

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

กระเทียม (garlic; *Allium sativum* Linn.) จัดอยู่ในวงศ์ Alliaceae เช่นเดียวกับหอมแดง มีลำต้นหรือหัวอยู่ใต้ดิน หัวมีลักษณะกลม แบน แต่ละหัวประกอบด้วยกลีบเรียงซ้อนกัน กระเทียมมีรากไม่ยาว ใบมีลักษณะยาวแบน ปลายใบแหลมแคบ กระเทียมมีกลิ่นหอมฉุน รสชาติเผ็ดร้อน คนไทยนำเอากระเทียมมาใช้ในการประกอบอาหารและใช้เป็นส่วนผสมในตำรับยาแผนโบราณ ปลุกเป็นพืชผักสวนครัวแต่ต่อมามีการปลุกเป็นการค้ามากในแถบพื้นที่ภาคกลาง เช่น จังหวัดราชบุรีและแถบชานเมืองกรุงเทพฯ จากนั้นมีการขยายพื้นที่ปลุกไปในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีอากาศเย็น จึงทำให้ค้นพบว่าแหล่งปลุกกระเทียมทั้งสองนี้เหมาะสมกับการปลุกกระเทียมมากกว่าพื้นที่แถบภาคกลาง (ไฉน, 2542)

ปัจจุบันผู้ผลิตกระเทียมอันดับ 1 ของโลก คือ ประเทศจีน ผลผลิตเฉลี่ยกระเทียมต่อปีประมาณ 20,000 ล้านตันต่อปี ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตกระเทียมอันดับที่ 19 ของโลกผลผลิตกระเทียมเฉลี่ยประมาณ 72,109-79,442 ตันต่อปี ซึ่งมีการส่งออกกระเทียมสดและผลิตภัณฑ์จากกระเทียมบางส่วนประมาณ 500-1,000 ตันต่อปี และมีการนำเข้ากระเทียมและผลิตภัณฑ์ประมาณ 20,000-50,000 ตันต่อปี (องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ, 2552) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลุกกระเทียมทั้งหมดประมาณ 67,088 ไร่ แบ่งเป็น ภาคเหนือ 66,409 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 588 ไร่ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลุกกระเทียมส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน พะเยา ลำปาง ตาก และลำพูน โดยมีพื้นที่เพาะปลูก ดังนี้ 25,740 17,176 7,184 4,870 4,151 และ 3,362 ไร่ ตามลำดับ โดยในปี 2560 มีการคาดการณ์ว่าพื้นที่เพาะปลูกกระเทียมจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากราคาผลผลิตกระเทียมเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2559 อยู่ในเกณฑ์ดี เฉลี่ย กิโลกรัมละ 77.18 บาท ราคากระเทียมสดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 14.59 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2558 กระเทียมแห้งใหญ่คละขนาด ราคา กิโลกรัมละ 65.17 บาท และกระเทียมสดกิโลกรัมละ 13 บาท จึงเป็นจูงใจให้เกษตรกรเก็บพันธุ์เพื่อเตรียมขยายเนื้อที่เพาะปลูกมากขึ้น ส่วนผลผลิตกระเทียมต่อไร่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นเนื่องจาก (1) เกษตรกรมีการจัดการเทคโนโลยีการผลิตที่ดีขึ้นทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น (2) ราคากระเทียมที่สูงขึ้น โดยราคากระเทียมมัดจุกแห้ง ปี 2559 กิโลกรัมละ 44.50 บาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ 89.4 % (กระเทียมมัดจุกแห้งปี 2558 ราคา 23.50 บาทต่อกิโลกรัม) และ (3) กระทรวงพาณิชย์และกรมศุลกากรเพิ่มความเข้มงวดในการให้ผู้นำเข้ากระเทียมและเข้มงวดกับการลักลอบนำเข้ากระเทียมในช่วงที่ผลผลิตในประเทศออกสู่ตลาด และได้กำหนดให้กระเทียมเป็นสินค้าควบคุมโดยเป็นมาตรการต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2558 ส่งผลให้ระดับราคากระเทียมปรับตัวสูงขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

#### • พันธุ์กระเทียมและการปลุกกระเทียม

พันธุ์กระเทียมของไทยมีลักษณะเด่น คือ เปลือกนอกสีขาวหรือปนม่วงแดง เปลือกบางและเหนียว ขนาดหัวเล็ก กลีบย่อยมาก มีกลิ่นฉุน และมีคุณภาพในการเก็บรักษา พันธุ์ดั้งเดิมที่มีการปลุกกันมานาน ได้แก่ พันธุ์บางช้าง พันธุ์เชียงใหม่ และพันธุ์ศรีสะเกษ ทั้งสามพันธุ์นี้เมื่อนำไปปลุกในแหล่งต่างๆ ก็จะเรียกชื่อตามแหล่งปลุก เช่น พันธุ์อุตรดิตถ์ พันธุ์น้ำปาด พันธุ์อำเภอปาย เป็นต้น แหล่งปลุกที่แตกต่างกันทำให้ลักษณะทางกายภาพต่างกันตามสภาพแวดล้อมและการดูแลรักษา ข้อมูลเกี่ยวกับการจำแนกสายพันธุ์กระเทียมในประเทศไทยมีค่อนข้างน้อย ชื่อพันธุ์จึงมักเรียกตามแหล่งปลุกและยังไม่มีข้อมูลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกระเทียมจากแหล่งปลุกต่างๆ เช่น กระเทียมจังหวัดอุตรดิตถ์ พันธุ์กระเทียมข้าบูน (อดุลย์ศักดิ์, 2558) มีลักษณะสัณฐานวิทยาเฉพาะเมื่อปล่อยให้แห้งจัดก้านใบจะเหนียวและแข็งไม่ขาดง่าย น้ำหนักเบา เมื่อบอกและแกะกลีบกระเทียมขยายจะให้ผลผลิตจะได้ประมาณ 500-800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งปกติกระเทียมทั่วไปให้น้ำหนักสด 1,500

กิโลกรัมต่อไร่ ถือได้ว่าพันธุ์กระเทียมชำบุนให้ผลผลิตต่ำมาก แต่สามารถเก็บไว้บริโภคได้นานวัน ตัวอย่างกระเทียมพบสารอินทรีย์กำมะถันในเนื้อกระเทียม 1.313 % ในเปลือกกระเทียม 0.230% ค่ารวมทั้งหัว 1.543% มากกว่ากระเทียมจากแม่ฮ่องสอน, ลำปาง, เชียงใหม่, อุดรดิตถ์, ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ซึ่งมีค่าอินทรีย์กำมะถันรวมแค่ 1.14% เท่านั้น ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะสภาพดินบ้านชำบุนเป็นดินที่แตกต่างจากพื้นที่อื่นๆ เนื่องจากพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นดินนาที่อยู่ชายป่าและริมน้ำ ดินที่ชะล้างพังทลายจากป่าเขา ผสมกับดินจากน้ำไหลจากห้วยน้ำใหญ่ มีลักษณะของเหนียว ร่วน ทราย และมีซัลเฟตลายดินภูเขาไฟ

กระเทียมที่จำแนกโดยอาศัยอายุเก็บเกี่ยว พิจารณาจากอายุกระเทียมที่แก่จัดพร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว แบ่งออกเป็น 3 พันธุ์ (ปราณี, 2560) ได้แก่

- พันธุ์เบา อายุการเก็บเกี่ยว 75 วัน ขนาดลำต้นเล็กแข็งเหนียว ลำต้นเมื่อแก่จัดเอนราบไปกับพื้นดิน ลำต้นไม่ใช้บริโภค สีของหัวขาวหม่นหรืออมเหลือง ลักษณะกลีบมีเส้นยาวเหนือกกลีบเรียกว่า “หางกลีบ” ผลผลิตสดเฉลี่ย 800- 1,500 กก./ไร่
- พันธุ์กลาง อายุ 100-120 วัน ขนาดลำต้นใหญ่อวบเตี้ยกว่าพันธุ์เบา ลำต้นเมื่อแก่จัดไม่ล้ม ลำต้นใช้บริโภคได้ สีของหัวม่วงปนแดงหรือชมพูอ่อน กลีบอโค้งเป็นเหลี่ยม กลีบเรียงซ้อนเป็นชั้นประมาณ 2-3 ชั้น ผลผลิตสดเฉลี่ย 2,000- 3,500 กก./ไร่
- พันธุ์หนัก อายุ 150 วัน ขนาดลำต้นอวบอ้วน ลำต้นเมื่อแก่จัดไม่ล้มเอน ลำต้นใช้บริโภคได้ สีของหัวขาวหรือปนม่วง ลักษณะกลีบก้านกลมไม่มีเหลี่ยมคมตามสันกลีบ ขนาดของกลีบใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ผลผลิตสดเฉลี่ย 4,000 กก./ไร่

พันธุ์กระเทียมที่พบในไทยส่วนใหญ่ ได้แก่ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมบางช้าง เป็นกระเทียมที่ขายตามท้องตลาด มีลักษณะสัณฐานวิทยา คือ หัวใหญ่กว่า ลักษณะกลีบเป็นเหลี่ยมตามขอบ เปลือกหุ้มหัวจะมีสีม่วงปนแดง หรือชมพูอ่อน กระเทียมเมื่อแก่จัดจะมีลูกกระเทียมหรือดอกเกิดขึ้นบริเวณกลางลำต้น กระเทียมพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่นิยมทางแถบอีสานใต้ แถวเมืองอุบลฯ โดยเฉพาะร้านทำไส้กรอกและแหนมจะใช้เป็นเครื่องปรุงสำคัญเพราะรสชาติ อีกประเภทหนึ่งเป็นพันธุ์กระเทียมที่นำเข้าจากประเทศจีน พม่า ได้หัวนิยมเรียกว่า กระเทียมจีน หัวใหญ่ เปลือกสีขาว จำนวนกลีบ 4-8 ต่อหัว กลีบอ้วน ไม่มีเหลี่ยม พันธุ์นี้มีปลูกในพื้นที่เชียงใหม่ เรียกกันว่า “กระเทียมหาง” กลิ่นน้อยกว่ากระเทียมพันธุ์อื่น เก็บไว้นานๆ กระเทียมจะแห้งและฝ่อ กระเทียมอีกประเภทที่นิยมบริโภคได้แก่ “กระเทียมโทน” ซึ่งเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของกระเทียมพันธุ์นั้นๆ โดยปกติแล้วกระเทียมสมบูรณ์จะมีหลายกลีบในหนึ่งหัว แต่กระเทียมโทนเป็นกระเทียมที่มีเพียงกลีบเดียว ธาตุอาหารในจึงไปเลี้ยงกระเทียมได้มากขึ้น จึงทำให้ดูเหมือนเป็นกระเทียมหัวเดียวใหญ่ๆ กระเทียมลักษณะดังกล่าวอาจเกิดขึ้นได้กับกระเทียมทุกพันธุ์ กระเทียมโทนมีจำนวนมากที่เชียงใหม่เนื่องจากพื้นที่เชียงใหม่ใช้หัวกระเทียมพันธุ์พื้นบ้านและสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย ทางเชียงใหม่จึงจำหน่ายกระเทียมโทนในรูปแบบของอุตสาหกรรมกันมาก (ไทยเกษตร ,2550)

