









































## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้หลากหลายเรื่อง จึงได้แบ่งกลุ่มของงานวิจัยดังกล่าวออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ

### 2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสกัดน้ำผลไม้

กัลยา (2536) ได้รายงานถึงวิธีการที่เหมาะสมในการสกัดน้ำละมุดจากเนื้อละมุดบดหยาบ ซึ่งพบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ การใช้เอนไซม์เพคตินเนสความเข้มข้นเอนไซม์ร้อยละ 0.01 อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 50 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำปฏิกิริยา 30 นาที ทำให้ความหนืดของเนื้อละมุดบดหยาบลดลง และให้ผลผลิตน้ำละมุดร้อยละ 71 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดที่ไม่ใช้เอนไซม์ได้ผลผลิตน้ำละมุดร้อยละ 62 นอกจากนี้ได้มีรายงานการสกัดน้ำสาเกใส่กรดกำมะถันโดยใช้เอนไซม์เพคตินเนส ปริมาณ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม บ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 90 นาที คั้นด้วยเครื่องไฮดรอลิก ได้ปริมาณผลผลิตของน้ำสาเกภายหลังการคั้นเมื่อไม่เติมและเติมเอนไซม์เพคตินเนส เท่ากับร้อยละ 50.08 และ 60.72 ตามลำดับ (รุจิรา, 2542) ต่อจากนั้นอมรรัตน์ (2545) ได้รายงานผลการผลิตน้ำฝรั่งแช่ชนิดใสด้วยวิธีทางชีวเคมีโดยใช้เอนไซม์เพคตินเนส พบว่าการใช้เอนไซม์เพคตินเนส ปริมาณ ร้อยละ 0.14 เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ผลผลิตกันท์ที่ได้มีเปอร์เซ็นต์การยอมให้แสงผ่านสูง และได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด และจากรายงานของชิดชัย (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาไซรัปเข้มข้นจากกล้วยหอมทองโดยการใช้เอนไซม์ พบว่าสภาวะเหมาะสมในการสกัดน้ำกล้วยหอม คือใช้เอนไซม์เพคตินเนสและเซลลูเลส ร้อยละ 0.06 และ 0.13 ตามลำดับ อุณหภูมิในการบ่ม 50 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการบ่ม 150 นาที โดยที่สภาวะดังกล่าวจะได้ปริมาณน้ำกล้วยหอมร้อยละ 75.22 และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ร้อยละ 15.71 นอกจากนี้ได้มีรายงานการใช้เอนไซม์ในการสกัดน้ำส้มสายน้ำผึ้ง เพื่อเตรียมน้ำหมักสำหรับการผลิตแอลกอฮอล์ จากการใช้เอนไซม์เซลลูเลสทางการค้าสูงถึงระดับ 1500 ppm ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พบว่าไม่ได้เพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดน้ำส้ม แต่การใช้เอนไซม์เพคตินเนสทางการค้าที่ระดับ 1500 ppm สามารถช่วยในการบีบคั้นน้ำส้มออกมาได้เพิ่มขึ้น ประมาณร้อยละ 20 (ศราวุธ, 2550) แต่จากรายงานของพีระวุฒิ และสิวะพร (2553) ซึ่งศึกษาผลการสกัดน้ำมะกึ่ง เพื่อผลิตน้ำมะกึ่งสกัดเข้มข้น พบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ การต้มสกัดโดยการผสมน้ำอีกครึ่งส่วน แล้วนำไปต้มเดือดนาน 10 นาที แล้วคั้นแยกน้ำด้วยเครื่องคั้นน้ำแบบไฮดรอลิก ได้ผลผลิตน้ำมะกึ่งร้อยละ 69.4 และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดโดยใช้เอนไซม์เพคตินเนสที่ความเข้มข้น 1,000 และ 1,500 ppm ได้ผลผลิตน้ำมะกึ่งร้อยละ 69.8 และ 71.6 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

### 2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น

ได้มีรายงานถึงวิธีการที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมลำไยเข้มข้น โดยวิธีการระเหยภายใต้สูญญากาศ พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดคือ อุณหภูมิ 83.27 องศาเซลเซียส ที่ความดัน -130 มิลลิบาร์ ใช้เวลา 30.35 นาที ได้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดร้อยละ 75 ความชื้นร้อยละ 21.63  $a_w$  0.719 ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.19 ค่าสี L, a\*, b\* Chroma and Hue angle เท่ากับ 63.22, 10.11, 39.31, 40.59 และ 75.57 องศา ตามลำดับ (ชนพล และศิริรักษ์, 2548) นอกจากนี้ได้มีรายงานการผลิตน้ำมะเขือเทศเข้มข้นโดยเทคนิคการระเหยแบบสูญญากาศ พบว่าวิธีที่เหมาะสมคือ การใช้ความดันคงที่ -0.94 บาร์ อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที ได้มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 6.67 องศาบริกซ์ จากเดิม 5.00 องศาบริกซ์ ค่าดัชนีสารแอนติออกซิแดนซ์ 3.32 สารประกอบฟีนอลทั้งหมด 1,825.81 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แอนโทไซยานินทั้งหมด 407.67 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และผลผลิตร้อยละ 52.91 (พีระวุฒิ และสิวะพร, 2553) นอกจากนี้สมชาย และคณะ (2553) ได้ศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการทำน้ำหม่อนสกัดเข้มข้นเสริมเกสรดอกไม้จากผึ้ง พบว่าวิธีที่เหมาะสมคือ การระเหยภายใต้สูญญากาศที่ความดันคงที่ -0.93 บาร์ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 75 นาที ได้น้ำหม่อนสกัดเข้มข้นร้อยละ 29.08 pH 3.90 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 39.44 องศาบริกซ์ จากเดิม 14.00 องศาบริกซ์

