พิมพ์ครั้งที่ 2). นิวไทยมิตรการพิมพ์: กรุงเทพฯ.
- Abdou, A.M., Higashiguchi, S., Horie, K., Kim, M., Hatta, H. and Yokogoshi, H. (2006). Relaxation and immunity enhancement effects of gammaaminobutyric acid (GABA) administration in humans. Biofactor 26(3): 201-208.
- Agranoff B.W., Albers R.W. Philadelphia, Lippincott-Raven, Page M.G., AnkomaSey V., Coulson W.F. and Benders D.A. (1989). Brain glutamate and γ -aminobutyrate (GABA) metabolism in thiamin-deficient rats. British Journal of Nutrition 62(2): 245-253.
- Al-Jaber, N.A., Awaad, A.S. and Moses, J.E. (2011). Review on Some Antioxidant Plants Growing in Arab World. Journal of Saudi Chemical Society, 15, 293-307.
- Alia, M., Horcajo, C., Bravo, L., and Goya, L. (2003). "Effect of grape antioxidant dietary fiber on the total antioxidant capacity and the activity of liver antioxidant enzymes in rats". Nutrition Research 23: 1251-1267.
- Ames, B.N., Shigenaga, M.K. and Hagen, T.M. (1993). "Oxidants, antioxidants, and the degenerative disease of aging". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 90: 7915-7922.

- Amin, I., Norazaidah, Y. and Emmy Hainida, K.I., (2006). Antioxidant capacity and phenolic content of raw and blanched *Amaranthus* species. *Food Chemistry* 94(1): 47–52.
- Anderson, O.M. and Markham, K.R. (2006) *Flavonoids : Chemistry, Biochemistry and Applications*. Boca Raton, Fla. : CRC Press / Taylor & Francis, p. 472-478, 508-515.
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17th ed., Maryland, USA.
- Arnon D.I. (1949). copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in *Beta vulgaris*. *plant physiology* 24: 1-15.
- Beamon, B. M. (1998). Supply chain design and analysis: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3), 281–294.
- Britton, G., S. Liaaen-Jensen. and H. Pfander, eds. (1995). *Carotenoids vol.1 Isolation and Analysis*. Birkhauser, Basle. 537 p.
- Changlian, P., et al. (2006). The anti-photooxidation of anthocyanins-rich leaves of a purple rice cultivar. *Science in China Series C : Life Sciences*, , 49:6, p. 543-551.
- Chanwitheesuk, A., Teerawutgulrag, A. and Rakariyatham, N. (2005). Screening of antioxidant activity and antioxidant compounds of some edible plants of Thailand. *Food Chem.* 92: 491-497.
- Chanudom, L., Bhoopong, P., Khwanchuea, R. and Tangpong, J. (2014). Antioxidant and antimicrobial activities of aqueous & ethanol crude extracts of 13 Thai traditional plants. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 3(1): 549-558.
- Chattopadhyay, K. and Chattopadhyay, B. D. (2008).” Effect of nicotine on lipid profile, peroxidation & antioxidant enzymes in female rats with restricted dietary protein”. *Journal of research and education in indian medicine*. 127: 571-576.
- Chavan J. J., Kshirsagar R.P., Pai R.S. and Pawar V.N. (2018). Micropropagation, metabolite profiling, antioxidant activities and chromatographic determination of bioactive molecules across in vitro conditions and subsequent field cultivation stages of ‘Shampoo Ginger’ (*Zingiber zerumbet* L. Roscoe ex Sm). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 16. 79–89.
- Cho, S.Y., Park, M.J., Kim, K.M., Ryu, J.H. and Park, H.J. (2011). Production of high γ -aminobutyric acid (GABA) sour kimchi using lactic acid bacteria isolated from mukeunjee kimchi. *Food Science and Biotechnology* 20(2): 403-408.

- Daniel-Jambun, D., Dwiyanto, J., Lim, Y.Y., Tan, J.B.L., Muhamad A., Yap, S.W. and Lee, S.M. (2017). Investigation on the antimicrobial activities of gingers (*Etlingera coccinea* (Blume) S.Sakai & Nagam and *Etlingera sessilantha* R.M.Sm.) endemic to Borneo. *Journal of applied microbiology*. 123(4). 810-818.
- Di Cargo, R., Minervini, G., Rizzello, C.G., De Angelis, M. and Gobbetti, M. (2011). Effect of Lactic Acid Fermentation on Antioxidant, Texture, Color and Sensory Properties of Red and Green Smoothies, *Food Microbiology*, 28: 1062-1071
- Đorđević, TM., Šiler-Marinković SS. and Dimitrijević-Branković SI. (2010). *Food Chem.* 119: 957-963.
- Dubuc, D. (2002). Emotions and the Brain, GABA receptors. [Online] เข้าถึงข้อมูลได้จาก: http://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d_04/d_04_m/d_04_m_peu/d_04_m_peu.html [2561 พฤษภาคม 26.].
- Forde, B.G. and Lea, P.J., (2007). Glutamate in plants: metabolism, regulation, and signalling. *Journal of Experimental Botany*. 58: 2339-2358.
- Francis, FJ. (2002). Food colorings. In MacDougall, DB. *Colour in food : improving quality*. Boca Raton, Fla. : CRC Press ; Cambridge, : Woodhead Pub., p. 310-314, 331, 336.
- Ghimire K et al. (2011). A comparative evaluation of the antioxidant activity of some medicinal plants popularly used in Nepal. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(10), 1884-1891.
- Govindan, P. and Muthukrishnan, S. (2013). Evaluation of total phenolic content and free radical scavenging activity of *Boerhavia erecta*. *Journal of Acute Medicine*, 3, 103-109.
- Gross, J. (1987). *Pigment in fruits*. Academic Press, Orlando. 303 p.
- Halliwell, B. (1991). Reactive oxygen species in living systems: source, biochemistry, and role in human disease. *American Journal of Medicine*, 91, 14-22.
- Handfield, Robert B. and Nichols, Ernest L., Jr. (1998). *Introduction to Supply Chain Management*. Prentice Hall.
- Hatano, T., Kagawa, H., Yasuhara, T. and Okuda, T. (1988). Two new flavonoids and other constituents in licorice root: their relative astringency and radical scavenging effects. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 36 : 2090-2097.
- Hou, WC., Lin, RD., Cheng, KT., Hung, YT., Cho, CH., Chen, CH., Hwang, SY. and Lee, MH. (2003). Free radical scavenging activity of Taiwanese native plants. *Phytomed.*, 10: 170-175.

- Hsu, C.-C., Huang, Y.-C., Yin, M.-C. and Lin, S.-J. (2006). Effect of Yam (*Dioscorea alata* Compared to *Dioscorea japonica*) on Gastrointestinal Function and Antioxidant Activity in Mice. *Journal of food science*. 71(7). S513-S516.
- Hsu, C., Chao, P., Hu, S. and Yang, C. (2013). The Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities of Chlorophylls and Pheophytins. *Food and Nutrition Sciences*, 4, 1-8.
- Hur, W.M., Kim, H. and Woo, J. (2014). “How CSR leads to corporate brand equity: mediating mechanism of corporate brand credibility and corporate reputation”, *Journal of Business Ethics*, Vol. 12 No. 1, pp. 75-86.
- Inoue, K., Shirai, T., Ochiai, H., Kasao, M., Hayakawa, K., Kimura, M. and Sansawa, H. (2003). Bloodpressure-lowering effect of a novel fermented milk containing gammaaminobutyric acid (GABA) in mild hypertensives. *European Journal of Clinical Nutrition* 57(3): 490-495.
- Ito, S. and Ishikawa, Y. (2004). Marketing of valueadded rice products in Japan: Germinated Brown Rice and Rice Bread. *FAO International Rice Year*.
- Ja’afar, N. L., et al. (2019). Total antioxidant activity and enzymatic inhibition against alpha-amylase, alpha-glucosidase and pancreatic lipase of Irradiated *Archidendron bubalinum*. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* 15(SP1): 120-128.
- Jalil, M., Annuar, M.S.M., Tan, B.C. and Khalid, N., (2015). Effects of selected physicochemical parameters on zerumbone production of *Zingiber zerumbet* Smith cell suspension culture. *Evid. Based Complement Altern. Med.* <https://doi.org/10.1155/2015/757514>.
- Juang, L.J., Sheu, S.J. and Lin, T.C. (2004). Determination of hydrolysable tannins in the fruit of *Terminalia chebula* Retz. by high-performance liquid chromatography and capillary electrophoresis. *J. Separation Sci.*, 27: 718-724.
- Junsathian B. et al., (2018). Biological and neuroprotective activity of Thai edible plant extracts. *Industrial Crops & Products* 124 548-554
- Kabir MSH., Noman MAA., Rahman MM., Ara J., Hossain MM., Hasanat A. and Zaheed F. (2015) Antibacterial Activity of Organic and aqueous extracts of *Hopea odorata* Roxb. Leaves and their Total Flavonoid Content. *Br Microbiol Res J*;9:1-7.
- Kampfenkel K., Van Montagu M. and Inzé D. (1995). Extraction and determination of ascorbate and dehydroascorbate from plant tissue. *Anal Biochem*. 225(1): 165-7.
- Katina K., Liukkonen KH., Norja AK., Adlercreutz H., Heinonen SM., Lampi AM., Pihlava JM. and Poutanen K. (2007). *J. Cereal Sci.* 46: 348-355.
- Kaur, C. and Kapoor, H.C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetable- the millennium’s health. *International journal of Food Science and Technology*, 36(7), 703-725.

- Kidmose, U., et al. (2002). Colour stability in Vegetables. In MacDougall, DB. Colour in food : improving quality. Boca Raton, Fla. : CRC Press ; Cambridge, : Woodhead Pub., p. 145-150, 179-180, 186-187,196-197, 217, 248, 265-266, 270-271.
- Kim, MK., Kim, H., Koh, K., Kim, HS., Lee, YS. and Kim, YH. (2008). Identification and quantification of anthocyanin pigments in colored rice. Nutrition Research and Practice, vol. 2, no. 1, p. 46-49.
- Kotler, P. (2004). Marketing management. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Kuaznierewicz, B., Smiechowska, A., Bartoszek, A. and Namiesnik, J. (2008), The Effect of Heating and Fermenting on Antioxidant Properties of White Cabbage, Food chemistry,108:853-861.
- Kukongviriyapan V. (2014). Essential role of antioxidant network of vitamins and enzymes. Srinagarind Med J 29(1):59-70.
- Lai, A. K. et al. (2007). "Colour in relation to total antioxidant capacity of beers assessed using the FRAP assay". Alcohol and Alcoholism. 42 Suppl 1: i55-i57.
- Lee, I. H., Hung, Y.-H. and Chou, C.-C. (2008). Solid-state fermentation with fungi to enhance the antioxidative activity, total phenolic and anthocyanin contents of black bean. International Journal of Food Microbiology. 121(2): 150–156.
- Lehninger, A.L., Nelson, D.L. and Cox, M.M. (1993). Principles of Biochemistry. 2nd edition. New York: Worth publishers. pp. 714.
- Lie, H., Qiu, N., Ding, H. and Yao, R. (2008). Polyphenols contents and antioxidant capacity of 68 Chinese herbals suitable for medical or food uses. Food Research International, 41, 363-370.
- Linster CL, Van Schaftingen E. (2007). Vitamin C biosynthesis, recycling and degradation in mammals. FEBS J;274:1-22.
- Mamiya, T., Kise, M., Morikawa, K., Aoto, H., Ukai, M. and Noda, Y. (2007). Effects of pregerminated brown rice on depression-like behavior in mice. Pharmacology Biochemistry and Behavior 86(1): 62-67.
- Mark, M., Davis, Nicholas, J., Aquilano, and Richard, B. Chase. (2003). Fundamentals of Operations Management (4th ed.) Boston, MA : McGraw-Hill.
- Mathew, S. and Abraham, T.E. (2006). *In vitro* antioxidant activity and scavenging effects of *Cinnamomum verum* leaf extract assayed by different methodologies. Food. Chem. Toxicol., 44: 198-206.

- Matsumoto, Y., Ohno, K. and Hiraoka, Y. (1997). Studies on the utilization of functional food materials containing high levels of gamma-aminobutyric acid (Part1). Ehime Kougij Kenkyu Houkoku (In Japanese) 35: 97-100.
- Mazza, GJ. (2007). Anthocyanins and heart health. *Ann Ist Super Sanita*. 43:4, 369-374.
- Medthai (2560a) กระเทียม. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%97%E0%B8%B7%E0%B8%AD/> [2560, กุมภาพันธ์ 16].
- MedThai. (2560b). กระโถน คุณค่าทางโภชนาการของดอกอ่อนและยอดอ่อนกระโถน ต่อ 100 กรัม [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com>. [2560, มกราคม 8].
- MedThai. (2560c). กุ่มน้ำ. สรรพคุณและประโยชน์ของต้นกุ่มน้ำ 39 ข้อ. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com>. [2560, มกราคม 3].
- MedThai. (2560d). ถั่วลิสง สรรพคุณและประโยชน์ของถั่วลิสง 47 ข้อ. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/ถั่วลิสง/>
- MedThai. (2560e). ผักเสี้ยน สรรพคุณและประโยชน์ของผักเสี้ยน 29 ข้อ [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com>. [2560, มกราคม 9].
- MedThai. (2560f). สะตอ สรรพคุณและประโยชน์ของสะตอ 20 ข้อ. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com>. [2560, มกราคม 5].
- MedThai. (2560g). เหียง สรรพคุณและประโยชน์ของต้นเหียง ลูกเหียง 10 ข้อ. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/ต้นเหียง/> [2560, มกราคม 15].
- Mentzer, J., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. and Zacharia, Z. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*, 22, 1-25.
- Merken, H.M., and Beecher, G.R. (2000). Liquid chromatographic method for the separation and quantification of prominent flavonoid aglycones. *Journal of Chromatography A*, 897, 177-84.
- MGR Online. (2559). พบแหล่งผักชะครามในพื้นที่แห่งเดียวที่สุราษฎร์ฯ ในอ. กาญจนดิษฐ์ [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://mgronline.com/south/detail/9590000072523> [2560, มกราคม 5].
- Miglio, C., Chiavaro, E., Visconti, A., Fogliano, V. and Pellegrini, N. (2008). Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 139-147.
- Miller, N. and C. Rice-Evans. (1997). Factors influencing the antioxidant activity determined by the ABTS radical cation assay. *Free Radical Res.*26: 195-199.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 25, 211-219.

- Morales, P., Ferreira, I. C. F. R., Carvalho, A. M., Sánchez-Mata, M. C., Cámara, M. and Fernández-Ruiz, V. (2014). Mediterranean non-cultivated vegetables as dietary sources of compounds with antioxidant and biological activity. *LWT-Food Science and Technology*, 55, 389-396.
- More, R.S. and Chaubal, S.S. (2017). Determination Of Stress And Comparison By Estimation Of Chlorophyll-a, b And Carotenoid Contents Among Plants Growing Along Mithi River, Mumbai. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 8(1), 1-8.
- Murakami, A., Takahashi, M., Jiwajinda, S., Koshimizu, K., Ohigashi, H., (1999). Identification of zerumbone in *Zingiber zerumbet* Smith as a potent inhibitor of 12-otetradecanoylphorbol-13-acetate-induced Epstein-barr virus activation. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 63, 1811-1812.
- Naczek, M. and Shahidi, F. (2006). Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 41(5): 1523-1542.
- Ng ZX., Chai JW. and Kuppusamy UR. (2011). Customized cooking method improves total antioxidant activity in selected vegetables. *Int J Food Sci Nutr.*;62(2):158-163. doi: 10.3109/09637486.2010.526931.
- Okada, T., Sugishita, T., Murakami, T., Murai, H., Saikusa, T., Horino, T., Onoda, A., Kajimoto, O., Takahashi, R. and Takahashi, T. (2000). Effect of the defatted rice germ enriched with GABA for sleeplessness, depression, autonomic disorder by oral administration. (In Japanese) *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi* 47: 596-603.
- Oh, S.H., Soh, J.R. and Cha, Y.S. (2003). Germinated brown rice extract shows a nutraceutical effect in the recovery of chronic alcohol-related symptoms. *Journal of Medicinal Food* 6(2): 115-121.
- Oh, C.H. and Oh, S.H. (2004). Effect of germinated brown rice extracts with enhanced levels of GABA on cancer cell proliferation and apoptosis. *Journal of Medicinal Food* 7(1): 19-23.
- Osen, R.W. and DeLrey, T.M. (1999). GABA Synthesis, Uptake and Release. In *Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular and Medical Aspects*. 6th edition. Siegel, G.J., Symposium Rome, Italy February 12, 2004.
- Osman H., Rahim AA., Isa NM. and Bakhir NM. (2009). Antioxidant activity of and Phenolic content of *Paederia foetida* and *Syzygium aqieum*. *Molecules*; 14: 970-978.
- Pareek S., Sagar N. A., Sharma S., Kumar V., Agarwal T., González-Aguilar G. A. and Yahia E. M. (2017). Chlorophylls: Chemistry and Biological Functions. *Fruit and Vegetable Phytochemicals*.