รัชนิ (2559) ได้จำแนกสายพันธุ์กระเทียมที่เก็บรวบรวม 11 ตัวอย่างจากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย จำแนกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล 2 ชนิด คือ RAPD จำนวน 80 ไพรเมอร์ และ Microsatellite จำนวน 16 ไพรเมอร์ หลังจากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่า similarity coefficient แล้วสร้างเดนโดรแกรม เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ผลการศึกษาสามารถจัดกลุ่มกระเทียมได้ 2 กลุ่มทั้ง 2 เครื่องหมาย และพบว่าในแต่ละกลุ่มพันธุ์มีความสัมพันธ์กับแหล่งปลูกด้วย โดยกลุ่มพันธุ์ที่ 1 เป็นสายพันธุ์จากจังหวัดศรีสะเกษ และกลุ่มพันธุ์ที่ 2 เป็นสายพันธุ์จากแหล่งปลูกในภาคเหนือทั้งหมด ส่วนกระเทียมจีนจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับกระเทียมจากจังหวัดศรีสะเกษ กระเทียมของแหล่งปลูกจากจังหวัดศรีสะเกษมีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากกระเทียมของแหล่งอื่นเนื่องจากเกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้



ใช้เอง ไม่มีการซื้อหัวพันธุ์จากแหล่งอื่นเข้ามาปลูก แต่การปลูกกระเทียมจากหัวพันธุ์ที่ไม่มีการแลกเปลี่ยนพันธุ์เลยจะยังทำให้พันธุ์กระเทียมจากแต่ละแหล่งปลูกมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมอยู่บ้าง

พรรณผกาและคณะ (2556) ได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ โดยการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาร่วมกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SCAR เพื่อใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบและตรวจสอบสายพันธุ์ของกระเทียม ผลการทดลองพบว่า กระเทียมในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่สกัดน้ำมันหอมระเหยจากกระเทียมด้วย 2 วิธีการ คือการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน (Hot solvent extraction) และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น (Cold solvent extraction) ใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane จากการสกัดด้วยตัวทำละลายทั้งสองวิธีการพบสารในกระเทียมที่แตกต่างกัน

จันทนา (2555) ศึกษาลักษณะทางกายภาพ คุณภาพ และอายุการเก็บรักษากระเทียมจากแหล่งปลูกสำคัญของประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างกระเทียมสดจากแปลงของเกษตรกรจำนวน 41 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 10 กิโลกรัม มัดจุก 1 กิโลกรัมต่อมัด จำนวน 4 จุก นำแขวนขึ้นราวไม้ไผ่ บันทึกการวัดคุณภาพของตัวอย่างก่อนการเก็บรักษา ได้แก่ ชื่อพันธุ์ แหล่งเก็บ สีเปลือก สีเนื้อ น้ำหนัก Total soluble solids (TSS) ภายหลังเก็บรักษาเมื่ออายุ 14 วัน 30, 60, 90, 120 และ 180 วัน พบว่า กระเทียมแต่ละแหล่งมีการใช้ปัจจัยการผลิต วิธีการเตรียมดิน การปฏิบัติดูแลรักษา และอายุการเก็บเกี่ยวต่างกัน กระเทียมตัวอย่างที่ GA54004 GA54005 GA54006 GA54007 GA54008 GA55009 GA55010 และ GA56008 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษานาน 180 วันหลังเก็บเกี่ยวจำแนกลักษณะทางกายภาพตัวอย่างกระเทียมสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

1. กลุ่มกระเทียมแก้ว มีเปลือกสีขาวถึงขาวปนม่วง ได้แก่ GA55002 และ GA55004 เป็นต้น
2. กลุ่มกระเทียมทั่วไปมีเปลือกสีขาว หรือขาวปนม่วงถึงม่วงเข้ม กลีบขนาดกลาง ได้แก่ GA55014 GA55015 และ GA55016
3. กลุ่มกระเทียมต่างประเทศ มีเปลือกสีขาวถึงขาวปนม่วงแดง กลีบใหญ่ ได้แก่ GA55011