### 2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารต้านอนุมูลอิสระ ในน้ำผลไม้

Miller *et al.* (2000) ได้รายงานผลของแอนโทไซยานินที่สกัดได้จากราสพ์เบอร์รี่ มีค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (ใช้  $IC_{50}$  เป็นดัชนีวัดฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ) จากการวัดด้วยวิธี DPPH เท่ากับ 5.10 มิลลิโมล/100 กรัม น้ำหนักสด และ Proeggente *et al.*, (2002) วัดด้วยวิธี ABTS เท่ากับ 1.85 มิลลิโมล/100 กรัม น้ำหนักสด นอกจากนี้ Blando *et al.*, (2004) ได้รายงานปริมาณแอนโทไซยานินที่สกัดได้จากเชอร์รี่ (cherry) มีค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระจากการวัดด้วยวิธี ORAC เท่ากับ 1.8 มิลลิโมลของโทรออกซ์/100 กรัม น้ำหนักสด วิธี ABTS เท่ากับ 2.7 มิลลิโมลของโทรออกซ์/100 กรัม น้ำหนักสด ต่อจากนั้นได้มีรายงานการสกัดและวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานิน สารประกอบฟีนอลิก และวัดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในผลไม้บลูฮันนี่ช็อกเก็ต (blue honeysuckle) 10 พันธุ์ พบว่า ผลไม้บลูฮันนี่ช็อกเก็ตมีปริมาณแอนโทไซยานินอยู่ในช่วง 116-593 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 440-1142 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด การวัดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระใช้โทรออกซ์ (trolox) เป็นสารมาตรฐาน ด้วยวิธี ORAC เท่ากับ 18-104 ไมโครโมลของโทรออกซ์/100 กรัม น้ำหนักสด และวิธี FRAP 38-ไมโครโมลของโทรออกซ์/100 กรัม น้ำหนักสด และได้หาความสัมพันธ์ของโดยใช้วิธีทางสถิติ พบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์กับปริมาณแอนโทไซยานิน และ

สารประกอบ ฟีนอลิก (Chaovanalikit, 2004) ต่อจากนั้นได้มีรายงานการตรวจหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และผลของการแปรรูปโดยใช้ความร้อนต่อคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระ ในน้ำมะเข็ญที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ในสภาวะต่าง ๆ กัน พบว่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ในน้ำมะเข็ญคือ แอนโทไซยานิน สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และวิตามินซี มีแนวโน้มลดลงเมื่อให้ความร้อนที่สูงและระยะเวลาเพิ่มขึ้น โดยพบว่าการพาสเจอร์ไรส์แบบใช้ความร้อนต่ำเวลานาน (Low Temperature - Long Time; LTLT) ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (อนุพงศ์ และคณะ, 2549)

#### 2.6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลมะเข็ญและการใช้ประโยชน์

ทวีพร (2530) ได้รายงานองค์ประกอบทางเคมีของลูกมะเข็ญสุก โดยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี พบว่าสีของเปลือกผลมีสารกลุ่ม anthocyanin เป็นองค์ประกอบหลักคือ cyanidin 3-glucoside ส่วนเนื้อผลสุกพบว่ามีกรดซิตริก (citric acid) และกรดมาลิก (malic acid) ซึ่งเป็นกรดอินทรีย์ที่ทำให้รสเปรี้ยว นอกจากนี้ได้มีรายงานเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของมะเข็ญ พบว่าในมะเข็ญมีโปรตีน 7.18 กรัม ไขมัน 2.8 กรัม กาก 24.8 กรัม เถ้า 5.04 กรัม คาร์โบไฮเดรต 60.2 กรัม พลังงาน 294.6 กิโลแคลอรี และแคลเซียม 475.4 มิลลิกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ไทยชนิดต่างๆ ได้แก่ มะไฟ มะเฟือง ละมุดไทย และมังคุด พบว่ามะเข็ญมีปริมาณโปรตีน กากและแคลเซียมสูงกว่าผลไม้ไทยชนิดต่างๆ โดยเฉพาะแคลเซียมมีปริมาณที่สูงกว่ามาก (ศรีสุดา, 2546) ต่อจากนั้น พิมพร (2547) ได้รายงานสารสกัดจากเมล็ดมะเข็ญ พบว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระซึ่งจากการศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้นพบว่ามีองค์ประกอบของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ชนิดฟลาโวนอล และฟลาโวนซาโปนิน แทนนิน และแอนทราควิโนนไกลโคไซด์ นอกจากนี้พิชญ์อร (2552) ได้นำเมล็ดมะเข็ญมาสกัดเป็นสารให้กลิ่นในอาหาร เป็นสารในกลุ่ม terpene alcohol เมื่อทำการศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดของเมล็ดมะเข็ญ ด้วยเอทานอลเปรียบเทียบกับแอลฟา-โทโคเฟอรอล และ BHT (Butylated hydroxytoluene) พบว่าสารสกัดเมล็ดมะเข็ญมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่า แอลฟา-โทโคเฟอรอล และสารสกัดจากเมล็ดมะเข็ญยังสามารถเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติได้