บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผักพื้นบ้านในตลาดเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ชนิด โดยเลือกผักที่มีตลอดปีจากความนิยมในการบริโภคของประชาชน และผักที่ออกตามฤดูกาลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2545 โดยเลือกผักที่มีตลอดปี จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผักปลังมะระขี้นก ผักชะอม ผักเชียงดา ผักที่มีตามฤดูกาล จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ผักกูด ผักขี้หูด สะแล ผักชงโค ยอดฟักทอง ผักโขม

3.1.2 สถานที่เก็บตัวอย่าง

สถานที่เก็บตัวอย่างผักพื้นบ้าน คือ ตลาดที่จำหน่ายผักในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ ตลาดเมืองใหม่ ตลาดต้นลำใย ตลาดช้างเผือก ตลาดประตูเชียงใหม่ โดยทำการเก็บตัวอย่างผักพื้นบ้านทุกร้านที่วางจำหน่าย

3.2 การเก็บตัวอย่างผักพื้นบ้าน

เก็บตัวอย่างผักพื้นบ้าน โดยใช้ ASEAN FOOD GUIDE LINE โดยวิธี single composite sampling กล่าวคือ เก็บตัวอย่างผักพื้นบ้านแต่ละชนิด จากตลาด 4 แห่ง โดยแต่ละตลาดทำการเก็บตัวอย่างผักพื้นบ้านจากทุกร้านที่วางจำหน่าย หลังจากนั้นจะเลือกส่วนที่กินได้ของผักพื้นบ้านมาล้างด้วยน้ำประปา และล้างด้วยน้ำกลั่น ผึ่งให้น้ำแห้ง แล้วทำการชั่งน้ำหนักผักพื้นบ้านในแต่ละตลาดให้มีน้ำหนักเท่ากัน คือ 60 กรัม

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักพื้นบ้าน ได้ทำการควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์แร่ธาตุสังกะสีและแร่ธาตุทองแดงในผักพื้นบ้าน ทำการวิเคราะห์โดยใช้นมผงดูเม็กซ์ (Dumex) ที่ทราบปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและแร่ธาตุทองแดงที่แน่นอน ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก

3.3.1 การเตรียมตัวอย่างผักพื้นบ้านก่อนวิเคราะห์ปริมาณธาตุสังกะสีและธาตุทองแดง

นำผักสดมาเลือกส่วนที่กินได้จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำประปา ตามด้วยน้ำกลั่น (demineralized distilled water , DDW) ผึ่งให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง นำผักไปชั่งน้ำหนักและบันทึกไว้ จากนั้นนำผักที่ชั่งน้ำหนักแล้วไปหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และทำการปั่นโดยใส่เครื่องปั่นและเติมน้ำกลั่นในปริมาตรที่เหมาะสม เช่น 100 – 250 มิลลิลิตร ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของผักตัวอย่างและบันทึกปริมาตรน้ำกลั่นไว้ หลังจากนั้นเทใส่ขวดพลาสติกประมาณ 1/3 ของขวด จำนวน 2 ขวด ทำการชั่งพร้อมบันทึกน้ำหนักผักสดที่ปั่น (AOAC , 1995) นำขวดผักสดไปแช่แข็ง (deep freezer) ที่อุณหภูมิ -20 ^{0}C อย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำไปทำให้แห้งโดยเครื่อง Lyophilizer และชั่งน้ำหนักแห้ง เพื่อนำไปคำนวณหาความชื้น และปริมาณแร่ธาตุสังกะสีหรือแร่ธาตุทองแดงในตัวอย่างผักพื้นบ้านโดยใช้ AAS ต่อไป

3.3.2 การย่อยสลายตัวอย่างผักพื้นบ้าน

การย่อยสลายตัวอย่างผักพื้นบ้านด้วยกรดไนตริกเข้มข้น โดยเร่งปฏิกิริยาด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ได้สารละลายใส นำไปปรับปริมาตรสุดท้ายด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ก่อนนำไปวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและแร่ธาตุทองแดง (Government Chemical Laboratory , 1994) ดังรายละเอียดแต่ละขั้นตอนต่อไปนี้

