บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการสกัดโปรตีน และเตรียมโปรตีนเข้มข้นจากใบ (Leaf Protein concentrate หรือ LPC) ของผักตบชวา (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) โดยศึกษาปริมาณโปรตีนในใบผักตบชวาเปรียบเทียบกับใบพืชน้ำอื่น 17 ชนิด ที่เก็บจากบริเวณแหล่งน้ำเดียวกัน พบว่าพืชที่มีปริมาณโปรตีนในใบมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งมี 10 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้ง กระถิน บัวหลวง โสน จอก ผักเป็ดน้ำ ผักตบชวา สาหร่ายหางกระรอก ไมยราพยักษ์ และไข่น้ำ สำหรับพืชน้ำอื่นอีก 8 ชนิด ได้แก่ เอื้องเพ็ดม้า สาหร่ายไฟ สาหร่าย-พุงชะโด หญ้าชน คิปลีน้ำ ลำเอียก ชูปฤาษี และแห้วทรงกระเทียม มีปริมาณโปรตีนในใบน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง

เมื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดโปรตีนและเตรียม LPC จากใบผักตบชวาพร้อมทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบของ LPC ที่เตรียมจากสภาวะที่เหมาะสม พบว่า ใบผักตบชวามีความ-เหมาะสมขั้นต้นที่จะนำมาใช้เตรียม LPC กล่าวคือ เป็นวัชพืชน้ำที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว มีปริมาณมาก พบได้ง่ายตามแหล่งน้ำทั่วไป และมีปริมาณโปรตีนในใบ 22.61 เปอร์เซนต์น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากพอสำหรับการนำมาสกัดโปรตีน ผักตบชวามีรูปแบบในการตกตะกอนโปรตีนด้วยความร้อนแบบ type II กล่าวคือโปรตีนที่สกัดได้จากใบผักตบชวาสามารถทำให้ตกตะกอนได้ โดยให้ความร้อนแก่สารละลายโปรตีนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จะได้ green protein จำนวนมาก เมื่อแยก green protein ออก ให้ความร้อนแก่ brown juice ที่อุณหภูมิ 82 องศาเซลเซียส และเติมเอธิลอัลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ หรืออะซีโตนลงไป จะได้ white protein จำนวนน้อยมาก

สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดโปรตีนและเตรียม LPC จากใบผักตบชวา คือเก็บใบผักตบชวาสดนับจากใบที่ 1 ถึง 5 ของแต่ละต้น นำมาสกัดโปรตีนโดยปั่นให้เซลล์ในพืชแตกออก โดยใช้น้ำกลั่นเป็นสารสกัด ในอัตราส่วน 1: 3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) เพื่อให้โปรตีนถูกปล่อยออกมานอกเซลล์และละลายอยู่ในสารสกัด โดยสกัดโปรตีนที่ pH 8.5 นาน 30 นาที กรองแยกกากออก และนำสารละลายโปรตีนมาปรับ pH เป็น 4.0 และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 82 องศาเซลเซียส จะทำให้โปรตีนตกตะกอน แยกตะกอนโปรตีนออก นำมาล้างด้วยเอธิลอัลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์

เพื่อล้างเอารงควัตถุและไขมันบางส่วนออก จะทำให้ตะกอนมีความบริสุทธิ์ของโปรตีนมากขึ้น และมีสีอ่อนลง จากนั้นนำตะกอนโปรตีน (LPC) มาทำแห้ง เพื่อให้เก็บรักษาได้นาน โดยอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และบด LPC ให้เป็นผง

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของ LPC จากใบผักตบชวาที่เตรียมจากสภาวะที่เหมาะสม พบว่า LPC ประกอบด้วยโปรตีน 55.39 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ไขมัน 3.08 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง เส้นใย 0.97 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง เถ้า 5.02 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และคาร์โบไฮเดรท 35.54 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง LPC ที่เตรียมจากสภาวะที่เหมาะสมที่ล้างด้วยเอธิลอัลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้น ปริมาณไขมันลดลง เมื่อเทียบกับ LPC ที่ล้างด้วยน้ำกลั่น และถ้าสกัดไขมันออก LPC จะมีปริมาณโปรตีนสูงขึ้นอีก นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนใน LPC ที่เตรียมจากสภาวะที่เหมาะสม พบว่า มีกรดอะมิโนที่จำเป็นหลายชนิด โดยเฉพาะมีลูซีนและเฟนิลอะลานีน ในปริมาณ 5.06 กรัมต่อ LPC 100 กรัม และ 3.39 กรัมต่อ LPC 100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าที่ FAO (1965) กำหนดไว้เป็นมาตรฐานสำหรับ LPC ดังนั้น LPC จากใบผักตบชวาจึงน่าจะเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญต่อไป โดยเฉพาะสำหรับประชากรที่ยากจนและขาดแคลนอาหาร

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. การศึกษาครั้งนี้ ใช้ใบผักตบชวาเป็นพืชทดลองเพียงชนิดเดียวในการสกัดโปรตีนและเตรียมเป็น LPC ควรจะมีการศึกษาทดลองในวัชพืชน้ำอื่น ๆ อีก ที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หรือไม่ได้ถูกนำส่วนใบไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นการเพิ่มแหล่งอาหารโปรตีนให้มากขึ้น และยังเป็นการใช้ประโยชน์จากวัชพืชน้ำแนวทางหนึ่งด้วย

2. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นและเป็นแนวทางที่ชี้ให้เห็นว่า สามารถใช้ประโยชน์จากใบผักตบชวา โดยนำมาสกัดโปรตีนและเตรียมเป็น LPC ได้ แต่ก่อนที่จะนำ LPC ไปใช้เป็นอาหารสำหรับคน ควรจะศึกษาคุณสมบัติของ LPC ให้สามารถนำไปบริโภคได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

3. ในท้องถิ่นที่ทำอุตสาหกรรมเครื่องถักสานจากก้านใบผักตบชวาซึ่งจะต้องเก็บเกี่ยวผักตบชวาขึ้นมาจากแหล่งน้ำ เพื่อตัดเอาเฉพาะส่วนก้านใบมาใช้ และเหลือส่วนแผ่นใบที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ในท้องถิ่นเหล่านี้ควรจะได้รับการส่งเสริมให้นำส่วนแผ่นใบที่เหลือทิ้ง มาเตรียมเป็น LPC เพื่อเป็นแหล่งอาหารโปรตีน อันจะเป็นประโยชน์ต่อประชากรในท้องถิ่นมาก โดยเฉพาะต่อประชากรที่ยากจน