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทยที่ประชากรส่วนใหญ่มีรายได้จากการดำรงชีพโดยการปลูกกระเทียมปีละ 1 ครั้ง จากผลกระทบทางด้านต้นทุนที่สูงขึ้นของราคาปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืช ประกอบกับราคาขายที่ถูกเบียดบังจากกระเทียมนำเข้ากระเทียมราคาถูก ทำให้เกษตรกรขาดทุนหรือมีกำไรจากการผลิตไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย จากปัญหาดังกล่าวเกษตรกรชุมชนหมู่บ้านนาปลาจาด หมู่ 4 ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จึงได้จัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้รักวิถีเกษตรปลอดภัยจากสารพิษและมุ่งมั่นสู่เกษตรอินทรีย์ โดยในปี พ.ศ. 2556 ได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และภาคเอกชน คือ บริษัท กู๊ปไต จำกัด ส่งเสริมการปลูกกระเทียมไทยพันธุ์แม่ฮ่องสอนในวิถีเกษตรปลอดภัยจากสารพิษภายใต้การดำเนินการระบบ GAP (Good Agricultural Practices) โดยได้มีการจัดตั้งกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ ปี พ.ศ. 2558 มีสมาชิกกลุ่ม 42 ราย มีพื้นที่ปลูกกระเทียมประมาณ 120 ไร่ มีผลผลิตกระเทียมอินทรีย์ 2,650 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตกระเทียมอินทรีย์มีคุณภาพดี น้ำหนักดี และเก็บไว้ได้นานประมาณ 1 ปี โดยที่หัวกระเทียมไม่ฝ่อ เมื่อเปรียบเทียบกับกระเทียมเคมีที่ให้ผลผลิต 3,500 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เก็บไว้ได้เพียง 4 เดือน หัวกระเทียมฝ่อเร็ว ไม่สามารถใช้เป็นหัวพันธุ์ได้ โดยกระเทียมปลอดภัย (GAP) ราคาขายกิโลกรัมละ 10 บาท และกระเทียมอินทรีย์ราคาขายกิโลกรัมละ 17.5 ซึ่งบริษัท กู๊ปไต จำกัด รับซื้อผลผลิตกระเทียมของเกษตรกรและแปรรูปเพิ่มมูลค่าสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร อีกทั้งได้อนุรักษ์และพัฒนาสายพันธุ์กระเทียมในท้องถิ่น

พื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นแหล่งผลิตกระเทียมที่มีศักยภาพสูง ได้ผลผลิตปีละกว่า 4 หมื่นตัน แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยและสารเคมีไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของกระเทียม

ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นและยังเกิดปัญหาเรื่องโรคระบาดด้วย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอนได้วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเทียมที่มีคุณภาพในพื้นที่แบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วมด้วยการจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับกระเทียม พบว่า การสำรวจดินและตรวจวิเคราะห์ดินก่อนปลูก แล้วใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อย่างเหมาะสม สามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีได้ถึง 50% ทั้งยังทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพเพิ่มสูงขึ้นจากไร่ละ 800 กก.เป็น 1,000 กก. (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน, 2557)

กรมวิชาการเกษตร (2559) แนะนำให้เกษตรกรซื้อหัวพันธุ์กระเทียมจากแหล่งผลิตที่ปลอดโรค หรือแบ่งพื้นที่แปลงผลิตหัวพันธุ์ไว้ใช้เอง ก่อนปลูกควรเก็บตัวอย่างดินไปตรวจวิเคราะห์ ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยหมัก และผลิตเชื้อไตรโคเดอร์มาใส่ในแปลงอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถพรวนคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน อีกทั้งควรใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะช่วยลดค่าปุ๋ยเคมีได้ถึง 1,000-2,000 บาทต่อไร่ ระวังเกี่ยวกับผลผลิตไม่ควรเก็บเร็วหรือช้าเกินไป อายุเก็บเกี่ยว 75-120 วันขึ้นอยู่กับพันธุ์ เก็บรักษาไว้ในที่อากาศถ่ายเทสะดวก เพื่อป้องกันการเกิดโรคราสีดำและผลผลิตที่เน่าเสีย

