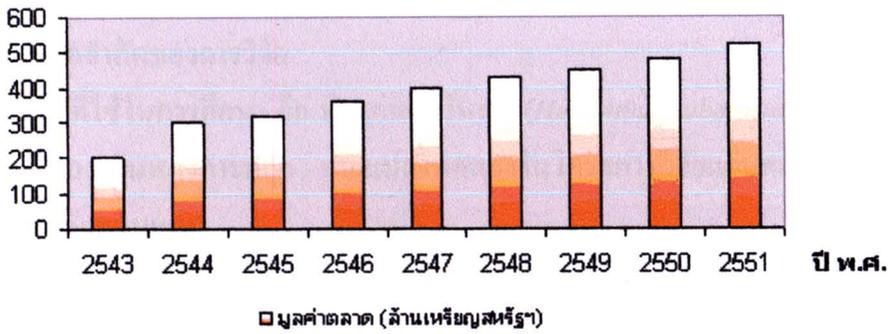


# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

แก่นตะวันหรือ Jerusalem artichoke เป็นพืชหัวชนิดใหม่สำหรับประเทศไทยที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์หลายด้าน คือ การใช้บริโภคเป็นอาหาร ใช้เป็นอาหารสัตว์ ใช้เป็นพืชพลังงานในการผลิตเอทานอล และเป็นพืชเพื่อการท่องเที่ยว (นิมิตร วรสุดและสนั่น จอกกลอย 2549) ฟรุคแทน (fructan) ประกอบด้วยอินนูลิน (inulin) และฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (fructooligosaccharides; FOS) ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนประเภทคาร์โบไฮเดรตที่พบมากในหัวแก่นตะวัน (Cabezas and others 2002) อินนูลินจัดเป็นเส้นใยอาหารเนื่องจากร่างกายมนุษย์ไม่มีน้ำย่อยอินนูลิเนส (inulinase) และอินนูลินยังมีคุณสมบัติเป็นสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (prebiotics) มีประโยชน์ช่วยเสริมสุขภาพ โดยช่วยป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอื่นๆ เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหัวใจ และป้องกันกระดูกผุ ป้องกันอาการภูมิแพ้ และการแพ้อาหารโดยเฉพาะในเด็ก (Anonymous 2005) Baldini and others (2004) รายงานว่า แก่นตะวันเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงสำหรับการผลิตเพื่อสกัดอินนูลิน ผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิดมีการเสริมอินนูลินและฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์เป็นส่วนประกอบ เช่น ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ผลิตภัณฑ์นม และเครื่องดื่มเพิ่มพลังงานเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเพื่อการปรับปรุงลักษณะด้านเนื้อสัมผัส และการใช้อินนูลินเป็นสารทดแทนไขมันและทดแทนน้ำตาล (Kays and Nottingham 2008) นอกจากนี้หัวแก่นตะวันยังสามารถนำไปประกอบอาหารเป็นอาหารคาว-หวานหรือการรับประทานสดได้อีกด้วย จะเห็นได้ว่าคุณประโยชน์ของอินนูลินสามารถตอบสนองกับความต้องการอาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคที่ให้ความใส่ใจด้านสุขภาพ และแนวโน้มในปัจจุบันที่ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจะมีบทบาทและความสำคัญมากขึ้นในตลาดอาหาร (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) ม.ป.ป.) แนวโน้มตลาดอาหารเพื่อสุขภาพขยายตัวสูงขึ้นในแต่ละปี จากมูลค่าของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพของไทยโดยรวมในปี 2551 มีมูลค่าประมาณ 18,000 ล้านบาท (ประมาณ 520 ล้านเหรียญสหรัฐฯ) ซึ่งเพิ่มขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 7.0 (โดยประมาณ) เมื่อเทียบกับในปี 2550 มูลค่าตลาดผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพแสดงในภาพที่ 1 (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย 2550)



ภาพที่ 1.1 มูลค่าตลาดผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ปี 2543-2551 (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย 2550)

อย่างไรก็ตามหัวแก้วตะวันตกมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวหรือในระหว่างการเก็บรักษา เช่น การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟรุกแทน เนื่องจากการสลายตัวของอินนูลินและฟรุคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์ การเปลี่ยนแปลงของดี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อคุณภาพของหัวแก้วตะวันตกและการยอมรับของผู้บริโภค การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบพื้นฐานและการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อหาแนวทางในการชะลอการเปลี่ยนแปลงและรักษาคุณภาพ ตลอดจนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ตัดแต่งพร้อมบริโภค และเพื่อเป็นข้อมูลในการหาแนวทางการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของหัวแก้วตะวันตกเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นงานวิทยานิพนธ์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะที่ผู้บริโภครับรู้ได้และใช้เป็นเกณฑ์ประเมินคุณภาพในการบริโภคหัวแก้วตะวันตก ผลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ รวมถึงกิจกรรมของเอนไซม์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของหัวแก้วตะวันตกในระหว่างการเก็บรักษา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีที่สำคัญของหัวแก้วตะวันตก และการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา โดยกำหนดวัตถุประสงค์ในการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาถึงลักษณะ (attributes) เฉพาะที่ผู้บริโภครับรู้ได้และใช้ในการประเมินคุณภาพหัวแก้วตะวันตก

1.2.2 เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และกิจกรรมของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพในหัวแก้วตะวันตกสายพันธุ์ HEL65

1.2.3 เพื่อศึกษาถึงผลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและเคมีของหัวแก้วตะวันตกสายพันธุ์ HEL65

### 1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

1.3.1 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการศึกษา คือ หัวแก่้นตะวันสด (*Helianthus tuberosus* L.) อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วันหลังการปลูก จากแปลงทดลองในโครงการวิจัยแก่้นตะวัน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.3.2 สำหรับการศึกษาลักษณะเฉพาะของหัวแก่้นตะวันสด (หัวข้อ 3.3) ใช้แก่้นตะวันสายพันธุ์ต่างๆ จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ JA38, JA89, CN52867, HEL65 และ HEL68 เพื่อสร้างความหลากหลายทางลักษณะทางประสาทสัมผัสในการประเมินด้วยวิธี Free Choice Profiling (FCP) ส่วนการศึกษาในหัวข้อ 3.4 และ 3.5 (องค์ประกอบพื้นฐานและกลุ่มเอินไซม์ที่อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพ และการศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของหัวแก่้นตะวันสด) ใช้แก่้นตะวันสายพันธุ์ HEL65 เนื่องจากแก่้นตะวันสายพันธุ์ดังกล่าวมีขนาดหัวใหญ่ (น้ำหนักต่อหัวโดยเฉลี่ยประมาณ 30 กรัม) รสชาติหวานและกรอบ ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสมในการบริโภคสด อีกทั้งยังเป็น 1 ใน 3 สายพันธุ์ที่มีการส่งเสริมโดยคณะเกษตรศาสตร์

1.3.3 ในการศึกษาลักษณะเฉพาะที่ผู้บริโภครับรู้ได้ในการบริโภคของหัวแก่้นตะวันสด ใช้วิธี FCP เพื่อสร้างคำศัพท์ที่ใช้บ่งบอกการยอมรับของผู้บริโภค โดยกลุ่มผู้บริโภคที่ใช้ในการประเมินต้องผ่านขั้นตอนการคัดเลือกให้มีคุณสมบัติตามที่กำหนด (ข้อ 3.3.1)

1.3.4 ถุงฟิล์มพลาสติกที่ใช้ในงานวิทยานิพนธ์นี้เป็นถุงพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนชนิดมีแถบรีดเปิด-ปิด ความหนา 0.09 มิลลิเมตร มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด

1.3.5 น้ำหนักบรรจุหัวแก่้นตะวันสดในถุงพอลิเอทิลีนประมาณ 1 กิโลกรัมต่อถุง ขนาด 20x25 เซนติเมตร ถุงพอลิเอทิลีนที่ใช้มีการเจาะรูกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.3 เซนติเมตร จำนวน 18 รูต่อถุง (หน้า-หลัง)

1.3.6 รูปแบบของหัวแก่้นตะวันสดในการศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเป็นหัวแก่้นตะวันสดตามธรรมชาติที่ยังไม่ได้ปอกเปลือก

1.3.7 อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ศึกษา คือ อุณหภูมิ 4°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิของห้องเย็นที่ใช้เก็บรักษาผักและผลไม้โดยทั่วไป และอุณหภูมิ -18°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิจากแช่เยือกแข็งที่มีการใช้ในการเก็บวัตถุดิบเพื่อไว้ใช้นอกฤดูกาลเก็บเกี่ยวโดยทั่วไป โดยมีระยะเวลาในการเก็บรักษาที่ทำการศึกษานาน 10 สัปดาห์

1.3.8 ตัวอย่างหัวแก่้นตะวันเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C จะถูกนำมาละลายน้ำแข็งก่อนการวิเคราะห์ที่อุณหภูมิประมาณ 4°C นานประมาณ 24 ชั่วโมง (Martins and Silva 2004)

1.3.9 ในการหาร้อยละการสูญเสียน้ำหนักจะใช้ตัวอย่างหัวแค้นตะวันตกเดิมในการติดตามการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตลอดระยะเวลาการศึกษา ในขณะที่การติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีใช้การสุ่มตัวอย่างหัวแค้นตะวันตกห้ละ 1 ถูงตัวอย่าง

1.3.10 ในการติดตามกิจกรรมของเอนไซม์ที่อาจเกี่ยวข้องกับคุณภาพของหัวแค้นตะวันตก เลือกติดตามกิจกรรมของเอนไซม์ที่มีรายงานว่าเกี่ยวข้องกับคุณภาพในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินนูลิน โดยเลือกศึกษาเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส ลิพอกซิจีเนส เพคตินเมทิลเอสเทอเรส และอินนูลิเนส

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงลักษณะเฉพาะของหัวแค้นตะวันตกที่ผู้บริโภคนิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพหัวแค้นตะวันตก

1.4.2 ทราบถึงองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของหัวแค้นตะวันตกสายพันธุ์ HEL65

1.4.3 ทราบการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และกิจกรรมของเอนไซม์ในหัวแค้นตะวันตกสายพันธุ์ HEL65 ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ

1.4.4 ได้ข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการจัดการหัวแค้นตะวันตกหลังการเก็บเกี่ยวที่สามารถรักษาปริมาณสารสำคัญและกำหนดการใช้ประโยชน์ให้เหมาะสม