- Petroff, O.A. (2002). GABA and glutamate in human brain. *Neuroscientist* 8(6): 562-573.
- Pokorny, J., Yanishlieva, N. and Gordon, M. (2001). *Antioxidants in food : practical applications*. 380 pp. New York: CRC Press.
- Powers, M.E., Yarrow, J.F., McCoy, S.C. and Borst, S.E. (2008). Growth hormone isoform responses to GABA ingestion at rest and after exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40(1): 104–110.
- Prior RL, Wu X. and Schaich K. (2005). Standardized methods for the determination of Antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *J. Agric. Food Chem.*, 53(10): 4290-4302.
- Puechkaset. (2561). ชะคราม ประโยชน์ และสรรพคุณชะคราม. [Online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก <https://puechkaset.com/ชะคราม> [3 ธันวาคม 2561]
- Puerta, T. (1999). “Inhibition of leukocytes lipoxygenase by phenolics from virgin olive oil”. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 57: 445-449.
- Putra, H. L. (2011). Green clover potentialtes delaying the increment of imbalance bone remodeling process in postmenopausal women. *Folia Medica Indonesiana* Vol. 47 No. 2 April - June 2011 : 112-117
- Que, F., Mao, L.C. and Zheng, X.J. (2007). “In vitro and vivo antioxidant activities of daylily flowers and the involvement of phenolic compounds”. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 16: 196-203.
- Rachael C., Seethalakshmi M. S. and Shuhbharani C. (2013). Evaluation of phytochemicals and in vitro antioxidant studies of *Toddalia asiatica* leaf. *Med*. 5(4)
- Ramamoorthy, P.K. and Bono, A. (2007). “Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of Morinda Citrifolia fruit extracts from various extraction processes”. *Journal of Engineering Science & Technology*. 2: 70-80.
- Rice-Evans CA., Miller NJ., Bolwell PG., Bramley PM. and Pridham JB. (1995). The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. *Free Radical Res.*, 22: 375-383.
- Rice-Evans, C., Miller, N.J. and Paganga, G. (1997) Antioxidant Properties of Phenolic Compounds. *Trends in Plant Science*, 2, 152-159.
- Robert, B.H. and Ernest, L.N. (1998). *Introduction to Supply Chain Management*. Upper Saddle River, NJ:Prentice Hall.
- Robert Y., Shinji T. and Naofumi M. (2007). Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. *Food Chemistry*; 101: 1616-1625.

- Roth, R.J., Cooper, J.R. and Bloom, F.E. (2003). The Biochemical Basis of Neuropharmacology. Oxford [Oxfordshire]: Oxford University Press. pp. 106.
- Sanchez-Moreno, C., Jimenez-Escria, A. and Saura-Calixto, J. (2000). "Study of low-density lipoprotein oxidizability indexes to measure the antioxidant activity of dietary polyphenols" *Nutrition Research* 20: 941-953.
- Scott, D.A. et al. (2005). "The influence of vitamin C on systemic markers of endothelial and inflammatory cell activation in smokers and non-smokers". *Journal of Inflammation Research* 54: 138-144.
- Schousboe, A. and Waagepetersen, H.S. (2007). GABA: homeostatic and pharmacological aspects. *Progress in Brain Research* 160: 9-19.
- Shan B., Cai YZ., Sun M. and Corke H. (2005). Antioxidant capacity of 26 species extracts and characterization of their phenolic constituents. *J. Agric. Food Chem.*, 53: 7749-7759.
- Shapoval GS. and Gromovaia VF. (2003). Mechanism of antioxidant protection of an organism from oxidative stress. *Ukr Biochem J* ; 75(2): 5-13.
- Shep, B. J., A.W. Bown and M. D. McLean, (1999). Metabolism and functions of γ -aminobutyric acid. *J Trends in plant science*. 4: 446-452.
- Sikorski, ZE. (2007). Chemical and Functional Properties of Food Components. 2 nd ed. Boca Raton, Fla. : CRC Press, p. 260-265.
- Singleton, V. L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol*. 299: 152-178.
- Speek A.J, Temalilwa C.R., Schrijver J. (1986). Determination of β -carotene content and vitamin A activity of vegetables by high-performance liquid chromatography and spectrophotometry. *Food Chemistry*, 19 (1), 65-74.
- Srianta, I., Arisasmitha, J.H., Patria, H.D. and Epriliati, I. (2012). Ethnobotany, nutritional composition and DPPH radical scavenging of leafy vegetables of wild *Paederia foetida* and *Erechtites hieracifolia*. *International Food Research Journal* 19(1): 245-250
- Stadtman ER. (1991). Ascorbate and oxidative inactivation of proteins. *Am J Clin Nutr* ;154:1125S-8S.
- Takamatsu, S., T.W. Hodges, I., Rajbhandari, W.H., Gerwick, M.T. Hamann. and D.G. Nagle. (2003). Marine natural products as novel antioxidant prototypes. *J. Nat. Prod.* 66: 605-608.

- Thirugnanasampandan R., Jayakumar R., Prabhakaran M. (2012). Analysis of chemical composition and evaluation of antigenotoxic, cytotoxic and antioxidant activities of essential oil of *Toddalia asiatica* (L.) Lam. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 1276-1279.
- Trueplookpanya. (2560). สะตอ ของดี สรรพคุณที่มีดี มากกว่ากลิ่น. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/50644/-footha-foocui-foo-footip->
- Turkmen, N., Sari F., Sedat Velioglu, Y. (2005). The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. *Food Chemistry*. 93: 713-718.
- Varanyanond, W., Tuntrakul, P., Surojanametakul, V., Wattanasiritham, L. and Luxiang, W. (2005). Effects of water soaking on gammaaminobutyric acid (GABA) in germ of different Thai rice varieties. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 39: 411-415.
- Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L. and Oomah, B.D. (1998). "Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products". *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46: 4113-4117.
- Vichitphan, S., Vichitphan, K. and Sirikhansaeng, P. (2007). "Flavonoid content and antioxidant activity of Krachai-dun (*Kaempferia parviflora*) wine". *KMITL Science and Technology* 7: 97-105.
- Vijayavel, K. and Martinez, J. A. (2010). In Vitro Antioxidant and Antimicrobial Activities of Two Hawaiian Marine Limu: *Ulva fasciata* (Chlorophyta) and *Gracilaria salicornia* (Rhodophyta). *Journal of Medicinal Food* Vol. 13(6). 1494-1499.
- Vikas Kumar et al. (2014). *Paederia foetida* Linn. leaf extract: an antihyperlipidemic, antihyperglycaemic and antioxidant activity. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 14:76
- Wan, C., Yu, Y., Zhou, S., Liu, W., Tian, S. and Cao, S. (2011). Antioxidant activity and free radical scavenging capacity of *Gynura divaricata* leaf extracts at different temperatures. *Pharmacognosy Magazine*, 7, 40-45.
- Wen, T. N., Prasad, K.N., Yang, B. and Ismail, A. (2010). Bioactive substance contents and antioxidant capacity of raw and blanched vegetables *Innovative. Food Science and Emerging Technologies*, 11: 464-469.
- Widyawati, T. et al. (2015). Anti-diabetic activity of *Syzygium polyanthum* (Wight leaf extract, the most commonly used herb among diabetic patients in Medan, North Sumatera, Indonesia. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. Vol. 6(4): 1698-1704.

- Yang, J.H. et al. (2000). "Antioxidant and related compounds. Baosci Biotechnol". Journal of Biochemistry & Cell Biology. 61: 1646-1649.
- Yob, N.J., Jofry, M., Affandi, M.M.R., The, L.K., Salleh, M.Z. and Zakaria, Z.A., (2011). Zingiber zerumbet (L.) Smith: a review of its ethnomedicinal, chemical, and pharmacological uses. Evid.-Based Complement. <https://doi.org/10.1155/2011/543216>.
- Yoganandam, G. P., Gowri, R. and Diptanu Biswas. (2009). Evaluation of Wedelia biflora (Linn) D.C for anthelmintic and antimicrobial activity. Journal of Pharmacy Research. 2(3). 375-377.
- Yoto, A., Murao, S., Motoki, M., Yokoyama, Y., Horie, N., Takeshima, K., Masuda, K., Kim, M. and Yokogoshi, H. (2012). Oral intake of γ -aminobutyric acid affects mood and activities of central nervous system during stressed condition induced by mental tasks. Amino Acids 43(3): 1331-1337.
- Zhang, G. W. et al. (2006). "Two new bioactive sesquiterpenes from the soft coral Sinularia sp". Journal of Natural Products 20: 659-664 .
- Zhao, CL., et al. (2009) Pharmacological and nutritional activities of potato anthocyanins. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, January, Vol. 2, no. 10, p. 463-468.
- ๑๐๘ พรรณไม้ไทย. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.panmai.com>. [2560, มกราคม 3].

บุคลากรกรม

นายผัว คณะณย์ (หมอฟันบ้าน) บ้านเลขที่ 85/6 หมู่ที่ 2 ตำบลไม้เรียง อำเภอนาวังจังหวัดนครศรีธรรมราช

นายจรวัย พรหมศิริไพบูลย์ (หมอฟันบ้าน) บ้านเลขที่ 7 หมู่ที่ 5 ตำบลท่าอุแท อำเภอกาญจนดิษฐ์
จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายเชาวลิต ปิลวาสน์ (หมอฟันบ้าน) บ้านเลขที่ 52/4 หมู่ที่ 6 ตำบลน้ำพุ อำเภอบ้านนาสาร
จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายประสิทธิ์ ชนะสุข (หมอฟันบ้าน) บ้านเลขที่ 77 หมู่ที่ 9 ตำบลปากแพรก อำเภอดอนสัก
จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายเจิม พรหมมาศ (หมอฟันบ้าน) ตำบลปากแพรก อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางกิมซ้อง ขวาลิต (สมาชิกชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายบรรจง ศรีไย (สมาชิกชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายอำนาจ บุญแทน (สมาชิกชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางเอื้อง หนานพัฒน์ (สมาชิกชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางหนูวาสน์ พรหมณ์เอง (ประธานชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางหยิบ ทองขาว (สมาชิกชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายประดิษฐ์ ศรีศรีรินทร์ (สมาชิกชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอคีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายอำนาจ ศักดิ์ดา (ประธานชมรมผู้สูงอายุ) อำเภอคีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายสำรวม เมืองฉิม (ปราชญ์ชาวบ้าน) อำเภอท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี

นางบุญทรัพย์ (ปราชญ์ชาวบ้าน) อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายสมมาศ พิธีการณ (ปราชญ์ชาวบ้าน) อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางสารภี ทองชาติ อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางพรพิมล ศรีเพ็ง อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายวิบ ทองรอด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางรา ใจชื่น อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางนิภา วัฒนาทิพย์ธรรม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางกานดา ทองสั้น อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายพะยงค์ ช่วยเจริญ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายนิคม โชติสิงห์ อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นายบุญโชค ช่วยชูใจ อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางผ่องศรี คำฉวาง อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นางจันทนา นาคปริก อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นายทวีรัตน์ แก้วจันทร์ อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นายจรัญ หนูสิงห์ อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นางกัลยา คงสกุล อำเภอชัยบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นางอึ้ง เกษร อำเภอชัยบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นางสุมาลี หิตหนู อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
นางวนิดา สุราราชบุรี อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

แบบสอบถามชุดที่ 1
(สัมภาษณ์ครั้งที่ 1 โดยนักศึกษา)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านที่พบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านทั้งหมด 4 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ชื่อพ่อค้า/แม่ค้า นาย/นาง/นางสาว.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....เชื้อชาติ.....

ชื่อแผงพื้นบ้าน.....ชื่อตลาด.....

พิกัดละติจูด/ลองจิจูด.....(นักศึกษารอก)

ตำบล.....อำเภอ.....

วันที่เก็บข้อมูล.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลผักพื้นบ้าน

1. กรุณาเขียนชื่อ**ผักพื้นบ้าน**ที่ขายในแผงของท่านตลอด**ระยะเวลา 1 ปี** และพิมพ์ x ลงในช่วงเวลาของเดือนที่ท่านเจอผักชนิดนั้น (สามารถพิมพ์ x ได้หลายเดือน)

ตารางบันทึกชนิดของผักพื้นบ้าน

[illegible]

2. ท่านรับผักมาจากสถานที่ใด โดยใช้วิธีการขนส่งแบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. อธิบายกระบวนการสั่งซื้อผัก

.....

.....

.....

.....

.....

4. แนะนำบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับผักพื้นบ้านในตำบลของท่าน

4.1 เกษตรกร

ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

4.2 ผู้อาวุโส

ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

4.3 หมอพื้นบ้าน

ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

แบบสอบถามชุดที่ 2
(สัมภาษณ์โดยนักศึกษา)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับที่พักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านทั้งหมด 3 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

ชื่อเกษตร นาย/นาง/นางสาว.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....เชื้อชาติ.....

ชื่อพืชที่กำลังเพาะปลูก หรือ เคยเพาะปลูก.....

.....

ที่อยู่.....

.....

วันที่เก็บข้อมูล.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลผักพื้นบ้าน

1. กรุณาเขียนชื่อผักพื้นบ้านที่ท่านรู้จัก (ผักพื้นบ้านทุกชนิด ทั้งผักที่เคยพบในอดีตปัจจุบันไม่มีแล้วและผักที่ยังพบอยู่ในปัจจุบัน) และระยะเวลาที่พบในรอบ 1 ปี และพิมพ์ x ลงในช่วงเวลาของเดือนที่ท่านพบผักชนิดนั้น (สามารถพิมพ์ x ได้หลายเดือน)

ตารางบันทึกชนิดของผักพื้นบ้าน

[illegible]

2. พื้นที่ดั้งเดิม (ที่มา) ที่พบผักพื้นบ้านแต่ละชนิดและพื้นที่ที่พบในปัจจุบัน (ระบุให้ละเอียดที่สุดเท่าที่สามารถระบุได้ เช่น หมู่บ้าน ตำบล และสามารถระบุพื้นที่อื่นๆ นอกเหนือจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีได้)

ผักชนิดที่ 1

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 2

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 3

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 4

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 5

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 6

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 7

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 8

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 9

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 10

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 11

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 12

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 13.....

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 14.....

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 15.....

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 16.....

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

ผักชนิดที่ 17.....

พื้นที่ดั้งเดิม.....

แหล่งที่พบในปัจจุบัน.....

3. แนะนำบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับผักพื้นบ้านในตำบลของท่าน

3.1 เกษตรกร

ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

3.2 ผู้อาวุโส

ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

3.3 แม่บ้าน

ชื่อ – สกุล นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

3.4 หมอพื้นบ้าน

ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

.....

เบอร์โทร (ถ้ามี).....

แบบสอบถามชุดที่ 3
(สำหรับ In-depth interview โดยผู้วิจัย)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านที่มีอยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้
ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล
ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับผักพื้นบ้านทั้งหมด 9 ข้อ
ตอนที่ 3 สรรพคุณด้านสมุนไพร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

โปรดเขียนข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. ชื่อ – สกุล นาย/นาง/นางสาว.....
 ที่อยู่.....
 เบอร์โทร.....

2. อายุ.....ปี
3. สถานะ เกษตรกร/ผู้อาวุโส/หมอพื้นบ้าน (ถ้าเป็นหมอพื้นบ้าน กรุณาตอบข้อ 4)
4. ประสบการณ์ในการรักษา.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ชื่อผักพื้นบ้าน.....

1. รูปร่างลักษณะของผักพื้นบ้านที่มองเห็นในสภาพธรรมชาติ (เช่น เป็นพุ่ม เป็นต้นสูงใหญ่ เลื้อยพาดพันอยู่บนต้นไม้อื่น)
2. สถานที่ที่ผักพื้นบ้านขึ้นอยู่ในธรรมชาติ (เช่น อยู่บนดิน อยู่ในน้ำ หรืออยู่บนต้นไม้อื่นๆ).....
3. พื้นที่เพาะปลูกที่พบมาก (เช่น ตำบล หรืออำเภอ).....
4. ฤดูกาลหรือช่วงเวลาพบ.....
5. วิธีการเพาะปลูกและขยายพันธุ์.....
6. การบำรุงรักษา.....

7. ส่วนที่รับประทานและวิธีประกอบอาหาร.....

.....