(1) ชั่งผักแห้งที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วเทใส่ digestion tube

(2) เติมกรดไนตริกเข้มข้น 30 มิลลิลิตร เติมเม็ดแก้ว 4 เม็ด แล้วปิดปาก tube ด้วยพาราฟิล์ม ทิ้งสารละลายตัวอย่างไว้ข้ามคืน

(3) เติมน้ำกลั่นประมาณ 100 มิลลิลิตร นำสารละลายตัวอย่างมาใส่ใน digestion block heater เริ่มต้นที่อุณหภูมิประมาณ 95 ^{0}C แล้วค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิไปจนถึงประมาณ 160 ^{0}C ต้มสารละลายตัวอย่างจนกระทั่งเหลือประมาณ 5 มล.แล้วยกออกจาก digestion block heater

(4) ทิ้งสารละลายตัวอย่างให้เย็น แล้วเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 2 มิลลิลิตร

(5) นำสารละลายตัวอย่างมาต้มบน digestion block heater จนกระทั่งเหลือสารละลายใส

(6) ต้มสารละลายตัวอย่างใสจนกระทั่งเหลือสารละลายประมาณ 1 มิลลิลิตร (ระวังอย่าให้สารละลายแห้ง) แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

(7) ดูดสารละลายตัวอย่างใสใส่ใน graduated tube แล้วปรับปริมาตรสารละลายด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรเป็น 10 มิลลิลิตร

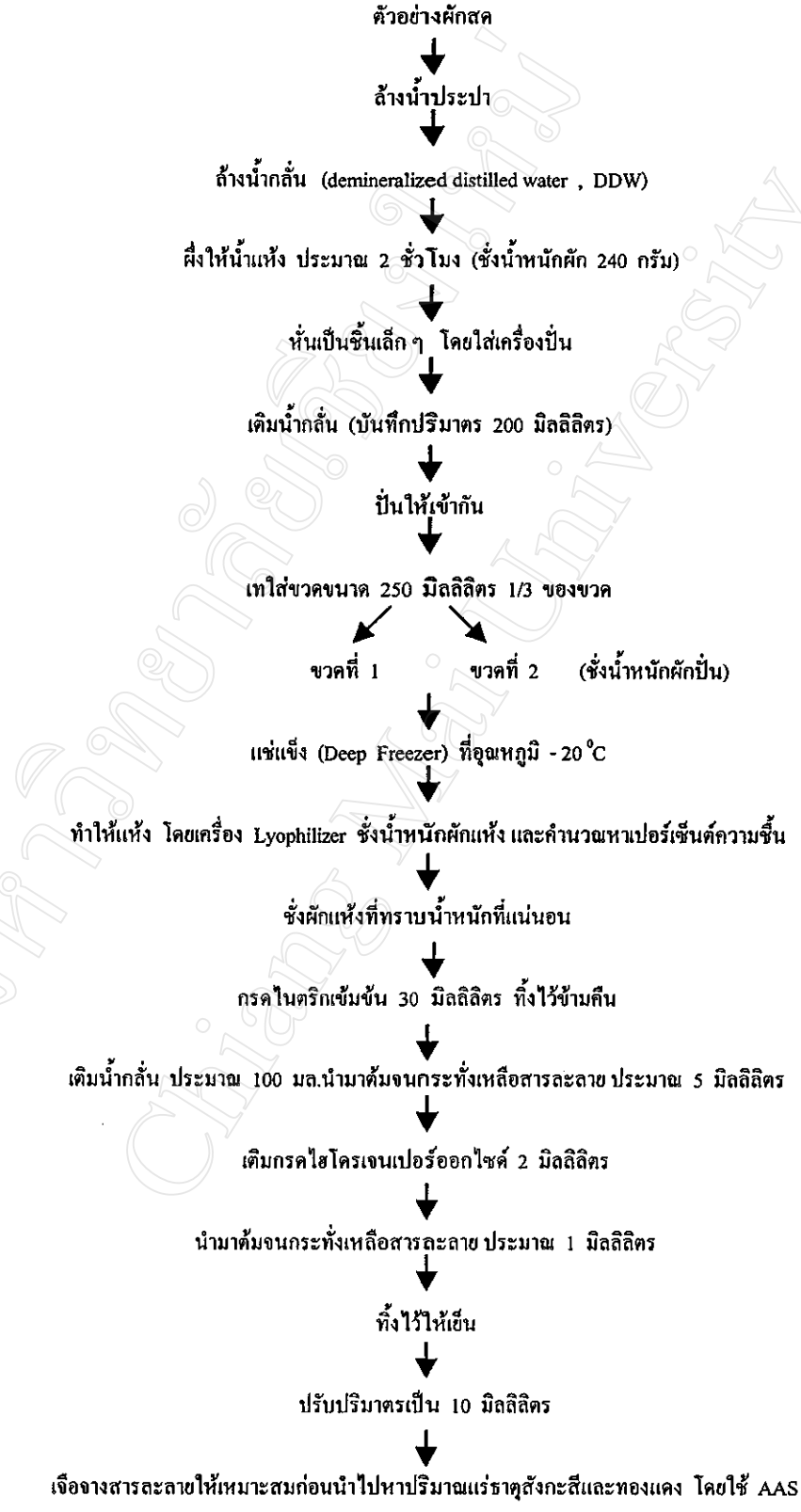
(8) วิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุสังกะสีโดยใช้ Atomic absorption spectrophotometry โดยนำสารละลายในข้อ (7) มาทำการเจือจาง 25 เท่า