จันทนา (2553) ได้ทดสอบใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตคุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียมในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งทดลองในกลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง แปลงเกษตรกร บ้านแม่สะงา ต.หมอกจางาเป อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงกันยายน 2553 การทดสอบประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลัก คือ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และ 2 ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ปัจจัยรอง 6 กรรมวิธี คือดำรับการจัดการปุ๋ยจำนวน 6 ดำรับ พบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิตกระเทียมเพิ่มขึ้น 69 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 2.31 เมื่อเทียบกับวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนดำรับการจัดการปุ๋ย ดำรับที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ (ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลผลิตน้ำหนักสดกระเทียมเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 214 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 7.25 เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย (ดำรับที่ 1) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ค่ารายได้สุทธิเฉลี่ยของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีค่าเพิ่มขึ้น 528 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.99 เมื่อเทียบกับวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนดำรับการจัดการปุ๋ย ดำรับที่ 2 มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเพิ่มขึ้น 1,159 บาท เห็นได้ว่าการผลิตกระเทียมโดยอาศัยปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรไม่สามารถเพิ่มอัตราการเพิ่มผลผลิตกระเทียมในระยะยาวได้ การนำผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการผลิตกระเทียม เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาการผลิตกระเทียมของเกษตรกร ช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ เป็นการผลิตที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม และยังเป็นแนวทางที่จะพัฒนาการผลิตกระเทียมของเกษตรกรไปสู่การผลิตกระเทียมอินทรีย์ เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตกระเทียมได้

วลัยภรณ์ (2540) ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษากระเทียมจีน โดยเก็บเกี่ยวเมื่อกระเทียมอายุได้ 115, 125 และ 135 วันหลังปลูก และเก็บรักษา 3 วิธี คือ (1) มัดจุกแขวน (2) ตัดกระเทียมเป็นหัวแล้วเก็บในถุงตาข่าย และ (3) กองสุมกับพื้น พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวอายุการเก็บรักษา และวิธีการเก็บรักษา เป็นวิธีการที่สำคัญมากในการยืดอายุการเก็บรักษากระเทียม การเก็บเกี่ยวกระเทียมในอายุที่เหมาะสมทำให้หัวกระเทียมมีการสะสมอาหารได้เต็มที่และมีการพัฒนาของเซลล์ได้อย่างสมบูรณ์ ยากต่อการทำลายของโรคและแมลง ส่วนวิธีการเก็บรักษาที่นำเข้ามาศึกษาแทนแบบดั้งเดิม (แบบจุกและแบบแขวน) คือ การตัดกระเทียมเป็นหัวและเก็บในถุงตาข่าย ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา



● คุณสมบัติของกระเทียม

สารสำคัญที่ทำให้กระเทียมมีกลิ่นหอมฉุนเผ็ดร้อน คือ เอนไซม์อัลลิเนส (Allinase) ที่เปลี่ยนสารอินทรีย์กำมะถันอัลลิอิน (Alliin) ให้เป็นน้ำมันหอมระเหยอัลลิซิน (Allicin) ซึ่งประกอบด้วย

1) สารออกฤทธิ์ที่ละลายได้ในน้ำมัน (Oil soluble compounds) ได้แก่ อัลลิซิน (allicin, allyl 2-propenethiosulfinate) อะโจอิน (ajoene) ไวนิลไดไทอิน (vinyl dithiin) ไดอัลลิลไตรซัลไฟด์ (diallyl trisulfide, DATS) ไดโพรพิลซัลไฟด์ (dipropyl sulfide, DPS) ไดโพรพิลไดซัลไฟด์ (dipropyl disulfide, DPDS) เมทิลอัลลิลซัลไฟด์ (methylallyl sulfide) เมทิลอัลลิลไดซัลไฟด์ (methylallyl disulfide) และเมทิลอัลลิลไตรซัลไฟด์ (methylallyl trisulfide) (Amagase *et al.*, 2001)