.....

.....

8. การนำมาใช้ประโยชน์อื่นๆ

- | | |
|--|---|
| ☐ สมุนไพร | ส่วนที่ใช้ประโยชน์.....(บันทึกในตอน ที่ 3)..... |
| ☐ เครื่องนุ่งห่ม | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ ไม้ท่อน/ไม้ก่อสร้าง | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ สีย้อม | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ สีแต่งอาหาร | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ ไม้ประดับ | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ ฟืน/ถ่าน | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ หัตถกรรมพื้นบ้าน | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ พิธีกรรม | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ พืชมีพิษ | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |
| ☐ อื่นๆ | ส่วนที่ใช้ประโยชน์..... |

รายละเอียดการใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

.....

.....

9. วัฒนธรรมและความเชื่อที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 สรรพคุณทางสมุนไพร

1. ราก

1.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

วิธีปรุง.....

.....

วิธีใช้.....

.....

ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

2. ลำต้น/กิ่ง

2.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

2.2 วิธีปรุง.....

.....

2.3 วิธีใช้.....

.....

2.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

3. ใบ/ยอด

3.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

วิธีปรุง.....

.....

วิธีใช้.....

.....

4. ดอก

4.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

4.2 วิธีปรุง.....

.....

4.3 วิธีใช้.....

.....

4.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

5. ผล/เมล็ด

5.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

5.2 วิธีปรุง.....

.....

5.3 วิธีใช้.....

.....
 5.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

6. ส่วนอื่นๆ

6.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

6.2 วิธีปรุง.....

6.3 วิธีใช้.....

6.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

แบบสอบถามชุดที่ 4

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

1. ชื่อ - สกุล นาย/นาง/นางสาว.....
 ที่อยู่.....

 เบอร์โทร.....
2. อายุ.....ปี
3. ประสบการณ์ในการรักษา.....ปี

ตอนที่ 2 สรรพคุณทางสมุนไพร

ชื่อผัก.....

1. ราก
 - 1.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

 วิธีปรุง.....

 1.2 วิธีใช้.....

 1.3 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

2. ลำต้น/กิ่ง
 - 2.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

 2.2 วิธีปรุง.....

 2.3 วิธีใช้.....

 2.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

3. ใบ/ยอด
 - 3.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

 3.2 วิธีปรุง.....

 3.3 วิธีใช้.....

3.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

4. ดอก

4.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

4.2 วิธีปรุง.....

.....

4.3 วิธีใช้.....

.....

4.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

5. ผล/เมล็ด

5.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

5.2 วิธีปรุง.....

.....

5.3 วิธีใช้.....

.....

5.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

6. ส่วนอื่นๆ

6.1 สรรพคุณทางสมุนไพร.....

.....

6.2 วิธีปรุง.....

.....

6.3 วิธีใช้.....

.....

6.4 ข้อห้าม/ข้อควรระวัง.....

.....

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย กิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ชื่อโครงการวิจัย ฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และห่วงโซ่คุณค่าของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ชื่อกิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผู้ดำเนินการ อาจารย์ศิริโรจน์ พิมาน

ผศ.ดร. เสน่ห์ บุญเกิด

ผศ.ดร.กฤตกาล ชาร์ลีย์ ทปภูผา

ผศ.ดร.ภควดี รัชทอง

หัวหน้าโครงการ ดร.เกษร เมืองทิพย์

วัตถุประสงค์ของโครงการ

กิจกรรมย่อยที่ 1 เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้าน ภูมิปัญญาทางสมุนไพร รวมทั้งวัฒนธรรมการรับประทาน การปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี รวมถึงนำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์

กิจกรรมย่อยที่ 2 เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กิจกรรมย่อยที่ 3 เพื่อศึกษาผลของการหมักต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กิจกรรมย่อยที่ 4 เพื่อศึกษาห่วงโซ่คุณค่าผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ

การดำเนินงานของกิจกรรมย่อยที่ 1

1. การสำรวจผักพื้นบ้านที่พบ สถานที่รับซื้อผัก กระบวนการสั่งซื้อผัก และการขนส่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พ่อค้าแม่ค้าที่ขายผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พ่อค้าแม่ค้าที่ขายผักพื้นบ้านจาก 66 ตำบล ใน 19 อำเภอ โดยสัมภาษณ์พ่อค้าแม่ค้าตำบลละ 3 คน รวม 198 คน

1.2 วิธีการเก็บข้อมูล

ดำเนินการสัมภาษณ์พ่อค้าแม่ค้าโดยใช้แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด (ชุดที่ 1) เก็บข้อมูลโดยนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

2. การสำรวจผักพื้นบ้านที่เพาะปลูกและพื้นที่เพาะปลูก ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ เกษตรกรที่เพาะปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรที่เพาะปลูกผักพื้นบ้านจาก 66 ตำบล ใน 19 อำเภอ คิดเป็นร้อยละ 50.38 ของตำบลทั้งหมด (131 ตำบล) โดยสัมภาษณ์เกษตรกรตำบลละ 3 คน รวม 198 คน

2.2 วิธีการเก็บข้อมูล

ดำเนินการสัมภาษณ์เกษตรกร โดยใช้แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด (ชุดที่ 2) เก็บข้อมูลโดยนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

3. การสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านและตามพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก วัฒนธรรมด้านอาหาร การใช้ประโยชน์อื่นๆ และสรรพคุณทางสมุนไพร

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้สูงอายุในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.2 วิธีการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการนำข้อมูลเบื้องต้นจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 ที่เก็บข้อมูลโดยนักศึกษามาทบทวนและศึกษาอย่างละเอียด โดยผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ผู้สูงอายุ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด (ชุดที่ 3)

4. การศึกษาสรรพคุณทางสมุนไพรตามความเชื่อของคนพื้นถิ่น

สรรพคุณทางสมุนไพรของผักพื้นบ้านทุกชนิดที่พบในขั้นตอนที่ 1-3 จะถูกตรวจสอบอีกครั้งโดยแพทย์พื้นบ้านที่มีความรู้ทางสมุนไพรจำนวน 2 คน

5. การคืนข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

6. การจัดทำปฏิทินเวลาผักพื้นบ้านและฐานข้อมูลผักพื้นบ้านออนไลน์

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัยนี้ เป็นแบบประเมินตรวจสอบโดยอาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้เฉพาะเรื่อง (Subject matter Specialists) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1-3

แบบสอบถามชุดที่ 1
(สัมภาษณ์ครั้งที่ 1 โดยนักศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ครอบคลุมขอบเขตตามที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วกรุณาเขียนผลการพิจารณา โดยกาช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้คือ

- กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
 กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
 กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เพื่อสำรวจผักพื้นบ้านที่พบ สถานที่รับซื้อผัก กระบวนการสั่งซื้อผัก และการขนส่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	1. กรุณาเขียนชื่อ <u>ผักพื้นบ้าน</u> ที่ขายในแผงของท่านตลอด <u>ระยะเวลา 1 ปี</u> และพิมพ์ x ลงในช่วงเวลาของเดือนที่ท่านเจอผักชนิดนั้น				
	2. ท่านรับผักมาจากสถานที่ใด โดยใช้วิธีการขนส่งแบบใด				
	3. อธิบายกระบวนการสั่งซื้อผัก				

แบบสอบถามชุดที่ 2
(สัมภาษณ์ครั้งที่ 2 โดยนักศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ครอบคลุมขอบเขตตามที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วกรุณาเขียนผลการพิจารณา โดยกาช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้คือ

- กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
 กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
 กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เพื่อสำรวจผักพื้นบ้านที่เพาะปลูกและพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	1. กรุณาเขียนชื่อผักพื้นบ้านที่ท่านรู้จัก (<u>ผักพื้นบ้านทุกชนิด ทั้งผักที่เคยพบในอดีตปัจจุบันไม่มีแล้วและผักที่ยังพบอยู่ในปัจจุบัน</u>) และระยะเวลาที่พบในรอบ 1 ปี และพิมพ์ x ลงในช่วงเวลาของเดือนที่ท่านพบผักชนิดนั้น				
	2. พื้นที่ดั้งเดิม (ที่มา) ที่พบผักพื้นบ้านแต่ละชนิดและพื้นที่ที่พบในปัจจุบัน (ระบุให้ละเอียดที่สุดเท่าที่สามารถระบุได้ เช่น หมู่บ้าน ตำบล และสามารถระบุพื้นที่อื่นๆ นอกเหนือจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีได้)				

แบบสอบถามชุดที่ 3
(สัมภาษณ์ครั้งที่ 3 โดยผู้วิจัย)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อต่อไปนี่ว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ครอบคลุมขอบเขตตามที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วกรุณาเขียนผลการพิจารณา โดยกาช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้คือ

- กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
 กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
 กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านและพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูก และเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก วัฒนธรรมด้านอาหาร วัฒนธรรมและความเชื่อที่เกี่ยวข้องอื่นๆ การใช้ประโยชน์อื่นๆ	1. รูปร่างลักษณะของผักพื้นบ้านที่มองเห็นในสภาพธรรมชาติ (เช่น เป็นพุ่ม เป็นต้นสูงใหญ่ เลื้อยพาดพันอยู่บนต้นไม้อื่น)				
	2. สถานที่ที่ผักพื้นบ้านขึ้นอยู่ในธรรมชาติ (เช่น อยู่บนดิน อยู่ในน้ำ หรืออยู่บนต้นไม้อื่นๆ)				
	3. พื้นที่เพาะปลูกที่พบมาก (เช่น ตำบลหรืออำเภอ)				
	4. ฤดูกาลหรือช่วงเวลาพบ				
	5. วิธีการเพาะปลูกและขยายพันธุ์				
	6. ส่วนที่รับประทานและวิธีประกอบอาหาร				
	7. การนำมาใช้ประโยชน์อื่นๆ				
	8. วัฒนธรรมและความเชื่อที่เกี่ยวข้องอื่นๆ				

วัตถุประสงค์	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เพื่อสำรวจสรรพคุณทางสมุนไพรของราก	1. สรรพคุณทางสมุนไพร				
	2. วิธีปรุง				
	3. วิธีใช้				
	4. ข้อห้าม/ข้อควรระวัง				
เพื่อสำรวจสรรพคุณทางสมุนไพรของลำต้น/กิ่ง	1. สรรพคุณทางสมุนไพร				
	2. วิธีปรุง				
	3. วิธีใช้				
	4. ข้อห้าม/ข้อควรระวัง				
เพื่อสำรวจสรรพคุณทางสมุนไพรของใบ/ยอด	1. สรรพคุณทางสมุนไพร				
	2. วิธีปรุง				
	3. วิธีใช้				
	4. ข้อห้าม/ข้อควรระวัง				
เพื่อสำรวจสรรพคุณทางสมุนไพรของดอก	1. สรรพคุณทางสมุนไพร				
	2. วิธีปรุง				
	3. วิธีใช้				
	4. ข้อห้าม/ข้อควรระวัง				
เพื่อสำรวจสรรพคุณทางสมุนไพรของผล/เมล็ด	1. สรรพคุณทางสมุนไพร				
	2. วิธีปรุง				
	3. วิธีใช้				
	4. ข้อห้าม/ข้อควรระวัง				

ภาคผนวก ค
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม

ศ.ดร.ครองชัย หัตถา

ศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาภูมิศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รศ.ดร.ปัญญา เลิศไกร

ข้าราชการพลเรือนสายผู้สอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คุณกนกพร อะทะวงษา

นักวิชาการข้อมูลสมุนไพร สังกัด สำนักงานข้อมูลสมุนไพร

ภาคผนวก ง

แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ผู้รวบรวม สภาพการผลิต การรวบรวมและการจำหน่ายพืชผัก
พื้นบ้านแต่ละชนิด



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน
แบบสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกร

- ☐ 1 สะตอ
- ☐ 2. ลูกเนียง
- ☐ 3. หน่อเหรีียง
- ☐ 4. ผักเสี้ยน
- ☐ 5. ราน้ำ

ชื่อ-นามสกุล

ที่อยู่ บ้านเลขที่ หมู่ที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด.....

วันที่ เดือน พ.ศ.

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

1. เพศ

☐ 1. ชาย

☐ 2. หญิง

2. อายุ

☐ 1. น้อยกว่า 25 ปี

☐ 2. 25 – 30 ปี

☐ 3. 31 – 35 ปี

☐ 4. 36 – 40 ปี

☐ 5. 41 – 45 ปี

☐ 6. 46 – 50 ปี

☐ 7. 51 – 55 ปี

☐ 8. มากกว่า 55 ปี ขึ้นไป

3. ระดับการศึกษาสูงสุดของท่าน

☐ 1 ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า

☐ 2. มัธยมตอนต้น

☐ 3. มัธยมตอนปลาย/ปวช.

☐ 4. อนุปริญญาตรี (ปวส.)

☐ 5. ปริญญาตรี

☐ 6. ปริญญาโท

☐ 7. สูงกว่าปริญญาโท

☐ 8. อื่นๆ โปรดระบุ

4. อาชีพหลักในปัจจุบันของท่าน

☐ 1. เกษตรกร

☐ 2. รับจ้าง

☐ 3. ข้าราชการ

☐ 4. พนักงานของรัฐ

☐ 5. พนักงานของเอกชน/บริษัท

☐ 6. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

☐ 7. แม่บ้าน/พ่อบ้าน

☐ 8. อื่นๆ โปรดระบุ

5. ปัจจุบันท่านมีรายได้จากอาชีพหลักต่อเดือน

☐ 1. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท

☐ 2. 10,001 – 20,000 บาท

☐ 3. 20,001 -30,000 บาท

☐ 4. 30,001 – 40,000 บาท

☐ 5. 40,001 – 50,000 บาท

☐ 6. 50,001 – 60,000 บาท

☐ 7. มากกว่า 60,001 บาท ขึ้นไป

6. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน

จำนวน คน

จำนวนสมาชิกที่เป็นแรงงาน

จำนวน คน



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการเกษตร

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

สภาพการผลิต

7. ท่านปลูกผักพื้นบ้านมาแล้ว ปี

8. วัตถุประสงค์ในการปลูกผักพื้นบ้าน

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. เพื่อการบริโภค | ☐ 2. เพื่อการจำหน่าย |
| ☐ 3. เพื่อการบริโภคและการจำหน่าย | ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

9. ผักพื้นบ้านที่ท่านเพาะปลูก ท่านได้กิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์ มาจากแหล่งใด

- | | |
|---|--|
| ☐ 1. เป็นของตนเอง / มาจากบรรพบุรุษ | ☐ 2. ซื้อต้นกล้ามาปลูก |
| ☐ 3. ได้รับมาจากเพื่อน | ☐ 4. ได้รับมาจากการสนับสนุนภาครัฐ |
| ☐ 5. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |

10. รูปแบบในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านของท่านเป็นรูปแบบใด

- | | |
|--|--|
| ☐ 1. ปลูกแซมในสวนยาง | ☐ 2. ปลูกแซมในสวนไม้ผล |
| ☐ 3. ปลูกเป็นผักริมรั้ว | ☐ 4. ปลูกผักพื้นบ้านเป็นพืชเชิงเดี่ยว |
| ☐ 5. ปลูกผักพื้นบ้านหลายชนิดรวมกัน (ไ้ร่นาสวนผสม) | |
| ☐ 6. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |

11. จำนวนพื้นที่ที่ท่านใช้ในการปลูก ไร่..... งาน ตารางวา

12. ท่านมีการให้ปุ๋ยกับผักพื้นบ้านหรือไม่

- | | |
|--|--|
| ☐ 1. มีการให้ปุ๋ย | ☐ 2. ไม่มีการให้ปุ๋ย (ข้ามไปทำข้อ 14) |
|--|--|

13. ท่านให้ปุ๋ยประเภทใด

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. ปุ๋ยอินทรีย์ | ☐ 2. ปุ๋ยเคมี |
| ☐ 3. ปุ๋ยชีวภาพ | ☐ 4. ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี |
| ☐ 5. ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี | ☐ 6. ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ |
| ☐ 7. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |

14. ท่านได้ใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับผักพื้นบ้านหรือไม่

- | | |
|------------------------------------|---|
| ☐ 1. ใช่ | ☐ 1. สารเคมี |
| | ☐ 2. สารสกัดจากธรรมชาติ |
| | ☐ 3. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |
| ☐ 2. ไม่ใช่ | |

15. ท่านใช้แหล่งน้ำในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านจากแหล่งใด

- | | |
|--|---|
| ☐ 1. น้ำฝน | ☐ 2. คลองชลประทาน |
| ☐ 3. น้ำบาดาล | ☐ 4. น้ำประปา |
| ☐ 5. น้ำจากคลองธรรมชาติ | ☐ 6. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