(9) วิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุทองแดงโดยใช้ Atomic absorption spectrophotometry โดยนำสารละลายในข้อ (7) มาทำการเจือจาง 5 เท่า

ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวเบื้องต้นได้สรุปเป็นแผนภูมิการทดลองดังนี้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างผักพื้นบ้านและการวิเคราะห์ผักแห้ง



สำหรับสารเคมี อุปกรณ์ และการเตรียมสารละลายมาตรฐานสังกะสีและทองแดง ดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก ข

3.4 วิธีการคำนวณวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักพื้นบ้าน

วิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักพื้นบ้าน โดยใช้ Atomic absorption spectrophotometry สำหรับรายละเอียดของ Atomic absorption spectrophotometry ดูได้ในภาคผนวก ค

3.4.1 การหาความชื้นของตัวอย่างผักพื้นบ้าน

โดยคำนวณจาก อาหารแห้ง (กรัม %) $= \frac{W_1 \times W_4 \times 100}{W_2 \times W_3}$

โดยที่ W_1 = น้ำหนักผักสดทั้งหมดรวมกับน้ำหนักของน้ำกลั่นที่เติม (กรัม) = $V + W_2$

V = น้ำหนักของน้ำกลั่นที่เติม (กรัม)

W_2 = น้ำหนักผักสดทั้งหมดก่อนปั่น (กรัม)

W_3 = น้ำหนักผักสดหลังปั่นก่อนเข้าเครื่อง Lyophilizer (กรัม)

W_4 = น้ำหนักผักแห้งหลังออกจากเครื่อง Lyophilizer (กรัม)

ความชื้น (กรัม %) = 100 - อาหารแห้ง (กรัม %)

3.4.2 การหาปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักสด

(ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม)

ปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักสด (ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม)

$$= \frac{10 \times X \times D \times (100 - \%M)}{W}$$

โดยที่ X = ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

D = dilution factor

W = น้ำหนักผักแห้งที่ใช้ในการย่อย (กรัม)

$\%M$ = ความชื้นเฉลี่ยของตัวอย่างผักพื้นบ้าน (%)

3.4.3 การหาปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักแห้ง (ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม)

ปริมาณแร่ธาตุสังกะสีและทองแดงในผักแห้ง (ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม)

$$= \frac{1000 \times X \times D}{W}$$

โดยที่ X = ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

D = dilution factor

W = น้ำหนักผักแห้งที่ใช้ในการย่อย (กรัม)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University