2) สารออกฤทธิ์ที่ละลายได้ในน้ำ (Water soluble compound) ได้แก่ อัลลิอิน (alliin, S-allyl-L-cysteine sulfoxide) ไดออกซีอัลลิอินหรืออัลลิล ซีสเทอีน (deoxyalliin หรือ S-allylcysteine, SAC) เอทิลซีสเทอีน (S-ethylcysteine, SEC) โพรพิลซีสเทอีน (S-propylcysteine, SPC) กลูตามิลเมทิลซีสเทอีน (γ-glutamyl-S-methylcysteine, GSMC) กลูตามิลโพรพิลซีสเทอีน (γ-glutamyl-S-propylcysteine, GSPC) อัลลิลอะซิetylซีสเทอีน (S-allyl Acetylcysteine, SAAC) อัลลิลซัลโฟนิลอะลานีน (S-allyl sulfonylalanine, SASA) และอัลลิลเมทิลซีสเทอีน (S-Allylmethylcysteine, SAMC) (Gupta and Porter, 2001)

สารสำคัญของกระเทียมที่มีคุณสมบัติทางโภชนเภสัชที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุด ได้แก่ อัลลิอิน ((alliin, allyl 2-propenethiosulfinate) ซึ่งเป็นสารที่ประกอบด้วยกำมะถันและกรดอะมิโนซีสเทอีน มีสูตรโครงสร้างทางเคมี  $C_3H_7SOCH_2CH(NH_2)COOH$  โดยอัลลิอินนั้นจะถูกสังเคราะห์ได้จาก 2 แหล่งด้วยกัน คือ จากเซอรินและกลูตาไทโอน โดยเซอรินจะจับกับอัลลิลไทออล (allyl thiol) เพื่อให้ได้อัลลิลซีสเทอีน (allyl cysteine) และถูกออกซิไดส์ (oxidize) เป็น อัลลิอิน และแหล่งที่ 2 จากกลูตาไทโอน โดยกลูตาไทโอนจะเปลี่ยนมาจากซีสเทอีนแล้วเข้าจับกับแหล่งอัลลิล ได้เป็นอัลลิล กลูตาไทโอน (allyl glutathione) ซึ่งขบวนการนี้จะได้ ไกลซีนและกลูตามีนออกมาในระหว่างการทำปฏิกิริยา จนกระทั่งได้เป็น อัลลิลซีสเทอีน และถูกออกซิไดส์ จนได้เป็นอัลลิอิน (Hughes *et al.* 2004) เมื่อกระเทียมถูกทุบหรือบดอัลลิอินจะถูกไฮโดรไลส์ (hydrolyze) โดยอัลลิเนส แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาได้เป็นอัลลิซิน (allicin, allyl 2-propenethiosulfinate) พร้อมทั้งได้ไพรูเวต (pyruvate) และแอมโมเนีย ( $NH_3$ ) เป็นผลพลอยได้ (Kerst and Keusgen, 1999) โดยอัลลิซินจะพบในน้ำมันกระเทียม (Miron *et al.* 2004) ซึ่งมีลักษณะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ในหัวกระเทียม แต่สามารถหาสารอัลลิซินได้จากสารอัลลิอินที่มีอยู่ในหัวกระเทียม

Ziegler and Sticher (1989) ได้วิเคราะห์หาปริมาณสารอัลลิอินด้วยวิธีโครมาโตแกรม ในตัวอย่างกระเทียมที่ได้จากแหล่งต่างๆ โดยใช้เครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Pressure Liquid Chromatography, HPLC) พบว่า ในตัวอย่างกระเทียมที่ได้จากแหล่งต่างๆ มีปริมาณสารอัลลิอินที่มีค่าตั้งแต่ 0.1-1.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Mochizuku (1997) ที่ศึกษากระเทียมสดและผลิตภัณฑ์กระเทียมชนิดต่างๆ ที่จำหน่ายทั่วไปในประเทศญี่ปุ่น พบสารอัลลิอินอยู่ประมาณ 2.8-9.8 มิลลิกรัมต่อกรัมของตัวอย่างกระเทียม โดยความผันแปรของปริมาณสารอัลลิอินที่มีอยู่ในกระเทียมอาจเนื่องมาจาก พันธุ์ปลูก สภาพพื้นที่เพาะปลูก ความแก่-อ่อน เมื่อเก็บเกี่ยว (maturity) ระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว (harvesting time) และสภาพของดินที่แตกต่างกัน ขนิษฐาและคณะ (2557) เปรียบเทียบสารสำคัญและสารต้านอนุมูลอิสระในกระเทียมไทยและกระเทียมจีน พบว่า ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกระเทียมไม่ว่าจะทดสอบด้วยวิธี ABTS radical scavenging activity และ DPPH radical scavenging activity พบว่า วิธีการทดสอบแบบ ABTS radical scavenging activity ทดลองสารสกัดกระเทียมด้วย 80 % ethanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสารสกัดกระเทียมด้วยน้ำ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกระเทียมไทยและ

กระเทียมจีน พบว่าสารสกัดกระเทียมไทยด้วย 80% ethanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ซึ่งผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับวิธีการ DPPH radical scavenging activity ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบ scavenging activity ของสารสกัดกระเทียมที่ความเข้มข้น 50 mg/ml พบว่าสารสกัดกระเทียมไทยด้วย ethanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด รองลงมาคือสารสกัดกระเทียมจีนด้วย ethanol กระเทียมไทยที่สกัดด้วยน้ำและกระเทียมจีนที่สกัดด้วยน้ำ ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมประกอบ HPLC chromatogram จะพบว่ากระเทียมไทยมีปริมาณ Alliin อยู่สูงกว่ากระเทียมจีน อย่างไรก็ตามยังต้องศึกษาต่อเนื่องจากสาระสำคัญในกระเทียมมีหลายกลุ่ม จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่ากระเทียมของประเทศไทยมีสารสำคัญที่มีคุณสมบัติทางโภชนเภสัชมากกว่ากระเทียมนำเข้าจากจีน นอกจากนี้คุณสมบัติทางโภชนเภสัชที่โดดเด่นกว่ากระเทียมจีนแล้วพันธุ์กระเทียมไทยยังพบว่ามีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ต่างกันอย่างชัดเจนจากกระเทียมจีน (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

#### กรอบแนวคิดของโครงการ

1) พันธุ์กระเทียมไทยมีศักยภาพการผลิตและมีคุณค่าทางโภชนเภสัชสูงโดยเฉพาะเมื่อปลูกบนพื้นที่สูงซึ่งอากาศหนาวเย็นอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการสะสมสารสำคัญในกระเทียมที่อาจจะแตกต่างจากกระเทียมที่ปลูกในพื้นที่ราบ คุณสมบัติดังกล่าวอาจเป็นทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มมูลค่ากระเทียม และหากปลูกกระเทียมในระบบอินทรีย์ จะได้ผลผลิตกระเทียมที่มีคุณภาพและเป็นอาหารสุขภาพแก่ผู้บริโภค

2) ปัจจุบันราคาขายกระเทียมไทยได้รับผลกระทบจากการนำเข้าที่มีราคาต่ำกว่า สาเหตุที่กระเทียมไทยมีราคาขายที่สูงเนื่องจากมีต้นทุนการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเพิ่มมากขึ้นเพื่อเร่งให้กระเทียมหัวใหญ่ กอปรกับเกิดการระบาดของโรค/แมลง ทำให้กระเทียมอ่อนแอต่อโรค มีคุณภาพหัวต่ำ ฝ่อเร็ว อายุเก็บรักษาสั้น จึงถูกกดราคาซื้อขาย ส่งผลต่อเนื่องทำให้ขาดแคลนหัวพันธุ์กระเทียม หากเกษตรกรสามารถผลิตหัวพันธุ์กระเทียมได้เองโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์และสารชีวภาพมากขึ้น อาจจะช่วยลดต้นทุนการซื้อหัวพันธุ์กระเทียมที่มีราคาค่อนข้างสูง และหัวพันธุ์กระเทียมมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น