16. รูปแบบการให้น้ำ

- ☐ 1. ระบบน้ำหยดหรือสปริงเกอร์ ☐ 2. สายยางรดน้ำ
☐ 3. ปลอ่ยธรรมชาติ ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)

17. ท่านมีการเก็บผักพื้นบ้านเพื่อจำหน่ายอย่างไร

- ☐ 1. เก็บทุกวัน ☐ 2. เก็บทุก 3 วัน
☐ 3. เก็บทุก 5 วัน ☐ 4. เก็บตามฤดูกาลผลิต (โปรดระบุ).....
☐ 5. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

18. ท่านมีการใช้แรงงานในการเก็บผักพื้นบ้านอย่างไร

- ☐ 1 ใช้แรงงานในครัวเรือน จำนวน คน
☐ 2. จ้างแรงงาน จำนวน คน
☐ 3. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

19. ท่านมีการวางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้านอย่างไร

- ☐ 1 ตามคำสั่งซื้อของพ่อค้าคนกลาง
☐ 2. กำหนดเองจากประสบการณ์ในการจำหน่าย
☐ 3. ไม่ได้วางแผนการผลิต/ปริมาณการผลิตผักพื้นบ้าน

20. ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตผักพื้นบ้านของท่าน คืออะไร

- ☐ 1 ขาดแคลนเงินลงทุน
☐ 2. ขาดแคลนความรู้และเทคโนโลยีในการผลิต
☐ 3. ขาดแคลนแรงงาน
☐ 4. ขาดข้อมูลที่สำคัญต่อการวางแผนการผลิต
☐ 5. ขาดสนับสนุนจากภาครัฐ
☐ 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

การจำหน่าย

21. ท่านมีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิตผักพื้นบ้านหรือไม่

- ☐ 1. มี ชื่อกลุ่ม ☐ 2. ไม่มี

22. ท่านนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายที่ใด (แบบสด / แปรรูป)

- ☐ 1. จำหน่ายเอง ☐ 2. พ่อค้าคนกลางรับซื้อ
☐ 3. จำหน่ายเองและพ่อค้าคนกลางรับซื้อ ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

23. ท่านดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้ออย่างไร

- ☐ 1. ดำเนินการขนส่งเอง ☐ 2. จ้างบุคคลอื่นในการขนส่ง
☐ 3. ทั้งดำเนินการขนส่งเองและจ้างบุคคลอื่น ☐ 4. ผู้ซื้อมารับซื้อเอง
☐ 5. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

24. ท่านทราบราคาขายของผักพื้นบ้านหรือไม่

- ☐ 1. ทราบ (โปรดระบุ).....
☐ 2. ไม่ทราบ



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

25. ราคาผักพื้นบ้านที่ท่านจำหน่ายถูกกำหนดอย่างไร

- ☐ 1. กำหนดเอง ☐ 2. พ่อค้าคนกลางกำหนด
☐ 3. อื่นๆ (โปรดระบุ)

26. ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการจำหน่ายผักพื้นบ้านของท่าน คืออะไร

- ☐ 1 ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน
☐ 2. ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน
☐ 3. ต้นทุนค่าขนส่งสูง
☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)

ตอนที่ 3 รายได้และค่าใช้จ่าย

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

รายได้

ปริมาณ (กก./ผัก/กำ)	ราคา			รวมเป็นเงิน
	ราคาต่ำสุด	ราคาสูงสุด	ราคาโดยเฉลี่ย	

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนคงที่

27. ที่ดินในการเพาะปลูกผักพื้นบ้านของท่านเป็นที่ของ

- ☐ 1. ของตนเอง จำนวนไร่
☐ 2. เช่าที่บุคคลอื่น จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
☐ 3. เป็นทั้งที่ของตนเองและเช่าที่บุคคลอื่น
☐ 3.1 ของตนเอง จำนวนไร่
☐ 3.2 เช่าที่บุคคลอื่น จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)

รายการสินทรัพย์	อายุการใช้งาน	% การใช้งาน	จำนวนเงิน
• รถยนต์/รถจักรยานยนต์			
• เครื่องสูบน้ำ			
• ท่อสูบน้ำ			
• เครื่องตัดหญ้า			
• จอบ			
• เสียม			



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

ต้นทุนผันแปร

รายการ	รายการที่ใช้/จำนวนเงิน
ค่าวัตถุดิบ	
• ค่ากิ่งพันธุ์/เมล็ดพันธุ์	
ค่าใช้จ่ายในการผลิต	
• ค่าเตรียมแปลง	
• ค่าปุ๋ยอินทรีย์	
• ค่าปุ๋ยเคมี	
• ค่าน้ำมัน	
• ค่ายาปราบศัตรูพืช	
• อื่นๆ	
ค่าแรงงาน	
• ค่าจ้างแรงงานเพาะปลูก	
• ค่าจ้างแรงงานในการดูแลรักษา	
• ค่าจ้างแรงงานเก็บผลผลิตและคัดแยก	
ค่าขนส่ง	
• ค่าขนส่งไปยังผู้ซื้อ	

**** ต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ย (แบบสด / แปรรูป).....บาท ต่อ (กก./ฝัก/กา) ****

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำชี้แจง เติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

28. ข้อเสนอแนะด้านการผลิต

.....

.....

.....

29. ข้อเสนอแนะด้านการจำหน่าย

.....

.....

.....



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

30. ข้อเสนอแนะด้านขนส่ง

.....

.....

.....

31. ข้อเสนอแนะ / ความต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐ

.....

.....

.....

32. ข้อเสนอแนะด้านอื่น ๆ

.....

.....

.....

*****ขอขอบคุณครับสำหรับการให้ข้อมูลเป็นอย่างดี*****



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

แบบสัมภาษณ์ผู้รวบรวม 1 (.....)

ชื่อ-นามสกุล
 ที่อยู่ บ้านเลขที่ หมู่ที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด.....
 วันที่ เดือน พ.ศ.

- ☐ 1 สะตอ
- ☐ 2. ลูกเนียง
- ☐ 3. หน่อเหียง
- ☐ 4. ผักเสี้ยน
- ☐ 5. ราน้ำ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

1. ลักษณะของกิจการ

- ☐ 1. บุคคลธรรมดา
- ☐ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด
- ☐ 3. บริษัทจำกัด
- ☐ 4. อื่น ๆ โปรดระบุ

2. ที่ดินในการดำเนินกิจการของท่านเป็นที่ของ

- ☐ 1. ของตนเอง จำนวนไร่
- ☐ 2. เช่าที่บุคคลอื่น จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
- ☐ 3. เป็นทั้งที่ของตนเองและเช่าที่บุคคลอื่น
 - ☐ 3.1 ของตนเอง จำนวนไร่
 - ☐ 3.2 เช่าที่บุคคลอื่น จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

3. ท่านเป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้านมาแล้วปี

4. ปัจจุบันท่านมีรายได้จากการเป็นผู้รวบรวมผักพื้นบ้าน จำนวนบาทต่อเดือน

5. จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในกิจการของท่าน จำนวน..... คน แยกเป็น

- ☐ 1. จำนวนแรงงานในครัวเรือน จำนวน..... คน
- ☐ 2. จำนวนแรงงาน จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
- ☐ 3. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 การรวบรวมและจำหน่าย

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

การรวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้าน

6. ท่านรวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านมาจากใครบ้าง

- ☐ 1. เกษตรกร จำนวนผลิตทั้งปี.....ผัก/กก./กำ
- ☐ 2. ผู้รวบรวม (โปรดระบุ)..... จำนวนผลิตทั้งปีผัก/กก./กำ



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

- ☐ 3. ทั้งเกษตรกรและผู้รวบรวม
- ☐ 3.1 เกษตรกร จำนวนผลิตทั้งปี.....ฝก/กก./กำ
- ☐ 3.2 ผู้รวบรวม (โปรดระบุ)..... จำนวนผลิตทั้งปี.....ฝก/กก./กำ
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)
7. ท่านรวบรวมผลผลิตผักพื้นบ้านจากใครบ้าง จำนวนกี่ราย
- ☐ 1. เกษตรกร จำนวนคน
- ☐ 2. ผู้รวบรวม (โปรดระบุ)..... จำนวนคน
- ☐ 3. ทั้งเกษตรกรและผู้รวบรวม
- ☐ 3.1 เกษตรกร จำนวนคน
- ☐ 3.2 ผู้รวบรวม (โปรดระบุ) จำนวนคน
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)
8. รูปแบบในการรับซื้อผักพื้นบ้านของท่านเป็นแบบใด (แบบสด / แปรรูป)
- ☐ 1. รับซื้อทั้งหมด
- ☐ 2. รับซื้อบางส่วน สาเหตุเพราะ.....
9. ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน ท่านใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างไร
- ☐ 1. ราคา ☐ 2. คุณภาพของผักพื้นบ้าน
- ☐ 3. ปริมาณสินค้า ☐ 4. ระยะทางในการขนส่ง
- ☐ 5. อื่นๆ (โปรดระบุ)
10. ท่านมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณารับซื้อผักพื้นบ้านหรือไม่
- ☐ 1. มีหลักเกณฑ์ในการรับซื้อ (โปรดระบุ)
- ☐ 2. ไม่มีหลักเกณฑ์ในการรับซื้อ
11. ในการรับซื้อผักพื้นบ้าน ท่านมีวิธีการในการขนส่งสินค้าอย่างไร
- ☐ 1. ขนส่งเอง
- ☐ 2. เกษตรกรหรือผู้รวบรวมเป็นผู้ขนส่ง
- ☐ 3. จ้างเอกชนขนส่ง
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ)
12. ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการของท่าน คืออะไร
- ☐ 1 ขาดแคลนเงินทุน
- ☐ 2. ปัญหาเรื่องคุณภาพและปริมาณในการรับซื้อ
- ☐ 3. ขาดแคลนแรงงาน
- ☐ 4. ขาดข้อมูลที่สำคัญต่อการวางแผนการรับซื้อ
- ☐ 5. ขาดสนับสนุนจากภาครัฐ
- ☐ 6. อื่นๆ (โปรดระบุ)



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

การจำหน่าย

13. ท่านนำผักพื้นบ้านไปจำหน่ายให้กับใคร (แบบสด / แปรรูป)

- ☐ 1. จำหน่ายเองกับผู้บริโภค
- ☐ 2. พ่อค้าคนกลางรับซื้อต่อ
- ☐ 3. พ่อค้าส่ง
- ☐ 4. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

14. ท่านดำเนินการขนส่งสินค้าไปยังผู้ซื้ออย่างไร

- ☐ 1. ดำเนินการขนส่งเอง
- ☐ 2. จ้างบุคคลอื่นในการขนส่ง
- ☐ 3. ทั้งดำเนินการขนส่งเองและจ้างบุคคลอื่น
- ☐ 4. ผู้ซื้อมารับซื้อเอง
- ☐ 5. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

15. ท่านทราบราคาขายของผักพื้นบ้านหรือไม่

- ☐ 1. ทราบ (โปรดระบุ ทราบได้อย่างไร).....
- ☐ 2. ไม่ทราบ

16. ราคาผักพื้นบ้านที่ท่านจำหน่ายถูกกำหนดอย่างไร

- ☐ 1. กำหนดเอง
- ☐ 2. พ่อค้าคนกลางกำหนด
- ☐ 3. พ่อค้าส่งกำหนด
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

17. ในการจำหน่าย ท่านได้คัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่ายหรือไม่

- ☐ 1. ได้คัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย
- ☐ 2. ไม่ได้คัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย

18. ผักพื้นบ้านที่ท่านจำหน่ายได้คัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย มีการคัดทิ้งหรือสูญเสียจากการคัดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่งผักพื้นบ้านก่อนจำหน่าย จำนวนทั้งปี

ผัก/กก./กำ หรือคิดเป็นกิโลกรัมของจำนวนผักที่จัดซื้อทั้งหมดเปอร์เซ็นต์

19. ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินกิจการผักพื้นบ้านคืออะไร

- ☐ 1 ไม่มีตลาดรับซื้อผักพื้นบ้าน
- ☐ 2. ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผักพื้นบ้าน
- ☐ 3. ต้นทุนค่าขนส่งสูง
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

ตอนที่ 3 รายได้และค่าใช้จ่าย

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง และเติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

ต้นทุนค่าผักพื้นบ้านที่รับซื้อ

ปริมาณ (กก./ฝัก/กำ)	ราคา			รวมเป็นเงิน
	ราคาต่ำสุด	ราคาสูงสุด	ราคาโดยเฉลี่ย	

รายได้จากการขายผักพื้นบ้าน

ปริมาณ (กก./ฝัก/กำ)	ราคา			รวมเป็นเงิน
	ราคาต่ำสุด	ราคาสูงสุด	ราคาโดยเฉลี่ย	

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนคงที่

20. ที่ดินที่ใช้ในการดำเนินกิจการของท่านเป็นที่ของ

- ☐ 1. ของตนเอง จำนวนไร่
- ☐ 2. เช่าที่บุคคลอื่น จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
- ☐ 3. เป็นทั้งที่ของตนเองและเช่าที่บุคคลอื่น
- ☐ 3.1 ของตนเอง จำนวนไร่
- ☐ 3.2 เช่าที่บุคคลอื่น จำนวนไร่ ค่าเช่าต่อปี บาท
- ☐ 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

รายการสินทรัพย์	อายุการใช้งาน	% การใช้งาน	จำนวนเงิน
• รถยนต์			
• อาคารสถานที่			
• เครื่องจักร			
• อุปกรณ์ในการดำเนินกิจการ			



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

ต้นทุนผันแปร

รายการ	จำนวนเงิน
ต้นทุนการคิดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่ง	
• ค่าแรงงานการคิดสรร/การจัดคุณภาพ/การตัดแต่ง	
• ค่าน้ำ	
• ค่าไฟ	
• ค่าน้ำมัน	
• อื่น ๆ	
ค่าขนส่ง	
• ค่าขนส่งไปยังผู้ซื้อ	

***** ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย (แบบสด / แปรรูป).....บาท: ฝัก/กก./กำ *****

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

คำชี้แจง เติมข้อมูลตามแบบสอบถาม

21. ข้อเสนอแนะด้านการรับซื้อ

.....

.....

.....

22. ข้อเสนอแนะด้านการจำหน่าย

.....

.....

.....

23. ข้อเสนอแนะด้านขนส่ง

.....

.....

.....

24. ข้อเสนอแนะ/ความต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐ

.....

.....



งานวิจัยเรื่อง มูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้าน

25. ข้อเสนอแนะด้านอื่น ๆ

*****ขอขอบคุณครับสำหรับการให้ข้อมูลเป็นอย่างดี*****

ภาคผนวก จ

ภาพการดำเนินการจัดเวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และสัมภาษณ์



ภาพผนวกที่ จ-1 การดำเนินการจัดเวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ณ อ.คีรีรัฐนิคม อ.พุนพิน อ.วิภาวดี และอ.เคียนซา ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน 2562



ภาพผนวกที่ จ-2 การดำเนินการจัดเวทีสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ณ อ.กาญจนดิษฐ์
อ.เกาะสมุย อ. บ้านนาเดิม และอ.ชัยบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2562

ภาคผนวก ฉ

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

1. การเตรียมสารมาตรฐานกรดแกลลิก (Gallic acid) ที่ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20, 25, 40, 60, 80 และ 100 µg/ml

1.1 เตรียม stock กรดแกลลิกที่ความเข้มข้น 1 mg/ml

ชั่งกรดแกลลิก 0.002 g ละลายด้วยน้ำกลั่น 2 ml ได้ความเข้มข้น 1 mg/ml

1.2 เตรียมสารละลายกรดแกลลิกที่ความเข้มข้น 100 µg/ml

ปิเปตสารละลายจากความเข้มข้น 1 mg/ml 1.6 ml เติมน้ำกลั่น 14.4 ml ได้ความเข้มข้น 100 µg/ml ปริมาตร 16 ml

1.3 เตรียมสารละลายกรดแกลลิกที่ความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ จ-1 การเตรียมสารละลายสารมาตรฐานกรดแกลลิก (Gallic acid) ที่ความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของสารละลาย กรดแกลลิก (µg/ml)	ปิเปตจากความเข้มข้น 100 µg/ml (µl)	น้ำกลั่น (µl)	Total (ml)
5	50	950	1
10	100	900	1
15	150	850	1
20	1,200	4800	6
25	250	750	1
40	2,000	3,000	5
60	3,000	2,000	5
80	4,000	1,000	5

2. การเตรียมสารมาตรฐานวิตามินซี (Ascorbic acid) ที่ความเข้มข้น 5, 10, 20, 30, 40 และ 50 µg/ml

2.1 เตรียม stock Ascorbic acid ที่ความเข้มข้น 1 mg/ml

ชั่ง Ascorbic acid 0.001 g ละลายในน้ำกลั่น 1 ml

2.2 เตรียมสารละลาย Ascorbic acid ที่ความเข้มข้น 100 µg/ml

ปิเปตสารละลายจากความเข้มข้น 1 mg/ml 50 µl เติมน้ำกลั่น 450 µl ได้ความเข้มข้น 100 µg/ml ปริมาตร 500 µl

2.3 เตรียมสารละลายกรดแกลลิกที่ความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ จ-2 การเตรียมสารละลายสารมาตรฐานวิตามินซี (Ascorbic acid) ที่ความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของสารละลาย Ascorbic acid (µg/ml)	ปิเปตจากความเข้มข้น 100 µg/ml (µl)	น้ำกลั่น (µl)	Total (ml)
5	10	1,990	2
10	20	1,980	2
20	40	1,960	2
30	60	1,940	2
40	80	1,920	2
50	100	1,900	2

3. การเตรียมสารมาตรฐานกรดแทนนิก (Tannic acid) ที่ความเข้มข้น 0.5, 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 µg/ml
- 3.1 เตรียม stock กรดแทนนิก ที่ความเข้มข้น 1 mg/ml
ชั่ง Ascorbic acid 0.01 g ละลายในน้ำกลั่น 10 ml
- 3.2 เตรียมสารละลายกรดแทนนิกที่ความเข้มข้น 100 µg/ml
ปิเปตสารละลายจากความเข้มข้น 1 mg/ml 5 ml เติมน้ำกลั่น 45 ml ได้ความเข้มข้น 100 µg/ml ปริมาตร 50 ml
- 3.3 เตรียมสารละลายกรดแกลลิกที่ความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ จ-3 การเตรียมสารละลายสารมาตรฐานกรดแทนนิก (Tannic acid) ที่ความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของสารละลาย Ascorbic acid (µg/ml)	ปิเปตจากความเข้มข้น 100 µg/ml (µl)	น้ำกลั่น (µl)	Total (ml)
0.5	10	1,990	2
1	20	1,980	2
3	60	1,940	2
5	100	1,900	2
7	140	1,860	2
9	180	1,820	2
11	220	1,780	2

4. การเตรียมสารละลาย Sodium carbonates ความเข้มข้น 20 และ 30 %
- 4.1 ชั่ง Sodium carbonate 20 g ละลายด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรจนครบ 100 ml ได้ Sodium carbonates ความเข้มข้น 20 %
- 4.2 ชั่ง Sodium carbonate 30 g ละลายด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรจนครบ 100 ml ได้ Sodium carbonates ความเข้มข้น 30 %
5. การเตรียม 60 µM DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

- 5.1 เตรียม stock สารละลาย DPPH ความเข้มข้น 100 µM

$$\frac{M_1 V_1}{1000} = \frac{g}{M.w.} \quad ; \text{DPPH มี M.w.} = 394.4$$

$$g = \frac{M_1 V_1 \times M.w.}{1000}$$

$$g = \frac{100 \times 10^{-6} \times 100 \times 394.4}{1,000}$$

$$= 0.003944 \text{ g}$$

ดังนั้น ชั่ง DPPH 0.0039 g ละลายใน methanol 100 ml

- 5.2 เตรียมสารละลาย DPPH ที่ความเข้มข้น 60 µM

ปิเปตสารละลายจากความเข้มข้น 100 µM 30 ml ปรับปริมาตรให้ครบ 50 ml

6. การเตรียม 5 % Meta-phosphoric acid

ชั่ง Meta-phosphoric acid 5 g ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ° C

7. การเตรียม 0.02 % indophenol

ชั่ง 2, 6-Dichloroindophenol sodium salt 0.02 g ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ° C

8. การเตรียม 2 % Thiourea

ชั่ง Thiourea 2 g ละลายใน 5 % Meta-phosphoric acid ปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ° C

9. การเตรียม 0.2 % DNP (2, 4-Dinitrophenyl-hydrazine)

ชั่ง DNP 2 g ละลายใน 10 N Sulfuric acid ปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ° C

10. การเตรียม 1 % Phenolphthalein

ชั่ง Phenolphthalein 1 g ละลายใน absolute alcohol ปรับปริมาตรให้ครบ 100 ml ล้างเก็บในขวดแก้วสีชา (ทึบแสง)

11. การเตรียม 0.1 N NaOH (Sodium hydroxide)

ชั่ง NaOH 4 g ละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ครบ 1 L.

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. การวัดความเป็นกรดต่าง (pH) (AOAC, 2000)

ชั่งตัวอย่างสด 60 กรัม บดรวมกับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 150 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4 นำไปวัดความเป็นกรดต่างด้วยเครื่องวัด pH meter บันทึกค่าความเป็นกรด-ด่างที่ได้

2. การวิเคราะห์ปริมาณกรด ดัดแปลงจาก (AOAC, 2000)

ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม บดรวมกับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 25 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4 จากนั้นนำสารละลายตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ เติมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มิลลิลิตร หยด 1% phenolphthalein 2 หยด ทำการไทเทรตด้วย NaOH คำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมด

$$\text{ปริมาณกรด (ร้อยละ)} = \frac{\text{นอร์มัลลิตี} \times \text{ปริมาตร} \times \text{น้ำหนักกรัมสมมูลย์ของกรดซิตริก} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง} \times 1000}$$

3. การวิเคราะห์หาค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (Water activity)

ใส่ตัวอย่างลงในตลับพลาสติกปริมาตร 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ของความจุ แล้ววางลงใน Measuring Chamber แล้วปิดฝาเครื่อง แล้วกดปุ่ม start เพื่อเริ่มต้นการวัด หลังจากที่ได้เครื่องวัดค่าได้คงที่ ให้บันทึกผลและเปิดฝาเปลี่ยนตัวอย่างใหม่ใส่เข้าไปวัด

4. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

เผาถ้วยกระเบื้องเคลือบในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จากนั้นนำออกจากเตาเผาเก็บไว้ในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนัก บันทึกผล จากนั้นชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ลงในถ้วยกระเบื้องเคลือบ เฝ้านเตาไฟฟ้าจนหมดควัน นำไปเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง จนกระทั่งได้เถ้าสีเทาอ่อน หรือสีขาวสม่ำเสมอ นำออกจากเตาเผา เก็บในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนัก บันทึกผล

การคำนวณปริมาณเถ้าตามสูตร

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{W \times 100}{S}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา (g)

S คือ น้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา (g)

ภาคผนวก ญ

รูปภาพการเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง

รูปภาพการเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen)



บัวบก, ผักแว่น



ผักเหลียง



หมุย



เสม็ดแดง, เสม็ดขุน



สะตอ



จิกนา



เครื่องเฒ่า, เล็บรอก



ถาดัน



โคลฐ (โกฐจุฬา)



กระพังโหม, ตดหมูตดหมา



ลำเพ็ง



ยี่หระ, ไบรา



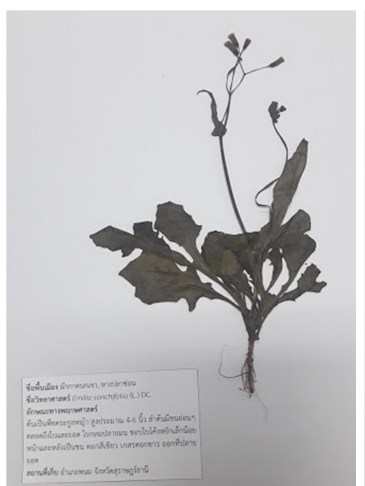
มะม่วงหิมพานต์



มันทอม, มันทืด



ราน้ำ



ผักกาดนกเขา



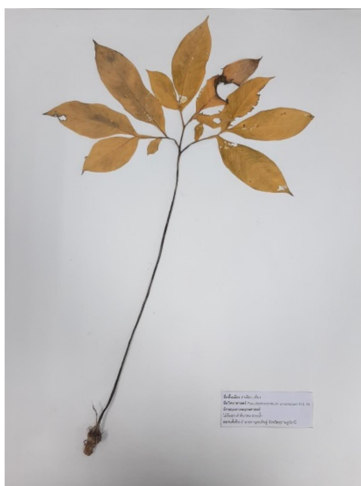
ทำมึง



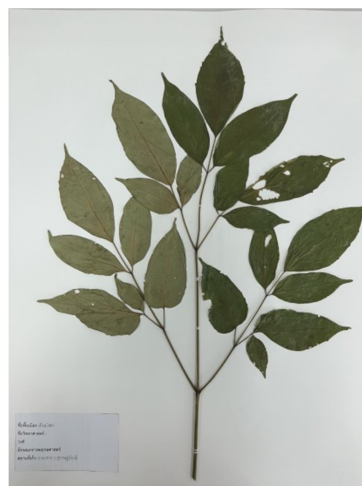
เข็มป่า



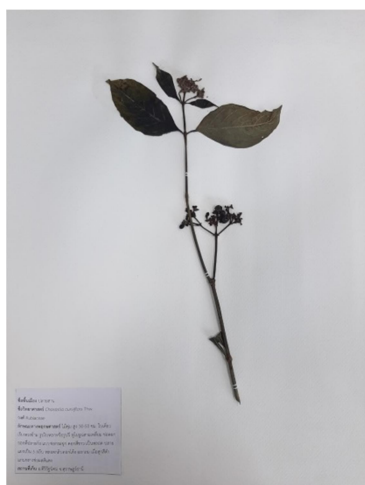
ตาเปิดตาไก่



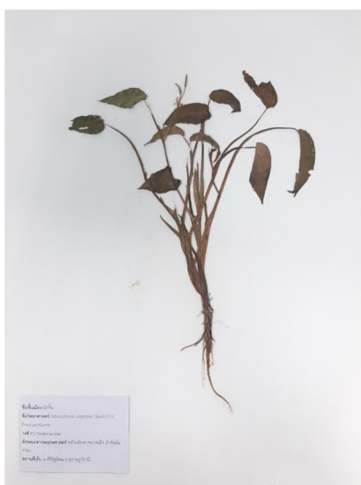
เตียง, ลำเตียง



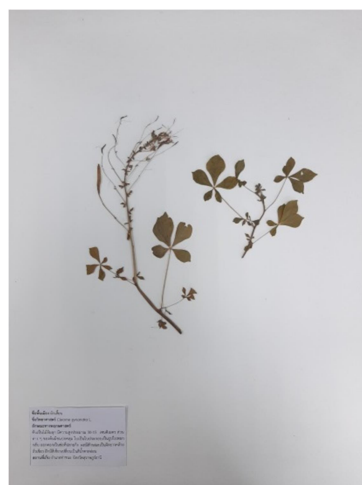
เหียมไหล



ปลายसान



ผักรืน



ผักเสี้ยน



มะแว้งขม



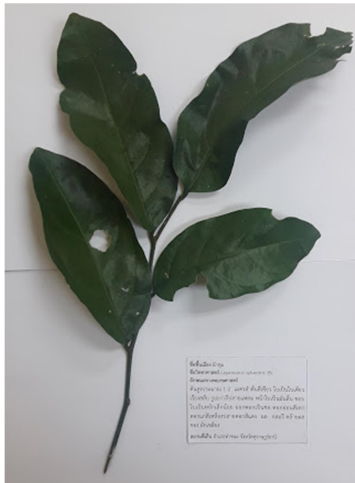
สามสิบ



หมัก



เอ็น



ผักพุ่ม, ผักพุ่มสามง่าม, หมากหมก



ผักหวานทะเล



ผักกูด

รูปภาพการเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบการดอง



เส้, เส้แหน, หัวเส้



ไหลบอน, แกวบอน, มือบอน



ชะคราม



ส้มป่อย



เลียบ



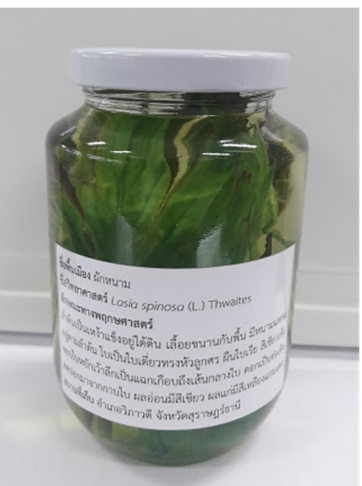
กระทือ



ออติบ



เนียง



ผักหนาม



กล้วยเถื่อน, กล้วยป่า



ผักโขม



มะกอก



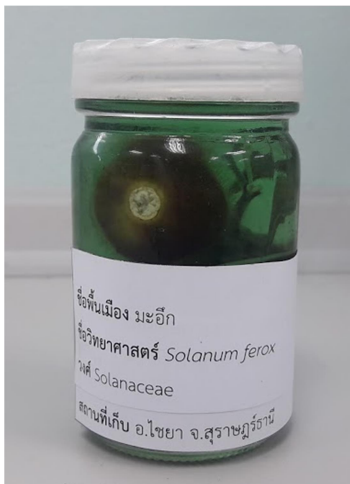
มันยอ, ย่านาง



ถั่วอกหัวโต



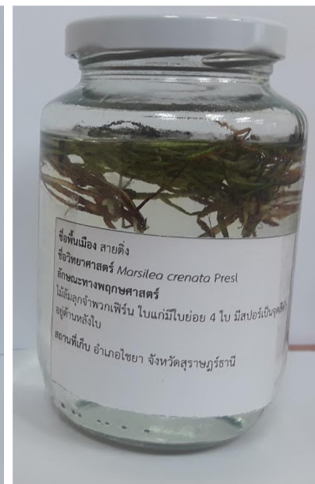
มะระขี้นก



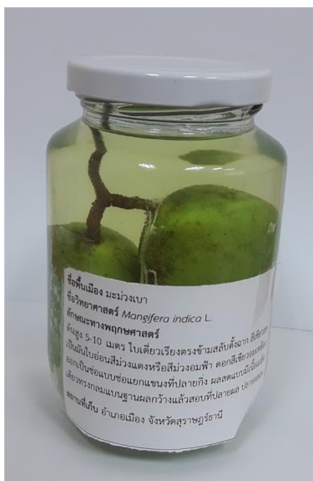
มะเอ็ก



ปุด, ส่าปุด, ปุดใหญ่



สายตึง



มะม่วงเบา

รูปภาพการเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบภาพถ่าย



ขมิ้น



จันทน์หอม



แตงหนู, แตงเถื่อน



ผักคราดทะเล



ผักเตยรีด



หน่อไม้ไผ่ตง



พืมนเสนตัน



สาหร่ายข้อ



กระโดน



หน่อเหรีญง



ย่าแ่ญ, ลำแ่ญ



ส้มออบ, ส้มสันดาน



ผักกุ่ม



นาง

ภาคผนวก ก

รูปภาพฝึกฝนบ้านที่ทำการหมักดอง

รูปภาพผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ทำการหมักดอง

1. สะตอ



สะตอสด

สะตอเพาะ

สะตอลวกก่อนดอง



สะตอไม่ลวกก่อนดอง

สะตอดองในท้องตลาด

2. ผักเสี้ยน



ผักเสี้ยนสด

ผักเสี้ยนลวก
ก่อนดอง

ผักเสี้ยนไม่ลวก
ก่อนดอง

ผักเสี้ยนดอง
ในท้องตลาด

3. ชะคราม



ชะครามสด



ชะครามลวกก่อนดอง



ชะครามไม่ลวกก่อนดอง

4. ผักหนาม



ผักหนามสด

ผักหนามลวก
ก่อนดองผักหนามไม่ลวก
ก่อนดองผักหนามดอง
ในท้องตลาด

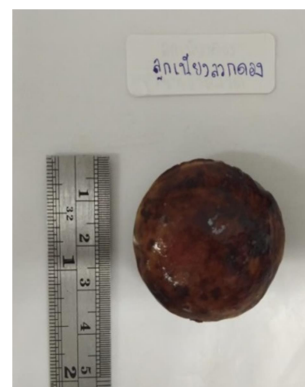
5. ลูกเนียง



ลูกเนียงสด



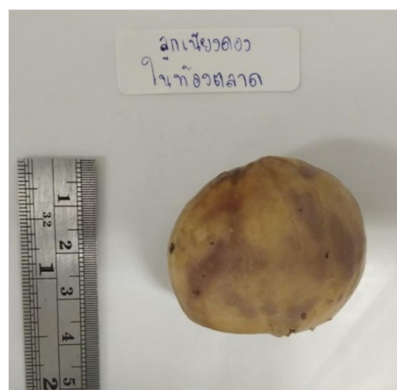
ลูกเนียงเพาะ



ลูกเนียงลวกก่อนดอง



ลูกเงี้ยวไม่ลวกก่อนดอง



ลูกเงี้ยวดองในท้องตลาด

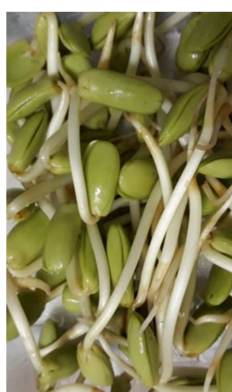
6. ผักกุ่ม



ผักกุ่มสด

ผักกุ่มลวก
ก่อนดองผักกุ่มไม่ลวก
ก่อนดองผักกุ่มดอง
ในท้องตลาด

7. หน่อเหรียง



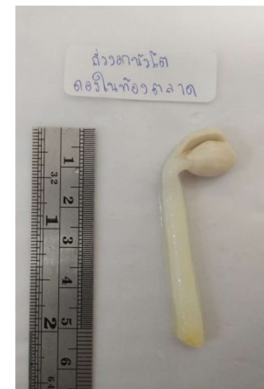
หน่อเหรียงสด

หน่อเหรียงลวก
ก่อนดองหน่อเหรียงไม่ลวก
ก่อนดองหน่อเหรียงดอง
ในท้องตลาด

8. ถั่วงอกหัวโต



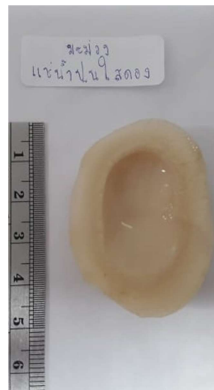
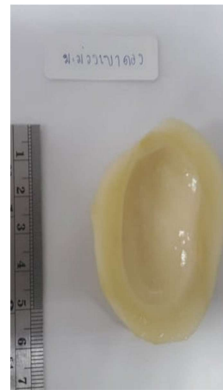
ถั่วงอกหัวโตสด

ถั่วงอกหัวโตสด
ก่อนคองถั่วงอกหัวโตไม่สด
ก่อนคองถั่วงอกหัวโตคอง
ในท้องตลาด

9. มะม่วงเบา



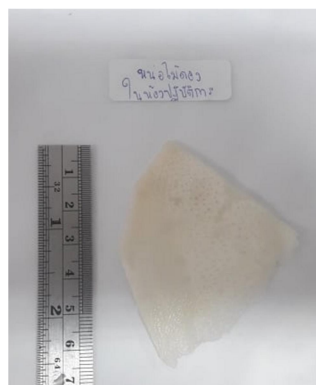
มะม่วงเบาสด

มะม่วงเบาแช่น้ำปูนใส
ก่อนคองมะม่วงเบาไม่แช่น้ำปูนใส
ก่อนคองมะม่วงเบาคอง
ในท้องตลาด

10. หน่อไม้ไผ่ตง



หน่อไม้ไผ่ตงสด

หน่อไม้ไผ่ตงคองใน
ห้องปฏิบัติการ

หน่อไม้ไผ่ตงคองในท้องตลาด

ภาคผนวก ฎ
บทความวิชาการ

**ฐานข้อมูล สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ
และห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี**
**Data Base, Bioactive, Antioxidant activity and supply chain
of local vegetable in Suratthani**

ผศ. เกษร เมืองทิพย์ และคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร วัฒนธรรมการรับประทานการปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี 3) เพื่อศึกษาผลของการหมักดองต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี และ 4) เพื่อศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานจากสัมภาษณ์เกษตรกรและพ่อค้าแม่ค้า ประชาชนชาวบ้านหรือผู้รู้ตำรายา โดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลเชิงพรรณนา พบว่า ผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ค้นพบทั้งหมด 69 ชนิด นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ และปฏิทินเวลาผักพื้นบ้าน จากการศึกษาพบว่า ผักพื้นบ้านจำแนกเป็น 40 วงศ์ โดยวงศ์ MIMOSACEAE พบมากที่สุด มีผักพื้นบ้านจำนวน 5 ชนิดที่อยู่ในวงศ์นี้ ได้แก่ เนียงนก สะตอ เนียงอ้อยช้าง และเหียง ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ล้มลุก ร้อยละ 33.33 มีถิ่นอาศัย 3 รูปแบบ ได้แก่บนพื้นดิน ร้อยละ 81.16 ริมคลอง ลำธาร ในน้ำจืด ร้อยละ 11.59 และบริเวณชายหาด ป่าชายเลน ในน้ำเค็ม ร้อยละ 7.25 การรับประทานผักพื้นบ้านส่วนใหญ่ใช้ต้มน้ำดื่ม ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหาร ประชาชนในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม และมีการขยายพันธุ์ที่หลากหลาย ส่วนใหญ่จะใช้การเพาะเมล็ด ปักชำ และแขนงในการปลูก สำหรับสรรพคุณทางสมุนไพร พบว่า 64 ชนิด ใช้บำรุงร่างกายและรักษาโรคต่างๆ การบำรุงรักษาผักพื้นบ้าน แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ผักพื้นบ้านที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา เป็นผักที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ มี 42 ชนิด และ 2) ผักพื้นบ้านที่มีการบำรุงรักษา มี 27 ชนิด เป็นผักพื้นบ้านที่เกษตรกรปลูกเป็นพืชสวนครัวไว้รับประทานในครัวเรือนและเป็นพืชเศรษฐกิจ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกผักพื้นบ้านใน 2 ลักษณะ คือ 1) ผักพื้นบ้านที่สามารถบริโภคได้ทั้งในส่วนของใบ ดอก หรือผลสดในต้นเดียวกัน จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เครื่องหอม กระโดน กระพังโหม กระตือ เลียบ และเสม็ดแดง 2) คัดเลือกผักพื้นบ้านที่สามารถบริโภคได้ทั้งสดและดองมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ สะตอ ผักเสี้ยน ชะคราม ผักหนาม ลูกเนียง ผักกุ่ม หน่อเหียง ถั่วดอกหัวโต มะม่วงเบาและหน่อไม้ฝรั่ง มาศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด หาค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ปริมาณปริมาณคลอโรฟิลล์ แอนโทไซยานิน ปริมาณฟลาโวนอยด์ ปริมาณเบต้าแคโรทีน และวิเคราะห์ค่าทางเคมีกายภาพ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ผลการทดลองพบว่า 1) ใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด (IC_{50} เท่ากับ 0.05 ± 0.00 mg/ml) ดอกกระตือมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด ($2,162.04 \pm 10.08$ mg GAE/100 g extract) พบปริมาณแทนนินมากที่สุดในเหง้าแก่กระตือ (47.33 ± 1.27 mg Tannic/100 g extract) ใบอ่อนกระพังโหมมีวิตามินซี (256.21 ± 0.70 mg/100 g DW.) พบแอนโทไซยานินมากที่สุดในกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบ (0.0790 ± 0.0112 % DW) เบต้าแคโรทีนพบมากที่สุดในใบเพสลาดกระพังโหม ($26,278.245 \pm 14.26$

µg/100 g DW) และพบฟลาโวนอยด์ในรูป Quercitin ของตัวอย่างผักพื้นบ้านมากที่สุด 2) ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักต้องจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก แทนนิน ปริมาณฟลาโวนอยด์ และเบต้าแคโรทีนสูงกว่าผักพื้นบ้านสดทุกชนิด โดยผักเลียนไม่ตากแดดก่อนต้องมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด (IC_{50} 3.24 ± 0.10 mg/ml และ $127,489.50 \pm 572.65$ µg/100 g DW ตามลำดับ) ผักกุ่มตองในท้องตลาด และมะม่วงเบตองในท้องตลาด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่ใกล้เคียงกัน ($1,870.54 \pm 68.58$ และ $1,955 \pm 128.76$ mg GAE/100 g extract ตามลำดับ) ผักกุ่มตองตากแดดก่อนต้องมีปริมาณแทนนินสูงที่สุด (41.96 ± 0.24 mg Tannic/100 g extract) สำหรับกาบาพบมากที่สุดในถั่วงอกหัวโตสด (7598.47 ± 0.11 mg/100 g DW) และการหมักต้องส่งผลให้วิตามินซีลดลง เช่น สะตอ ถั่วงอกหัวโต

นอกจากนี้ได้ทำการคัดเลือกผักเศรษฐกิจที่ประชาชนนิยมบริโภคในรูปผักสด และต้อง จำนวน 5 ชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหียง ผักเสี้ยน และรำน้า มาศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทาน พบว่าเกษตรกรใช้แรงงานในครัวเรือนในการจัดจำหน่ายและกำหนดราคาเอง ผลตอบแทนของสะตอ 3.95 บาทต่อผัก ผลตอบแทนของสะตอดอง 175 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียง 17.75 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียงหวาน 30.78 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียง 89.00 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียงดอง 108.79 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยน 15.45 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยนดอง 18.85 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนของรำน้า 12.00 บาทต่อกิโลกรัม และจะมีพ่อค้าคนกลางที่รวบรวมผักพื้นบ้านไปจำหน่าย ทำให้มีผลตอบแทนจากการจำหน่ายที่มากกว่าเกษตรกร คือผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอ 5.93 บาทต่อผัก ผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอดอง 210.46 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียง 9.89 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียงหวาน 20.09 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียง 35.18 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียงดอง 85.84 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยน 25.16 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยนดอง 25.16 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายรำน้า 9.87 บาทต่อกิโลกรัม และได้นำผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิดมาจัดทำเป็นห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้าน ดังนี้ 1) ห่วงโซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกร จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งมอบแก่ผู้รวบรวม โดยส่งมอบผลผลิตให้แก่ผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง และเป็นผู้จำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง 2) ห่วงโซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วยผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเองโดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีก หรือร้านค้าปลีกและผู้บริโภค และ 3) ห่วงโซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ร้านค้าปลีก ซึ่งจะรับผลผลิตมาจากผู้รวบรวมแล้วจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ส่วนผู้บริโภคสามารถซื้อผักพื้นบ้าน เพื่อการบริโภคได้จากเกษตรกร ผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตัวเอง จากผู้รวบรวมและร้านค้าปลีกผ่านตลาด ทั้งตลาดในชุมชนหรือตลาดประจำอำเภอ โดยสามารถซื้อได้ทั้งผักพื้นบ้านสดและผักพื้นบ้านที่ผ่านการแปรรูป

ดังนั้น ผักพื้นบ้านที่ค้นพบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 69 ชนิด สามารถจัดเป็นพืชสมุนไพรที่ใช้ในท้องถิ่น และนิยมบริโภคเป็นผักเหนาะในรูปผักสด ผักดอง ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ รวมทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเฉพาะจากพ่อค้าคนกลางสู่ผู้บริโภค

คำสำคัญ ผักพื้นบ้าน, ผักดอง, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, สารประกอบฟีนอลิก, สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ, ห่วงโซ่อุปทาน

Abstract

This research aims to 1) Study on the types of local vegetables, herbal wisdom, eating culture in Suratthani. 2) Study on antioxidant activity of local vegetables 3) Effect of fermentation on bioactive compounds antioxidant activity of local vegetables and 4) Study supply chain of local vegetables from upstream to downstream in Suratthani.

This study collected data from interviews with farmers, merchants, and folk philosophers. By using the questionnaires depth interview. The data were analyzed using mean, standard deviation and descriptive information, Local vegetables in Suratthani province found 69 types to produce an online database. Local vegetables divided into 40 families. The most family of local vegetables is MIMOSACEAE. 5 types in this family

Niangnok (*Archidendron bubalinum* (jack) I.C. Nielsen), Satoa (*Parkia speciosa* L.), Niang (*Pithecolobium lobatum*), Oychang (*Albizia myriophylla* Benth) and Rieng (*Parkia timoriana* (DC.) Merr.), mostly herbaceous 33.33 percent. The habitat of local vegetables divided into 3 types which are ground (81%) fresh water (11.59%) and salt water, beach (7.25%) The most local vegetables are eaten by young shoots, fruits, flowers and shoots. The villages call Paknor. The propagations of local vegetables are seed, cutting. Medicinal properties found that 64 types used to nourish the body and treat various diseases. The maintenance of local vegetables is divided into 2 forms which are 1) Local vegetables that do not require maintenance is a vegetable that grow naturally, there are 42 kinds. 2) Vegetables need maintenance; there are 27 kinds, which are grown by the farmers as garden plants and as economic crops

The researchers selected local vegetables in two ways: 1) local vegetables can be consumed both in the leaves, flowers or fruits in the same 6 types such as Krua ngu hao (*Toddalia asiatica* (Linn.) Lamk.), Kradon (*Careya arborea* Roxb.), Krawanghom (*Paederia linearis* Hook. f.), Krutua (*Zingiber zerumbet* (Linn.) Smith.), Liab (*Ficus lacor* Buch.) and Samet dang (*Syzygium gratum* (Wight).). 2) Selected from local vegetables can be consumed both fresh vegetables and fermented vegetables a sample of 10 types, including satoa, Paksian (*Cleome gynandra* L.), Chaklam (*Suaeda maritime* (L.) Dumort), Paknam (*Lasia spinosa* (L.) Thwaites), Niang, Pakkum (*Crateva religiosa* G. Forst.), Nor-riang, bean sprout (*Arachis hypogaea* L.), Mamuang-bao (*Mangifera indica* L.) and Nor-mai (*Dendrocalamus asper* Backer.). Study the bioactive compounds and antioxidant by analyzing the phenolic compounds, antioxidant ability (DPPH), chlorophyll, anthocyanin, flavonoid, beta carotene and analyzing the physiochemical. The difference of averages by Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

The results 1) local vegetables can be consumed both in the leaves, flowers or fruits. The results showed that Young leaves of Kradon have the highest antioxidant ($IC_{50} = 0.05 \pm 0.00$ mg/ml). Flower of Krutua have the highest phenolic compounds ($2,162.04 \pm 10.08$ mg GAE/100 g extract). The amount of tannins in old rhizomes of Krutua (47.33 ± 1.27 mg

Tannic/100 g extract). The young leaves of Kra pang hom have the highest vitamin C (256.21 ± 0.70 mg/100 g DW.) found anthocyanin in the bract or outer covering of leaves. (0.0790 ± 0.0112 %DW). Beta-carotene is found in semi-young leaves of Kra pang hom ($26,278.245 \pm 14.26$ µg/100 g DW) 2) local vegetables can be consumed both fresh and fermented vegetable. The results showed that local vegetables have been fermented have the ability higher free radical, phenolic compounds tannins flavonoid beta-carotene than all of fresh local vegetables. Paksian have the ability to antioxidant and beta carotene highest (IC₅₀ 3.24 ± 0.10 mg/ml and $127,489.50 \pm 572.65$ µg/100 g DW respectively) Kum and Mamuang-bao from market have phenolic compounds similar. ($1,870.54 \pm 68.58$ and $1,955 \pm 128.76$ mg GAE/100 g extract, respectively) Kum are dried before fermented had the highest of tannins (41.96 ± 0.24 mg tannic/100 g extract.) Gaba founded in fresh sprouts. Fermented vegetable will be causes a decrease of vitamin C

In addition, The selections of economic local vegetables are consumed in fresh vegetables and fermented vegetables in 5 types, such as Satoa, Niang, Nor-riang, Paksian and Ra-num (*Limnophila rugosa* (Roth) Merr.) to study economic value and supply chain. Found that farmers use household labor in the distribution and pricing themselves. Satoa has a return on producer 3.95 baht per pod. Fermented satoa has a return on producer 175 baht per kilogram. Niang has a return on producer 17.75 baht per kilogram. Niang sprout has a return on producer 30.78 baht per kilogram. Nor-riang has a return on producer 89.00 baht per kilogram. Fermented nor-riang has a return on producer 108.79 baht per kilogram. Paksian has a return on producer 15.45 baht per kilogram. Fermented paksian has a return on producer 18.85 baht per kilogram and Ra-num has a return on producer 12.00 Baht per kilogram. The middlemen selling local vegetables will have move return than the farmers namely; Satoa has a return on producer 5.93 baht per pod. Fermented satoa has a return on producer 210.46 baht per kilogram. Niang has a return on producer 9.89 baht per kilogram. Niang sprout has a return on producer 20.09 baht per kilogram. Nor-riang has a return on producer 35.18 baht per kilogram. Fermented nor-riang has a return on producer 85.84 baht per kilogram. Paksian has a return on producer 25.16 baht per kilogram. Fermented paksian has a return on producer 25.16 baht per kilogram and Ra-num has a return on producer 9.87 baht per kilogram. The 5 types of local vegetables were developed a supply chain of 1) Upstream sources to act as a supplier to deliver a memorable gathering. Delivering productivity to those gathered to buy and operate their own freight. Supplier of goods to consumers most are sold in markets or in their local communities, 2) Middle consumers as a collector of products for distribution to retailers and consumers. And 3) the downstream supply chains consist of retail stores that accept products from collectors. And then distributed to consumers. They can buy local vegetables for consumption from farmers in local markets or from aggregators and retailers through the market either the local market or

the district market Which can buy both fresh local vegetables and fermented vegetables local vegetables

Therefore, local vegetables have been found in Suratthani province 69 types can be classified as medicinal plants, salads and fermented vegetables with biological activity. They are also an economic vegetables that creates added value from middlemen to consumers included is a crop that generates added value especially from middlemen to consumers

Keyword: Local vegetables, Fermented vegetables, Antioxidant activity, Phenolic compounds, Bioactive, supply chain

บทนำ

ผักพื้นบ้านกับสังคมไทยเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นถึงภูมิปัญญาการใช้ชีวิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ตั้งแต่โบราณกาล องค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากผักพื้นบ้านได้มีการสั่งสมและถ่ายทอดมาสู่รุ่นลูกหลาน ซึ่งมีคุณค่าทั้งในเชิงภูมิปัญญา คุณค่าในแง่ของการพัฒนาทางประวัติศาสตร์และพัฒนาทางวัฒนธรรมในอดีตต่อเนื่องถึงปัจจุบันสู่นาคต ความรู้เรื่องพืชอาหารและพืชสมุนไพร การปลูก การดูแลรักษา และการขยายพันธุ์ จึงถือได้ว่าภูมิปัญญาชาวบ้านเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน (ฉลาดชาย รมิตานนท์, 2537) นอกจากนี้บทบาทของผักพื้นบ้านบางชนิดยังทรงคุณค่าต่อวิถีชีวิตของคนไทยในแต่ละพื้นที่ นับเป็นมรดกตกทอดของบรรพชน เป็นผลแห่งการเรียนรู้ สังเกต จดจำนำมาใช้ที่มีคุณค่าไม่เพียงสุขภาพอนามัยเท่านั้น ยังมีคุณค่ามีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตที่โยงใยถึงความเชื่อทางศาสนา พิธีกรรม และประเพณีแต่ละท้องถิ่น (วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2540) ดังนั้นผักพื้นบ้านจึงเป็นอีกหนึ่งภูมิปัญญาไทยที่ได้เสาะแสวงหาพืชผักที่มีอยู่ตามธรรมชาติในท้องถิ่นมาเป็นอาหารทั้งในรูปที่บริโภคเป็นผักสด ผักดอง ผักพื้นบ้านมีสิ่งปนเปื้อนจากสารเคมีน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย เนื่องจากเจริญเติบโตตามธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ผักพื้นบ้านประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตในรูปของแป้ง น้ำตาลกลูโคส โปรตีน และกากใยพวกเซลลูโลส และสารอื่น ๆ ซึ่งกากใยพวกเซลลูโลสพบมากในใบและก้านผักซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยได้ ดังนั้น เยื่อใยหลังการย่อยจึงเหลือเป็นกากที่สามารถอุ้มน้ำได้มาก จึงมีประโยชน์ต่อการขับถ่าย ป้องกันท้องผูกช่วยในการดูดซับสารพิษบางชนิดได้ (ปาริชาติ สักกะทำนุ, 2541) คุณค่าทางอาหารของผักพื้นบ้านบางชนิด เช่น สะตอประกอบไปด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินบี3 วิตามินซี เช่นเดียวกับใบมันปู 100 กรัม ให้พลังงาน 112 กิโลแคลอรี วิตามินเอ 941 ไมโครกรัม เบต้าแคโรทีน 56.46 ไมโครกรัม วิตามินอี 6.54 มิลลิกรัม วิตามินบี2 2.12 มิลลิกรัม วิตามินซี 27 มิลลิกรัม น้ำ 71.2 กรัม ไนอะซิน 0.4 มิลลิกรัม โปรตีน 0.9 กรัม ไขมัน 0.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 25.2 กรัม โยอาหาร 16.7 กรัม เถ้า 1.9 กรัม แคลเซียม 110 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ, 2535) ผักพื้นบ้านบางชนิดยังพบว่ามีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยลดอัตราการเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งบางชนิด เช่น มะเร็งลำไส้ใหญ่ เป็นต้น (ปราณีต ผ่องแผ้ว, 2539) และยังพบว่าใบมันปูยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ สารโพลีฟีนอลสูงที่ช่วยยับยั้งไม่ให้เซลล์ในร่างกายถูกทำลายอันเป็นที่มาของโรคต่าง ๆ เช่น มะเร็ง เป็นต้น กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดให้คนไทยบริโภคผักวันละ 4-6 ส่วนต่อวัน ทั้งนี้ผักเป็นแหล่งพฤกษเคมีและวิตามินต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น สารประกอบ ฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ วิตามินเอ วิตามินซี เป็นต้น สารเหล่านี้ทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระช่วยในการป้องกันการเกิดโรคต่างๆ (Kaur and Kapoor, 2001) ผักพื้นบ้านนอกจากบริโภคแล้วยังสามารถนำมาหมักดอง นับเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่จะสามารถเก็บรักษาผักเอาไว้ได้นานๆ รวมทั้งยังทำให้

จุลินทรีย์โพรไบโอติกที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเกิดขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรไปสู่สังคมอุตสาหกรรมโดยการถางป่าเพื่อขยายพื้นที่ในการเพาะปลูกพืชเชิงเดี่ยว รวมทั้งการขยายตัวของชุมชน เช่นถนนและบ้านเรือน ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในชุมชนให้ห่างเหินจากภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านการบริโภคผักพื้นบ้าน และการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ ผักพื้นบ้านมากมายหลายชนิดที่อาศัยป่าเป็นถิ่นที่อยู่ย่อมลดปริมาณลงตามไปด้วย ทำให้พืชพื้นเมืองจำนวนมากหลายชนิดที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นถูกมองข้ามและหายสาบสูญไปในที่สุด ซึ่งเป็นการสูญเสียสายพันธุ์พืชที่สำคัญที่หล่อเลี้ยงชีวิตของคนในชุมชนและการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่นยารักษาโรค นับว่าเป็นการสูญเสียอันยิ่งใหญ่ไม่สามารถประเมินค่าได้และการสูญเสียนี้นั้นไม่เพียงแต่จะเป็นผลทำให้เกิดการขาดความมั่นคงทางผลผลิตของอาหารและยาบำบัดโรคในชุมชน แต่ยังเป็นการสูญเสียพันธุกรรมพืชที่มีคุณค่าต่อระบบการผลิตและอุตสาหกรรมอาหารของมวลมนุษยชาติในอนาคต จึงจำเป็นที่ทุกฝ่ายจะต้องสนับสนุน ให้คนรุ่นหลังเห็นถึงประโยชน์ทางด้านคุณค่าผักพื้นบ้าน ทั้งบริโภคสดและในรูปการดอง ตลอดจนศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและการตลาดตลอดจนห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นบ้านรวมถึงการสืบทอดภูมิปัญญาชาวบ้านในกล่าวมาไม่ให้สูญหายไป ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ สารต้านอนุมูลอิสระ ของผักพื้นบ้านที่บริโภคสด ผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ องค์ประกอบทางเคมีกายภาพในผักพื้นบ้าน ห่วงโซ่อุปทาน และฐานข้อมูลผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร รวมทั้งวัฒนธรรมการรับประทานการปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี รวมถึงนำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์
2. เพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. เพื่อศึกษาผลของการหมักดองต่อ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี
4. เพื่อศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

1.สำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาล ภูมิปัญญาทางสมุนไพร วัฒนธรรมการรับประทานการปลูกผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ การศึกษาวัฒนธรรมด้านอาหารกับผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ ประชากร คือ ผู้อาวุโสที่มีความรู้เรื่องผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้วยความถี่และร้อยละ ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นข้อมูลต่อเนื่อง เช่น อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่วิจัย แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวันจะนำเสนอเป็นข้อมูลเชิงพรรณนา

2. นำผักพื้นบ้านที่ได้จากการสำรวจวิจัยมาจัดทำเป็นผักพื้นบ้านแบบอัดแห้ง (herbarium specimen) และการดอง

3. ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน

3.1 ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านที่บริโภคสดจังหวัดสุราษฎร์ธานี คัดเลือกผักพื้นบ้านที่มีในท้องถิ่นที่ประชาชนนำมาบริโภคสด ซึ่งผักหนึ่งชนิดสามารถได้ทั้งใบ ดอก ผล หรือลำต้น จำนวน 6 ชนิด คือ เครื่องูเห่า กระโดน กระพังโหม กระทือ เลียบ และเสม็ดแดง

3.2 ศึกษาผลของการหมักดองที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการคัดเลือกผักพื้นบ้านที่ประชาชนนำมารับประทานสดและหมักดอง จำนวน 10 ชนิด คือ สะตอ ผักเสี้ยน ชะคราม ผักหนาม ลูกเนียง ผักกุ่ม หน่อเหรียง ถั่วอกหัวโต มะม่วงเบาและหน่อไม้ไผ่ตง

การสกัดตัวอย่างโดยการบดตัวอย่างพืช 30 กรัม นำมาสกัดด้วย เอทานอล 80% ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ทำการสกัดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 60 นาที กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 นำส่วนของเหลวที่กรองได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสจนตัวทำละลายระเหยหมด การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดอ้างอิงตามวิธีการของ Singleton การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical scavenging activity) ตามวิธีของ Hotano et al. การศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ (Arnon's, 1949) การวิเคราะห์หาปริมาณแอนโทไซยานิน ด้วยเทคนิค HPLC ตามวิธีของ Robert Y. และคณะ การวิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์ ตามวิธีของ Merken & Beecher GR วิเคราะห์สารกาบา ตามวิธีของ Varayanond W., et.al. การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้าแคโรทีน ตามวิธีของ Speek และคณะ

3.3 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านที่บริโภคสดและดองจังหวัดสุราษฎร์ธานี การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC), การวิเคราะห์หาค่าวอเตอร์แอคทีวิตี วัดค่าปริมาณกรด ดัดแปลงจาก (AOAC) วัดความเป็นกรดต่าง (pH) (AOAC)

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. ศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี ศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านที่มีความนิยมบริโภค และศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากต้นน้ำถึงปลายน้ำ สุ่มตัวอย่างแบบเทคนิคปากต่อปาก (snow ball) เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ผลิต และผู้รวบรวมผัก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบสอบถามแบบพรรณนา และใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบทวนน้ำ - ผู้ผลิต - ผู้รวบรวม - ตลาดปลายทาง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ใช้ค่าสถิติร้อยละ และการแจกแจงความถี่ และวิเคราะห์เชิงอนุมาน ใช้ค่าสถิติ T- test

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปเป็นกิจกรรมย่อย เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. การจัดทำฐานข้อมูลผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการศึกษาพบผักพื้นบ้านจำนวน 69 ชนิด ผักพื้นบ้านจำนวน 63 ชนิดที่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อวงศ์ได้ ผักพื้นบ้านที่พบมีทั้งหมด 40 วงศ์ วงศ์ MIMOSACEAE พบมากที่สุด สามารถแบ่งตามลักษณะวิสัยเป็น 4 กลุ่ม คือไม้ล้มลุก ไม้ต้น ไม้เถาและไม้พุ่มซึ่งส่วนใหญ่ที่พบเป็นไม้ล้มลุก จำนวน 23 ชนิด (ร้อยละ 33.33) เจริญเติบโตขึ้นบนดินมากที่สุด จำนวน 56 ชนิด (ร้อยละ 81.16) ส่วนใหญ่ใช้ต้นอ่อน ยอดอ่อน ผล ดอก และหน่อ เป็นอาหารรับประทานกับน้ำพริกหรือแกงต่างๆ เรียกว่า “ผักเหนาะ” หรือผักจิ้ม ผักพื้นบ้านเหล่านี้ส่วนใหญ่ขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ด ปักชำ จากการสัมภาษณ์หมอพื้นบ้านและสืบค้นข้อมูลทุติยภูมิ พบว่า 64 ชนิดมีสรรพคุณทางสมุนไพร ซึ่งสามารถแยกตามสรรพคุณการดูแลสุขภาพของผักพื้นบ้านแยกตามโรคและอาการได้ 27 กลุ่ม และได้มีการนำข้อมูลผักพื้นบ้านมาจัดทำระบบฐานข้อมูลผักพื้นบ้าน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ถูกพัฒนามาโดยใช้ภาษา PHP และใช้ระบบการจัดการบริหารฐานข้อมูล MySQL โดย

ระบบได้ถูกติดตั้งใช้งานบนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี URL : <http://vegetable.sru.ac.th/freshfood/index.php> แบ่งการใช้งานของผู้ใช้ 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป และ ผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผักพื้นบ้านซึ่งต้องผ่านการยืนยันตนเองโดยใช้รหัสผ่าน

2. ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2.1 ผักพื้นบ้านที่ได้จากการศึกษารวบรวมจากกิจกรรมย่อยที่ 1 จำนวน 64 ชนิด ได้จัดทำเป็นตัวอย่างแห้ง จำนวน 31 ชนิด ดอก 19 ชนิด และเป็นภาพถ่าย จำนวน 14 ชนิด

2.2 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักพื้นบ้าน 6 ชนิด (กระโดน กระพังโหม กระตือ เครื่องูเห่า เสม็ดแดง และเลียบ) พบว่าผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) แตกต่างกันขึ้นอยู่กับส่วนต่างๆ ของพืช ผลและดอกจะมีค่าความสว่างสูงกว่าใบ แต่ใบจะมีค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและผล ในกระตือเห่าอ่อนมีค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่าดอกและต้น เนื่องจากกระตือเป็นพืชในตระกูลขิงทำให้ในเหง้ากระตือมีสาร Curcumin ที่มีสีเฉพาะตัวคือสีเหลือง และในกาบหุ้มใบอ่อนของเลียบและใบอ่อนเสม็ดแดงมีค่าความเป็นสีแดงสูง

2.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH พบว่าใบอ่อนกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด คือร้อยละ 97.36 ± 0.43 รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระโดน คือร้อยละ 94.71 ± 0.12 ส่วนใบอ่อนเครื่องูเห่าและดอกกระโดนมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 93.51 ± 1.03 และร้อยละ 92.55 ± 0.32 ดอกกระตือมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด คือ $2,162.04 \pm 10.08$ มิลลิกรัมแกลกติกต่อ 100 กรัมของสารสกัด รองลงมาคือ เหง้าแก่กระตือและใบอ่อนกระพังโหม เท่ากับ $1,615.49 \pm 169.40$ และ $1,391.39 \pm 60.66$ มิลลิกรัมแกลกติกต่อ 100 กรัมของสารสกัด และเหง้าแก่กระตือมีปริมาณแทนนินทั้งหมดมากที่สุด คือ 47.33 ± 1.27 มิลลิกรัมแทนนิกต่อ 100 กรัมของสารสกัด รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหม ใบอ่อนเสม็ดแดง และใบเพสลาดเสม็ดแดง มีปริมาณแทนนินทั้งหมด ใกล้เคียงกัน เท่ากับ 41.57 ± 0.16 , 41.83 ± 0.05 และ 41.58 ± 0.05 มิลลิกรัมแทนนิกต่อ 100 กรัมของสารสกัด ใบอ่อนกระพังโหมมีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด คือ 256.21 ± 0.70 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ใบเพสลาดกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ 202.52 ± 0.65 และ 161.73 ± 2.32 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ใบเพสลาดกระพังโหมมีปริมาณเบต้าแคโรทีนมากที่สุด คือ $26,278.245 \pm 14.26$ ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ใบอ่อนกระพังโหมและใบเพสลาดกระโดน คือ $24,530.08 \pm 195.64$ และ $13,882.81 \pm 12.98$ ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง สำหรับกาบหุ้มใบอ่อนเลียบมีปริมาณแอนโทไซยานินมากที่สุด คือ ร้อยละ 0.0790 ± 0.0112 โดยน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ ใบเพสลาดเลียบและใบอ่อนเสม็ดแดง คือร้อยละ 0.0176 ± 0.0021 และ 0.0145 ± 0.0005 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

เมื่อนำค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ของผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิด หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่าความเข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) พบว่ามีผลการทดลองไปในทิศทางเดียวกันของผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิด คือ มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับสูง ซึ่งแสดงถึงผักที่มีสารต้านอนุมูลอิสระในระดับสูง ใช้เข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านในปริมาณที่น้อยสามารถมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของผักพื้นบ้านบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 ชนิด พบว่าเครื่องูเห่า กระโดน และกระพังโหมมีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับความสัมพันธ์ที่ระดับกลางถึงระดับสูง อาจจะเนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชไม่ได้มีเฉพาะ

ฟีนอลิก แต่ยังรวมถึงวิตามิน C และ E แคโรทีนอยด์และคลอโรฟิลล์ (Rice-Evans et al., 1995) และจากการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีของตัวอย่างผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีวิตามินซีในระดับสูงกว่าผักพื้นบ้านอีก 3 ชนิด คือ กระเทียม เลียบ และเสม็ดแดง ที่มีความสัมพันธ์กันของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดไปในทิศทางเดียวกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีนของผักพื้นบ้านทั้ง 6 ชนิดพบว่ามีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำถึงความสัมพันธ์ในระดับสูงเลียบ ที่ระดับความสัมพันธ์ทางบวกในระดับต่ำ อาจเนื่องจากส่วนประกอบของสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญอาจไม่ใช่เบต้าแคโรทีน อาจจะเป็น sterols, tocopherols, วิตามินซีและ/หรือสารประกอบฟีนอลิก

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่า เลียบมีความสัมพันธ์ในทางลบในระดับสูง เนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชไม่ได้มีเฉพาะฟีนอลิก แต่ยังมียูบิกิโนล วิตามินอี แคโรทีนอยด์และคลอโรฟิลล์ (Rice-Evans et al., 1995) ส่วนเสม็ดแดงมีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างสูง

3 การศึกษาผลของการหมักต่อที่มีต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.1 ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักต้องมีค่าความสว่าง (L^*) และความเป็นสีเหลือง (b^*) ลดลง และมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากในผักพื้นบ้านมีเอนไซม์และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งเมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลเกิดขึ้นจึงทำให้ค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองลดลง แต่มีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น ซึ่งไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก (2532) ได้กล่าวไว้ว่าปกติเกลือจะมีผลต่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์น้อยมาก เกลือที่มีแคลเซียมคลอไรด์อยู่ด้วยจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองอ่อนกลายเป็นสีขาว นอกจากนี้กระบวนการดองส่งผลต่อ pH, ปริมาณกรด, ปริมาณเถ้า และปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการดองส่งผลให้ผักพื้นบ้านมีค่า pH ลดต่ำลง ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง เนื่องจากการหมักทำให้เกิดสภาวะที่เป็นกรด มีผลทำให้คลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปฟีโอฟอรไบด์ (Pheophorbide) (Pareek et al., 2017) สำหรับปริมาณเถ้าที่เพิ่มขึ้นมีผลมาจากปริมาณเกลือที่ใช้ในการดองมีการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของผัก

3.2 การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่า สารสกัดของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผ่านการหมักต้องทั้ง 10 ชนิด มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักต้องจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และมีปริมาณแทนนินสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักต้องและความร้อนจากการลวกทำให้เกิดการสลายโครงสร้างของผนังเซลล์พืชจึงมีการปลดปล่อย และ/หรือทำให้เกิดการสังเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่าง ๆ เพิ่มขึ้น (Katina et al, 2007 and Dord-ević et al, 2010. ผักหนามลวกก่อนดองมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด รองลงมาคือ สะตอลวกก่อนดอง ผักพื้นบ้านที่ผ่านการหมักต้องจะมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าผักพื้นบ้านสด เนื่องจากการหมักเหนียวทำให้โครงสร้างของผนังเซลล์พืชแตกและเหนียวทำให้เกิดการสังเคราะห์สารประกอบออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ (Katina et al, 2007 และ Dord-ević et al, 2010) ผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด พบว่าลูกเนียงดองในท้องตลาดมีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด ผักเสี้ยนไม่ตากแดดก่อนดองมีปริมาณ β -carotene สูงที่สุด ถั่วอกหัวโตสดมีปริมาณกาบาสูงที่สุด

เมื่อนำค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ของผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและค่าความเข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) พบว่ามีผลการทดลองไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 10 ชนิด คือ มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับ

ปานกลางถึงระดับสูง ซึ่งแสดงถึงผักที่มีสารต้านอนุมูลอิสระในระดับสูง ใช้เข้มข้นที่สารสกัดจากผักพื้นบ้านในปริมาณที่น้อยสามารถมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ร้อยละ 50

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิก พบว่ามีผักจำนวน 9 ชนิด ที่มีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างต่ำถึงความสัมพันธ์ในระดับสูง ได้แก่ สะตอ ผักเสี้ยน ชะคราม ลูกเนียง ผักกุ่ม หน่อเหียง ถั่วอกหัวโต มะม่วงเบา และไผ่ตง ยกเว้นผักหนามที่มีความสัมพันธ์ทางลบ ในระดับความสัมพันธ์ที่ต่ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณเบต้าแคโรทีน พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวก และทางลบ ผักที่มีความสัมพันธ์ในทางบวก ได้แก่ สะตอ ผักเสี้ยน ผักหนาม ผักกุ่ม หน่อเหียง ถั่วอกหัวโต และไผ่ตง ส่วนชะคราม ลูกเนียง และมะม่วงเบามีความสัมพันธ์ทางลบ

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณกาบา พบว่าผักทั้ง 5 ชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหียง ถั่วอกหัวโต และไผ่ตง มีความสัมพันธ์ทางลบ ในค่อนข้างต่ำถึงระดับสูง

4 การศึกษามูลค่าทางเศรษฐกิจและห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี
ผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรที่ผลิตผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด คือ สะตอ ลูกเนียง หน่อเหียง ผักเสี้ยน และร้าน้ำ ใช้สมาชิกในครัวเรือนเป็นแรงงานแล้วนำไปจำหน่าย และกำหนดราคาเอง ผลตอบแทนของสะตอ 3.95 บาทต่อผัก ผลตอบแทนของสะตอดอง 175 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียง 17.75 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของลูกเนียงหวาน 30.78 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียง 89.00 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของหน่อเหียงดอง 108.79 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยน 15.45 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนของผักเสี้ยนดอง 18.85 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนของร้าน้ำ 12.00 บาทต่อกิโลกรัม และจะมีพ่อค้าคนกลางที่รวบรวมผักพื้นบ้านไปจำหน่าย ทำให้มีผลตอบแทนจากการจำหน่ายที่มากกว่าเกษตรกร คือผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอ 5.93 บาทต่อผัก ผลตอบแทนจากการจำหน่ายสะตอดอง 210.46 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียง 9.89 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายลูกเนียงหวาน 20.09 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียง 35.18 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายหน่อเหียงดอง 85.84 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยน 25.16 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผักเสี้ยนดอง 25.16 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนจากการจำหน่ายร้าน้ำ 9.87 บาทต่อกิโลกรัม

ห่วงโซ่อุปทานของผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด มีลักษณะเดียวกัน ดังนี้

4.1 โซ่อุปทานต้นน้ำ คือ เกษตรกร จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งมอบแก่ผู้รวบรวม โดยส่งมอบผลผลิตให้แก่ผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้าและดำเนินการขนส่งสินค้าเอง และเป็นผู้จำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะจำหน่ายผ่านตลาดนัดในชุมชนหรือในท้องถิ่นของตนเอง

4.2 โซ่อุปทานกลางน้ำ ประกอบด้วย ผู้รวบรวม จะทำหน้าที่ทั้งเป็นผู้รวบรวมผลผลิตเพื่อส่งไปขายต่อยังร้านค้าปลีก และผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้รวบรวมจะมาซื้อสินค้า คัดคุณภาพ และดำเนินการขนส่งสินค้าเอง โดยส่งมอบให้กับร้านค้าปลีก หรือร้านค้าปลีกและผู้บริโภค

4.3 โซ่อุปทานปลายน้ำ ประกอบด้วย ผู้บริโภค จะทำหน้าที่ซื้อสินค้าเพื่อการบริโภคจากทั้งเกษตรกรผู้รวบรวม และร้านค้าปลีก

เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข. (2535). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. โรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก: กรุงเทพฯ.
- ฉลาดชาย รมิตานนท์. (2537). วัฒนธรรมกับความหลากหลายทางชีวภาพ, น. 75-166 ใน วิวัฒน์ คติธรรมนิตย์ (ผู้รวบรวม). ความหลากหลายทางชีวภาพกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน. สถาบันชุมชนท้องถิ่นและพัฒนา, กรุงเทพฯ.
- ปราณีต ผ่องแผ้ว. (2539). อาหารในชีวิตประจำวัน. ฉบับที่ 179 ปีที่ 15 เดือนมีนาคม.
- ปาริชาติ สักกะทำนุ. (2541). คุณค่าอาหารเส้นใยป้องกันบำบัดสรรพโรค. สำนักพิมพ์รวมทรรศน์: กรุงเทพฯ.
- ไพบูลย์ ธรรมรัตน์ว่าสิก. (2532). กรรมวิธีแปรรูปอาหาร โอเอสพรีนตึงเฮาส์: กรุงเทพฯ.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2540). ภูมิปัญญาพื้นบ้านกับความหลากหลายทางชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรีนเนทและสหกรณ์อาหารธรรมชาติ: กรุงเทพฯ.
- AOAC. (2000). Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed., Maryland, USA.
- Arnon DI. (1949). copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in beta vulgaris. plant physiology 24: 1-15.
- Đorđević TM., Šiler-Marinković SS. and Dimitrijević-Branković SI. (2010). Food Chem. 119: 957-963.
- Hatano, T., Kagawa, H., Yasuhara, T. and Okuda, T. (1988). Two new flavonoids and other constituents in licorice root: their relative astringency and radical scavenging effects. Chemical and Pharmaceutical Bulletin.36 : 2090-2097.
- Katina K., Liukkonen KH., Norja AK., Adlercreutz H., Heinonen SM., Lampi AM., Pihlava JM. and Poutanen K. (2007) J. Cereal Sci. 46: 348-355.
- Kaur, C. and Kapoor, H.C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetable- the millennium's health. International journal of Food Science and Technology, 36(7), 703-725.
- Merken, H.M., and Beecher, G.R. (2000). Liquid chromatographic method for the separation and quantification of prominent flavonoid aglycones. Journal of Chromatography A, 897, 177-84.
- Rice-Evans CA., Miller NJ., Bolwell PG., Bramley PM. and Pridham JB. (1995). The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. Free Radical Res., 22: 375-383.
- Robert Y., Shinji T. and Naofumi M. (2007). Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. Food Chemistry; 101: 1616-1625.

- Speek A.J, Temalilwa C.R. and Schrijver J. (1986). Determination of β -carotene content and vitamin A activity of vegetables by high-performance liquid chromatography and spectrophotometry. *Food Chemistry*, 19 (1), 65-74.
- Varanyanond, W., Tungtrakul, P., Surojanametakul, V., Wattanasiritham, L. and Luxiang, W. (2005). Effects of water soaking on gammaaminobutyric acid (GABA) in germ of different Thai rice varieties. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 39: 411-415.

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้และกิจกรรมที่ดำเนินการมาและผลที่ได้รับ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมที่ทำจริงและผลที่ได้รับ
1. เพื่อสำรวจชนิดของผักพื้นบ้านตามช่วงฤดูกาลและตามพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูกระบบการขนส่งใน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	1. ข้อมูลเบื้องต้นของผักพื้นบ้าน 2. บันทึกข้อมูลฤดูกาล และพื้นที่เพาะปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก ระบบการขนส่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	1. ได้ข้อมูลทั่วไปของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีครบถ้วนตามแผนงานที่กำหนด 2. ได้ข้อมูลฤดูกาลการบริโภคผักและพื้นที่ปลูกวิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูกระบบการขนส่งของผักพื้นบ้านครบทุกชนิด
2. เพื่อศึกษาวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน	3. ศึกษาวัฒนธรรมการรับประทานผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน	3. ได้รูปแบบวัฒนธรรมการบริโภคผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อศึกษาภูมิปัญญาสรรพคุณทางสมุนไพรตามความเชื่อของคนพื้นถิ่น	4. ศึกษาภูมิปัญญาสรรพคุณทางสมุนไพรตามความเชื่อของคนพื้นถิ่น	4. ภูมิปัญญาด้านสมุนไพรจากผักพื้นบ้านที่ผ่านการทวนสอบแล้วครบทุกชนิด
4. เพื่อจัดทำปฏิทินเวลาผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี	5. จัดทำปฏิทินเวลาผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี	5. ได้ปฏิทินการผลิตและการบริโภคผักพื้นบ้านครบทุกชนิดตามที่แผนงานกำหนด
5. เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบแห้ง (herbarium specimen) / ดอก	6. เก็บรักษาตัวอย่างผักพื้นบ้านแบบแห้ง (herbarium specimen)/ ดอก	6. ได้ตัวอย่างผักพื้นบ้านในรูปอัดแห้ง 31 ชนิด ดอก 19 ชนิด และเก็บตัวอย่างเป็นภาพถ่าย 14 ชนิด
6. เพื่อวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกส่วนต่างๆของผักพื้นบ้านที่บริโภคสด จังหวัดสุราษฎร์ธานี	7. วิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระองค์ประกอบทางเคมีและสารประกอบฟีนอลิก ส่วนต่างๆของผักพื้นบ้านที่บริโภคสด จังหวัดสุราษฎร์ธานี	7. ได้ข้อมูลสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิก จากส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านที่นำมาบริโภคสด ครบทั้ง 6 ชนิด
7. เพื่อศึกษาผลต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน	8. ศึกษาผลของการหมักต่อต่อสารต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี	8. ได้ข้อมูลผลของการหมักต่อต่อสารต้านอนุมูลอิสระ ของผักพื้นบ้านครบทั้ง 10 ชนิด

วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมที่ทำจริงและผลที่ได้รับ
8. เพื่อศึกษาผลของการหมักดองต่อองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้าน	9. ผลของการหมักดองต่อองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานี	9. ได้ข้อมูลผลของการหมักดองต่อองค์ประกอบทางเคมีของผักพื้นบ้านครบทั้ง 10 ชนิด
9. เพื่อศึกษาสภาพการผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจผักพื้นบ้านของจังหวัดสุราษฎร์ธานี	10. ศึกษาสภาพการผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจผักพื้นบ้าน	10. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของผักพื้นบ้านที่นิยมบริโภคจำนวน 5 ชนิด
10. เพื่อศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ	11. ศึกษาห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ	11. ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนของห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านที่นิยมบริโภคจากต้นน้ำถึงปลายน้ำจำนวน 5 ชนิด

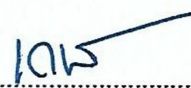
ลงนาม..... 

(ผศ.ดร.เกษร เมืองทิพย์)

วันที่ 24 เมษายน 2563

ตารางเปรียบเทียบ Output ที่เสนอโครงการและที่ได้จริง

Output		กรณี (ผลสำเร็จไม่ถึง 100 %) สาเหตุและแนวทางแก้ไข
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ	ผลสำเร็จ (%)	
1. ได้ข้อมูลทั่วไปของผักพื้นบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ครบถ้วนตามแผนงานที่กำหนด	100 %	
2. ได้ข้อมูลฤดูกาลการบริโภคผัก และพื้นที่ปลูก วิธีการขยายพันธุ์ การบำรุงรักษา เวลาที่เหมาะสมในการปลูกและเก็บเกี่ยว วิธีการปลูก ระบบการขนส่งของผักพื้นบ้านครบทุกชนิด	100 %	
3. ได้รูปแบบวัฒนธรรมการบริโภคผักพื้นบ้านในชีวิตประจำวัน ภูมิปัญญาด้านสมุนไพรจากผักพื้นบ้านที่ผ่านการทวนสอบแล้วครบทุกชนิด	100 %	
4. ได้ปฏิทินการผลิตและการบริโภคผักพื้นบ้านครบทุกชนิดตามที่แผนงานกำหนด	100 %	
5. ได้ตัวอย่างผักพื้นบ้านในรูปอัดแห้ง/ดองไม่น้อยกว่า 30 ชนิด	100 %	
6. ได้ข้อมูลสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิก จากส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านที่นำมาบริโภคสดครบทั้ง 6 ชนิด	100 %	
7. ได้ข้อมูลผลของการหมักต่อสารต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านครบทั้ง 10 ชนิด	100 %	
8. ได้ข้อมูลผลของการหมักต่อสารต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านครบทั้ง 10 ชนิด	100 %	
9. ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนของห่วงโซ่อุปทานผักพื้นบ้านที่นิยมบริโภคจากต้นน้ำถึงปลายน้ำจำนวนอย่างน้อย 5 ชนิด	100 %	

ลงนาม.....

(ผศ.ดร.เกษร เมืองทิพย์)

วันที่ 24 เมษายน 2563